Υπό την Αιγίδα του Υ.ΠΑΙ.Θ.Α.

CIE2025

17th internatiomnal Conference on Informatics in Education

Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Πρακτικά Συνεδρίου

7 - 9 Νοεμβρίου 2025

7 & 8/11 (Διαδικτυακά)
9/11 (Υβριδικά: Πανεπιστήμιο Πειραιώς και Διαδικτυακά)

Οργανωτική και Συντονιστική Επιτροπή

Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής
Σπυρίδων Δουκάκης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ
Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Ιωάννης Καρύδης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Αναπληρωτής Καθηγητής
Ευριπίδης Βραχνός, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΔΔΕ Πειραιά
Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ και Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. (Σχ.Σύμβουλος/ΣΕΕ Πληρ/κής, ΠΔ407 ΠΑ.ΠΕΙ)
Σπύρος Παπαδάκης, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αχαΐας, Πληροφορικής, Διδάσκων (Σ.Ε.Π) Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου

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

- ***Ομιλίες***
- ***Παρουσιάσεις***
- ***Συζητήσεις***
- ***Εργαστηριακές Συνεδρίες***

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

17th international Conference on Informatics in Education

17ο διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση»

17th CIE2025

7-9 Νοεμβρίου 2025

7&8/11 Διαδικτυακά, 9/11 υβριδικά (με φυσική παρουσία στο ΠΑ.ΠΕΙ και παράλληλα Διαδικτυακά)

Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής

Σπυρίδων Δουκάκης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ

Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής

Ιωάννης Καρύδης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Αναπληρωτής Καθηγητής

Ευριπίδης Βραχνός, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΔΔΕ Πειραιά

Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ και Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. (Σχ.Σύμβουλος/ΣΕΕ Πληρ/κής, ΠΔ407 ΠΑ.ΠΕΙ)

Σπύρος Παπαδάκης, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αχαΐας, Πληροφορικής, Διδάσκων (Σ.Ε.Π) Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου

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

Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας και Θρησκευμάτων και Αθλητισμού

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Χορηγός Συνεδρίου

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

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: 978-960-578-132-3

Production – Technical Editor

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 …….……. v

Περιλήψεις Προσκεκλημένων Ομιλιών, Στρογγυλό Τραπέζι, Παρουσίαση ΠΔΠ …… 23

Εργαστηριακές Συνεδρίες (Workshops) ……... 38

EJ-ENG Papers (Abstracts) …… 56

Άρθρα …… 73

Πρόγραμμα Συνεδρίου ……..…….. 632

Περιεχόμενα Ενότητας
Πρόλογος- Ταυτότητα - Επιτροπές

Πρόλογος ……. **v**

Ταυτότητα Συνεδρίου …… **vii**

About the Conference …… **xii**

Επιτροπές ……..…… **xiv**

Πρόλογος

Ο **τόμος των πρακτικών περιλαμβάνει,** τα επιστημονικά άρθρα του 17th international Conference on Informatics in Education – διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση» (17thCIE2025), 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 (#48885/ΓΔ4/6-5-2025), 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 7-9 Νοεμβρίου 2025 (7&8/11 Διαδικτυακά και Κυ 9/11 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, των CIE2021, CIE2022 και CIE2023 Διαδικτυακά και με υβριδικό τρόπο το 2024.

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 κρίθηκαν με πρόσθετη διαδικασία. Τα άρθρα αυτά παρουσιάζονται στο συνέδριο και εντάσσονται ως περίληψη και στα πρακτικά του.

Στο πλαίσιο του συνεδρίου CIE2025 **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 2025

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 **AI** 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) Δημοσιεύονται, μετά από ειδική κρίση, σε διεθνές επιστημονικό περιοδικό. Τα άρθρα που κατατίθενται με στόχευση το περιοδικό, αν γίνουν δεκτά, ανακοινώνονται στο Συνέδριο (στα πρακτικά του Συνεδρίου εντάσσεται το Abstract των άρθρων) και συνεχίζουν στη διαδικασία δημοσίευσης στο επιστημονικό περιοδικό. Αν δεν γίνουν δεκτά, 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, 2024

Χορηγοί Συνεδρίου

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, Gunet, 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 CIE2025, 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).

Β. Δομή άρθρων - όροι

Β1. 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 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 πρέπουσα 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, πληρώντας 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).

Β2. 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 παρουσίασης 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 option ότι είναι κατάλληλο για (μόνο) το Συνέδριο τότε, αν ο συγγραφέας το δεχθεί-δηλώσει, μπορεί να το μετατρέψει με το πρότυπο του Συνεδρίου, να ακολουθήσει 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, πληρώντας 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/CIE2025) με οδηγίες σύνδεση 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 παρουσίασης

Α. 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.

Β. 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. τόπου) μόνον e-βεβαιώσεις παρουσίασης, 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 7 & Σα 8 Νοεμβρίου 2025 γίνεται από απόσταση σε e-δωμάτια μέσω Zoom και παράλληλα μέσω Live Streaming (Youtube), δια των συνδέσμων που αναγράφονται στο τελευταίο πρόγραμμα, β) Κυ 9/11 με μικτό τρόπο, βιωματικά στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς και παράλληλα από απόσταση {ως αναφέρεται στο α)}. Και για το 2025 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

17th international Conference on Informatics in Education (17th CIE205)

7 - 9 November 2025 (7&8 Online and 9/11 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/ΕΠΥ).

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, 2024

Conference sponsors

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Επιτροπές

General and Program Chairs

- Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής
- Σπυρίδων Δουκάκης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ
- Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
- Ιωάννης Καρύδης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Αναπληρωτής Καθηγητής
- Ευριπίδης Βραχνός, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΔΔΕ Πειραιά
- Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ και Πανεπιστήμιο Πειραιώς
- Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. (Σχ.Σύμβουλος/ΣΕΕ Πληρ/κής, ΠΔ407 ΠΑ.ΠΕΙ)
- Σπύρος Παπαδάκης, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αχαΐας, Πληροφορικής, Διδάσκων (Σ.Ε.Π) Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου

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, 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
- Κωνσταντίνος Πατσάκης, 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
- Μιχάλης Καλογιαννάκης, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμο 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, ΕΔΙΠ, Γεωπονική Σχολή Αθηνών

Φιλολογικά μαθήματα, Ιστορίας, Ξένων Γλωσσών, και Κοινωνικών Επιστημών

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

- Γεωργία Χρ. Νικολετσέα , Δρ, Φιλόλογος, Επόπτρια Ποιότητας Εκπαίδευσης Δ.Δ.Ε. Ηλείας, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Φιλολόγων (ΠΕ02), Δ.Δ.Ε. Ηλείας

Καλλιτεχνικών μαθημάτων, Τέχνης, Μουσικής, Φυσικής Αγωγής

- Λίλλη Μ. Μόνικα, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αχαΐας, Κλάδου ΠΕ08 Καλλιτεχνικών μαθημάτων
- Σοφία Σπανουδάκη, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Φυσικής Αγωγής Δ.Δ.Ε Πειραιά

Μαθηματικά, Στατιστική, Οικονομία

- Μαργαρίτα Καραλιοπούλου, Δρ, ΕΔΙΠ, 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

Επιτροπή Κριτών

** πέραν των μελών των προηγούμενων επιτροπών*

Συνεδρίου:

- Μαρία-Ευτυχία Αγγελάκη, Δρ, Καθηγήτρια ΠΕ86/ΠΕ03, Διευθύντρια ΓΕΛ, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής
- Κων/νος Αλεξόπουλος, MSc, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Μαρία-Ελευθερία Γαλάνη, Δρ, Καθηγήτρια Γαλλικής Γλώσσας Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό (Ε.Ε.Π.) Παν/μιο Πελοποννήσου
- Αλεξάνδρα Γασπαρινάτου , Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ86 ΔΔΕ Α' Αθήνας
- Δημήτριος Γιάτας, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Κων/νος Γκυρτής, Δρ, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Γεώργιος Γόγουλος, Σύμβουλος Εκπ/σης ΠΕ86-Πληροφορικής
- Αλκίνοος Ζουρμπάκης , PhD, Postdoctoral researcher, Παν/μιο Θεσσαλίας
- Τίμος Θεοφανέλλης, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής, τ. Σχολικός Σύμβουλος Πληροφορικής
- Ευάγγελος Κανίδης, Δρ, τ.ΣχΣ/ΣΕΕ Πληροφορικής
- Ευαγγελία Κολεγά, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ86 (Δ' ΔΔΕ Α' Αθήνας)
- Τάσος Λαδιάς, Δρ, τ. Σχ. Σύμβουλος Πληροφορικής
- Γεωργία Λαζακίδου, Δρ. ΜΔΕ, μέλος ΣΕΠ του ΕΑΠ Πρωτοβάθμια Εκπ/ση
- Διονύσιος Μωράκης , Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Απόστολος Παρασκευάς, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Π.Ε.
- Ελένη Ρόμπολα, MSc, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής
- Ευφρανσία Τζαγκαράκη, PhD, Postdoctoral Researcher, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
- Σοφία Τζελέπη, Δρ, Σύμβουλος Εκπ/σης ΠΕ86-Πληροφορικής
- Χριστόφορος Τριπουλάς, ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ Εκπαδευτικός, Υπ. Διδάκτωρας
- Αναστάσιος Χατζηπαπαδόπουλος , Msc, Εκπαιδευτικός ΠΕ86-Πληροφορικής

Περιοδικού:

- Μάριος Αναγνώστου, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Αριστείδης Βραχάτης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Γρηγόρης Γαστεράτος, PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο

- Γεώργιος Γιαννακούλιας , PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Παναγιώτης Γρατσάνης , PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Ραφαήλ Δημόπουλος , PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Θεμιστοκλής Έξαρχος, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Ανδρέας Καναβός, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Δημοσθένης Καρακατσούλης, PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Βασίλειος Καρυώτης, Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Βασίλης Κλείτσας, Ph.D, Διδάκτωρ Νεοελληνικής Φιλολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Μάριος Κροκίδης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Κωνσταντίνος Κωσταλίας, Εκπαιδευτικός ΠΕ86, Διευθυντής Εσπ. Γυμνασίου Ρόδου
- Ελένη Λεκάτη, PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Σταμάτιος Μαζαράκος, PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Αλβέρτος-Ιωάννης Μουρίκης, PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Ιωάννα Μουστάκα, PhD Candidate, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Χριστόφορος Νταντογιάν, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Στέργιος Παλαμάς, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Ιωσήφ Πολενάκης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Δήμητρα Ρεμούνδου, Εκπαιδευτικός ΠΕ03 Μαθηματικών, Εσπερινό Γυμνάσιο Ρόδου
- Μαρία Σαβελίδη, Independent Researcher, Business Engineering and Administration, University of Ghent
- Κωνσταντίνος Σαλπασαράνης, Ph.D., Electrical Engineering & ComputerTechnology, University of Patras. Academic Collaborator, University of Athens

- Νικόλας Σγούρος, Επίκουρος Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Πολυτεχνική Σχολή
- Μιχαήλ Στεφανιδάκης, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Δήμητρα Τζούμπα, Σύμβουλος Εκπ/σης ΠΕ03 ΔΔΕ Παιραιά, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής
- Δέσποινα Χετζάκη, PhD Candidate, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Τμήμα Πληροφορικής

ΕπιτροπήΤεχνικής & 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

Τεχνική Υποστήριξη διενέργειας συνεδρίου, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Πληροφορικής:

- Μαρία-Ευτυχία Αγγελάκη
- Δημοσθένης Βενιέρης
- Κυριακή Βουτετάκη
- Παναγιώτης Γκοτσιόπουλος
- Γεράσιμος Καλούμενος
- Μαρία Καλυβινού
- Απόστολος Καραλής
- Δήμητρα Τζούμπα

Χαιρετισμοί - Παρουσιάσεις Χορηγών

Ομιλίες

Στρογγυλό Τραπέζι

Περιεχόμενα ενότητας

Χαιρετισμοί **23**

Περιλήψεις Ομιλιών (αλφ/κά) **24**

Από το Σχολείο στην Καινοτομία: Δημιουργία Δικτύου Κέντρων Καινοτομίας στο Εκπαιδευτικό Σύστημα 25
Ζαχαρούλα Σμυρναίου

Εισαγωγή στον Κβαντικό Υπολογισμό με έμφαση στην Ασφαλή & Ανώνυμη Μετάδοση Πληροφορίας 26
Θεόδωρος Ανδρόνικος

Έργο ΙΕΠ: SUB.8 Δράσεις Κατάρτισης Εκπαιδευτικών / Teacher Training Actions 28
Δρ. Ειρήνη Γεωργάκη

Ξανασκεφτόμαστε τη Μάθηση με την ΤΝ: Από τις Λειτουργίες στις Παιδαγωγικές Δυνατότητες 29
Συμεών Ρετάλης

Παρουσίαση Πανελλήνιου Διαγωνισμού Πληροφορικής ΕΠΥ 30
Ιωάννης Βογιατζής,- Παναγιώτης Καραγεώργος

Συνεκτικά Οικοσυστήματα Μάθησης και η Μετάβαση στην Εκπαίδευση 4.0 31
Δουκάκης Σπύρος

Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών **32**

Ανισότητες στην πρόσβαση και τη διδασκαλία του Προγραμματισμού στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Προκλήσεις και προτάσεις 33
Κωνσταντίνος Κατσαρός

Η Επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Μάθηση και τη Διδασκαλία από το πρίσμα της Ταξινομίας του Bloom 34
Βασίλης Σ. Μπελεσιώτης

Παιδαγωγική αξιοποίηση παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης 35
Σταύρος Φιλιππίδης

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος Πληροφορική και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών του Δημοτικού 36
Αθανάσιος Μπασούνας

Χαιρετισμοί

Πανεπιστημιακών Αρχών

Μαρία Βίρβου

Καθηγήτρια, Κοσμήτορας Σχολής Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς

Κάτια - Λήδα Κερμανίδου

Καθηγήτρια, Πρόεδρος Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου

Δημήτρης Βέργαδος

Καθηγητής, Αναπληρωτής Πρόεδρος Τμήματος Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς

Ομιλίες

(Περιλήψεις)

Από το Σχολείο στην Καινοτομία: Δημιουργία Δικτύου Κέντρων Καινοτομίας στο Εκπαιδευτικό Σύστημα

Ζαχαρούλα Σμυρναίου

Αντιπρόεδρος ΙΤΥΕ «Διόφαντος»,
ΕΥ του έργου Ίδρυση Κέντρων Καινοτομίας στις 13 Περιφέρειες της χώρας
Καθηγήτρια στο ΕΚΠΑ, Επισκέπτρια Καθηγήτρια στο Philips Univ.
zsmyrnaiou@cti.gr, zsmyrnaiou@eds.uoa.gr, zsmyrnaiou@philipsuni.ac.cy

Περίληψη

Το ΙΤΥΕ «Διόφαντος», με περισσότερα από 40 χρόνια εμπειρίας στην εκπαίδευση και τις Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών, προωθεί τη σύγχρονη εκπαιδευτική καινοτομία μέσω της επιστημονικής έρευνας, της εκδοτικής δραστηριότητας και της υλοποίησης στρατηγικών έργων. Ανάμεσα στα σημαντικότερα έργα του είναι το Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο, η πλατφόρμα e-me που στήριξε καθοριστικά τη τηλεκπαίδευση, ο Ψηφιακός Σχολικός Άτλας και το σύστημα διαχείρισης σχολικών βιβλίων.

Κεντρικό ρόλο στη δράση του Ινστιτούτου έχουν τα Κέντρα Καινοτομίας (Ταμείο Ανάκαμψης, 2023-2026), που θα λειτουργούν σε 13 Περιφέρειες και δημιουργούν δυναμικά οικοσυστήματα μάθησης. Συνδέουν σχολεία, εκπαιδευτικούς, μαθητές, την τοπική κοινωνία, ερευνητικά και ακαδημαϊκά ιδρύματα και επιχειρήσεις, προωθώντας τη συνεργασία, την καινοτομία και την εξερεύνηση κοινωνικών και επιστημονικών προκλήσεων. Η λειτουργία τους βασίζεται στις αρχές του STE(A)M, της πράσινης ανάπτυξης και της συμμετοχικής καινοτομίας, ενώ μέσω προγραμματισμένων επισκέψεων μαθητές και εκπαιδευτικοί πειραματίζονται με νέες τεχνολογίες και συμμετέχουν σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Τα Κέντρα Καινοτομίας εντάσσονται στις διεθνείς τάσεις των “education hubs” και “innovation hubs”, όπως αναγνωρίζει η UNESCO UNEVOC μέσω της πρωτοβουλίας «Skills for Innovation Hubs». Στόχος τους είναι η ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, η ενίσχυση της εξωστρέφειας, της διεθνούς συνεργασίας και της ανταλλαγής καλών πρακτικών, δημιουργώντας ένα ζωντανό οικοσύστημα μάθησης που συνδέει την τυπική με την άτυπη εκπαίδευση. Τα Κέντρα δεν είναι απλώς χώροι τεχνολογίας, αλλά κόμβοι γνώσης και συνεργασίας που φέρνουν τη σύγχρονη εκπαίδευση σε άμεση επαφή με την καινοτομία και την επιχειρηματικότητα.

Λέξεις-κλειδιά: Κέντρα Καινοτομίας, STE(A)M, Καινοτομία στην Εκπαίδευση, Εκπαιδευτικά Οικοσυστήματα, Ψηφιακή Εκπαίδευση

Εισαγωγή στον Κβαντικό Υπολογισμό με έμφαση στην Ασφαλή & Ανώνυμη Μετάδοση Πληροφορίας

Θεόδωρος Ανδρόνικος
Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής,
Ιόνιο Πανεπιστήμιο

Περίληψη

Το 2025, που έχει ανακηρυχθεί από την UNESCO ως Παγκόσμιο Έτος Κβαντικής Επιστήμης και Τεχνολογίας, γιορτάζουμε τα 100 χρόνια κβαντομηχανικής – μιας θεωρίας που άλλαξε ριζικά την αντίληψή μας για την πραγματικότητα. Σε αυτό το πλαίσιο, οι κορυφαίες εταιρείες τεχνολογίας, όπως η Google, η IBM και η Microsoft, επενδύουν τεράστια ποσά σε έρευνα για κβαντικούς υπολογιστές, καθώς ο νόμος του Moore πλησιάζει τα φυσικά του όρια και οι κλασικοί υπολογιστές δυσκολεύονται να ανταποκριθούν σε σύνθετα προβλήματα. Οι κβαντικοί υπολογιστές προσφέρουν την προοπτική καταλυτικής βελτίωσης έναντι των κλασικών σε συγκεκριμένους τομείς (quantum advantage) και φέρνουν την προσδοκία ενός νέου «κβαντικού κόσμου» με ασύγκριτα μεγαλύτερες δυνατότητες υπολογισμού και ασφάλειας.

Θα κάνουμε μια σύντομη ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της κβαντικής θεωρίας, από τους πρωτοπόρους Planck και Einstein μέχρι τις σύγχρονες εφαρμογές. Στη συνέχεια, θα εισαγάγουμε τις στοιχειώδεις αρχές της κβαντομηχανικής που καθιστούν εφικτή την επεξεργασία κβαντικής πληροφορίας.

- Υπέρθεση (superposition): Ένα σύστημα μπορεί να βρίσκεται σε πολλαπλές καταστάσεις ταυτόχρονα.
- Διεμπλοκή (entanglement): Συσχετισμοί μεταξύ σωματιδίων που υπερβαίνουν τον χώρο και τον χρόνο.
- Μέτρηση και κατάρρευση κυματοσυνάρτησης: Πώς η παρατήρηση «καθορίζει» την κατάσταση.

Ο φορμαλισμός του Dirac θα παρουσιαστεί ως μαθηματικό εργαλείο για την περιγραφή κβαντικών συστημάτων. Η βασική μονάδα πληροφορίας στον κβαντικό κόσμο είναι το qubit, που διαφέρει από το κλασικό bit καθώς μπορεί να εκπροσωπεί άπειρες πιθανότητες, ανοίγοντας το δρόμο σε τεράστια αύξηση της υπολογιστικής ισχύος.
Θα εξετάσουμε μερικούς εμβληματικούς κβαντικούς αλγόριθμους, όπως ο αλγόριθμος του Grover που επιτυγχάνει ταχύτερη αναζήτηση σε μη ταξινομημένες βάσεις δεδομένων, και ο αλγόριθμος του Shor που έχει δραματικές συνέπειες στην κυβερνοασφάλεια.

Σήμερα οι αλγόριθμοι κρυπτογραφησης (π.χ., RSA) βασίζονται σε μαθηματικά προβλήματα που οι μελλοντικοί κβαντικοί υπολογιστές θα μπορούν να λύνουν σε δευτερόλεπτα, απειλώντας την ιδιωτικότητα σε τραπεζικές συναλλαγές, ιατρικά δεδομένα και προσωπική ασφάλεια. Η κβαντική κρυπτογραφία, εγγυάται απόλυτη ασφάλεια μέσω φυσικών νόμων – οποιαδήποτε παρεμβολή ανιχνεύεται αμέσως. Το φαινόμενο της κβαντικής διεμπλοκής παίζει κεντρικό ρόλο εδώ, επιτρέποντας ασφαλή και ανώνυμη μετάδοση πληροφορίας (π.χ., Quantum Key Distribution, QKD) σε αποστάσεις χιλιάδων χιλιομέτρων.

Ο συνδυασμός κβαντικού υπολογισμού και Τεχνητής Νοημοσύνης (Quantum AI) ανοίγει ορίζοντες για ταχύτερη εκπαίδευση νευρωνικών δικτύων για προβλήματα όπως η πρόβλεψη κλιματικής αλλαγής ή η κατασκευή καινοτόμων φαρμάτων, και οι αλγόριθμοι Quantum Machine Learning θα μπορούν να επεξεργάζονται τεράστια δεδομένα με μεγαλύτερη ακρίβεια.

Κάποιες σκέψεις για το μέλλον: σε έναν κβαντικό κόσμο, η καθημερινότητά μας θα περιλαμβάνει κβαντικά δίκτυα (quantum internet) για άψογη συνδεσιμότητα, πανίσχυρους κβαντικούς υπολογιστές, νέα υλικά που θα προέρχονται από κβαντική προσομοίωση και πολλά ηθικά διλήμματα γύρω από την ιδιωτικότητα και το Quantum AI.

Έργο ΙΕΠ: SUB.8 Δράσεις Κατάρτισης Εκπαιδευτικών / Teacher Training Actions

Δρ. **Ειρήνη Γεωργάκη**, Σύμβουλος Α' Χημείας, ΙΕΠ, Υπεύθυνη Έργου SUB.8, ΟΠΣ ΤΑ 5180858 "Teacher Training Actions"

Περίληψη

Η ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και η ανάπτυξη δεξιοτήτων που συνδυάζουν παιδαγωγική, περιεχόμενο και τεχνολογία είναι καθοριστική για το σχολείο του 21ου αιώνα. Στο πλαίσιο αυτό, το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) υλοποιεί το έργο SUB.8 – Δράσεις Κατάρτισης Εκπαιδευτικών, χρηματοδοτούμενο από το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας "Ελλάδα 2.0" και την Ευρωπαϊκή Ένωση – NextGenerationEU. Το έργο προσφέρει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων, βασισμένο στο διεθνές μοντέλο της Τεχνολογικής, Παιδαγωγικής Γνώσης Περιεχομένου (Technological, Pedagogical Content Knowledge, TPACK) που συνδέει περιεχόμενο, διδακτική μεθοδολογία και τεχνολογία. Η επιμόρφωση περιλαμβάνει 37 εξειδικευμένα προγράμματα, με έμφαση στα Νέα Προγράμματα Σπουδών, τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και ρομποτικής, τα διαδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα και τις ενεργητικές και συνεργατικές παιδαγωγικές πρακτικές. Τα 37 προγράμματα εντάσσονται σε 5 πεδία: α) Πρωτοβάθμια Γενική Εκπαίδευση, β) Δευτεροβάθμια Γενική Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, στα Μαθηματικά, στις Τέχνες και τον Πολιτισμό, γ) Δευτεροβάθμια Γενική Εκπαίδευση στις Ανθρωπιστικές και Κοινωνικές Επιστήμες, δ) στην Ειδική Αγωγή και ε) στην Επαγγελματική Εκπαίδευση. Η εξ αποστάσεως επιμόρφωση, διάρκειας 48 ωρών (24 σύγχρονη, 24 ασύγχρονη), θα υλοποιηθεί από επιμορφωτές που έχουν ολοκληρώσει επιτυχώς αρχικό πρόγραμμα κατάρτισης, με υλικό που αναπτύχθηκε υπό την επιστημονική εποπτεία του ΕΚΠΑ και του Πανεπιστημίου Πειραιώς. Το έργο SUB.8 εισάγει ένα σύγχρονο πρότυπο επιμόρφωσης που ενισχύει τον ρόλο του/της εκπαιδευτικού ως φορέα αλλαγής και καινοτομίας στη σχολική κοινότητα.

Ξανασκεφτόμαστε τη Μάθηση με την ΤΝ: Από τις Λειτουργίες στις Παιδαγωγικές Δυνατότητες

Συμεών Ρετάλης
Καθηγητής Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων, Πανεπιστήμιο Πειραιά
retal@unipi.gr

Περίληψη

Η ταχεία εξάπλωση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GenAI) έχει εισάγει στην εκπαιδευτική κοινότητα την ανάγκη για έναν ριζικό επαναπροσδιορισμό της διδασκαλίας και της μάθησης. Η συζήτηση μέχρι στιγμής έχει επικεντρωθεί κυρίως στις λειτουργίες των εργαλείων (π.χ. αυτόματη παραγωγή περιεχομένου, δημιουργία σχεδίου μαθήματος, κοκ), παραβλέποντας συχνά το κεντρικό ερώτημα: Προσφέρει η ΤΝ μοναδικές δυνατότητες (affordances) για τον εμπλουτισμό της μαθησιακής εμπειρίας; Αυτή η ομιλία προτείνει μια μετατόπιση της εστίασης από την απλή τεχνολογική χρήση στην ενεργό παιδαγωγική αξιοποίηση της ΤΝ, όπως η ενθάρρυνση του μαθητικού διαλόγου, η εφαρμογή στρατηγικών συνεργατικής και στοχαστικής μάθησης (π.χ. Thinking Routines) σε ελκυστικά και διαφοροποιημένα σενάρια (Kehoe, 2024).

Συμπερασματικά, η αποτελεσματική ένταξη της ΤΝ απαιτεί από τους εκπαιδευτικούς να γίνουν αρχιτέκτονες μαθησιακών εμπειριών (Ciampa et al., 2025). Η επιτυχία δεν κρίνεται από την ισχύ των μοντέλων ΤΝ, αλλά από την ικανότητα να αναμορφωθεί ο μαθησιακός σχεδιασμός διατηρώντας πάντα την ανθρώπινη επίβλεψη ως τον κρισιμότερο παράγοντα ποιοτικού ελέγχου.

Keywords: Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση, Μαθησιακός Σχεδιασμός, Μαθησιακές Στρατηγικές

Βιβλιογραφικές αναφορές

Ciampa, K., Wolfe, Z., & Hensley, M. (2025). From entry to transformation: Exploring AI integration in teachers' K–12 assessment practices. Technology, Pedagogy and Education, 34(2), 141–160.

Kehoe, F. (2024). Leveraging Generative AI Tools for Enhanced Lesson Planning in Initial Teacher Education. TEL Journal of Technology Enhanced Learning, 6(1), 33–56.]]

Παρουσίαση Πανελλήνιου Διαγωνισμού Πληροφορικής ΕΠΥ

Ιωάννης Βογιατζής
Καθηγητής, ΠΑ.Δ.Α, Πρόεδρος ΕΠΥ
Παναγιώτης Καραγεώργος
Καθηγητής Πληροφορικής-ΠΕ86 / Δντής ΕΠΑΛ
Αντιπρόεδρος ΕΠΥ

Συνεκτικά Οικοσυστήματα Μάθησης και η Μετάβαση στην Εκπαίδευση 4.0

Δουκάκης Σπύρος

Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου, Πρόεδρος ΙΕΠ

Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών

Η Πληροφορική στην Π&Δ Εκπαίδευση

Σύμβουλοι Εκπαίδευσης ΠΕ86
Ευριπίδης Βραχνός
Κων/νος Κατσαρός
Αθανάσιος Μπασούνας
Σπύρος Παπαδάκης
Σταύρος Φιλιππίδης

Β. Μπελεσιώτης πρ.ΣχΣ

Μιχάλης Παρασκευάς, Καθηγητής, ΙΤΥΕ Διόφαντος, Π.Σ.Δ.

Ανισότητες στην πρόσβαση και τη διδασκαλία του Προγραμματισμού στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση: Προκλήσεις και προτάσεις

Κωνσταντίνος Κατσαρός

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής Δ.Δ.Ε Αιτωλοακαρνανίας

Περίληψη

Στην ελληνική δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχει διαμορφωθεί εδώ και χρόνια ένα εκπαιδευτικό σύστημα με δύο διακριτά μονοπάτια στο πεδίο της Πληροφορικής και του Προγραμματισμού, τα οποία οδηγούν σε διαφορετικές δυνατότητες πρόσβασης στην τριτοβάθμια εκπαίδευση.

Στο Γενικό Λύκειο, οι μαθητές της ομάδας προσανατολισμού «Οικονομίας και Πληροφορικής» έχουν πρόσβαση σε σχολές Πληροφορικής και Επιστήμης των Υπολογιστών του 4ου Επιστημονικού Πεδίου, αλλά όχι και τις Πολυτεχνικές σχολές που είναι ενταγμένες στο 2ο Επιστημονικό Πεδίο, ενώ διδάσκονται «ψευδογλώσσα» και όχι πραγματική γλώσσα προγραμματισμού.

Αντίθετα, οι μαθητές της Γ' τάξης των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ) διδάσκονται πραγματική γλώσσα προγραμματισμού (π.χ. Python) και εξετάζονται σε αυτήν, ενώ έχουν πρόσβαση πλήρως στις σχολές Πληροφορικής και Πολυτεχνικές, έστω και σε μειωμένο ποσοστό σε σχέση με τους μαθητές των Γενικών Λυκείων. Ωστόσο, η έλλειψη διδασκαλίας βασικών φυσικομαθηματικών μαθημάτων στους αποφοίτους ΕΠΑΛ δημιουργεί δυσκολίες προσαρμογής στη φοιτητική ζωή.

Η παρέμβαση αυτή αναλύει τις δύο όψεις του προβλήματος — την πολιτική πρόσβασης και τη δομική δομή της διδασκαλίας — και προτείνει λύσεις όπως η εναρμόνιση της διδακτέας ύλης και η ενίσχυση των δεξιοτήτων προγραμματισμού στο ΓΕΛ. Στόχος είναι να διασφαλιστεί η ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και του ψηφιακού κόσμου.

Η Επίδραση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Μάθηση και τη Διδασκαλία από το πρίσμα της Ταξινομίας του Bloom

Βασίλης Σ. Μπελεσιώτης

Πρ. (ΣχΣ, ΠΔ407 Τμ. Πληρ/κής ΠΑ.ΠΕΙ)

vbel@unipi.gr

Περίληψη

Η ραγδαία εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) επηρεάζει το σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση της διδασκαλίας και της όλης μαθησιακής διαδικασίας. Επίσης τα συστήματα υποστήριξης της διδασκαλίας, τόσο τα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης (Adaptive Learning Systems), έως τις εφαρμογές της Παραγωγικής ΤΝ (Generative AI).

Η συζήτηση πλέον πρέπει επικεντρώνεται όχι στην υιοθέτηση, αλλά στον τρόπο ενσωμάτωσης της ΤΝ, αναδύοντας ερωτήματα σχετικά με την ανάγκη επικαιροποίησης των κλασικών θεωριών μάθησης (Συμπεριφορισμός, Γνωστικισμός, Κονστρουκτιβισμός) και των Τεχνικών διδασκαλίας.

Στην εισήγηση αυτή επικεντρωνόμαστε ενδεικτικά στην επίδραση της ΤΝ στα έξι επίπεδα της Αναθεωρημένης Ταξινομίας του Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001). Αναδεικνύουμε την ανάγκη «αυτοματοποίησης» των κατώτερων γνωστικών διεργασιών (Θυμάμαι, Κατανοώ) και την ενίσχυση των Ανώτερων Δεξιοτήτων Σκέψης (High Order Thinking Skills-HOTS) με την έμφαση που πρέπει να δίνεται πια στα υψηλότερα αυτά επίπεδα, Αξιολογώ και Δημιουργώ.

Με την παρούσα κατάσταση, οδηγούμαστε στην Εκπαίδευση στην ανάγκη ύπαρξης προτάσεων για την αναθεώρηση των προγραμμάτων σπουδών και σχεδίασης της διδασκαλίας, με στόχο την καλλιέργεια μιας κριτικής, δημιουργικής και ηθικής προσέγγισης της ΤΝ, προετοιμάζοντας τους μαθητές για έναν κόσμο έντονης συνεργασίας ανθρώπου και μηχανής.

Παιδαγωγική αξιοποίηση παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης

Σταύρος Φιλιππίδης

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής Πιερίας

Μεταδιδακτορικός Ερευνητής του τμήματος Πληροφορικής ΑΠΘ

Περίληψη

Παρουσιάζονται ζητήματα σχετικά με την παιδαγωγική αξιοποίηση της παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης. Ξεκινάμε με το πρόβλημα της ευθυγράμμισης (human-AI alignment problem): την πρόκληση του να διασφαλίσουμε ότι τα συστήματα αυτά ενεργούν με τρόπους συμβατούς με τις ανθρώπινες αξίες, προθέσεις και στόχους. Ως απάντηση στο πρόβλημα αυτό, έρχεται η υβριδική νοημοσύνη (hybrid intelligence): είναι ο συνδυασμός της ανθρώπινης και της τεχνητής νοημοσύνης, μια προσπάθεια γεφυρώματος του κενού της ευθυγράμμισης. Στην συνέχεια, συζητάμε για στρατηγικές ανθεκτικές στην τεχνητή νοημοσύνη (AI-resistant strategies) στην εκπαίδευση (οι οποίες επικεντρώνονται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας, επικοινωνίας, συναισθηματικής νοημοσύνης και προσαρμοστικότητας), δίνοντας και παράδειγμα σε διαδικτυακό εργαλείο αξιοποίησης τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Προχωράμε στην έννοια της γνωστικής εκφόρτωσης (cognitive offloading): είναι η πρακτική του να χρησιμοποιούμε εξωτερικά εργαλεία ή πόρους για να μειώσουμε από μεριάς μας την απαιτούμενη γνωστική προσπάθεια, ενισχύοντας ταυτόχρονα τις γνωστικές μας επιδόσεις. Τέλος, μιλάμε για προτροπές με παιδαγωγικό χαρακτήρα και συγκεκριμένα για τη χρήση της διαλογικής τεχνητής νοημοσύνης σε ρόλο μέντορα, αναλύοντας συγκεκριμένο παράδειγμα προτροπής σε διαδικτυακό εργαλείο αξιοποίησης τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών του μαθήματος Πληροφορική και Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών του Δημοτικού

Αθανάσιος Μπασούνας

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής

Επόπτης Ποιότητας Εκπαίδευσης Δ.Δ.Ε Ιωαννίνων

Περίληψη

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για την Πληροφορική και τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών ακολουθεί την «πληροφορική προσέγγιση», την ανάπτυξη δηλαδή Προγραμμάτων Σπουδών για τις ΤΠΕ και την Πληροφορική (ως σχολική επιστήμη και όχι μόνο ως γνωστικό εργαλείο), με έμφαση αφενός στην ανάπτυξη του Ψηφιακού και του Πληροφορικού Γραμματισμού και αφετέρου την οικοδόμηση της Υπολογιστικής Σκέψης. Ο Ψηφιακός Γραμματισμός περιλαμβάνει το εύρος εκείνων των ικανοτήτων που πρέπει να διαθέτουν οι μαθητές/-τριες και σχετίζονται με τη χρήση των ΤΠΕ για την επεξεργασία και δημιουργία πληροφορίας και την επικοινωνία. Ο Πληροφορικός Γραμματισμός αφορά την εις βάθος οικοδόμηση γνώσεων για βασικές έννοιες της Πληροφορικής και τον τρόπο λειτουργίας της υπολογιστικής τεχνολογίας. Οι παραπάνω γραμματισμοί ολοκληρώνονται με την ανάπτυξη της ικανότητας Υπολογιστικής Σκέψης, η οποία αφορά στο σύνολο γνώσεων, δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών που σχετίζονται με την επίλυση προβλημάτων με τη χρήση υπολογιστικών εργαλείων.

Βασικές αρχές του νέου ΠΣ αποτελούν η συμπερίληψη και ο σεβασμός στη διαφορετικότητα, η σύνδεση του μαθήματος με τον πραγματικό, η έμφαση στη διερεύνηση και τη συνεργασία, η ανοικτότητα και ευελιξία εκπαιδευτικού σχεδιασμού, η διαθεματικότητα και η έμφαση στην καλλιέργεια της Ψηφιακής πολιτειότητας.

Η εφαρμογή του νέου Προγράμματος Σπουδών συνοδεύεται από την θέσπιση του πολλαπλού βιβλίου. Η επιλογή του έντυπου βιβλίου κάθε σχολείου γίνεται από τον εκπαιδευτικό, ενώ όλα τα βιβλία σε ψηφιακή μορφή καθώς και τα Ψηφιακά Μαθησιακά Αντικείμενα που τα συνοδεύουν θα είναι διαθέσιμα στον εκπαιδευτικό και τους μαθητές/-τριες.

Εργαστήρια

(Περιγραφή εργαστηριακών, συνεδριών και παρουσιάσεων)

Περιεχόμενα ενότητας (αλφ/κά)

Ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης στο Δημοτικό: Αξιοποιώντας δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή, εφαρμογών και μάθησης μέσω παιχνιδιού ……. **41**

Δρ. Ζουρμπάκης Αλκίνοος Ιωάννης

Αξιοπιστία στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Πρακτικά βήματα για τον έλεγχο και την αποδοχή εκπαιδευτικού περιεχομένου ……. **42**

Ι. Αποστολάκης, Κλ. Κωσταντινίδης

Αξιοποίηση εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης στον σχεδιασμό και τη διδασκαλία των φιλολογικών μαθημάτων : Brisk teaching, notebookLM, napkin, vidnoz, canva ai, suno ai ……. **43**

Κωνσταντίνα Σάιτ

Δημιουργία μαθημάτων με χρήση AI στο LAMS : Παραδείγματα για αξιοποίηση σε εργαστήριο υπολογιστών και διαδραστικό πίνακα ……. **44**

Σπύρος Παπαδάκης, Λεμονιά Παπαδοπούλου και Αλεξανδροπούλου Αγγελική, Διλάλου Ασπασία, Χρήστος Καλαϊτζής, Λαζαρόπουλος Σπυρίδων, Γιώργος Φακιολάκης, Ρώσσιου Ελένη, Τριανταφύλλου Χρήστος

Διδακτικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία του προγραμματισμού με τη γλώσσα Python: Bottom-up vs Top-Down …… **46**

Ευριπίδης Βραχνός

Όταν η Ρομποτική απογειώνεται: Εργαστήριο Drones για εκπαιδευτικούς ……. **48**

Γεώργιος Ι. Κουτρομάνος, Τρύφων Σιβένας, Νικόλαος Λάριος, Γεώργιος Γεωργιάδης, Βασίλειος Οικονόμου

Προσομοιωτικά διαδικτυακά περιβάλλοντα εκπαίδευσης για το μάθημα «Τηλεπικοινωνίες» των Ναυτικών Επαγγελμάτων των ΕΠΑΛ, και των Τεχνικών Αυτοματισμών Ναυτιλίας της ΣΑΕΚ Αιγάλαιω ……. **50**

Μερκούρης Μπαϊράμης, Δρ. Κοτσιφάκος Δημήτριος, Δρ. Κυριακός Δημήτριος

Χρησιμοποίηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης σε πρότζεκτ και/ή στη διδασκαλία ……. **51**

Ιωάννα Χαρδαλούπα

Ψηφιακή Γεωργία για Αειφόρο Ανάπτυξη: Καλές Εκπαιδευτικές Πρακτικές στα Πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου AGRITECH EU ……. **53**

Δρ. Δημήτριος Λουκάτος, Βασίλειος Αραποστάθης, Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος

Ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης στο Δημοτικό: Αξιοποιώντας δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή, εφαρμογών και μάθησης μέσω παιχνιδιού

Δρ. Ζουρμπάκης Αλκίνοος Ιωάννης
Μεταδιδάκτορας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, τμήμα Ειδικής Αγωγής
alzourmpakis@uth.gr

Περίληψη

Στο παρόν εργαστήριο παρουσιάζονται προτάσεις για την ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης (ΥΣ) στο Δημοτικό Σχολείο. Βασικός άξονας των προτάσεων είναι ο συνδυασμός δραστηριοτήτων με και χωρίς υπολογιστή (plugged & unplugged activities), αξιοποιώντας σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις όπως η μάθηση μέσω παιχνιδιού (game-based learning), η παιχνιδοποίηση (gamification) και η μάθηση βασισμένη στην επίλυση προβλημάτων (problem-based learning).

Αρχικά, παρουσιάζεται το πρόγραμμα "Coding as Another Language" (CAL) που απευθύνεται στις πρώτες τάξεις (Α' - Β' Δημοτικού). Η προσέγγιση αυτή αξιοποιεί τη μάθηση μέσω παιχνιδιού, συνδυάζει αποσυνδεμένες (unplugged) και συνδεμένες (plugged) δράστηριότητες και χρησιμοποιεί το οπτικό περιβάλλον προγραμματισμού ScratchJr.

Στη συνέχεια, αναλύεται μια δεύτερη πρόταση που εστιάζει στις μεγαλύτερες τάξεις (Δ' - ΣΤ' Δημοτικού). Αυτή η προσέγγιση συνδυάζει δραστηριότητες χωρίς υπολογιστή (unplugged), μάθηση βασισμένη στην επίλυση προβλημάτων (problem-based learning) και μάθηση μέσω παιχνιδιού ή παιχνιδοποίηση αλλά και τη χρήση εργαλείων όπως το Scratch ή αντίστοιχων τρισδιάστατων περιβαλλόντων (3D) που αξιοποιούν παρόμοια λογική οπτικού προγραμματισμού.

Οι συγκεκριμένες διδακτικές προσεγγίσεις έχουν εφαρμοστεί επιτυχώς στο πλαίσιο ομίλων αριστείας και καινοτόμων δράσεων. Επίσης, έχουν αποτελέσει και αντικείμενο έρευνας. Παράλληλα, οι δραστηριότητες αυτές σχετίζονται άμεσα τόσο με το μάθημα των ΤΠΕ (Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας) όσο και με τη διεπιστημονική διδασκαλία STEM. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής τους παρουσιάζουν σημαντική βελτίωση στις δεξιότητες ΥΣ των μαθητών, καθώς και υψηλά επίπεδα κινήτρων, αυτοαποτελεσματικότητας και εμπλοκής στη μαθησιακή διαδικασία.

Keywords: Υπολογιστική Σκέψη, Δημοτικό Σχολείο, ScratchJr, Scratch, Δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή, Μάθηση μέσω Παιχνιδιού, Μάθηση βασισμένη στην επίλυση προβλημάτων.

Αξιοπιστία στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Πρακτικά βήματα για τον έλεγχο και την αποδοχή εκπαιδευτικού περιεχομένου

Ι. Αποστολάκης, Κλ. Κωσταντινίδης

Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

ioannapos@med.uoa.com, klekwn@med.uoa.gr

Περιγραφή

Η ανάπτυξη εργαλείων παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) έχει καταστήσει ιδιαίτερα επίκαιρη τη συζήτηση γύρω από την αξιοποίησή τους για τη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου. Ωστόσο, η ευρεία χρήση τους συνοδεύεται από την ανάγκη ελέγχου της εγκυρότητας τόσο του παραγόμενου υλικού όσο και των βιβλιογραφικών πηγών που παρατίθενται από αυτά τα εργαλεία ως τεκμηρίωση. Το παρόν εργαστήριο αποτελεί συνέχεια της προσπάθειας που παραθέσαμε σε προηγούμενο συνέδριο και εστίασε στη διαδικασία παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού με εργαλεία παραγωγικής ΤΝ, επεκτείνοντας την έρευνα προς την κατεύθυνση της αξιολόγησης της επιστημονικής και δεοντολογικής ορθότητας του περιεχομένου.

Η μεθοδολογική προσέγγιση περιλαμβάνει τη χρήση ευρέως διαδεδομένων εργαλείων ελέγχου περιεχομένου και βιβλιογραφικών αναφορών, με σκοπό την αποτίμηση της ακρίβειας, της αξιοπιστίας και της επιστημονικής τεκμηρίωσης του παραγόμενου υλικού. Μέσα από την παρουσίαση ενδεικτικών αποτελεσμάτων και τη συζήτηση των προκλήσεων που ανακύπτουν, το εργαστήριο επιδιώκει να προσφέρει ένα πρακτικό και τεκμηριωμένο πλαίσιο αναφοράς.

Στόχος είναι να ενισχυθεί ο διάλογος σχετικά με την υπεύθυνη και κριτική ενσωμάτωση της παραγωγικής ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχοντας χρήσιμα συμπεράσματα τόσο για νέους ερευνητές όσο και για την ευρύτερη επιστημονική κοινότητα.

Αξιοποίηση εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης στον σχεδιασμό και τη διδασκαλία των φιλολογικών μαθημάτων : Brisk teaching, notebookLM, napkin, vidnoz, canva ai, suno ai

Κωνσταντίνα Σάιτ
Καθηγήτρια Φιλόλογος - ΠΕ02, 2ο Γυμνάσιο Κέρκυρας
nefeli40@sch.gr

Περίληψη

Στο εργαστήριο διευκρινίζονται, αρχικά, με συντομία οι όροι Τεχνητή Νοημοσύνη και Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη μέσω βίντεο δημιουργημένου στο vidnoz.

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται, αφενός εφαρμογές παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης που στοχεύουν στον σχεδιασμό και τη διαφοροποίηση της μαθησιακής διδασκαλίας, με παραγωγή πολυμεσικού-πολυτροπικού υλικού το οποίο καλύπτει ανάγκες πολλαπλών τύπων μάθησης, όπως ακουστικών, οπτικών κ.λπ., και αφετέρου εφαρμογές που στοχεύουν στην καλλιέργεια της γλωσσικής και δημιουργικής έκφρασης των μαθητών και μαθητριών.

Αρχικά, εστιάζεται η προσοχή στην πλατφόρμα Brisk teaching, τις δυνατότητες δημιουργίας δομημένων δραστηριοτήτων με έμφαση στην παραγωγή παρουσίασης και επεξεργάσιμου podcast στο κεφάλαιο «Η γλωσσομάθεια και η χρησιμότητά της» στο μάθημα Έκφραση Έκθεση (Α' Λυκείου). Ακολούθως, παρουσιάζεται το notebookLM, η δημιουργία podcast, νοητικού χάρτη, βίντεο, διαδραστικού κουίζ και flashcards για την ενότητα της Ιστορίας Α' Γυμνασίου «Δ.10. Η ΤΕΧΝΗ».

Οπτικοποιείται, ακολούθως, το περιεχόμενο του κεφαλαίου της Ιστορίας Β' Λυκείου «Η Εικονομαχία» με το napkin. Έπειτα, παρουσιάζεται το vidnoz, όπου στο μάθημα της Αρχαίας Ελληνικής Γραμματείας Β' Γυμνασίου, και συγκεκριμένα στη ραψωδία Α της Ιλιάδας, δημιουργείται ψηφιακή συνομιλία ανάμεσα σε άβαταρ των ηρώων Αγαμέμνονα και Αχιλλέα, με θέμα μια εναλλακτική και ειρηνική επίλυση της μεταξύ τους σύγκρουσης.

Για το μάθημα των Λατινικών και της Αρχαίας Ελληνικής Γλώσσας δημιουργούνται παιγνιώδεις διαδραστικές ασκήσεις γραμματικής, μέσω προτροπής με την εφαρμογή canva ai. Το εργαστήριο ολοκληρώνεται με τη Λογοτεχνία και τη Δημιουργική γραφή, με συγγραφή στίχων εμπνευσμένων από το ποίημα της Μ. Πολυδούρη, «Κοντά σου» και μελοποίησή τους στο suno ai.

Keywords: Brisk teaching, notebookLM, napkin, vidnoz, canva ai, suno ai, Διαφοροποιημένη Διδασκαλία, Πολυτροπική Μάθηση, φιλολογικά μαθήματα

Δημιουργία μαθημάτων με χρήση AI στο LAMS : Παραδείγματα για αξιοποίηση σε εργαστήριο υπολογιστών και διαδραστικό πίνακα

Σπύρος Παπαδάκης, Μέλος ΣΕΠ, Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής (ΠΕ86) Αχαΐας-Κεφαλληνίας
Λεμονιά Παπαδοπούλου, Καθηγήτρια Πληροφορικής- ΠΕ86, Δ/ντρια Πρότυπου ΕΠΑΛ Κρύας Βρύσης Πέλλας

Σε συνεργασία με ομάδα εκπαιδευτικών σε ρόλο "μαθητών" κατά την επίδειξη

Αλεξανδροπούλου Αγγελική, Καθηγήτρια Πληροφορικής - ΠΕ86 , Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Παν/μίου Πατρών (ΠΔΣΠΠ)
Βερρή Ανδρονίκη (Νίκη), Καθηγήτρια Πληροφορικής - ΠΕ86, 3ο Πειραματικό ΓΕΛ Κομοτηνής
Διλάλου Ασπασία, Καθηγήτρια Πληροφορικής - ΠΕ86 , 1ο Γυμνάσιο Αιγίου, Αχαΐας
Χρήστος Καλαϊτζής, Καθηγητής Πληροφορικής - ΠΕ86, Ενιαίο Ειδικό Επαγγελματικό Γυμνάσιο Λύκειο (ΕΝ.Ε.ΓΥ-Λ.) Κομοτηνής
Λαζαρόπουλος Σπυρίδων, Καθηγητής]Πληροφορικής - ΠΕ86, 1ο Πειραματικό Δημοτικό Σχολείο Πύργου, Ηλείας

Γιώργος Φακιολάκης, Καθηγητής Πληροφορικής- ΠΕ86 & Φυσικών Επιστημών ΠΕ04 Δ/ντής Γυμνασίου Μεταμόρφωσης – Ηρακλείου

Ρώσσιου Ελένη, Καθηγήτρια Πληροφορικής - ΠΕ86 , Δ/ντρια Πειραματικού Σχολείου Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

Τριανταφύλλου Χρήστος, Σύμβουλος Εκπαίδευσης (Σ.Ε.) Πληροφορικής (ΠΕ86) [Έδρα: ΔΔΕ Σερρών]

Περίληψη

Η ραγδαία εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) προσφέρει νέες δυνατότητες στη δημιουργία και ανάπτυξη μαθημάτων, ιδιαίτερα ως προς το περιεχόμενό του σε ψηφιακή μορφή για αξιοποίηση εκτός από τα εργαστήρια υπολογιστών και στους νέους Διαδραστικούς Πίνακες. Στο πλαίσιο του παρόντος εργαστηρίου, θα γίνει μία σύντομη παρουσίαση του LAMS (Learning Activity Management System) και δυνατοτήτων της τελευταίας έκδοσής του, για αυτοματοποιημένη δημιουργία απλών δραστηριοτήτων - τεστ αξιολόγησης κλπ. έως και ολοκληρωμένα μαθήματα κατόπιν οδηγιών προς το AI

αξιοποιώντας υλικό μελέτης σε ψηφιακή μορφή. Ο/Η εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργεί ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό μάθημα στο οποίο να βασίζει - υποστηρίζει τη δια ζώσης διδασκαλία του/της σε μία αίθουσα με διαδραστικό πίνακα. Εναλλακτικά οι μαθησιακές δραστηριότητες μπορούν να εκπονηθούν στο εργαστήριο Πληροφορικής τόσο σε ατομικό επίπεδο όσο και σε ομαδοσυνεργατικό επίπεδο, υποστηρίζοντας σύγχρονες και καινοτόμες πρακτικές διδασκαλίας και προσφέροντας επιπλέον δυνατότητες εποπτείας, αξιολόγησης και ανατροφοδότησης για κάθε μαθητή/τρια. Οι συμμετέχοντες/σες θα παρακολουθήσουν βήμα προς βήμα τη μετατροπή εκπαιδευτικού υλικού σε διαδραστικό μάθημα μέσα στο LAMS AI, έτοιμο για χρήση σε τάξη με διαδραστικό πίνακα, εργαστήριο υπολογιστών ή διαδικτυακό περιβάλλον (για ασύγχρονη ή/και σύγχρονη εξ αποστάσεως εκπαίδευση). Στη συνέχεια θα έχουν την δυνατότητα βιωματικής εμπειρίας ως εκπαιδευτικοί αλλά και ως μαθητές/τριες με το υλικό που παράχθηκε με τη χρήση του LAMS AI. Επιπλέον, θα περιηγηθούν στο Διεθνές Αποθετήριο ανοικτών μαθησιακών πόρων (http://lamscommunity.org/lamscentral/) με την μορφή ακολουθιών μαθησιακών δραστηριοτήτων, αναζητώντας έτοιμα μαθήματα που μπορούν να αξιοποιηθούν στον Διαδραστικό Πίνακα ή σε εργαστήριο Πληροφορικής. Η επίδειξη αξιοποίησης της ενσωματωμένης Τεχνητής Νοημοσύνης του LAMS, θα αναδείξει πώς οι εκπαιδευτικοί εξοικονομούν χρόνο και παράγουν άμεσα καινοτόμες δραστηριότητες υψηλής ποιότητας. Το εργαστήριο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς όλων των ειδικοτήτων, ερευνητές και σχεδιαστές ψηφιακού μαθησιακού περιεχομένου που ενδιαφέρονται να γνωρίσουν πρακτικές μεθόδους ενσωμάτωσης της ΤΝ μέσω του LAMS AI στη διδακτική πράξη και να ανακαλύψουν τα οφέλη της αυτοματοποίησης στον σχεδιασμό μαθημάτων.

Διδακτικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία του προγραμματισμού με τη γλώσσα Python: Bottom-up vs Top-Down

Ευριπίδης Βραχνός (Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΔΔΕ Πειραιά)
sym86depeir@gmail.com

Η εισαγωγή του προγραμματισμού στην εκπαίδευση αποτελεί πλέον κεντρικό άξονα της διδασκαλίας της Πληροφορικής, με τη γλώσσα Python να έχει καθιερωθεί ως το βασικό εργαλείο σε διεθνές επίπεδο. Στην ελληνική πραγματικότητα, από το σχολικό έτος **2025–2026**, στα νέα βιβλία Πληροφορικής του Γυμνασίου η γλώσσα προγραμματισμού Python εισάγεται πλέον στη **Γ΄ Γυμνασίου**, γεγονός που ενισχύει την ανάγκη για κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις και την παιδαγωγική τους τεκμηρίωση.

Στη διεθνή βιβλιογραφία συναντώνται δύο κυρίαρχες προσεγγίσεις: η **bottom-up**, η οποία ξεκινά από τις βασικές εντολές και τις συντακτικές δομές, οικοδομώντας προοδευτικά αλγορίθμους και πιο σύνθετα προγράμματα, και η **top-down**, η οποία βασίζεται στην παρουσίαση έτοιμων ολοκληρωμένων προγραμμάτων και στη διερεύνηση της λειτουργίας τους με μια τεχνική που λέγεται μαστόρεμα (tinkering), η οποία υιοθετείται και από νέο πρόγραμμα σπουδών.

Το προτεινόμενο βιωματικό εργαστήριο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς Πληροφορικής και έχει ως στόχο να παρουσιάσει, να εφαρμόσει και να συγκρίνει τις δύο προσεγγίσεις. Οι συμμετέχοντες θα τοποθετηθούν στη θέση των μαθητών και θα εμπλακούν ενεργά σε δύο διαφορετικές διδακτικές ακολουθίες:

1. **Bottom-up**: ξεκινώντας από την εισαγωγή βασικών εντολών της Python (τύποι, μεταβλητές, δομές επιλογής και επανάληψης), θα οικοδομήσουν σταδιακά ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα (π.χ. Πέτρα – Ψαλίδι – Χαρτί ή "Μάντεψε τον αριθμό").
2. **Top-down**: μέσα από την ανάλυση και τροποποίηση ενός έτοιμου προγράμματος (αντίστοιχο παιχνίδι όπως παραπάνω), οι εκπαιδευτικοί θα διερευνήσουν τις δομές της Python και θα επεκτείνουν τη λειτουργικότητα του κώδικα με δημιουργικό τρόπο.

Η τελική φάση του εργαστηρίου περιλαμβάνει συζήτηση αναφορικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των δύο προσεγγίσεων, με στόχο να αναδειχθεί η δυνατότητα συμπληρωματικής τους αξιοποίησης. Ειδικότερα, θα εξεταστεί σε ποια μαθησιακά περιβάλλοντα, επίπεδα εκπαίδευσης και προφίλ μαθητών ταιριάζει περισσότερο η κάθε στρατηγική.

Με τον τρόπο αυτό, το εργαστήριο φιλοδοξεί να συμβάλει στον αναστοχασμό των εκπαιδευτικών γύρω από τις πρακτικές διδασκαλίας του προγραμματισμού, προσφέροντας βιωματική εμπειρία και πρακτικά παραδείγματα που μπορούν να ενταχθούν στην καθημερινή διδακτική πράξη.

Λέξεις-κλειδιά: Python, διδασκαλία προγραμματισμού, διδακτικές προσεγγίσεις, bottom-up, top-down, βιωματική μάθηση

Όταν η Ρομποτική απογειώνεται: Εργαστήριο Drones για εκπαιδευτικούς

Γεώργιος Ι. Κουτρομάνος
Διευθυντής Εργαστηρίου Πληροφορικής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
koutro@primedu.uoa.gr

Τρύφων Σιβένας
Συνεργάτης Εργαστηρίου Πληροφορικής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
sivenastrif@primedu.uoa.gr

Νικόλαος Λάριος
Μέλος Εργαστηρίου Πληροφορικής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
nlarios@uoa.gr

Γεώργιος Γεωργιάδης
Συνεργάτης Εργαστηρίου Πληροφορικής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
gegeorgi@primedu.uoa.gr

Βασίλειος Οικονόμου
Συνεργάτης Εργαστηρίου Πληροφορικής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ
voikonomou@primedu.uoa.gr

Περίληψη

Το Εργαστήριο εστιάζει στις δυνατότητες της νέας γενιάς εναέριων ρομπότ, γνωστών και ως drones, στη διδασκαλία και τη μάθηση, στον προγραμματισμό και την πτήση τους μέσω εφαρμογών προσομοίωσης και οπτικού προγραμματισμού. Απευθύνεται σε αρχάριους στον χώρο της εκπαιδευτικής ρομποτικής, εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και σε φοιτητές/τριες που μελλοντικά προτίθενται να αξιοποιήσουν τα drones στο πλαίσιο της ρομποτικής στη διδασκαλία τους.

Για την υλοποίηση του Εργαστηρίου, αξιοποιούνται 6 Ryze Tello drone for STEM education©. Επίσης, στο Εργαστήριο δίνεται η δυνατότητα στους/στις συμμετέχοντες/ουσες να γνωρίσουν τις δυνατότητες του DJI First-Person View Drone (Avata FPV) καθώς και του drone παλάμης, το Crazyflie. Ως προς το λογισμικό, αξιοποιείται η εφαρμογή DroneBlocks (2024) που είναι κατάλληλη για χρήση σε υπολογιστή όσο και σε έξυπνο κινητό τηλέφωνο ή τάμπλετ. Για την επιτυχημένη οργάνωση του Εργαστηρίου οι συμμετέχοντες/ουσες χρειάζεται να εργαστούν ανά ομάδες των δύο, σε υπολογιστές Εργαστηρίου Πληροφορικής, ενώ απαιτείται και η ύπαρξη έξυπνων

κινητών τηλεφώνων ή τάμπλετ με σύνδεση στο διαδίκτυο. Το Εργαστήριο διεξάγεται σε τρεις φάσεις: Στην Φάση Α΄, αναφέρονται τα πλεονεκτήματα της εναέριας ρομποτικής στην εκπαίδευση καθώς και τα είδη των drones που μπορούν να αξιοποιηθούν σε τυπικά και άτυπα περιβάλλοντα μάθησης. Στη Φάση Β΄, παρουσιάζονται οι δυνατότητες προγραμματισμού των drones σε περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού μέσω της εφαρμογής DroneBlocks. Παράλληλα, οι συμμετέχοντες/ουσες εξοικειώνονται με το περιβάλλον προσομοίωσης πτήσης που ενσωματώνεται στην ίδια εφαρμογή. Στη Φάση Γ΄, οι συμμετέχοντες/ουσες αναπτύσσουν κώδικα οπτικού προγραμματισμού σύμφωνα με σχετικά παραδείγματα και πραγματοποιούν πτήση με τα διαθέσιμα drones. Η διάρκεια του Εργαστηρίου είναι δύο (2) ώρες.

Λέξεις-κλειδιά: Εναέρια Ρομποτική, Drones, Οπτικός Προγραμματισμός, DroneBlocks

Προσομοιωτικά διαδικτυακά περιβάλλοντα εκπαίδευσης για το μάθημα «Τηλεπικοινωνίες» των Ναυτικών Επαγγελμάτων των ΕΠΑΛ, και των Τεχνικών Αυτοματισμών Ναυτιλίας της ΣΑΕΚ Αιγάλαιω

Μερκούρης Μπαϊράμης, επιμορφωτής - εκπαιδευτικός της Θεματικής Σχολής Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης Αιγάλεω - merkbair@gmail.com
Δρ. Κοτσιφάκος Δημήτριος, επιμορφωτής – εκπαιδευτικός και επιστημονικός συνεργάτης της Θεματικής Σχολής Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης Αιγάλεω, Διευθυντής 1ου Εργαστηριακού Κέντρου Αγίου Δημητρίου, post-doc researcher τμήματος Διοίκησης και Οικονομίας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής - dkotsifakos@uniwa.gr
Δρ. Κυριακός Δημήτριος, Διευθυντής της Θεματικής Σχολής Ανώτερης Επαγγελματικής Κατάρτισης Αιγάλεω - dkiriakos@gmail.com

Περίληψη

Το προτεινόμενο εργαστήριο εστιάζει στην αξιοποίηση διαδικτυακών περιβαλλόντων για τη διδασκαλία του μαθήματος **Τηλεπικοινωνίες** στις ειδικότητες **Ναυτικών Επαγγελμάτων** και **Τεχνικών Αυτοματισμών Ναυτιλίας**. Στόχος του εργαστηρίου είναι η αναπαράσταση ρεαλιστικών συνθηκών επικοινωνίας σε θαλάσσιο περιβάλλον, οι οποίες θα επιτρέψουν στους/στις εκπαιδευόμενους/-νες να συνδέσουν τη θεωρητική γνώση με πρακτικές δεξιότητες σε ασφαλές και ελεγχόμενο πλαίσιο. Στο πλαίσιο του εργαστηρίου θα παρουσιαστούν σύγχρονες και ασύγχρονες μορφές εκπαίδευσης μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί στην αποτύπωση της κατανοησιμότητας των περιβάλλοντων τηλεποικοινωνίας ναυτιλιακών περιβάλλοντων, στην συνεργατική μάθηση, στην εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και στη χρήση τεχνολογιών learning analytics για την παρακολούθηση και αξιολόγηση της μαθησιακής πορείας συνολικά. Παράλληλα, θα αναλυθούν παραδείγματα σεναρίων που ενισχύουν την καλλιέργεια κρίσιμων δεξιοτήτων τηλεπικοινωνιών και αυτοματισμών, όπως η αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών, η τήρηση πρωτοκόλλων επικοινωνίας και η συνεργασία πληρώματος. Οι συμμετέχοντες/-ουσες θα εμπλακούν σε βιωματικές δραστηριότητες με προσομοιωτικά εργαλεία, σχεδιασμένες να προσομοιώνουν την πολυπλοκότητα της ναυτικής εργασίας και να υποστηρίζουν την ανάπτυξη επαγγελματικής ετοιμότητας. Το εργαστήριο απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς, ερευνητές/-τριες και επαγγελματίες της ναυτικής εκπαίδευσης, επιδιώκοντας να αναδείξει ένα ολιστικό πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης που συνδυάζει τεχνολογία, παιδαγωγική και επαγγελματική πράξη. Στο εργαστήριο θα δοθεί η δυνατότητα εξ αποστάσεως παρακολούθησης. Ο χρόνος πραγματοποίησης της εργαστηριακής συνεδρίας θα είναι ένα δίωρο.

Χρησιμοποίηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης σε πρότζεκτ και/ή στη διδασκαλία

Ιωάννα Χαρδαλούπα
Καθηγήτρια Γερμανικής Γλώσσας & Φιλολογίας - ΠΕ07, Σύμβουλος Εκπαίδευσης
johanna@sch.gr

Περίληψη

Το εργαστήριο στοχεύει να μετατρέψει τις τέσσερις κλασικές απαιτήσεις των σχολικών εργασιών –βίντεο, ήχος, εικόνα, ελκυστική παρουσίαση– από χρονοβόρες «*ασκήσεις τεχνολογίας*» σε γρήγορες, δημιουργικές διαδικασίες με τη βοήθεια εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ). Η ΤΝ μπορεί να γίνει ο *ψηφιακός βοηθός* του εκπαιδευτικού και του μαθητή. Θα παρουσιαστούν παραδείγματα από σχολικά προτζεκτ και ευρωπαϊκά έργα Erasmus & eTwinning στα Αγγλικά και Γερμανικά.

Το εργαστήριο θα εστιάσει στην πρακτική αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ για την υποστήριξη και τον εμπλουτισμό της διδακτικής πράξης και των σχολικών πρότζεκτ. Μέσα από συγκεκριμένα παραδείγματα και δοκιμές σε πραγματικό χρόνο, οι συμμετέχοντες θα γνωρίσουν μια σειρά από εύχρηστες και δωρεάν (ή freemium) πλατφόρμες που τρέχουν στον διακομιστή (browser) ή σε κινητό, χωρίς εγκατάσταση και με ελάχιστες απαιτήσεις υπολογιστικής ισχύος, που καλύπτουν τέσσερις βασικές δημιουργικές ανάγκες:

α) Δημιουργία βίντεο:
Παρουσιάζονται εργαλεία που μετατρέπουν κείμενο ή παρουσιάσεις σε δυναμικά βίντεο με αφηγητή, υπότιτλους και εικόνες (Vidnoz -> εναλλακτικά: Pika Labs, Runway, HeyGen, Lumen5). Θα αναδειχθεί πώς τέτοια εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή εκπαιδευτικών βίντεο, ψηφιακών ιστοριών ή παρουσιάσεων μαθητικών ερευνών, ακόμη και χωρίς τεχνικές γνώσεις επεξεργασίας.

β) Ηχογράφηση και επεξεργασία ήχου:
Θα παρουσιαστούν εργαλεία φωνητικής σύνθεσης (TTS), μετατροπής φωνής και καθαρισμού ήχου, όπως τα ElevenLabs, και Adobe Podcast με πρόσθετα ΤΝ (εναλλακτικά: Fliki). Οι συμμετέχοντες θα δουν πώς μπορούν να

δημιουργήσουν επαγγελματικές αφηγήσεις, podcast ή ραδιοφωνικές παραγωγές, ενισχύοντας τη φωνητική διάσταση των πρότζεκτ.

γ) Δημιουργία και σχεδιασμός εικόνων:
Με τη βοήθεια εργαλείων όπως τα DALL·E, Ideogram, Leonardo.ai ή Canva Magic Studio (εναλλακτικά: Nano Banana & GenTube), οι εκπαιδευτικοί μπορούν να σχεδιάσουν εικονογραφημένο υλικό, αφίσες, κόμικ ή οπτικά συνοδευτικά για μαθητικά πρότζεκτ. Θα αναδειχθεί η δύναμη της οπτικής αφήγησης, αλλά και η σημασία της ηθικής χρήσης εικόνων που παράγονται με ΤΝ (π.χ. πνευματικά δικαιώματα, υπεύθυνη χρήση).

δ) Παρουσίαση του τελικού προϊόντος:
Τέλος, θα εξεταστούν εργαλεία παρουσίασης που ενσωματώνουν ΤΝ (π.χ. Gamma, Tome, Beautiful.ai, Canva Presentations -> εναλλακτικά: Book Creator & Wakelet), επιτρέποντας τη δημιουργία καλαίσθητων και σύγχρονων παρουσιάσεων με ελάχιστο χρόνο προετοιμασίας. Θα δοθεί έμφαση στη σαφήνεια, την αισθητική και τη συνοπτική παρουσίαση της πληροφορίας, ώστε τα πρότζεκτ να αποκτούν επαγγελματικό και ελκυστικό χαρακτήρα.

Στόχος του εργαστηρίου είναι να ενδυναμώσει τους συμμετέχοντες ώστε να ενσωματώνουν τα εργαλεία ΤΝ στη διδασκαλία και στα δημιουργικά τους πρότζεκτ με τρόπο παιδαγωγικά ουσιαστικό και τεχνολογικά σύγχρονο. Οι εκπαιδευτικοί θα αποκομίσουν πρακτικές δεξιότητες, ιδέες και παραδείγματα εφαρμογής, ενώ θα συζητηθούν και ζητήματα κριτικής χρήσης της ΤΝ, όπως η αυθεντικότητα, η αξιολόγηση της πληροφορίας και η ανάπτυξη ψηφιακής παιδείας στους μαθητές.

Με τη χρήση αυτών των εργαλείων, τα σχολικά πρότζεκτ μπορούν να αποκτήσουν νέα δυναμική: να γίνουν πιο επαγγελματικά, πολυαισθητηριακά και συναρπαστικά, ενισχύοντας τόσο τη δημιουργικότητα όσο και τη συνεργασία μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών.

Keywords: Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση, Ψηφιακά Εργαλεία, Σχολικά Πρότζεκτ, Εκπαιδευτική Καινοτομία, Πολυτροπική Μάθηση.

Ψηφιακή Γεωργία για Αειφόρο Ανάπτυξη: Καλές Εκπαιδευτικές Πρακτικές στα Πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου AGRITECH EU

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

Βασίλειος Αραποστάθης, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός – Υ.Δ. Τμήματος Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής – Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (varapostathis@aua.gr)

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

Εισαγωγή

Η ραγδαία ανάπτυξη της ηλεκτρονικής και της πληροφορικής έχουν οδηγήσει σε συστήματα εξαιρετικών δυνατοτήτων που διατίθενται σε πολύ προσιτό κόστος. Ο χώρος της εκπαίδευσης δεν έχει αφήσει ανεκμετάλλευτη αυτή τη δυναμική. Επιπρόσθετα, η ενασχόληση με προβλήματα του πραγματικού κόσμου αυξάνει το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων και τούς προετοιμάζει καλύτερα για την μελλοντική επαγγελματική τους σταδιοδρομία. Τέτοιες πραγματικές προκλήσεις αλλά και ευκαιρίες για εργασία ενυπάρχουν στο χώρο της γεωργίας, η οποία αποτελεί ένα καθοριστικό τομέα για την κάλυψη των διατροφικών αναγκών των ανθρώπων στη Γη, παρά τις διάφορες αντιξοότητες. Η ενίσχυση των γεωργικών πρακτικών με τεχνολογίες αιχμής θα τις κάνει πιο αποτελεσματικές. Στο πλαίσιο αυτό, η συγκεκριμένη παρουσίαση εξηγεί πώς καινοτόμες τεχνολογίες μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να σχηματίσουν ένα σύνολο από δραστηριότητες που βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να προετοιμαστούν καλύτερα για την εργασιακή τους πορεία αλλά τη γεωργία στο να γίνει αποτελεσματικότερη και φιλικότερη στο περιβάλλον. Οι δράσεις που περιγράφονται, έχουν κύρια εφαρμογή, σε μεταπτυχιακό επίπεδο, στα πλαίσια του προγράμματος "Digital Technologies and Smart Infrastructure in Agriculture", το οποίο παρέχεται από το Τμήμα Αξιοποίησης Φυσικών Πόρων και Γεωργικής Μηχανικής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και υποστηρίζεται από το ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο AGRITECH EU (https://www.agridigital-skills.eu/overview/,

κωδικός έργου: 101123258). Οι δράσεις αυτές είναι κλιμακούμενης δυσκολίας και φυσικά μπορούν να αποτελέσουν πηγή καθοδήγησης και έμπνευσης και για τις λοιπές βαθμίδες εκπαίδευσης.

Βασικά Σημεία της Παρουσίασης

Με γνώμονα τα παραπάνω, και με συμμετοχή του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, παρουσιάζονται στοχευμένες παρεμβάσεις και προκαταρκτικά αποτελέσματα αναφορικά με τη δυνατότητα αξιοποίησης σύγχρονων τεχνολογικών εξελίξεων στους τομείς του λογισμικού, της ηλεκτρονικής, των τηλεπικοινωνιών και της ρομποτικής, για την αναβάθμιση της αγροτικής παραγωγής και την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στο πεδίο της γεωργικής μηχανικής. Φοιτητές (προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί) και καθηγητές μαζί δημιούργησαν, υπό κλίμακα και μη, και δοκίμασαν χαρακτηριστικά συστήματα όπως τα ακόλουθα:

- Σύστημα IoT για την παρακολούθηση/ρύθμιση κρίσιμων γεωργικών παραμέτρων,
- Σύστημα βελτιστοποίησης της ενεργειακής απολαβής από ηλιακή ακτινοβολία,
- Αυτόνομο ρομποτικό όχημα για την υποστήριξη αγροτικών εργασιών πεδίου.

Τα παραπάνω συστήματα κατασκευάστηκαν με απλά στοιχεία όπως αισθητήρες φωτεινότητας, υγρασίας και θέσης, ανεμιστήρες, σερβοκινητήρες και πλακέτες τύπου arduino, ενώ χρησιμοποιήθηκαν και παλαιά/προϋπάρχοντα υλικά που αναβαθμίστηκαν και συμπληρώθηκαν κατάλληλα. Τα πρώτα αποτελέσματα αξιολόγησης καταδεικνύουν τη χρηστικότητα και την παιδαγωγική αξία της ενσωμάτωσης εφαρμοσμένων τεχνολογικών εργαλείων στη γεωργική εκπαίδευση. Επιπλέον, αναδεικνύεται η συμβολή τους στην ενίσχυση των επαγγελματικών προοπτικών των φοιτητών, σε σχέση με τις παραδοσιακές προσεγγίσεις διδασκαλίας και κατάρτισης.

Περιλήψεις
Άρθρων Περιοδικού

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

Περιεχόμενα ενότητας

Addressing the Solution of Triangles through the Lens of Python …… 59
Petroula Tsampouka

AI's Transformative Role in Early Childhood Education …… 60
Eirini Savvadelli

AI-Enhanced Digital Storytelling: Integrating Math and Humanities with Scratch …… 61
Ioannis Konstantinidis, Georgios Stasinopoulos and Angeliki Pataka

Design, Implementation and Evaluation of an Interactive Distance-Learning Intervention on "The Four Elements of Nature" for Preschool Education …… 62
Maria Mosxovi, Sofia Trouli

Educational Approaches of Generative Artificial Intelligence Use in the Creation, Checking and Feedback of Student Written Assignments in University Settings …… 63
Kleanthis Konstantinidis, Ioannis Apostolakis, Christina Malamateniou, Panagiotis Papagiannis

Educational robotic sets: A STEM club in an evening junior high school …… 64
Dimitra Remoundou and Konstantinos Kostalias

Factors influencing the choice of a career in cybersecurity: A literature review …… 65
Lambros Papoutsakis and Dr. Panayotis Yannakopoulos

Fostering Educator Digital Competence Through Targeted Professional Development: An Evaluation of a Scratch Programming Massive Open Online Course …… 66

Sarlis I., Kotsifakos D., and Douligeris C

Integrating ICT in Greek Secondary Education: Effective Practices and Challenges in Teaching Biology and Environmental Studies …… **67**
Anna Kollarou, Vasiliki Kollarou

Learning painting styles through AI …… **68**
Maria Gorgala, Aikaterini Stratigi, Pelagia Tampakaki

Serious Games: Use and Perceptions of Secondary Education Teachers in Greece …… **69**
Vasiliki Loli, Eleni Vlachou and Ioannis Karydis

Teaching 1984 through Play. Literary Literacy in the Age of Game-Based Learning …… **70**
Georgia Athanasiou and Nikolaos Sideris

The Integration of the Educational Environments Run Marco and XLogoOnline in Special Education: Teaching Intervention and Pedagogical Benefits …… **71**
Archontia Myrto Panagiotakopoulou

Underground Stories: Kindergarten Roma Children's Participation in eTwinning Projects for Sustainable Development Goals; …… **72**
Garyfalia Papasotiri

Addressing the Solution of Triangles through the Lens of Python Addressing the Solution of Triangles through the Lens of Python

Petroula Tsampouka

Abstract

In the present work we are interested in finding missing characteristics of triangles and discovering relationships between them by following an intuitive approach based on experimentation. The experimentation is facilitated by the Python environment in which we assume the role of an actor which can move as instructed. Through observation and calculation we gain intuition for the formulation of the law of sines and establish formal proofs ending finally to a proof of the law of cosines by following an approach related to the equality of areas. Acting complementarily to the official book of Mathematics of the second grade of greek upper high school we work together with the students in order to end up to the formulation of the law of cosines using the proving method inspired by the ancient Persian Mathematician Al-Kashi. Our teaching approach in based on constructivist approaches that are implemented in the environment of Python where LOGO-like instructions are executed. Combining the method of Al-Kashi with the use of software belonging to the LOGO family we achieve the visualization of the geometric constructions and the determination of the geometric quantities through computational methods. Following an experimental approach in Geometry we expect to highlight the restrictions and the strong points characterizing each approach, either this is founded on the classical geometric techniques or on the employment of software tools. The environment of Python offers students the opportunity to associate the gained experience with previous knowledge and experience, a procedure which is not easily feasible through face-to-face learning.

Keywords: embodied cognition, geometric constructions, law of cosines, Python.

AI's Transformative Role in Early Childhood Education

Eirini Savvadelli

Department of Business, Faculty of Economics and Management,
University of Nicosia, Cyprus

Abstract

Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative technology, reshaping educational landscapes across all levels, with particular significance in early childhood education. This paper examines current trends in AI integration, including adaptive learning platforms, intelligent tutoring systems, natural language processing tools that support language development, and proposes a comprehensive best practice framework for implementing AI in modern kindergarten classrooms. Drawing from extensive empirical research conducted between 2010-2025, this paper grounds the discussion in early-childhood pedagogy and provides a transparent, replicable methodology for AI implementation. The research emphasizes the importance of AI's integration in early childhood education, which can foster foundational skills development while preparing young learners for an AI-integrated future through evidence-based practices that align with developmental theories of Piaget, Vygotsky, and Montessori.

Keywords: artificial intelligence, early childhood education, educational technology, developmental pedagogy

AI-Enhanced Digital Storytelling: Integrating Math and Humanities with Scratch

Ioannis Konstantinidis, Georgios Stasinopoulos and Angeliki Pataka

Abstract

This article presents an innovative educational framework that bridges classical literature, computational thinking, and mathematical concepts through the integration of generative AI and visual programming. Focusing on the dialogue between Odysseus and Calypso from Homer's Odyssey, we designed an interactive Scratch-based project where students engage in digital storytelling while applying core mathematical principles—Cartesian coordinates, geometric transformations, and algorithmic logic. Custom AI-generated visuals, created using Stable Cascade via ComfyUI, enhance the pedagogical approach by combining prompt engineering with creative expression. Detailed ComfyUI workflows and Scratch project code are provided as supplementary materials for full reproducibility.

Our interdisciplinary model addresses the need for 21st-century skill development, fostering creativity, critical thinking, and AI literacy. Challenges, including resource requirements and ethical considerations, are discussed alongside future research directions. This work contributes to the growing discourse on technology-enhanced, cross-curricular education, offering a replicable blueprint for integrating humanities, computation, and AI in K-12 learning.

Keywords: digital storytelling, Scratch programming, interdisciplinary learning, Stable Cascade

Design, Implementation and Evaluation of an Interactive Distance-Learning Intervention on "The Four Elements of Nature" for Preschool Education

Maria Mosxovi, Sofia Trouli

Abstract

This paper reports on the design, development, and qualitative evaluation of an innovative distance-learning module, "The Four Elements of Nature," for 4–6-year-olds children. Grounded in established instructional frameworks, Mayer's Cognitive Theory of Multimedia Learning, Laurillard's Conversational Model and the Seven Principles of Spanaka–Lionarakis, the module was built with H5P activities within the Chamilo platform. To answer four core research questions—(1) content quality, (2) accessibility, (3) pedagogical efficacy, and (4) affective impact—we integrated theatrical-play techniques (mime, role-play, dramatization, improvisation) into each lesson. Evaluation involved three distance-education experts and eight preschoolers, whose open-ended responses were coded in Atlas.ti. Results show the module's robust theoretical foundation, its ease of use even with minimal parental support, and its capacity to engage young learners. Interactive quizzes, drag-and-drop experiments, continuous feedback, and on-screen heroes fostered autonomous exploration and self-assessment, with over 90 % of coded segments indicating satisfaction and curiosity. Limitations include the small, single-site sample and reliance on qualitative data. Future work will scale this model across multiple kindergartens, employ pre-/post-tests for quantitative validation, and explore long-term retention. The originality and demonstrated pedagogical efficacy of this intervention underscore its promise as a blueprint for preschool science education.

Keywords: School Distance Education, Science, Techniques of Theatrical play, Preschool Education, Interactive Educational Material

Educational Approaches of Generative Artificial Intelligence Use in the Creation, Checking and Feedback of Student Written Assignments in University Settings

Kleanthis Konstantinidis, Ioannis Apostolakis, Christina Malamateniou, Panagiotis Papagiannis

Abstract

Generative artificial intelligence (GenAI) tools, such as ChatGPT, Gemini, Copilot, and DeepSeek, are large language model chatbots used, amongst other sectors, in university settings. Their use in student written assignments, however, has raised concerns. This narrative review attempts to provide a useful summary of practices, challenges, and considerations regarding the use of GenAI tools for essay creation, AI-generated text detection, citation checking, and feedback in this field. Although educators acknowledge the potential of these tools to expedite assessment, they are concerned about their operation, the accuracy of the generated results, and potential biases introduced. GenAI offers substantial potential to transform educational practices in student written assignments by enhancing efficiency and consistency, but its adoption requires careful design, ethical consideration, technological literacy, and reliability to address new ethical and practical challenges.

Keywords: Academic integrity, assessment, chatbots, generative artificial intelligence, written assignment.

Educational robotic sets: A STEM club in an evening junior high school

Dimitra Remoundou and Konstantinos Kostalias

Abstract

This paper investigates the application of Micro:bit-based S2 robotic set within an extracurricular STEM club at an evening junior high school in Greece. The club aimed to engage students in activities that would foster their connection to the school community while simultaneously enhancing their education in Science, Technology, Engineering, and Mathematics. The methodology involved a qualitative case study, based on observations and student feedback collected throughout a school year. Findings indicate that this specific educational robotic set can be effectively utilized in an evening school setting to increase student motivation and collaboration, improve problem-solving abilities, and enhance the understanding of abstract concepts. Simultaneously, challenges emerged related to students' limited available time, technological limitations of the set, and the persistent need for specialized teacher training. The paper concludes that, under appropriate conditions, this particular Micro:bit robotic set holds significant potential as a valuable tool for informal STEM education in evening junior high schools, offering practical experiences that promote active learning and the development of critical future skills.

Keywords: evening school, Micro:bit, robotic sets, STEM club.

Factors influencing the choice of a career in cybersecurity: A literature review

Lambros Papoutsakis and Dr. Panayotis Yannakopoulos

Abstract

Cybersecurity is one of the fastest-growing technology sectors worldwide, but there is a severe shortage of skilled human resources. Understanding the factors that influence young people's intention to pursue a career in this field is critical for the strategic planning of educational policies. This study attempts a systematic literature review, focusing on secondary school students, following the PRISMA protocol. The results revealed four main categories of factors (individual, educational, social, and professional). Enabling factors include early exposure to the subject, experiential learning, support from family and teachers, digital skills, and self-efficacy. Inhibiting factors include the absence of targeted education, social and gender stereotypes, and socioeconomic barriers. The findings underscore the need for holistic, pedagogically grounded interventions aimed at fostering professional interest in cybersecurity as early as secondary education.

Keywords: career choice, cybersecurity intention, literature review, secondary education.

Fostering Educator Digital Competence Through Targeted Professional Development: An Evaluation of a Scratch Programming Massive Open Online Course

Sarlis I., Kotsifakos D., and Douligeris C.

Abstract

In an era of profound digital transformation, the professional development of educators is pivotal for the effective integration of technology in the classroom. This study evaluates the impact of a Massive Open Online Course focused on the Scratch programming environment, designed for education professionals from diverse disciplines. Utilizing a pre-test/post-test mixed-methods design, this study assessed shifts in educators' self-perceived digital competence, instructional confidence, and overall satisfaction. The findings reveal a statistically significant enhancement in programming skills across all participants (Cohen's d = 1.20 (large effect size), demonstrating the Massive Open Online Course's effectiveness in building foundational technical knowledge. However, a significant disparity in satisfaction emerged, with Science, Technology, Engineering, and Mathematics educators reporting higher levels of perceived relevance and satisfaction compared to their non-Science, Technology, Engineering and Mathematics counterparts ($F(1,198) = 6.4$, $p = .01$)). Qualitative data highlighted a universal demand for more practical application time, discipline-specific examples, and supplementary support materials. These results underscore the critical need for differentiated professional development pathways that align with principles of Universal Design for Learning and recognize skill acquisition through frameworks like micro-credentials. The authors argue that a "one-size-fits-all" approach to teacher training in digital skills is insufficient, and advocate for personalized, context-aware models to foster genuine digital competence and pedagogical transformation.

Keywords: professional development, digital competence, teacher training, Scratch, computational thinking, Massive Open Online Course, Universal Design for Learning, educational technology.

Integrating ICT in Greek Secondary Education: Effective Practices and Challenges in Teaching Biology and Environmental Studies

Anna Kollarou, Vasiliki Kollarou

Abstract

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) in secondary education has reshaped teaching practices in science disciplines. In Greek schools, biology and environmental education face both opportunities and barriers in adopting digital tools. This review explores effective ICT-based methods used in these subjects, such as digital storytelling, augmented reality, and virtual labs. It also examines the challenges educators and students encounter, including limited infrastructure, uneven digital literacy, and resistance to pedagogical change. Drawing on recent literature, the paper highlights case studies from Greek secondary schools and outlines future directions for research and policy. The findings aim to support educators and decision-makers in enhancing science education through sustainable and inclusive ICT integration.

Keywords: Augmented reality, Biology education, Environmental education, ICT integration.

Learning painting styles through AI

Maria Gorgala, Aikaterini Stratigi, Pelagia Tampakaki

Abstract

The aim of this work is to facilitate the understanding of painting styles through the creative use of Artificial Intelligence (AI) tools. Secondary objectives include the integration of AI into school curricula in an imaginative way and the interdisciplinary application of emerging Information and Communication Technology (ICT) tools. Initially, students created paintings in specific artistic styles using AI software. All artworks were collected on a virtual Padlet wall. Subsequently, students participated in a Kahoot game, where they were asked to identify the likely painter of an AI-generated painting. The final stage involved the development of educational applications by the students, focusing on various painting styles. A total of 67 first-grade lower secondary school students (Grade 7) participated in the project. The results indicate that students gained a better understanding of painting styles, enhanced their ICT skills, and experienced a creative first encounter with the possibilities offered by artificial intelligence.

Keywords: artificial intelligence, text to image, painting styles.

Serious Games: Use and Perceptions of Secondary Education Teachers in Greece

Vasiliki Loli, Eleni Vlachou and Ioannis Karydis

Abstract

This paper investigates the use and perception of serious games among secondary education teachers in Greece. A structured online questionnaire assessed the impact of prior experience on teachers' attitudes. Results indicate that 44.8% of respondents have integrated serious games into their teaching, with most recognizing their value as motivational, collaborative, and instructional tools. Teachers with prior experience using serious games demonstrated significantly more positive attitudes than those without. Independent t-tests confirmed statistically significant differences in perceptions between the two groups. These findings highlight the potential of serious games in secondary education and underscore the importance of teacher experience in their acceptance and implementation.

Keywords: motivation, secondary education teachers, serious games, teachers' perceptions

Teaching 1984 through Play. Literary Literacy in the Age of Game-Based Learning

Georgia Athanasiou and Nikolaos Sideris

Abstract

With this work, we will try to provide a theoretical framework for the experiential learning environment in a Secondary School, by promoting the interconnection and collaboration of educators from different scientific fields, the Modern Greek Language and Informatics, in a way that utilizes the teaching of an extensive literary work [1984, George Orwell]. We aimed in our teaching practice to achieve a substantial degree of participation of students through exploratory learning experience. Our starting point was the systematic study of 1984, through which students focused and reflected on critical concepts that promote active citizenship (power, control, authoritarianism, language of power). Then they were encouraged to co-form an extensive bank of interpretive, evaluative, and narrative questions. The latter formed the cognitive and playful foundation for the creation of a comprehensive digital board game, designed under the systematic guidance and supervision of the Informatics educator in the corresponding laboratory. This work aims to demonstrate that a collaborative and interdisciplinary approach to Literature can enhance the mental and emotional engagement of students and strengthen their metacognitive skills, making the literary work an aid to reflection and authentic creation. In addition, the pedagogical value of interconnecting Humanitarian Studies with New Technologies is highlighted. We are optimistic about contributing to the development of the complex skills that the 21st century thinking citizens must have, because we believe that modern schools have a formal and informal obligation to provide them.

Keywords: Experiential learning, Game-Based Learning, Informatics, Interdisciplinary approach, Literary work, STEM.

The Integration of the Educational Environments Run Marco and XLogoOnline in Special Education: Teaching Intervention and Pedagogical Benefits

Archontia Myrto Panagiotakopoulou

Abstract

The development of computational thinking and digital skills has become a fundamental goal at all levels of education, including Special Education. The integration of technology into the learning process has the potential to enhance digital literacy and support more active, engaging forms of learning. In the context of Special Education, the use of interactive, game-based digital environments may offer opportunities to adapt instruction to the diverse needs of students with special educational needs (SEN), including those with ADHD, autism spectrum disorder (ASD), intellectual disabilities, or learning difficulties. This paper presents two modern educational environments — Run Marco and XLogoOnline — which could be utilized to enhance learning in a playful and interactive way. The focus is on the pedagogical potential of these tools and on how they might be integrated into teaching practices in preschool and early primary education. The paper also discusses the cognitive and social benefits that their use may support, the potential for customizing exercises, and ways to align their use with Individualized Education Programs (IEPs). Through a comparative presentation, it outlines the advantages and limitations of each environment and suggests pedagogical practices that could inform differentiated instruction in Special Education.This study does not present empirical data; rather, it provides a theoretical and pedagogical analysis of the two platforms. It highlights the possible role of technology as an assistive tool for strengthening autonomy, creativity, and learning engagement among students with SEN.Contribution of the Study: This paper contributes to the existing body of research by (a) providing a theoretical analysis of the pedagogical potential of Run Marco and XLogoOnline in the context of Special Education, (b) proposing ways in which these digital environments may be integrated into Individualized Education Programs (IEPs) to support differentiated instruction, and (c) identifying opportunities and directions for future empirical validation of their impact on cognitive, social, and emotional learning outcomes for students with special educational needs.

Keywords: Digital Educational Environments, Run Marco, XLogoOnline, Special Education

Underground Stories: Kindergarten Roma Children's Participation in eTwinning Projectsfor Sustainable Development Goals

Garyfalia Papasotiri

Abstract

The establishment of the 17 Sustainable Development Goals of the United Nations, a framework for discussion and mutual learning on sustainability issues in education is being formed. With the above in mind, we will examine the participation of a kindergarten, attended by purely Roma children , in the European program " Underground stories " the 2024-25 school year. The program involved 18 Roma children , toddlers and pre-schoolers , who were attending this school year (2024-25) in a kindergarten located in a Roma settlement in a provincial town in Greece. The toddlers collaborated with students aged 5-10 from three European countries (Greece-Italy-Turkey). The toddlers' participation in the program's activities aimed to develop a spirit of cooperation and collectivism, the simultaneous cultivation of the consciousness of the European citizen and the preservation of cultural identity and cultural self-awareness, the development of academic digital skills as well as the promotion of the value of inclusion. The program focuses on the 3rd, 4th , 11th , 12th , and 17th Sustainable Development Goals . The evaluation and results of the program offer valuable elements that promote opportunities for the empowerment of vulnerable social groups and for lifelong learning.

Keywords: environmental sustainability, inclusion, kindergarten, Roma children.

Άρθρα

Πίνακας Περιεχομένων Ενότητας

E-Mathitis: Εξατομικευμένη Υποστήριξη Μάθησης με Τεχνητή Νοημοσύνη ……. 80
Σταύρος Κολλιόπουλος

Serious Games for adult digital learning: The case of the Erasmus+ d-ICT project ……. 88
Maria-Eleftheria Galani

The fake chicks. Ψηφιακή αφήγηση από μικρούς μαθητές Αγγλικών ……. 98
Αγγελική Μπούζιου

¬for U List: Λίστες πριν την Εντολή Επανάληψης ……. 113
Ευριπίδης Βραχνός

Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός και Physical Computing - Μία διδακτική πρόταση για τηνΔράση Ενεργού Πολίτη ……. 124
Καρακερέζης Στέφανος, Ρόμπολα Ελένη

Αντιλήψεις, στάσεις και παράγοντες αποδοχής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση: Μια ποσοτική διερεύνηση στους φιλολόγους της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ……. 137
ΣπυριδούλαΠλακιά, Αλεξάνδρα Γασπαρινάτου, Χρύσα Σοφιανοπούλου

Από το κείμενο στον εννοιολογικό χάρτη και στην εφαρμογή. Εκπαιδευτικό σενάριο, με χρήση Εννοιολογικών Χαρτών, στο μάθημα της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Γ΄ Ενιαίου Λυκείου ……. 153
Γεράσιμος Παπαπαναγιώτου

Αφηρημένη Τέχνη με Scratch: Μια Διαθεματική Προσέγγιση στο Πλαίσιο του eTwinning ……. 165
Αικατερίνη Καρακωνσταντάκη

Διαδραστικοί πίνακες και Παιχνιδοποίηση: Μετασχηματισμός της διδασκαλίας στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση ……. 176
Ε. Κολεγά, Μ. Ε. Αγγελάκη, Θ. Καρβουνίδης, Ι. Γάτσιου, Χ. Δουληγέρης

Διδακτική Προσέγγιση Υπολογισμού Φυσικών Μεγεθών στην Ελεύθερη Πτώση μέσω Οπτικού Προγραμματιστικού Περιβάλλοντος Scratch ……. 188
Μαρίνα Χριστοπούλου

Διδακτικός Σχεδιασμός με Τεχνητή Νοημοσύνη: Από την Αρχαιοελληνική Εντολή στην Εικόνα ……. 198
Α. Καλάργυρου, Δ. Κοτσιφάκος, Χ. Δουληγέρης

Διερεύνηση της Αξιοποίησης της Τεχνολογίας Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στη Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Η Περίπτωση της Διδακτικής των Θετικών Επιστημών ……. 213
Αργυρούλα Πέτρου, Χαρίκλεια Μπούτα

Εκπαιδευτική Ρομποτική και Τεχνητή Νοημοσύνη στην Προσχολική Εκπαίδευση: Μια STEAM Πρακτική για τη Συμπερίληψη ……. 225
Αικατερίνη Σπίτσα

Ένα πλαίσιο εφαρμογής τεχνικών διδασκαλίας της κλασικής κιθάρας μέσω οντολογιών ……. 235
Ι. Κακάρας, Ζ. Κασάπη, Σ. Βαλσαμίδης

Ενσωμάτωση Ψηφιακών Εργαλείων και Τεχνητής Νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Παραδείγματα Εφαρμογών και Παιδαγωγική Αξιολόγηση ……. 247
Χ. Κελέση, Ε. Δούρα, Π. Ζώνκε, Σ. Δαλαμήτρου, Δ. Κ. Παπακώστας

Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης: Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αποτίμηση Επιμορφωτικού Σεμιναρίου ……. 260
Αικατερίνη Σμαροπούλου, Χριστίνα Σμαροπούλου

Ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα στη διδασκαλία των μαθηματικών ……. 275
Αργύριος Φυντανάκης

Η ανεστραμμένη τάξη στη Γ΄ δημοτικού: Μια καινοτόμος παιδαγωγική προσέγγιση στη σύγχρονη διδασκαλία ……. 288
Ζ.Σ. Καστελλάνου, Κ. Ανάγνου

Η Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία – Απόψεις και θέσεις σχετικά με τις καινοτόμες δράσεις που σχετίζονται με την εισαγωγή των ΤΠΕ σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα ……. 300
Σωτήριος Καρούμπαλης

Η Δημογραφία στη Σχολική Τάξη του 21ου Αιώνα: Ενσυναίσθηση, ΤΠΕ και Διαθεματικότητα ……. 312
Αλεξάνδρα Τραγάκη, Έλενα Ελληνιάδου, Χρήστος Μπάγκαβος, Ιφιγένεια Παγωμένου, Χρύσα Σοφιανοπούλου, Βασίλης Κατσούρος, Ιωάννα Αντωνίου-Κρητικού, Γιώργος Τσουλούχας, Χριστίνα Φλούδα

Η Διδασκαλία της Λογοτεχνίας την εποχή της Τ.Ν. Πρόταση διδασκαλίας με βάση το σονέτο του Κωστή Παλαμά «Πατρίδες (Σαν των Φαιάκων το καράβι…)» ……. 325
Γεωργία Νικολετσέα

Η κοινωνική μηχανική στην κυβερνοασφάλεια: χρήση σεναρίων και εκπαιδευτικών τεχνικών σε δια ζώσης και εξ αποστάσεως περιβάλλοντα ……. 340
Παναγιώτης Αργύρης

Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση. Αντιλήψεις και πρακτικές εκπαιδευτικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση ……. 351
Ζωή Κασάπη, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στη Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών και STEM: Συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Εφαρμογών σε Πανεπιστημιακά Εργαστήρια ……. 363
Νικόλαος Παπακωνσταντίνου, Δημήτρης Ι. Σωτηρόπουλος, Μιχάλης Καλογιαννάκης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Προσχολική Εκπαίδευση: Στάσεις Παιδαγωγών, Προκλήσεις και Προβληματισμοί ……. 380
Κασσιανή-Μαρία Μανίκα, Ισμήνη Μίχου, Ανίσα Μολίκο, Δημήτριος Κ. Παπακώστας

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Τάξη: Παιδαγωγική και Ηθική Αποτίμηση του ChatGPT ……. 393
Γεωργία Μπόκολα

Η Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για την Ενίσχυση των Επικοινωνιακών Δεξιοτήτων στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Στάσεις και Απόψεις Εκπαιδευτικών ……. 407
Γ. Λαζακίδου, Χ. Μπούτα

Η Χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) στη διδασκαλία της Γεωγραφίας στο Δημοτικό Σχολείο και στο Γυμνάσιο ……. 417
Α. Λουλούδη, Μ. Χωλίδου

Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Ψηφιακή Τεχνολογία: Θεωρητικό Πλαίσιο και Παιδαγωγικές Δυνατότητες Αξιοποίησης ……. 428
Σοφία Κίτσου, Αικατερίνη Λάμπου

Καινοτόμα Εκπαιδευτικά Σενάρια στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με την Αξιοποίηση και Εφαρμογή του Fog Computing ……. 443
Βασιλική Γιάννου, Βασίλης Μάμαλης

Κόμικ με Τεχνητή Νοημοσύνη: Εκπαιδευτική Παρέμβαση στον Διαδικτυακό Εκφοβισμό ……. 458
Αικατερίνη Καρακωνσταντάκη

Μαθαίνοντας για το Περιβάλλον στα Αγγλικά με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης ……. 469
Ανδρούτσου Δέσποινα, Αναστασίου Αδάμος, Γεωργάλας Παναγιώτης

Μια εκπαιδευτική προσέγγιση με το Scratch, της μοντελοποίησης των καταστάσεων του περιβάλλοντος του παιχνιδιού Pong, στο πλαίσιο δημιουργίας ενός Πράκτορα Ενισχυτικής Μάθησης ……. 480
Αναστάσιος Λαδιάς, Δημήτριος Λαδιάς, Θεόδωρος Καρβουνίδης

Ο Όλυμπος μέσα από την Οθόνη ……. 492
Μιχαήλ Σαλωνίδης

Ο Παρθενώνας ως Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαιδευτική Προσέγγιση STEAM: Σχεδιασμός Διδακτικών Δραστηριοτήτων για την Ε' Δημοτικού ……. 505
Κ. Ανάγνου, Ζ.Σ. Καστελλάνου

Περί ανέμων και μαθημάτων»: Διδάσκοντας την Αιολική Ενέργεια μέσω Εκπαιδευτικής Ρομποτικής ……. 517
Νικόλαος Σαζακλίδης

Προφορική Ιστορία και Μουσική μνήμη: Η Δημιουργία Podcasts από Μαθητές/τριες Δημοτικού ως Ερευνητική Δραστηριότητα ……. 528
Αλέξανδρος Μιχαήλ, Μαρία Μαυρομμάτη

Σενάρια STEM με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων ……. 542
Νικόλαος Τουμανίδης και Αριστοτέλης Γκιόλμας

Σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού για την αποτύπωση της επίδρασης σχολικών δράσεων στη συμπεριφορά των μαθητών ……. 556
Χ. Χούμκοζλης, Κ. Κωσταλίας, Δ. Ρεμούνδου

Σχέδιο Έρευνας για τη Διερεύνηση του Αλφαβητισμού στην Τεχνητή Νοημοσύνη και των Παιδαγωγικών Πρακτικών των Ελλήνων Εκπαιδευτικών ……. 567
Κωνσταντίνος Αντωνιάδης, Ιωάννα Ναζλίδου

Σχέδιο Μαθήματος Υλοποίησης ενός Αποδοτικού και Χαμηλού Κόστους Αυτόματου Ηλεκτρονικού Κουδουνιού σε Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας ……. 574
Ιωσήφ Τερζής

Σύγχρονες Πρακτικές Ψηφιακής Προσβασιμότητας στην Εκπαίδευση Ατόμων με Οπτική Αναπηρία: Μια Κριτική Ανασκόπηση ……. 586
Ευθύμιος Δημάκης, Κωνσταντίνα-Ευθυμία Μουσουλή, Διαλεχτή Αγιαννίτου, Βασίλειος Αργυρόπουλος,Σπυρίδων – Γεώργιος Σούλης

Τα ταξίδια στην εποχή των εφαρμογών για κινητά και ο ρόλος της εκπαίδευσης ……. 697
Τιμολέων Θεοφανέλλης & Κωνσταντίνος Γαλανόπουλος

Το micro:bit ως τηλεχειριστήριο για την κίνηση του TPBot- ένα εκπαιδευτικό σενάριο ρομποτικής για τη ΣΤ΄ Δημοτικού ……. 608
Ναταλία Θεόκλεια Γεωργιτζίκη

Ψηφιακή Αφήγηση στο Δημοτικό: Μια Ερευνητική Πρόταση για την Κινητοποίηση Γλωσσικών και Συναισθηματικών Δεξιοτήτων του 21ου Αιώνα ……. 620
Κωνσταντίνα Κατσιβέλη, Μαρία Χουρδάκη

E-Mathitis: Εξατομικευμένη Υποστήριξη Μάθησης με Τεχνητή Νοημοσύνη

Σταύρος Κολλιόπουλος
Εκπαιδευτικός Πληροφορικής, Δημοτικό Σχολείο Βάρδας
MSc: Τεχνολογίες και Υπηρεσίες Ευφυών Συστημάτων Πληροφορικής και Επικοινωνιών
E-mail: s.kolliopoulos@yahoo.gr

Περίληψη

Η εφαρμογή e-Mathitis είναι ένα καινοτόμο εργαλείο αυτοματοποιημένης αξιολόγησης και παροχής εξατομικευμένων εργασιών μέσω τεχνητής νοημοσύνης. Οι απαντήσεις των μαθητών συλλέγονται μέσω Google Form και αξιολογούνται από το σύστημα, το οποίο συγκρίνει κάθε απάντηση με τις ενδεικτικές σωστές που έχει δηλώσει ο εκπαιδευτικός στην πρώτη γραμμή του Excel. Η προσέγγιση αυτή επιτρέπει πλήρη παιδαγωγικό έλεγχο και ευελιξία. Στις περιπτώσεις λανθασμένων απαντήσεων, παράγονται στοχευμένες ερωτήσεις εμπέδωσης, διαμορφώνοντας για κάθε μαθητή ένα εξατομικευμένο αρχείο Word. Τα αρχεία αποστέλλονται αυτόματα μέσω email στους μαθητές. Το e-Mathitis αξιοποιεί την τεχνολογία του γλωσσικού μοντέλου GPT-4 σε πραγματικές σχολικές συνθήκες, ενισχύοντας τη διαφοροποιημένη διδασκαλία.

Λέξεις κλειδιά: *εξατομικευμένη μάθηση, τεχνητή νοημοσύνη, αυτόματη αξιολόγηση, εκπαιδευτική τεχνολογία.*

1.Εισαγωγή

Η εξατομικευμένη μάθηση αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές παιδαγωγικές αρχές της σύγχρονης εκπαίδευσης, καθώς εστιάζει στις μοναδικές ανάγκες, ικανότητες και ρυθμούς μάθησης κάθε μαθητή. Σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που διαρκώς μεταβάλλεται και διαφοροποιείται, η ανάγκη για προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας και αξιολόγησης δεν είναι απλώς επιθυμητή, αλλά αναγκαία. Η εξατομίκευση επιδιώκει να ενισχύσει τη μαθησιακή πορεία, να αυξήσει το κίνητρο και να ενδυναμώσει τον ρόλο του μαθητή ως ενεργό υποκείμενο της μάθησης.

Παράλληλα, η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει δημιουργήσει νέες δυνατότητες και προοπτικές. Εργαλεία βασισμένα σε τεχνικές μηχανικής μάθησης, φυσικής γλώσσας και αυτόματης αξιολόγησης προσφέρουν ευκαιρίες για αναβάθμιση της ποιότητας διδασκαλίας και για ελαχιστοποίηση του διοικητικού φόρτου του εκπαιδευτικού. Ειδικότερα, η ΤΝ μπορεί να συμβάλει στην άμεση ανατροφοδότηση, στην προσαρμοστικότητα των ασκήσεων, αλλά και στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων για την πρόοδο των μαθητών. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει την εφαρμογή "e-Mathitis", ένα καινοτόμο ψηφιακό εργαλείο που

σχεδιάστηκε με σκοπό να υποστηρίξει τη διαδικασία εξατομικευμένης αξιολόγησης και παροχής ασκήσεων στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Η εφαρμογή ενσωματώνει δυνατότητες τεχνητής νοημοσύνης, επιτρέποντας την αυτόματη ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών και την παροχή εξατομικευμένων εργασιών ενίσχυσης. Με τον τρόπο αυτό, ενισχύεται η διαφοροποίηση στη διδασκαλία και προάγεται η παιδαγωγική αρχή της ισότιμης πρόσβασης στη γνώση.

Η ανάπτυξη του "e-Mathitis" επιχειρεί να απαντήσει σε ένα υπαρκτό πρόβλημα της εκπαιδευτικής πράξης: την ανάγκη για διαρκή, στοχευμένη και εξατομικευμένη ενίσχυση των μαθητών με βάση τις ανάγκες και τις επιδόσεις τους. Το εργαλείο δοκιμάστηκε πιλοτικά σε σχολικό περιβάλλον και ενσωματώνει απλές διαδικασίες χρήσης για τον εκπαιδευτικό, χωρίς να απαιτεί εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις.

2.Σχετική Έρευνα / Θεωρητικό Υπόβαθρο

Η σύγχρονη εκπαιδευτική τεχνολογία προσανατολίζεται ολοένα και περισσότερο προς την προσαρμοστική και εξατομικευμένη μάθηση, αναγνωρίζοντας ότι κάθε μαθητής έχει διαφορετικό ρυθμό και τρόπο αφομοίωσης της γνώσης. Η εξατομικευμένη μάθηση έχει μελετηθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία (Pane et al., 2017). Στο πλαίσιο αυτό, έχουν αναπτυχθεί πληθώρα τεχνολογικών εργαλείων που αξιοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) για να υποστηρίξουν πιο προσωποποιημένες διδακτικές παρεμβάσεις. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση έχει αναλυθεί διεξοδικά (Holmes et al., 2019).

Η εφαρμογή "e-Mathitis" έρχεται να ενταχθεί στο πλαίσιο αυτών των εξελίξεων, υιοθετώντας σύγχρονες πρακτικές εξατομικευμένης μάθησης με στόχο την άμεση ενίσχυση των μαθητών μέσα από στοχευμένα, αυτόματα παραγόμενα φύλλα εργασίας.

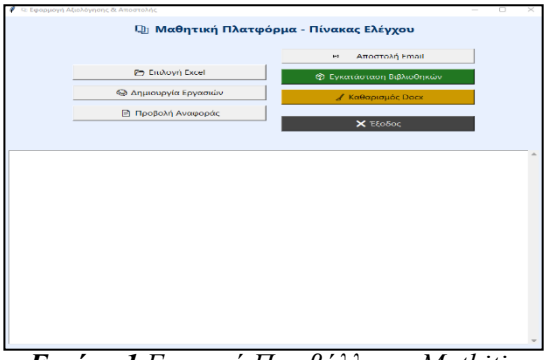
3.Μεθοδολογία

Η ανάπτυξη της εφαρμογής e-Mathitis ακολούθησε τη μεθοδολογική προσέγγιση του ανθρωποκεντρικού σχεδιασμού (User-Centered Design), η οποία δίνει έμφαση στις ανάγκες, τους στόχους και τις δεξιότητες των τελικών χρηστών, που στην προκειμένη περίπτωση είναι οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

3.1 Περιγραφή της διαδικασίας

Ο πυρήνας του συστήματος βασίζεται σε μια διαφανή, απλή και άμεσα εφαρμόσιμη διαδικασία η οποία ενσωματώνεται στην καθημερινή σχολική πρακτική χωρίς την απαίτηση τεχνικών γνώσεων από τον εκπαιδευτικό. Η διαδικασία έχει ως εξής:

1. **Δημιουργία Ερωτηματολογίου**: Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί μια Google Form με ερωτήσεις αξιολόγησης που καλύπτουν συγκεκριμένες μαθησιακές ενότητες και μοιράζεται τον σύνδεσμο της φόρμας με τους μαθητές.
2. **Συλλογή Απαντήσεων**: Οι μαθητές απαντούν μέσω των προσωπικών τους συσκευών ή υπολογιστών του σχολείου. Οι απαντήσεις εξάγονται από το Google Form σε αρχείο Excel (.xlsx). Στην πρώτη γραμμή του αρχείου ο εκπαιδευτικός καταχωρεί τις σωστές απαντήσεις. Το σύστημα αναγνωρίζει αυτή τη γραμμή μέσω της λέξης-δείκτη correct, η οποία εισάγεται στο πεδίο "Ονοματεπώνυμο". Η φόρμα Google πρέπει να περιλαμβάνει πεδίο για το ονοματεπώνυμο. Η προσθήκη πεδίου email (του μαθητή ή του γονέα του) δεν είναι τεχνικά υποχρεωτική, αλλά είναι απαραίτητη για την αυτόματη αποστολή των εξατομικευμένων αρχείων. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει διαθέσιμο email, ο εκπαιδευτικός μπορεί να εκτυπώσει το αρχείο και να το παραδώσει στον μαθητή.
3. **Εισαγωγή στην Εφαρμογή**: Ο εκπαιδευτικός ανοίγει το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής (GUI) και, μέσω ενός φιλικού μενού, επιλέγει και εισάγει το αρχείο Excel με τις απαντήσεις των μαθητών (βλ. Εικόνα 1, η οποία παρουσιάζει το γενικό γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής).
4. **Ανάλυση & Βαθμολόγηση:** Το σύστημα συγκρίνει κάθε απάντηση με το αναμενόμενο σωστό αποτέλεσμα. Για ανοιχτού τύπου απαντήσεις, δημιουργείται αυτόματα prompt για το μοντέλο GPT-4, το οποίο αναλαμβάνει τη βαθμολόγηση και σχολιασμό.
5. **Εξατομικευμένη Παρέμβαση:** Για κάθε μαθητή δημιουργείται ένα προσωποποιημένο φύλλο εργασίας, βασισμένο στις λανθασμένες απαντήσεις του. Το φύλλο αυτό περιλαμβάνει επεξηγήσεις και παρόμοιες ενισχυτικές ασκήσεις.
6. **Αποστολή / Εκτύπωση:** Ο εκπαιδευτικός μπορεί είτε να εκτυπώσει είτε να αποστείλει ψηφιακά τα αρχεία στους μαθητές στο προσωπικό τους email που έχουν καταχωρήσει στην Google Form.



Εικόνα 1.*Γραφικό Περιβάλλον e-Mathitis*

3.2 Τεχνικοί Περιορισμοί

Η επικοινωνία του e-Mathitis με το γλωσσικό μοντέλο GPT-4 πραγματοποιείται μέσω του OpenAI API, το οποίο απαιτεί ενεργή συνδρομή. Το γεγονός ότι η υπηρεσία δεν είναι δωρεάν αποτελεί έναν σημαντικό τεχνικό και οικονομικό περιορισμό, που επηρεάζει την ευρεία υιοθέτηση της εφαρμογής σε σχολικό περιβάλλον. Παρά ταύτα, η χρήση του μοντέλου GPT-4 προσφέρει εξαιρετικά ακριβή και παιδαγωγικά χρήσιμη ανατροφοδότηση, γεγονός που δικαιολογεί την ενσωμάτωσή του στο σύστημα.

4. Υλοποίηση / Ανάπτυξη Συστήματος

Η υλοποίηση του συστήματος e-Mathitis βασίστηκε στη γλώσσα προγραμματισμού Python, επιλεγμένη για την ευελιξία της, τη μεγάλη υποστήριξη βιβλιοθηκών και την ευρεία χρήση της σε εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης και εκπαιδευτικής τεχνολογίας. Ο σχεδιασμός του συστήματος δίνει έμφαση στην απλότητα, την επεκτασιμότητα και την προσαρμογή στις ανάγκες της καθημερινής σχολικής πραγματικότητας.

4.1 Αρχιτεκτονική του Συστήματος

Η αρχιτεκτονική του e-Mathitis ακολουθεί modular δομή και περιλαμβάνει τα εξής βασικά υποσυστήματα:

- **Εισαγωγή Δεδομένων:** Ο εκπαιδευτικός φορτώνει αρχείο .xlsx με τις απαντήσεις των μαθητών (εξαγόμενο από τη Google Form).
- **Ανάλυση Απαντήσεων:** Οι απαντήσεις συγκρίνονται με τις σωστές που έχουν καταχωρηθεί στη γραμμή *correct*. Για κάθε απάντηση παράγεται σχόλιο (σωστή/λανθασμένη) και αιτιολόγηση, ενώ δημιουργείται και ερώτηση εμπέδωσης όπου χρειάζεται.
- **Εξατομίκευση:** Το σύστημα δημιουργεί για κάθε μαθητή προτάσεις ενίσχυσης και συμπληρωματικές ασκήσεις, βασισμένες στα λάθη που εντοπίζονται.
- **Παραγωγή Αρχείων:** Για κάθε μαθητή δημιουργείται εξατομικευμένο έγγραφο (Word) με αξιολόγηση και νέες δραστηριότητες.

4.2 Γραφικό Περιβάλλον Χρήστη

Το περιβάλλον χρήστη (User Interface) αναπτύχθηκε με χρήση της βιβλιοθήκης Tkinter, η οποία επιτρέπει την εύκολη δημιουργία διαδραστικών στοιχείων.

4.3 Επεξεργασία Δεδομένων

Η βιβλιοθήκη pandas χρησιμοποιείται για την εισαγωγή, επεξεργασία και φιλτράρισμα των δεδομένων από τα αρχεία Excel. Μεταξύ άλλων, υποστηρίζει:

- Εντοπισμό λανθασμένων απαντήσεων.
- Δομημένη εξαγωγή αποτελεσμάτων ανά μαθητή.

4.4 Σύνδεση με το μοντέλο GPT-4

Η επικοινωνία με το GPT-4 γίνεται μέσω του OpenAI API, με χρήση της βιβλιοθήκης openai. Η υλοποίηση βασίστηκε στις τεχνικές προδιαγραφές του OpenAI (2024). Για κάθε απάντηση δημιουργείται ένα προσεκτικά διαμορφωμένο prompt, το οποίο περιλαμβάνει:

- Την αρχική ερώτηση.
- Την απάντηση του μαθητή.
- Τη σωστή απάντηση.
- Οδηγία στο μοντέλο να επιστρέψει:
    - **Αξιολόγηση** (σωστή, λανθασμένη, μερικώς σωστή),
    - **Αιτιολόγηση**, και
    - **Μια νέα ενισχυτική ερώτηση**, εφόσον η απάντηση ήταν λανθασμένη.

Αυτό προσδίδει εκπαιδευτική ευφυΐα στο σύστημα, μετατρέποντάς το από απλό διορθωτή σε ψηφιακό βοηθό μάθησης.

4.5 Παραγωγή Εξόδου

Αξιοποιώντας τη βιβλιοθήκη python-docx, δημιουργούνται αρχεία Word για κάθε μαθητή. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Την αρχική ερώτηση και απάντηση,
- Τη βαθμολογία και κριτική ανατροφοδότηση του GPT-4,
- Την εμπεδωτική δραστηριότητα, προσαρμοσμένη στις αδυναμίες του μαθητή.

4.6 Τεχνικές Προδιαγραφές

- **Γλώσσα Προγραμματισμού**: Python 3.11+
- **Βιβλιοθήκες**: openai, tkinter, κτλ
- **Περιβάλλον**: Windows
- **Απαιτήσεις**: Σύνδεση στο διαδίκτυο (για χρήση GPT-4)

5.Αποτελέσματα

Η πιλοτική εφαρμογή του συστήματος e-Mathitis πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος Πληροφορικής σε τάξη Δημοτικού Σχολείου. Σκοπός της πιλοτικής φάσης ήταν να αξιολογηθεί η λειτουργικότητα, η ακρίβεια και η εκπαιδευτική

αποτελεσματικότητα της εφαρμογής τόσο από την πλευρά των εκπαιδευτικών όσο και από τους ίδιους τους μαθητές.

5.1 Εξατομικευμένα Αποτελέσματα και Παραγόμενες Ασκήσεις

Για κάθε μαθητή δημιουργήθηκε αυτόματα εξατομικευμένο αρχείο Microsoft Word, το οποίο περιλάμβανε:

- Ανάλυση κάθε απάντησης (σωστή/λανθασμένη/μερικώς σωστή).
- Πλήρη αιτιολόγηση του αποτελέσματος από το μοντέλο GPT-4.
- Ερώτηση εμπέδωσης, διαμορφωμένη με βάση τις αδυναμίες του μαθητή.

Η ποιότητα της ανατροφοδότησης ήταν υψηλού επιπέδου, καθώς το μοντέλο παρείχε τεκμηριωμένα σχόλια και διατύπωνε ερωτήσεις ενισχυτικού χαρακτήρα, κατάλληλες για την ηλικιακή και γνωστική βαθμίδα των μαθητών.

5.2 Εκπαιδευτικά Οφέλη

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων, βάσει παρατήρησης και ποιοτικής αξιολόγησης, ανέδειξε τα εξής οφέλη:

- **Εξοικονόμηση χρόνου:** Οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι μείωσαν σημαντικά τον χρόνο που απαιτούνταν για τη διόρθωση και δημιουργία στοχευμένων ασκήσεων.
- **Ποιοτική ανατροφοδότηση:** Οι μαθητές έλαβαν πιο σαφή και επεξηγηματικά σχόλια σε σχέση με την παραδοσιακή πρακτική.
- **Αύξηση του κινήτρου των μαθητών:** Η ατομική προσοχή που εισέπραξαν οι μαθητές, ακόμη και μέσω αυτοματοποιημένου συστήματος, φάνηκε να ενισχύει τη διάθεσή τους για συμμετοχή και βελτίωση.
- **Στοχευμένη παρέμβαση**: Οι πρόσθετες ερωτήσεις εμπέδωσης παρείχαν έναν μηχανισμό διαμορφωτικής αξιολόγησης, προσαρμοσμένο στις ανάγκες κάθε παιδιού.

5.3 Διαθεματική Εφαρμογή

Η εφαρμογή χρησιμοποιήθηκε επίσης δοκιμαστικά σε δραστηριότητες των μαθημάτων Ιστορία **και** Μαθηματικών, με αντίστοιχη επιτυχία.

5.4 Προβλήματα και **Περιορισμοί**

Κατά την πιλοτική εφαρμογή εντοπίστηκαν ορισμένα σημεία που χρήζουν βελτίωσης:

- Σε μεμονωμένες περιπτώσεις, το μοντέλο GPT-4 παρείχε ασαφείς ανατροφοδοτήσεις, ιδίως σε ερωτήσεις με γλωσσική ασάφεια.

- Η ανάγκη σύνδεσης στο διαδίκτυο αποτελεί τεχνικό περιορισμό για σχολεία με ασθενή σύνδεση ή ελλιπείς υποδομές.
- Η διαχείριση της ποικιλίας των απαντήσεων των μαθητών απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό του prompt, ώστε να ελαχιστοποιούνται τα φαινόμενα παρανόησης.

6.Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

Η παρούσα εργασία ανέδειξε τον τρόπο με τον οποίο η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αξιοποιηθεί ουσιαστικά στην υποστήριξη της εξατομικευμένης μάθησης, μέσα από την ανάπτυξη και πιλοτική εφαρμογή του συστήματος e-Mathitis. Η εφαρμογή κατάφερε να μετασχηματίσει μια χρονοβόρα διαδικασία – την αξιολόγηση των μαθητών – σε μια δυναμική, ευέλικτη και εξατομικευμένη εμπειρία, αξιοποιώντας τις δυνατότητες των μεγάλων γλωσσικών μοντέλων.

Η εμπειρική εφαρμογή έδειξε ότι το e-Mathitis:

- Επιταχύνει τη διαδικασία αξιολόγησης, χωρίς να μειώνει την ποιότητα της ανατροφοδότησης.
- Παρέχει στοχευμένες επεμβάσεις για τη βελτίωση των επιδόσεων των μαθητών.
- Ενισχύει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία.
- Υποστηρίζει τον ρόλο του εκπαιδευτικού, χωρίς να τον υποκαθιστά.

Μελλοντικές Προεκτάσεις και Αναβαθμίσεις

Η λειτουργικότητα του e-Mathitis δύναται να επεκταθεί σημαντικά μέσα από τις εξής προτάσεις μελλοντικής εργασίας:

- **Υποστήριξη περισσότερων τύπων ερωτήσεων:** Πέραν των ερωτήσεων κλειστού τύπου, προτείνεται η ενσωμάτωση υποστήριξης για ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, αντιστοίχισης, ιεράρχησης και πολλαπλής επιλογής με αιτιολόγηση.
- **Αυτόματη δημιουργία μαθησιακών προφίλ:** Με την επεξεργασία ιστορικών δεδομένων απαντήσεων, το σύστημα θα μπορεί να αναγνωρίζει μαθησιακά μοτίβα και να προτείνει εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης για κάθε μαθητή.
- **Ενσωμάτωση φωνητικής διεπαφής**: Η δυνατότητα υποβολής απαντήσεων μέσω φωνής, ιδιαίτερα για μαθητές μικρότερης ηλικίας ή με ειδικές μαθησιακές ανάγκες, μπορεί να αυξήσει την προσβασιμότητα και τη συμμετοχικότητα.
- **Διασύνδεση με πλατφόρμες LMS (π.χ. eClass, Moodle):** Με την κατάλληλη διασύνδεση API, το e-Mathitis μπορεί να ενσωματωθεί σε υφιστάμενα

ψηφιακά οικοσυστήματα σχολείων, προσφέροντας μια πλήρως διαχειρίσιμη και οργανωμένη εμπειρία στους εκπαιδευτικούς.

- **Δημιουργία mobile εφαρμογής:** Η ανάπτυξη εφαρμογής για κινητές συσκευές (Android/iOS) θα διευρύνει τις δυνατότητες χρήσης της εφαρμογής στο πεδίο, ακόμα και σε περιβάλλοντα όπου δεν υπάρχουν σταθεροί υπολογιστές.

Αναφορές

Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., & Hamilton, L. S. (2017). Informing Progress: Insights on Personalized Learning Implementation and Effects. RAND Corporation.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning. Center for Curriculum Redesign.

OpenAI (2024). GPT-4 Technical Report. https://openai.com/research/gpt-4

E-Mathitis: Personalized Learning Support with Artificial Intelligence

Abstract

The **e-Mathitis** application is an innovative tool for automated student assessment and the generation of personalized assignments using artificial intelligence. Student responses are collected through Google Forms and evaluated by the system, which compares each answer with the indicative correct responses provided by the teacher in the first row of the Excel file. This approach ensures both pedagogical control and flexibility. In cases of incorrect answers, targeted reinforcement questions are generated, resulting in a personalized Word file for each student. These files are automatically sent to students via email. e-Mathitis leverages the GPT-4 language model in real classroom environments, enhancing differentiated instruction.

Keywords: *personalized learning, artificial intelligence, automatic assessment, educational technology*

Serious Games for adult digital learning: The case of the Erasmus+ d-ICT project

Maria-Eleftheria Galani

Department of Political Science and International Relations, University of the Peloponnese
megalani@go.uop.gr

Abstract

This paper explores the pedagogical value of Serious Games (SGs) in adult distance education, particularly in asynchronous digital environments. Drawing on contemporary learning theories—such as constructivism, experiential learning, and transformative learning—it highlights how SGs support motivation, self-directed learning, and knowledge transfer. The paper presents the Erasmus+ d-ICT project as a case study, which developed a gamified e-learning methodology and a Serious Game aimed at enhancing digital competences among VET adult educators. The SG integrates scenario-based learning, embedded feedback, and learner-centered design to promote engagement and critical thinking. Research findings confirm that SGs can serve as effective tools for promoting autonomy, collaboration, and digital literacy in online education. The d-ICT project exemplifies how theory-informed game-based learning can transform adult education practices.

Keywords: Serious Games, adult education, digital competences, distance learning, Erasmus+ d-ICT project, Vocational Education and Training (VET)

1. *Introduction*

Serious Games (SGs) are digital or analog games designed for purposes beyond entertainment, aiming to foster learning, behavioral change, or the acquisition of specific skills (Deterding et al., 2011; Michael & Chen, 2006). They integrate gameplay with educational content in a way that enhances learner motivation and provides a context for authentic engagement with the subject matter. In contrast to traditional instructional media, SGs leverage interactivity, narrative immersion, and feedback mechanisms to create experiences that are not only informative but also transformative. This dual-purpose design has sparked growing interest among researchers and educators alike, particularly in the realm of adult education, where engagement, relevance, and autonomy are key learning drivers. Serious Games thus represent a compelling pedagogical innovation, particularly when applied in flexible and asynchronous distance education environments, where they can support personalized, context-aware, and self-paced learning experiences. As a hybrid genre that blends the immersive qualities of games with instructional objectives, Serious Games have gained

increasing attention in educational research, especially within adult and distance learning contexts.

Recent research has reinforced the value of Serious Games in educational environments. Ben Rebah (2019) identified SGs as powerful tools for enhancing learner engagement and knowledge retention. These findings are particularly relevant in adult education, where learners value flexibility, authenticity, and the opportunity to apply learning to real-life contexts. As new technologies such as AI and VR become more integrated into learning systems, SGs are increasingly recognized as a dynamic means to bridge theory and practice in digital pedagogy.

2. Serious Games and contemporary learning theories

The pedagogical rationale for using Serious Games is deeply rooted in several modern learning theories, particularly those emphasizing active, experiential, and learner-centered approaches.

2.1 Constructivism and situated learning

Constructivist theory posits that learners actively construct knowledge through meaningful interaction with their environment (Piaget, 1970; Vygotsky, 1978). This approach shifts the role of the learner from a passive recipient of information to an active participant in the meaning-making process. In this context, knowledge is not transmitted, but co-constructed through experiences and reflection. Serious Games support this process by creating authentic, context-rich environments that enable learners to explore, experiment, and reflect in meaningful ways.

By embedding learning content within immersive narratives and interactive challenges, SGs provide learners with opportunities to manipulate variables, make decisions, and witness consequences—mirroring the complexity and ambiguity of real-world situations. This active engagement deepens cognitive processing and supports the construction of personal and transferable knowledge structures.

Moreover, Situated Learning Theory (Lave & Wenger, 1991) underscores the importance of context and social interaction in the learning process. According to this theory, learning is most effective when it occurs in the same context in which it is applied. SGs situate learning within realistic and socially relevant scenarios, enabling learners to develop both conceptual understanding and practical competence. These environments often replicate professional or community settings, thereby fostering a sense of relevance and authenticity that enhances motivation and retention.

Additionally, recent studies (e.g., Ben Rebah, 2019) support the notion that learners benefit more from problem-based, immersive approaches like those found in Serious

Games than from traditional, didactic methods—especially in online and distance learning settings. These environments can also facilitate collaboration, dialogue, and shared meaning-making among learners, aligning well with social constructivist principles.

2.2 Experiential learning (Kolb)

Kolb's Experiential Learning Theory (1984) describes learning as a cyclical process involving four stages: concrete experience, reflective observation, abstract conceptualization, and active experimentation. This cycle emphasizes that effective learning occurs when individuals engage in an experience, reflect on it, derive general principles or insights, and then apply those insights to new situations. Serious Games naturally support this model by providing immersive, interactive environments where learners actively participate in simulated experiences. These environments often place learners in complex, decision-making scenarios that mirror real-world challenges, encouraging critical reflection and iterative learning.

Moreover, the dynamic nature of Serious Games allows learners to repeatedly move through the experiential learning cycle, testing different strategies and observing the consequences of their choices. This cyclical engagement enhances deeper understanding, skill acquisition, and the ability to transfer learning to authentic contexts. For adult learners in distance education, who may have limited opportunities for hands-on practice, Serious Games can serve as virtual laboratories that promote exploration, experimentation, and sustained engagement with the learning material. Recent studies support the idea that experiential digital learning fosters motivation, persistence, and meaningful knowledge construction, especially when paired with structured reflection and timely feedback.

2.3 Andragogy and self-directed learning

Adult learners, according to Knowles' andragogical model (1984), are autonomous, goal-oriented, and motivated by internal drivers and relevance. They bring a wealth of prior experience to the learning process and expect to be actively involved in planning, evaluating, and applying their learning. Serious Games empower adult learners by supporting self-direction, providing immediate feedback, and allowing learners to progress at their own pace and according to their interests and needs (Brookfield, 1986).

Through their interactive and non-linear design, Serious Games align with adult learners' preference for autonomy and relevance by offering multiple pathways, adjustable levels of difficulty, and real-world tasks that mirror professional or personal challenges. This structure enables learners to exercise control over their learning process, make meaningful choices, and immediately see the consequences of their decisions, reinforcing intrinsic motivation. Additionally, many Serious Games

incorporate goal-setting and progress tracking, features that resonate with adults' desire to achieve clearly defined objectives. When embedded in distance education environments, these games provide not only flexibility in time and pace, but also the opportunity for learners to revisit content, practice decision-making, and engage in self-assessment—essential components of effective adult learning.

2.4 Transformative learning (Mezirow)

Transformative Learning Theory (Mezirow, 1991) emphasizes critical reflection as a key element in adult learning. Serious Games can provide "disorienting dilemmas" within safe environments, challenging assumptions and prompting learners to reflect critically on their values, decisions, and behaviors. These dilemmas—integrated within meaningful game narratives—can trigger perspective transformation by encouraging learners to question established frames of reference, assess the validity of their beliefs, and explore alternative viewpoints in a non-threatening, interactive way. Through this reflective process, learners can undergo deep personal and cognitive shifts, making SGs a powerful medium for fostering transformative experiences, particularly when combined with post-game debriefing or facilitated discussion.

2.5 Connectivism and digital learning environments

In the context of online learning, Connectivism (Siemens, 2005) provides a framework for understanding how learning occurs in digital networks where knowledge is distributed across connections and learning consists of the ability to construct and traverse those networks. This theory emphasizes the role of technology in shaping how and where learning happens, recognizing that digital tools and platforms are not merely delivery mechanisms, but integral parts of the learning process itself.

Serious Games, especially in distance education, align strongly with Connectivist principles by fostering connectivity and engagement through interaction with digital content, peers, and feedback mechanisms. These games often integrate forums, leaderboards, and multiplayer elements that simulate networked knowledge environments, encouraging collaborative learning and shared problem-solving. They also promote the development of digital literacies and meta-cognitive skills as learners navigate complex information landscapes, make decisions in real time, and adapt strategies based on feedback.

Moreover, Serious Games facilitate access to dynamic, decentralized sources of information, reflecting the Connectivist idea that knowledge is not static but constantly evolving. Learners develop competencies in filtering, curating, and applying relevant knowledge in context, while also participating in online communities of practice. Recent studies (e.g., Veletsianos, 2020; de Freitas & Newmann, 2009) highlight the value of networked learning environments in fostering personalized, connected, and

socially situated learning experiences—features that Serious Games can enhance when embedded in thoughtfully designed online curricula.

3. Pedagogical use of Serious Games in adult distance education

In asynchronous distance learning, where learners may experience isolation, lack of immediate feedback, and reduced motivation, Serious Games introduce critical elements of interactivity, emotional engagement, and immersive challenge. These characteristics help bridge the motivational and cognitive gaps commonly associated with self-paced online learning environments.

In asynchronous distance learning, where learners may experience isolation, lack of immediate feedback, and reduced motivation, Serious Games introduce critical elements of interactivity, emotional engagement, and immersive challenge. Their application in adult education environments can fulfill multiple pedagogical roles, each contributing to a more meaningful and effective learning experience.

Motivational hooks: Serious Games integrate game mechanics such as levels, challenges, achievements, and rewards to sustain learner attention and promote intrinsic motivation. According to Malone and Lepper (1987), such elements can transform passive consumption into active learning by engaging curiosity, control, fantasy, and competition—critical motivational levers, especially in asynchronous contexts.

Scaffolding and conceptual support: Based on the theory by Wood et al. (1976), SGs provide structured support that helps learners approach complex problems gradually. Through hints, feedback loops, and incremental difficulty, learners can grasp abstract or layered content without becoming overwhelmed. These scaffolding mechanisms are particularly helpful in self-paced environments where instructor guidance is limited.

Social learning and collaboration: Although asynchronous, many SGs include discussion forums, leaderboards, peer evaluation, or co-operative challenges that facilitate social interaction. Bandura's (1977) social learning theory underlines the importance of observing, modeling, and engaging with others in learning, which can be replicated digitally through shared in-game experiences and community-based reflection.

Skill rehearsal and formative assessment: SGs offer learners the opportunity to practice decision-making, apply theoretical knowledge, and simulate real-world tasks in a risk-free space. These environments support formative assessment by allowing learners to receive feedback, adjust their strategies, and try again—building confidence and competence over time.

Each of these pedagogical functions contributes to the development of higher-order thinking skills, autonomy, and learner satisfaction. As adult learners navigate digital

platforms, SGs meet them with responsiveness, challenge, and emotional engagement, supporting not only the acquisition of content but also the cultivation of transferable skills. Moreover, the adaptive and feedback-rich nature of many Serious Games supports differentiated instruction and learner autonomy, allowing participants to learn from mistakes and refine their understanding through trial and error (Plass et al., 2020).

Recent research further underscores the pedagogical value of SGs in digital and adult learning contexts. For example, Wouters et al. (2013) found that Serious Games are more effective than conventional instructional methods in promoting knowledge retention and skill development when they are well-aligned with clear learning objectives. Additionally, Cheng and Weatherly (2025) highlight how Serious Games designed for online adult education can contribute to the development of transversal skills such as critical thinking, digital literacy, and collaborative problem-solving.

By integrating narrative, challenge, feedback, and progression systems, Serious Games can maintain learner engagement over time while promoting deeper cognitive processing and knowledge application. Their multimodal, interactive design aligns particularly well with the needs of adult learners in distance education, offering engaging, meaningful learning experiences that go beyond passive content consumption.

The narrative and interactive structures embedded within SGs promote sustained attention, stimulate curiosity, and enable iterative learning, while the game mechanics themselves often foster healthy competition and a sense of progression (Gee, 2003; Connolly et al., 2012). Moreover, the adaptive and feedback-rich nature of many Serious Games supports differentiated instruction and learner autonomy, allowing participants to learn from mistakes and refine their understanding through trial and error (Plass et al., 2020).

4. From theory to practice: The Erasmus+ d-ICT project and its Serious Game for adult digital pedagogy

4.1 About the Erasmus+ d-ICT project (https://econtent.pedis.uop.gr/d-ict)

The Erasmus+ d-ICT (Improving VET Distance Learning through a Gamified Asynchronous eLearning Methodology) project aims to support adult educators in developing digital competences and pedagogical skills for distance education. It responds to the growing demand for innovative, engaging, and learner-centered methodologies in adult and vocational education, particularly in asynchronous online environments.

The project's main innovation is the design of a gamified asynchronous e-learning methodology, combining theoretical knowledge with practice-based learning tools.

Key outputs include a Serious Game, an interactive digital toolkit, and training resources that promote experiential, self-directed, and collaborative learning.

By embedding game-based scenarios that simulate real-life educational challenges, the project empowers adult learners to develop critical digital skills—such as content creation, teamwork, and digital communication—while enhancing motivation and learner engagement. The Erasmus+ d-ICT project was implemented during the period 2022–2024, with partners from Greece, Cyprus, France, Belgium, Italy, Spain, and Portugal, and was coordinated by the University of the Peloponnese.

4.2 Empowering adult learners through the d-ICT Serious Game (https://econtent.pedis.uop.gr/d-ict/?page_id=276)

Building on the theoretical foundations discussed above, the Erasmus+ d-ICT Serious Game was developed to enhance digital pedagogical competences among adult educators and learners. The game addresses the need for professional upskilling in digital tool use, collaboration, and content creation—key areas in today's rapidly evolving educational landscape. Rather than adopting a linear instructional format, the game immerses players in real-world dilemmas that require reflection, critical thinking, and informed decision-making.

Drawing from experiential and transformative learning theories, the game leverages scenario-based design to simulate authentic teaching and learning challenges. These missions invite users to engage in contextual problem-solving that mirrors their professional realities, encouraging both practical application and deeper conceptual understanding.

In terms of structure, the d-ICT Serious Game incorporates multiple instructional strategies:

- Embedded feedback and micro-reflection: Players receive instant feedback and are prompted to reflect on their decisions, facilitating experiential learning loops.
- Learner-centered design: The game's architecture aligns with Learning Experience Design (LXD), prioritizing learner autonomy, personalization, and motivation.

Together, these elements make the game a multifaceted educational tool that is pedagogically grounded, digitally adaptive, and aligned with the realities of adult distance learning.

5. Conclusion

The integration of Serious Games into adult distance education, as exemplified by the Erasmus+ d-ICT project, demonstrates the pedagogical power of game-based learning when grounded in sound theoretical frameworks. By drawing on constructivist, experiential, and transformative learning theories, Serious Games offer immersive, reflective, and learner-centered experiences that align with the needs of adult learners in asynchronous environments. The d-ICT Serious Game, in particular, showcases how gamification can bridge the gap between theory and practice, fostering digital competences, motivation, and autonomy. As digital learning continues to evolve, Serious Games stand out as versatile tools capable of enhancing engagement, promoting skill development, and supporting lifelong learning in meaningful and innovative ways.

6. References

Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Ben Rebah, H. (2019). The educational effectiveness of serious games, *Médiations et médiatisations, 2,* 131-155.

Brookfield, S. D. (1986). *Understanding and facilitating Adult Learning: a comprehensive analysis of principles and effective practices*. San Francisco: Jossey-Bass.

Cheng, C. & Weatherly, K. I. C. H. (2025). Navigating the double-edged sword: A Meta-analysis of the Effect of Digital Games on 21st-Century Skills. *Educational Research Review,* 48, 1-22, https://doi.org/10.1016/j.edurev.2025.100710

Connolly, T. M., Boyle, E. A., MacArthur, E., Hainey, T. & Boyle, J. M. (2012). A systematic literature review of empirical evidence on computer games and serious games. *Computers & Education*, *59*(2), 661-686, https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.03.004

de Freitas, S. & Newmann, T. (2009). The use of 'exploratory learning' for supporting immersive learning in virtual environments. *Computers & Education*, *52*(2), 343-352, https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.09.010

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15).

Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literac*y. New York: Palgrave Macmillan.

Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Knowles, M. S. (1984). *Andragogy in Action. Applying modern principles of Adult Education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press**.**

Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In *Aptitude, learning, and instruction* (Vol. 3, pp. 223-253).

Mezirow, J. (1991). *Transformative Dimensions of Adult Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.

Michael, D. R., & Chen, S. L. (2006). *Serious Games: Games that educate, train, and inform*. Boston, MA.: Thomson Course Technology.

Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Orion Press.

Plass, J. L., Homer, B. D., Mayer, R. E., & Kinzer, C. K. (2020). Theoretical foundations of game-based and playful learning. In J. L. Plass, R. E. Mayer, & B. D. Homer (Eds.), *Handbook of game-based learning* (pp. 3–24). The MIT Press.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learnin*g, *2*(1), 1-9, http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm

Veletsianos, G. (2020). *Learning online: The student experience*. Baltimore: John Hopkins University Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The development of higher psychological processes.* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *17*(2), 89-100, https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x

Wouters, P., van Nimwegen, C., van Oostendorp, H. & van der Spek, E.D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of Educational Psychology*, *105*(2), 249 –265, http://dx.doi.org/10.1037/a0031311

Παιχνίδια Σοβαρού Σκοπού (Serious Games) στην ψηφιακή εκπαίδευση ενηλίκων: Η περίπτωση του έργου Erasmus+ d-ICT»

Μαρία-Ελευθερία Γαλάνη
Τμήμα Πολιτικής Επιστήμης και Διεθνών Σχέσεων Πανεπιστημίου Πελοποννήσου
megalani@go.uop.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο διερευνά την παιδαγωγική αξία των Serious Games (Παιχνίδια σοβαρού σκοπού) στην εκπαίδευση ενηλίκων από απόσταση, και ειδικότερα σε ασύγχρονα ψηφιακά περιβάλλοντα. Βασισμένο σε σύγχρονες μαθησιακές θεωρίες – όπως ο εποικοδομητισμός, η βιωματική και η μετασχηματιστική μάθηση – αναδεικνύει τον ρόλο των Serious Games στην ενίσχυση της κινητοποίησης, της αυτοκατευθυνόμενης μάθησης και της μεταφοράς γνώσης. Το άρθρο παρουσιάζει το έργο Erasmus+ d-ICT ως μελέτη περίπτωσης, το οποίο ανέπτυξε μια παιχνιδοποιημένη μεθοδολογία ηλεκτρονικής μάθησης και ένα Serious Game με στόχο την ενδυνάμωση των ψηφιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευτών της Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΚ). Το Serious Game ενσωματώνει μάθηση βασισμένη σε σενάρια, ανατροφοδότηση εντός του παιχνιδιού και σχεδίαση με επίκεντρο τον εκπαιδευόμενο, προκειμένου να προάγει τη συμμετοχή και την κριτική σκέψη. Ερευνητικά ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι τα Serious Games μπορούν να αποτελέσουν αποτελεσματικά εργαλεία για την προώθηση της αυτονομίας, της συνεργασίας και του ψηφιακού εγγραμματισμού στην ηλεκτρονική εκπαίδευση. Το έργο d-ICT αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα του πώς η θεωρητικά θεμελιωμένη παιχνιδοποιημένη μάθηση μπορεί να μετασχηματίσει την εκπαίδευση ενηλίκων.

Λέξεις-κλειδιά: Serious Games, εκπαίδευση ενηλίκων, ψηφιακές δεξιότητες, εξ αποστάσεως μάθηση, Erasmus+ έργο d-ICT, Επαγγελματική Εκπαίδευση και Κατάρτιση (ΕΕΚ)

The fake chicks. Ψηφιακή αφήγηση από μικρούς μαθητές Αγγλικών

Αγγελική Μπούζιου

Εκπαιδευτικός ΠΕ06, υποψήφια διδάκτωρ ΤΕΕΑΠΗ Πανεπιστημίου Πατρών
a.bouziou@upatras.gr

Περίληψη

Στις μέρες μας οι μαθητές είναι **ψηφιακοί ιθαγενείς,** μεγαλωμένοι σε πολυμεσικά περιβάλλοντα όπου η πληροφορία ρέει ανάμεσα σε μάθηση και παιχνίδι. Αυτό προϋποθέτει μια **νέα παιδαγωγική, διαφοροποιημένες πρακτικές** οι οποίες αξιοποιούν τις προτιμήσεις και το ατομικό τους στιλ, και τους εμπλέκουν ενεργά εντός και εκτός σχολικών ορίων. Στο παρόν κείμενο περιγράφεται μια προσπάθεια ψηφιακής αφήγησης στο πλαίσιο εκμάθησης Αγγλικής γλώσσας στην πρώιμη παιδική ηλικία με βάση τις αρχές της «Μάθησης μέσω Σχεδιασμού» και της πολυαισθητηριακής προσέγγισης. Η εφαρμογή πολυγραμματισμών αποσκοπούσε σε συμπερίληψη, εσωτερική κινητοποίηση και δημιουργική έκφραση διαμέσου σύνθεσης πολυτροπικού προϊόντος. Με τη συνδρομή της εκπαιδευτικού τα παιδιά εργάστηκαν σε ομάδες, αλληλεπίδρασαν με ανθρώπους και πράγματα, σχεδίασαν σενάρια, ζωγράφισαν εικόνες, ηχογράφησαν τους εαυτούς τους, υποστήριξαν ο ένας τον άλλο. Εμπλούτισαν το λεξιλόγιό τους, βελτίωσαν την προφορά τους, ενδυνάμωσαν τις ικανότητες πλοκής και αναπαράστασης νοημάτων. Παράλληλα ανέδειξαν θεμελιώδεις αξίες όπως αγάπη, φιλία, συγχώρεση, αλληλεγγύη, προάγοντας διαπροσωπική και διαπολιτισμική επικοινωνία. Διαμοιράστηκαν την ιστορία τους, παρείχαν και έλαβαν ανατροφοδότηση, καλλιέργησαν μεταγνώση. Εκδήλωσαν υψηλότερη αυτοπεποίθηση, μειωμένο άγχος και αίσθημα περηφάνιας για το τελικό έργο. Τα συμπεράσματα υποδεικνύουν ότι η ψηφιακή αφήγηση συνιστά ένα αποτελεσματικό, **ολιστικό εκπαιδευτικό εργαλείο** για τον 21ο αιώνα.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή αφήγηση, πολυτροπικότητα, Πρόγραμμα Εκμάθησης της Αγγλικής σε Πρώιμη Παιδική Ηλικία (ΠΕΑΠ), δημιουργική έκφραση, πολυαισθητηριακή μάθηση

1.Εισαγωγή

Στην εποχή των **ψηφιακών ιθαγενών**, οι μαθητές σχηματίζουν τις εμπειρίες τους με **ψηφιακές μορφές** μέσα από εικόνες, βίντεο, παιχνίδια, κοινωνικά δίκτυα, εφαρμογές. Παράλληλα, η σύγχρονη τάξη έχει πλέον πολυπολιτισμικό, πολυεθνικό και πολυγλωσσικό χαρακτήρα. Αυτά τα παιδιά αναμένουν η μάθηση να είναι **διαδραστική, πολυαισθητηριακή και σχετική με την καθημερινότητά τους**. Το σχολείο οφείλει να εκτείνεται πέρα από παραδοσιακές, μονοδιάστατες πρακτικές, και να **εκμεταλλεύεται τις νέες τεχνολογίες** ως αναπόσπαστο **εργαλείο** που συνδέει τη γνώση με τα ενδιαφέροντα και τις ανησυχίες των μελών του αλλάζοντας τα μαθησιακά

πρότυπα. Ο εκπαιδευτικός δεν αρκεί ως απλώς μεταδότης πληροφοριών, καλείται να **σχεδιάζει περιστάσεις,** να φροντίζει ανάγκες, να υποστηρίζει την **πολυτροπική έκφραση,** αναδεικνύοντας βιόκοσμους και αναγνωρίζοντας ότι μπορεί – και πρέπει – να προσφέρει **ουσιαστική και ισότιμη** εκπαίδευση για όλους. Η ψηφιακή αφήγηση έρχεται να ενισχύσει αυτό το εγχείρημα. Στην εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας, **διευκολύνει την** επινοητική και νοηματοδοτούμενη εμπλοκή, καθώς και την προβολή της κάθε προσωπικότητας. Συνεργαζόμενοι και συνθέτοντας σεναριακά κείμενα, ηχογραφώντας αφηγήσεις, επιλέγοντας εικόνες ή μουσική που τους αντιπροσωπεύει, οι μαθητές δύνανται να καλλιεργούν παράλληλα γλωσσικό, οπτικό, ακουστικό, ψηφιακό, απτικό, χειρονομιακό και χωρικό γραμματισμό. Για να καταστεί επιτυχής μια τέτοια προσέγγιση χρειάζεται ένα περιβάλλον που **τιμά τη διαφορετικότητα** προκειμένου κάθε παιδί, ανεξαρτήτως υπόβαθρου ή στυλ μάθησης, να αποκτά τις δεξιότητες για να ευδοκιμεί, να βρίσκει τον δικό του δρόμο να αφομοιώνει, να προσαρμόζει, να δημιουργεί, και να αισθάνεται ότι αυτά που παράγει είναι **ωφέλιμα** εντός και εκτός των ορίων της τάξης (Kalantzis & Cope, 2012). Η παρούσα μελέτη περιγράφει μια προσπάθεια μικρών μαθητών δημοτικού να αφηγηθούν ψηφιακά μια δική τους ιστορία στο πλαίσιο εκμάθησης Αγγλικών.

2.Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1. Παραδοσιακή και Ψηφιακή αφήγηση

Η *αφήγηση ιστοριών* (storytelling) αφορά μια ιστορία που ακούγεται ή διαβάζεται στην οποία αφηγητής και κοινό αλληλοεξαρτώνται. Η αφήγηση δυναμώνει την αυτοεκτίμηση των μαθητών, εξελίσσει τις γλωσσικές τους ικανότητες, βελτιώνει την ευχέρεια σε ομιλία και ακρόαση, αυξάνει τα κίνητρα. Οι εκπαιδευτικοί τη χρησιμοποιούν για να ενσταλάξουν ηθικές αξίες, να διευρύνουν πολλαπλές κοινωνικές δεξιότητες (Ikrammuddin όπως αναφ. στο Ramalingam et al., 2022). Η *ψηφιακή αφήγηση* (digital storytelling) ορίζεται ως η **σύνθεση της παραδοσιακής αφήγησης** με σύγχρονα πολυμέσα που δίνει φωνή σε προσωπικές ή φανταστικές ιστορίες, συχνά με συναισθηματική ένταση. Είναι μια οπτικοακουστική έκφανση μέσω εικόνων, βίντεο, ήχων (Μητσικοπούλου κ.ά., 2018· Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010). Συνδυάζει ιδανικά τις κοινωνικο-πολιτισμικές εποικοδομιστικές θεωρίες με τη μάθηση μέσω τεχνολογίας. Η γνώση κατασκευάζεται από τους μαθητές καθώς αλληλεπιδρούν με το φυσικό, κοινωνικό και τεχνολογικό περιβάλλον. Κατά το σχηματισμό μιας ψηφιακής ιστορίας οι μαθητές διέρχονται από στάδια που έχουν νόημα για τους ίδιους, φέρνουν στην επιφάνεια τις προσωπικές τους εμπειρίες, τις προηγούμενες δεξιότητές τους, και αξιοποιώντας συμμαθητές και λογισμικά συνθέτουν το τελικό προϊόν (Μαραβελάκη, 2020). Σύμφωνα με τον Robin (2008) όλες οι ψηφιακές ιστορίες είναι σύντομες και στοχευμένες, με σαφή δομή και κεντρικό μήνυμα που καθοδηγείται από τον δημιουργό, απευθύνονται σε πραγματικό κοινό, δημοσιεύονται στο διαδίκτυο

(ιστολόγια ή αποθετήρια) ή παρουσιάζονται. Επίσης, συντίθενται από οπτική γωνία, ερώτηση κλειδί, συναισθηματικό πυρήνα, φωνή αφηγητή, μουσική υπόκρουση, οικονομία περιεχομένου, ρυθμό αφήγησης.

Η ψηφιακή αφήγηση προάγει (Frazel όπως αναφ. στο Giannakou & Klonari, 2019 · Μητσικοπούλου κ.ά., 2018· Robin, 2008· Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010):

- δέσμευση που κρατά το ενδιαφέρον των μαθητών ενθαρρύνοντάς τους να συμμετέχουν ενεργητικά στην παραγωγή πολυτροπικών κειμένων
- κριτική και αναλυτική σκέψη για σχεδιασμό, επιλογή πολυμέσων, οργάνωση/ σύνθεση πληροφοριών, αναθεώρηση, επεξεργασία και δημιουργία
- πολυαισθητηριακή μάθηση ενισχύοντας κατανόηση και απομνημόνευση
- συνεργασία μιας και τα έργα συνήθως απαιτούν ομαδική δουλειά
- διαφοροποιημένη και συμπεριληπτική μάθηση καθώς και ατομική έκφραση χάρη στην πολυμορφικότητα του περιεχομένου το οποίο προσαρμόζεται σε ετερογενείς ανάγκες, στυλ μάθησης και ικανότητες
- ενσυναίσθηση, αντιλήψεις και οπτικές σε έννοιες (ανθρώπινα δικαιώματα, δικαιοσύνη, ελευθερία, περιβάλλον)

Οι μαθητές στις πρώτες τάξεις του δημοτικού αγαπούν ενστικτωδώς τις ιστορίες. Εισάγονται στα θαύματα του κόσμου και φαντάζονται πολλές άγνωστες πιθανότητες. Η αφήγηση ιστοριών τούς προτρέπει να αναπλάσουν ένα κείμενο μαζί με εκπαιδευτικό και συμμαθητές (Febyanti et al. και Valsesia et al. όπως αναφ. στο Ramalingam et al. 2022). Αρχίζουν σταδιακά να συγκρίνουν, να οργανώνουν, να αναλύουν και να καταλήγουν σε πιο πολυσχιδείς λύσεις σε προβλήματα, αναπτύσσοντας έτσι λογικο-μαθηματικό συλλογισμό (Ramasamy et al., όπως αναφ. στο Ramalingam et al. 2022). Η παραγωγή προφορικού λόγου θεωρείται απαραίτητη δεξιότητα, όχι μόνο για την επίτευξη των στόχων του προγράμματος σπουδών της ξένης γλώσσας, αλλά και για την προώθηση στο επόμενο επίπεδο της εκπαίδευσης. Τα παιδιά είναι ικανά να κοινωνικοποιηθούν και να μάθουν σε μια ευχάριστη ατμόσφαιρα χάρη στην προφορική αλληλεπίδραση (Ramalingam et al. 2022). Η ψηφιακή ιστορία λειτουργεί επιπρόσθετα στους παραδοσιακές γλωσσικές δεξιότητες ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, μιας και η παρακολούθηση και η οπτική αναπαράσταση εμπνέουν δημιουργικότητα και μεταβίβαση ιδεών με διαφορετικούς τρόπους. Οι εικόνες βοηθούν τους μαθητές να θυμηθούν τους χαρακτήρες, την ακολουθία και την πλοκή, ενώ τους παρακινούν να περιγράψουν με περισσότερες λεπτομέρειες και να σκεφτούν τη σχέση μεταξύ εικόνων και λέξεων (Chen et al. και Raines & Isabell όπως αναφ. στο Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010). Η ψηφιακή αφήγηση τούς επιτρέπει να υπογραμμίσουν την κοινωνική και πολιτιστική τους ταυτότητα, να τονώσουν την αυτοπεποίθησή τους, και να έρθουν σε επαφή με νέες μορφές (Benmayor όπως αναφ. στο Σεραφείμ & Φεσάκης, 2010). Οι μαθητές δημοτικού φτιάχνουν τη δική τους ιστορία, γράφοντας ή περιγράφοντάς τη σε εκπαιδευτικό/ συμμαθητές, μετατρέποντάς τη σε σενάριο, προσθέτοντας ζωγραφιές ή

φωτογραφίες, ήχους, μουσική, βίντεο. Συνειδητοποιούν ότι πρέπει να υπάρχουν ήρωες (άνθρωποι, ζώα ή πράγματα), να υφίσταται αρχή, μέση, κλιμάκωση και τέλος. Κατόπιν, μέσω ψηφιακών εργαλείων εισάγουν το οπτικό υλικό και στη συνέχεια ηχογραφούν ταιριάζοντας φωνή με εικόνα, τονίζοντας κατάλληλα στα επίμαχα σημεία. Ο εκπαιδευτικός εστιάζει σε **σχεδιασμό, τεχνική υποστήριξη, παιδαγωγική καθοδήγηση και σύσταση ασφαλούς περιβάλλοντος** (Μητσικοπούλου κ.ά., 2018).

Η ψηφιακή αφήγηση στη διδασκαλία ξένης γλώσσας σε παιδιά δημοτικού φαίνεται ότι συντελεί σε (Μητσικοπούλου κ.ά., 2018):

- γλωσσική μάθηση μέσω αυθεντικών, παιδαγωγικά ισχυρών δραστηριοτήτων
- αύξηση εμπλοκής (ακόμη και διστακτικών μαθητών), πειραματισμού και αυτοδιόρθωσης χωρίς φόβο λάθους
- πλαισίωση λεξιλογίου/ γραμματικής με μεθοδικότητα χάρη στη δομημένη παράθεση νέων στοιχείων, και εκδίπλωση φαντασίας
- θεατρικότητα και στοιχειοθέτηση ρόλων, συνενώνοντας μάθηση, ψυχαγωγία και στοχευμένη εξάσκηση προφορικού λόγου
- συλλογική παραγωγή ιστοριών, απευθυνόμενη σε συμμαθητές/ γονείς, ενισχύοντας την απόδοση και την υπευθυνότητα
- εμβάθυνση καθώς ο συνδυασμός εικόνων, ήχου και κειμένου βοηθά στην αφομοίωση της γλώσσας με ποικιλία αισθήσεων
- μακροχρόνια μνήμη, κινητοποίηση λόγω συναισθηματικής διάστασης
- ανάδειξη του πνευματικού, αξιακού και πολιτιστικού υπόβαθρου

2.2 Πολυαισθητηριακή προσέγγιση

Η πολυαισθητηριακή μάθηση είναι μαθησιακό πρότυπο βάσει του οποίου η πρόσβαση στη γνώση πραγματοποιείται δια των αισθήσεων, δηλαδή της όρασης, της ακοής, της αφής, της όσφρησης, της γεύσης, της κιναίσθησης (Φράγκου, 2018). Η πολυαισθητικότητα εκλαμβάνει τις αισθητηριακές κατηγορίες ως μη σταθερά πολιτιστικά οικοδομήματα στην πορεία της μάθησης (Howes όπως αναφ. στο Φράγκου, 2018). Ιδίως όσον αφορά την πρώιμη σχολική εκπαίδευση, δραστηριότητες που διεγείρουν πάνω από μία αισθήσεις κρίνονται απαραίτητες καθώς συμβάλλουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων ζωής, γλώσσας και ομιλίας ενώ παράλληλα φέρνουν χαρά στα παιδιά (Manja et al., 2022). Σε ένα πολυαισθητηριακό περιβάλλον τα ερεθίσματα μπορούν να ελεγχθούν, να χειραγωγηθούν, να διαφοροποιηθούν, να μειωθούν ή να πολλαπλασιαστούν, να εφαρμοστούν ξεχωριστά ή σε συνδυασμό για να ενθαρρύνουν ή να μειώσουν την αλληλεπίδραση και να προσαρμοστούν ώστε να συνδράμουν στην εξέλιξη των χρηστών (Pagliano όπως αναφ. στο Manja et al., 2022). Επιπλέον, η πολυαισθητηριακή προσέγγιση θεωρείται μία από τις πιο τελεσφόρους τεχνικές στη διδασκαλία ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες. Τα πολυαισθητηριακά μαθήματα συνενώνουν ταυτόχρονα διαφορετικές μαθησιακές οδούς στον εγκέφαλο, αυξάνοντας

με αυτόν τον τρόπο τις πιθανότητες για απομνημόνευση. Αντί της μετάδοσης πληροφοριών, επιδίωξη είναι να εμπλακούν οι μαθητές, ώστε να κάνουν την εργασία και επομένως να μάθουν (Algrni, 2020).

2.3 Πολυγραμματισμοί

Οι δραματικές αλλαγές στην εργασιακή, πολιτειακή και κοινοτική ζωή έχουν επίδραση στις μεθόδους διδασκαλίας της γλώσσας και του γραμματισμού. Η έννοια "Πολυγραμματισμοί" (Multiliteracies) επιχειρεί να αναδείξει ότι λόγω της επιτεινόμενης πολιτισμικής και γλωσσικής ποικιλομορφίας αλλά και της εισόδου των νέων τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνίας στην καθημερινότητα των ανθρώπων το νόημα πλάθεται με πολυτροπικές μεθόδους στις οποίες η προφορική και γραπτή γλώσσα αναμειγνύεται με σχήματα οπτικά, ηχητικά, απτικά, χειρονομιακά και χωροαντιληπτικά (Cope & Kalantzis, 2009· Kalantzis & Cope, 2012). Η προσέγγιση της «Μάθησης μέσω Σχεδιασμού» (Learning by Design) είναι κατάλληλη για ενσωμάτωση της ψηφιακής αφήγησης. Στηρίζεται στους πολυγραμματισμούς επιζητώντας να απαντήσει στις διαφορετικές ανάγκες των πολιτών του 21ου αιώνα. Η μάθηση σχεδιάζεται με γνώμονα τις Διαδικασίες Γνώσης. Έτσι, οι μαθητές: *Βιώνοντας το γνωστό* (ανακαλούν τις προηγούμενές τους εμπειρίες/ προτιμήσεις/ προοπτικές, μιλούν για οικεία θέματα), *Βιώνοντας το νέο* (εμβυθίζονται σε νέες καταστάσεις ή δεδομένα παρατηρώντας ή συμμετέχοντας σε κάτι άγνωστο), *Εννοιολογώντας με ορολογία* (ταξινομούν όρους, συγκρίνουν αντικείμενα, αναζητούν ομοιότητες και σχέσεις), *Εννοιολογώντας με θεωρία* (κάνουν γενικεύσεις συνδέοντας έννοιες σε εννοιολογικούς χάρτες, φτιάνουν θεωρίες), *Αναλύοντας λειτουργικά* (αναλύουν αίτια και αποτελέσματα, δομή και λειτουργία, εξάγουν συμπεράσματα), *Αναλύοντας κριτικά* (αξιολογούν οπτικές γωνίες, τα συμφέροντα ή τα κίνητρα των άλλων, διερευνούν τους ισχυρισμούς πίσω από μια ενέργεια), *Εφαρμόζοντας κατάλληλα* (συντάσσουν κείμενα σύμφωνα με τις παραδοσιακές συμβάσεις, με τυπικές δομές), *Εφαρμόζοντας δημιουργικά* (παρεμβαίνουν δημιουργικά στον κόσμο, εκφράζουν τις δικές τους φωνές ή μεταφέρουν τις γνώσεις τους σε διαφορετικό πλαίσιο με φαντασία και καινοτομία). Η παιδαγωγική αυτή υπερκεράζει τη γραμμική ανάγνωση, γίνεται αναστοχαστική και ευέλικτη. Έτσι προάγεται μια συστηματική, πολυμορφική και σχεδιασμένη μάθηση, η οποία προσβλέπει τόσο σε γλωσσικές όσο και σε ψηφιακές δεξιότητες. Οι πρακτικές της «Νέας Μάθησης» έχουν σκοπό την παροχή ίσων ευκαιριών σε όλα τα παιδιά ώστε να απηχούνται και αξιοποιούνται η προσωπικότητα, οι συνήθειες, ο «βιόκοσμός» τους (Kalantzis & Cope, 2012).

2.4 Πρόγραμμα Εκμάθησης της Αγγλικής σε Πρώιμη Παιδική Ηλικία

Το Πρόγραμμα Εκμάθησης της Αγγλικής σε Πρώιμη Παιδική Ηλικία-ΠΕΑΠ (2016), βασίζεται στην καλλιέργεια πολυγραμματισμών (βλ. Cope & Kalantzis) προκειμένου οι μαθητές της Α’ και Β’ Δημοτικού (6-8 ετών) να ανταποκριθούν στις ανάγκες του

αύριο. Το ΠΕΑΠ προετοιμάζει για ένα προ-Α1 γλωσσικό επίπεδο. Το διδακτικό υλικό για το διετές πρόγραμμα περιστρέφεται γύρω από θεματικές περιοχές που ελκύουν τους μικρούς, όπως τα ζώα, τα παιχνίδια, η οικογένεια και τα ιδιαίτερα έθιμα. Υιοθετώντας μιας διαθεματική προσέγγιση στην εκμάθηση γλωσσών, συνδέεται με ζητήματα που συναντώνται και σε άλλα μαθήματα του σχολικού προγράμματος σπουδών. Τα μέλη της τάξης ασχολούνται με τραγουδάκια, ιστορίες, κατασκευές, παιγνιώδεις γλωσσικές ασκήσεις σε χαρούμενες περιστάσεις επικοινωνίας. Λαμβάνονται υπόψη οι ποικίλες εμπειρίες, οι τύποι νοημοσύνης, οι γνώσεις, οι αξίες, οι ρυθμοί των παιδιών. Η εστίαση στρέφεται στην εξατομικευμένη μάθηση μέσα από δημιουργικές δραστηριότητες χωρίς να ακολουθείται συγκεκριμένη ύλη, αποβλέποντας στην καθολική συμμετοχή (Dendrinos, 2013).

Στους παιδαγωγικούς στόχους περικλείονται οπτική και ακουστική αντίληψη, ανάπτυξη γνωστικών/ κοινωνικών ικανοτήτων, σεβασμός για άτομα ή ομάδες ετερογενών καταβολών, αφύπνιση διαπολιτισμικού και διαγλωσσικού ήθους επικοινωνίας, αυτοεκτίμηση, αναλυτικές και συνθετικές δεξιότητες. Επιστρατεύεται ποικιλία προσεγγίσεων και μεθοδολογιών εκμάθησης της γλώσσας. Το ΠΕΑΠ ενστερνίζεται μια «μαθησιοκεντρική» προσέγγιση, όπου η γλώσσα αντιμετωπίζεται ως κοινωνική πρακτική (με βάση τη σημειωτική των Halliday και Kress) και η μάθηση επιτελείται μέσω διάδρασης. Οι νεαροί μαθητές, ανάλογα με τις δυνατότητές τους, χρησιμοποιούν στοιχεία της ξένης γλώσσας για να κατανοήσουν αλλά και για να παραγάγουν λόγο – αρχικά λέξεις και φράσεις. Ο εκπαιδευτικός εκτιμά αυτό που προσφέρει το κάθε άτομο στην τάξη, ακόμη και διαφορετικό· επικεντρώνεται στη διαδικασία και όχι στο αποτέλεσμα, και στα είδη των μεταβολών που συμβαίνουν σε επίπεδο γνωσιακό ή κοινωνικό· παρατηρεί πώς το κάθε παιδί εμπλέκεται, βιώνει την εκάστοτε κατάσταση, συνειδητοποιεί τι γίνεται, αναλύει τα δεδομένα, εφαρμόζει εποικοδομητικά αυτά που έχει εξετάσει. Οι μαθητές αξιολογούνται, συλλογικά ή ατομικά, για τη δεινότητα που επιδεικνύουν να σκέπτονται και να δρουν με βοήθεια/ μόνοι/ συνεργατικά/ βοηθώντας άλλους (Dendrinos, 2013).

2.5 Storyjumper

Το λογισμικό Storyjumper δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να φτιάξουν το δικό τους βιβλίο ιστοριών διαδραστικά, ατομικά ή συλλογικά. Διαθέτει συλλογή οπτικού ψηφιακού υλικού αλλά δέχεται και μεταφόρτωση αρχείων από τον δημιουργό. Υποστηρίζει την ηχογράφηση και τη συνεργατική συγγραφή. Παρέχει πλήθος γραμματοσειρών, χρωμάτων και περιγραμμάτων για σύνταξη κειμένων. Προτείνει εξώφυλλα και οπισθόφυλλα ενώ είναι εφικτή η μετακίνηση σελίδων. Το τελικό προϊόν διαμοιράζεται ηλεκτρονικά μέσω συνδέσμου, καταφορτώνεται με ένα μικρό κόστος, ενώ μπορεί να σταλεί και εκτυπωμένο κατόπιν ειδικής διαδικασίας. Εκπαιδευτικοί και μαθητές εγγράφονται δωρεάν με άνοιγμα λογαριασμού ενώ υπάρχει και η έκδοση

"Classroom Edition", η οποία επιτρέπει τη διαχείριση και την αναθεώρηση των εργασιών (Μαραβελάκη, 2020).

3.Μέθοδος

3.1 Ερευνητικά ερωτήματα

Η δημιουργία σύντομης ψηφιακής ιστορίας στα Αγγλικά από μικρούς μαθητές

- βελτιώνει το λεξιλόγιο, την προφορά, την ευφράδεια στον προφορικό λόγο;
- ενισχύει τη συνεργασία και την ενεργό εμπλοκή;
- προκαλεί συναισθήματα (αυτοπεποίθηση, ικανοποίηση, περηφάνια);
- κινητοποιεί εσωτερικούς μηχανισμούς συμμετοχής;
- προάγει αξίες, πρότυπα;

3.2 Στόχοι και αναμενόμενα αποτελέσματα

Οι στόχοι με βάση το Πρόγραμμα Εκμάθησης της Αγγλικής σε Πρώιμη Παιδική Ηλικία (ΠΕΑΠ, 2016) **περικλείουν:**

- **πανταχού παρούσα μάθηση**
- διαφοροποίηση, προσφορά ίσων ευκαιριών, συμπερίληψη
- αποδοχή ποικίλων ερμηνειών, διαπολιτισμική επικοινωνία
- δραστηριοποίηση αναλόγως προτιμήσεων, διαμοιρασμό εξουσίας
- προώθηση **συνεργασίας,** κριτικής σκέψης
- ανάκληση νέων όρων μέσα από γνήσιες συνθήκες επικοινωνίας
- βελτίωση προσωδίας/ χροιάς/ **προφοράς χάρη** στην επανάληψη και την αυτο/ ετεροαξιολόγηση
- πολυμορφική έκφραση νοημάτων
- παροχή σκαλωσιάς και αλληλοβοήθεια
- προσήλωση, επιμονή, υπευθυνότητα, αυτονόμηση
- διέγερση **ενδιαφέροντος** λόγω **ενεργού παρέμβασης** σε νοηματοδοτούμενες, βιωματικές πρακτικές
- συλλογική κατασκευή προϊόντων, δημιουργικότητα, πρωτοτυπία, εισαγωγή ιδιοσυγκρασίας σε παραγόμενα
- άνοδο αυτοπεποίθησης από επιτυχή συμμετοχή σε διαδικασία
- ανάδειξη αξιών όπως αγάπη, συγχώρεση, φιλία, δικαιοσύνη, αδελφοσύνη, καλοσύνη, αλληλεγγύη
- καλλιέργεια μεταγνώσης

Οι μαθητές αναμένονταν να

- ακούν παραμύθι που διαβάζει η εκπαιδευτικός, κατανοούν χάρη σε εικόνες
- νιώθουν ασφάλεια, εκφράζουν συναισθήματα, κάνουν προβλέψεις, διηγούνται παρεμφερείς εμπειρίες, αντιδρούν αναλόγως του βιόκοσμού τους
- ενημερώνονται, σέβονται διαφορετικές απόψεις, διαπραγματεύονται, παίρνουν πρωτοβουλίες/ αποφάσεις
- αναλαμβάνουν αρμοδιότητες/ ρόλους, ακολουθούν επιλογές
- φτιάχνουν ιστορία/ **προτείνουν πλοκή βάσει κριτηρίων**
- εμπλουτίζουν λεξιλόγιο μέσα από προσωπική ανάμειξη
- **προσδιορίζουν σκοπό/ ακροατήριο κειμένων, τρόπων μετάδοσης μηνυμάτων**
- **ασχολούνται με επίλυση προβλήματος ηρώων**
- **διαμεσολαβούν φράσεις στην Αγγλική με συμβολή εκπαιδευτικού**
- **αναπαριστούν νοήματα γλωσσικά, εικαστικά, οπτικοακουστικά, ψηφιακά**
- εξοικειώνονται με σύνθεση πολυτροπικών τεχνουργημάτων στο Storyjumper
- **εξελίσσουν προφορικές δεξιότητες, ευφράδεια,** ακρίβεια μέσω ηχογράφησης
- εκδηλώνουν πρότυπα ζωής τόσο για ζώα όσο και για ανθρώπους
- **αλληλεπιδρούν, συνεργάζονται, ανταλλάσσουν ιδέες, συνδράμουν αλλήλους**
- **λειτουργούν χωρίς** άγχος/ από εσωτερικά κίνητρα, απολαμβάνουν διαδικασία
- αξιολογούν εαυτό και ομότιμους επιδιώκοντας καλύτερο αποτέλεσμα, αναθεωρούν όπου χρειάζεται
- διαχέουν σε ευρύτερο κοινό, προσπελάζουν ιστορία σε σχολείο και σπίτι
- αναστοχάζονται πάνω σε βηματισμούς, επιτεύγματα, στρατηγικές

3.3 Πλαίσιο – Συμμετέχοντες

Η συγγραφέας εργάζεται ως εκπαιδευτικός Αγγλικής γλώσσας σε Δημοτικό. Οι συμμετέχοντες ήταν μαθητές Β' τάξης (13 κορίτσια, 7 αγόρια), στο δεύτερο χρόνο εκμάθησης της Αγγλικής ως ξένης γλώσσας. Το επίπεδο γλωσσομάθειας ήταν $A1^-$ (Council of Europe, 2001). Ένα αγόρι είχε διάγνωση στο φάσμα του αυτισμού και ένα κορίτσι παρουσίαζε επιλεκτική αλαλία. Τα μέλη της τάξης είχαν εξοικείωση με ανάγνωση παραμυθιών στην Ελληνική και Αγγλική γλώσσα, με προσπέλαση βίντεο από το διαδικτυακό κανάλι YouTube, με ενασχόληση με τραγουδάκια, παιχνιδάκια, κατασκευές. Η δράση υλοποιήθηκε στην αίθουσα διδασκαλίας, η οποία διέθετε υπολογιστή με σύνδεση στο διαδίκτυο, προβολικό σύστημα, ηχεία και μικρόφωνο.

3.4 Διαδικασία

Η διαδικασία ενσωμάτωσης της ψηφιακής αφήγησης είχε ως εξής. Η εκπαιδευτικός διάβασε στην ολομέλεια ένα παραμύθι στην Αγγλική γλώσσα (*Βιώνοντας το νέο*). Παράλληλα έδειχνε εικόνες για να διευκολύνεται η κατανόηση. Αναδύθηκαν πρότερες γνώσεις/ εμπειρίες των παιδιών με σκύλους, κότες, κλπ. (*Βιώνοντας το γνωστό*). Ερωτήσεις κρίσεως τίθεντο ανά διαστήματα πάνω στις αντιδράσεις των χαρακτήρων, προβλέψεις του τι θα συμβεί, τυχόν στερεότυπα για αλεπούδες ή άλλα ζώα. Τα παιδιά εξέφεραν τη γνώμη τους, επαληθεύοντας ή όχι κάθε τόσο (*Αναλύοντας κριτικά*). Με την ολοκλήρωση της ιστορίας σχεδίασαν σκηνές από την υπόθεση και επανέλαβαν βασικούς όρους (*Εννοιολογώντας με ορολογία*). Η εκπαιδευτικός συνέστησε να επινοήσουν οι ίδιοι ένα νέο επεισόδιο με αφόρμηση την τελευταία σελίδα η οποία υπαινισσόταν ότι οι ήρωες θα έμπαιναν σύντομα σε καινούριες περιπέτειες. Για να οργανωθεί αυτό θα έπρεπε να υιοθετηθεί το αρχικό πρότυπο, δηλαδή μια πονηρή αλεπού με κάποιο κόλπο επιδιώκει να παγιδεύσει τα κοτοπουλάκια για να τα φάει ενώ ο σκύλος με κάποια τακτική θα τα σώσει (*Εννοιολογώντας με θεωρία*). Στην επόμενη συνεδρία άρχισαν να προτείνουν το πώς ενδεχομένως θα εξελισσόταν η πλοκή, για ποιο σκοπό και για ποιο κοινό θα συνέθεταν την ιστορία. Οι ιδέες όλων εισακούγονταν, τύχαιναν διαπραγμάτευσης και αλληλοσυμπλήρωσης. Τα παιδιά αποφάνθηκαν ότι ήθελαν να απευθύνουν δείγματα ορθής συμπεριφοράς σε συνομήλικους και σε γονείς (*Αναλύοντας κριτικά*).

Στη συνέχεια, οι μαθητές έλαβαν αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο οπτικοποίησης της ιστορίας. Επεξεργάστηκαν τη δομή της αφήγησης και τη σχέση εικόνας-λέξεων (*Εννοιολογώντας με θεωρία*). Όταν η ολομέλεια κατέληξε σε μια συνεκτική υπόθεση, χωρίστηκαν σε ομάδες με διακριτούς ρόλους και συμφώνησαν ποιο στιγμιότυπο θα αναπαριστούσε η καθεμία (ζωγράφοι) *(Αναλύοντας λειτουργικά*). Όποιοι επιθυμούσαν, είχαν τη δυνατότητα να εργαστούν ατομικά. Έτσι προμηθεύτηκαν λευκό χαρτί Α4, μολύβια, μαρκαδόρους και ξεκίνησαν. Αφού συγκεντρώθηκαν όλες οι απαιτούμενες εικόνες, οι γραμματείς προέκριναν το αντίστοιχο κείμενο το οποίο με τη συνδρομή της εκπαιδευτικού διαμεσολαβήθηκε στην Αγγλική. Ένας αναπάντεχος μα ιδιαιτέρως θετικός παράγοντας ήταν η τροπή της μαθητικής πλοκής, αποκλίνοντας από το μοτίβο του συγγραφέα (*Εφαρμόζοντας δημιουργικά*). Αντί του καθορισμένου κινδύνου των πτηνών από την αλεπού ήταν εκείνη που βρέθηκε σε δύσκολη θέση· αντί της παρέμβασης του σκύλου και της τιμωρίας της «κακιάς» αλεπούς, οι μαθητές έβαλαν τα ζώα να επιδείξουν συγχώρεση, αλληλεγγύη, καλοσύνη προς την άρρωστη αλεπού με συνέπεια από εχθροί/ αντίπαλοι να γίνουν όλοι φίλοι μεταξύ τους, να υπερισχύσει η αγάπη και να επιλυθεί το πρόβλημα επιβίωσής τους (*Αναλύοντας κριτικά*). Ύστερα από σύντομη διαβούλευση προέκυψε ότι οι αξίες αυτές μπορούν να επεκταθούν και σε ανθρώπους. Οι εικόνες σαρώθηκαν και έγιναν ψηφιακές (Εικ. 1).

Εικόνα 1. *Οπτικοποίηση ιστορίας*

Σε έτερη συνεδρία αξιοποιήθηκε το εργαλείο ψηφιακής αφήγησης Storyjumper. Η εκπαιδευτικός ενημέρωσε τα παιδιά για τα χαρακτηριστικά του καθώς και το αναμενόμενο εξαγόμενο. Μέσω των προσωπικών της κωδικών εισόδου, σταδιακά τα εξοικείωσε με την εισαγωγή εικόνων, τη σελιδοποίηση, την ένταξη εξωφύλλου/ οπισθόφυλλου, την καταχώρηση ήχων (*Εννοιολογώντας με θεωρία*). Κατόπιν, οι αφηγητές προσέρχονταν να περάσουν φωνητικά τις σύντομες φράσεις που αντιστοιχούσαν στη ζωγραφιά τους. Συνήθισαν τη χρήση εξωτερικού μικροφώνου, το χρόνο αναμονής και την ένταση της φωνής τους. Υπήρξε ανάγκη για αρκετές απόπειρες, για σωστή προφορά, άρθρωση, χροιά, επιτονισμό (*Εφαρμόζοντας τυπικά*). Όλα τα μέλη της τάξης βοηθούσαν τα υπόλοιπα στην εκφώνηση των διαλόγων ή σε ηθική υποστήριξη όποιων είχαν συστολές. Οι συμμαθητές που παρακολουθούσαν, αφενός έκαναν ησυχία για ηχογράφηση, αφετέρου επαινούσαν την κάθε ομάδα για την προσπάθειά της. Η εκπαιδευτικός κράτησε οργανωτική, συντονιστική και καθοδηγητική στάση, δίνοντας συμβουλές για καθαρότητα εκφώνησης, πειστική απόδοση, ρυθμό, κ.ά. Κατόπιν του κατάλληλου ελέγχου τα αποδεκτά ηχητικά αρχεία αποθηκεύονταν στην εφαρμογή (*Εφαρμόζοντας δημιουργικά*) (Εικ. 2). Όταν η αφήγηση θεωρήθηκε έτοιμη, προστέθηκαν τα μικρά ονόματα των συμμετεχόντων.

Εικόνα 2*. Εξώφυλλο ψηφιακής ιστορίας*

Η ιστορία προβλήθηκε εντός της τάξης και οι μαθητές δέχθηκαν ανατροφοδότηση από την ολομέλεια όπως και από την εκπαιδευτικό. Όπου χρειάστηκε έγιναν αναπροσαρμογές. Τέλος, ο σύνδεσμός της κοινοποιήθηκε στους γονείς μέσω κλειστού ενδοσχολικού κοινωνικού δικτύου προκειμένου να την προσπελάζουν και από το δικό τους χώρο/ μέσο όποτε επιθυμούσαν. Σε επόμενη συνεδρία οι μαθητές ανέφεραν τα σχόλια από τους οικείους τους στο σπίτι. Κατά τη διάρκεια της όλης διαδικασίας εξωτερίκευαν απόψεις και συναισθήματα σχετικά με το ψηφιακό εργαλείο, πτυχές της δράσης, πιθανές αλλαγές, προτάσεις για το μέλλον. Επίσης κλήθηκαν να αναγνωρίσουν την έμπνευση που προσέλαβαν, την επίδραση των ομότιμών τους και τη στάση της εκπαιδευτικού (*Αναλύοντας κριτικά*).

4.Αποτελέσματα-Συζήτηση

Μέσα από την παρατήρηση της εκπαιδευτικού και τις μαρτυρίες μαθητών, η ενότητα αυτή παρουσιάζει τον αντίκτυπο της ψηφιακής αφήγησης σε πλείστα επίπεδα. Η αρχική ιστορία του βιβλίου ήταν το έναυσμα για ποικίλες ερμηνείες φέρνοντας στην επιφάνεια το υπόβαθρο των παιδιών. Το «ατελές» τέλος έδωσε έμπνευση για μια νέα παραγωγή λόγου. Ξεκινώντας από γνωστούς χαρακτήρες οι μαθητές σκάρωσαν ένα φρέσκο επεισόδιο στεγάζοντας ετερογενείς ανάγκες. Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη της υπόθεσης προήγαγαν τη λογική και τη νοηματοδοτούμενη συμμετοχή. Η κατασκευή περιεχομένου σε γνήσιο πλαίσιο και το συναισθηματικό δέσιμο συνέβαλλαν σε βαθύτερη κατανόηση, απομνημόνευση, ανάκληση και λειτουργική εκμετάλλευση πληροφοριών. Η εργασία σε δυάδες/ μικρές ομάδες και η ανάληψη ρόλων βοήθησε στο να νιώθουν ασφάλεια, να διαφοροποιούνται, να διαλέγουν αρμοδιότητες αναλόγως προτιμήσεων, και να παρακινούν ο ένας τον άλλο. Οι αυθεντικοί διάλογοι καταδείκνυαν φαντασία, ατομικά μηνύματα και αποδοχή ομότιμων. Η σύνταξη κειμένων προήλθε από κριτική και αναλυτική σκέψη, λήψη αποφάσεων (τι θα ειπωθεί, με τι μέσα θα αναπαρασταθεί), οργάνωση και μετασχηματισμό δεδομένων. Η οπτικοποίηση του παραμυθιού τόνισε τη σχέση μεταξύ εικόνων και λέξεων. Η αξιοποίηση του ψηφιακού εργαλείου προωθούσε την πανταχού παρούσα μάθηση και την πολυτροπική σημείωση. Η είσοδος με λογαριασμό της εκπαιδευτικού και η χρήση μόνον μικρών ονομάτων προάσπιζαν την ιδιωτικότητα των μικρών χρηστών. Η σύμπραξη ενθάρρυνε την ανταλλαγή ιδεών, τον αλληλοσεβασμό, τη διαπραγμάτευση, τη διαπολιτισμική επικοινωνία και τη συμπερίληψη. Όλα τα μέλη αναμείχθηκαν στις φάσεις της ψηφιακής αφήγησης, ακόμη και τα δύο άτομα με ιδιαιτερότητες τα οποία απλώς απέφυγαν να μιλήσουν σε μικρόφωνο. Οι ζωγραφιές με χρώματα και γραφικά, η εξοικείωση με τη διάταξη εικόνων-κειμένου στο λογισμικό, ο έλεγχος του μικροφώνου επικύρωναν τεχνολογικές/ χειρονομιακές/ χωροαντιληπτικές δεξιότητες και την ευρύτερη πολυαισθητηριακή διαδρομή. Η ηχογράφηση συντελούσε σε καλύτερη άρθρωση, ταχύτητα και επιτονισμό ισχυροποιώντας τη σιγουριά για εξωτερίκευση στα Αγγλικά.

Η ανατροφοδότηση αλλήλων διεύρυνε το **ομαδικό πνεύμα και την** παροχή **σκαλωσιάς από συμμαθητές πλέον της εκπαιδευτικού ενώ κατέληξε σε βελτίωση των συστατικών μερών**. Η χορήγηση ίσων ευκαιριών ενέτεινε την ισονομία. **Η ανατρεπτική έκβαση της πλοκής υπογράμμισε αφενός την επινοητικότητα, αφετέρου την ταυτότητα των νεαρών συγγραφέων και την ψυχική ωριμότητά τους.** Μέσα από την πολυσχιδή διαδικασία, τα παιδιά επέκτειναν **αυτονομία και αυτορρύθμιση. Η μεταφορά των προτύπων στον αληθινό κόσμο αποκάλυψε τις αξίες που τους διακατέχουν.** Η εμπλοκή σε όλα τα στάδια γέννησε το αίσθημα της ιδιοκτησίας στους συμμετέχοντες, επιτρέποντάς την καινοτόμηση και την επίτευξη αμοιβαίων επιδιώξεων. Η διασύνδεση ατομικής και συλλογικής έκφρασης ανέδειξε τη σπουδαιότητα του κοινωνικού και συνεργατικού κοινού. **Το τελικό τεχνούργημα τόνωνε την αυτοπεποίθηση για τις ικανότητές τους. Η μοναδική τους ιστορία θα τους ενώνει για πάντα σε ένα διαρκές αποθετήριο.** Η διάχυση σε γονείς τούς γέμισε περηφάνια. Η αποτίμηση πεπραγμένων και ο αναστοχασμός πάνω σε πιθανές μελλοντικές στρατηγικές καλλιέργησαν τη μεταγνώση ως αποτέλεσμα διάδρασης μέσα από τη σύνθεση και την αξιολόγηση προϊόντων. Η απόλαυση προσέφερε ερεθίσματα για επερχόμενες παρεμφερείς πρακτικές. Η όλη δράση τούς προμήθευσε με εφόδια που υπερβαίνουν τη σχολική εκπαίδευση και υποστηρίζουν την ενεργό συνδρομή και στην πραγματικότητα.

Από τις επισημάνσεις των μαθητών προέκυψαν τα εξής: αναφέροντας ότι καταλάβαιναν τους όρους, και προφέροντάς τους σωστά στην ηχογράφηση, επιβεβαίωσαν ότι θυμούνται το νέο λεξιλόγιο και ότι έτσι εμπλούτιζαν το γλωσσικό τους ρεπερτόριο. Η ομολογία ότι το να ακούν τον εαυτό τους και να επαναλαμβάνουν τις φράσεις μέχρι να κατακτήσουν τον προσδοκώμενο στόχο κατέστειλε το άγχος, μεγέθυνε την επιμονή και την προσήλωση. Η συνειδητοποίηση των πολλαπλών προσπαθειών τους φανέρωνε ανησυχία αλλά και υπευθυνότητα για ουσιαστικό παραγόμενο. Η αντίληψη των επιλογών της δικής τους καλλιτεχνικής μεσολάβησης ευνοούσε την εισαγωγή προσωπικού ύφους. Η παραδοχή των ωφελειών της ομαδικότητας και των υποδείξεων πιστοποιούσε την αίσθηση μέλους μιας κοινότητας. Ο ενθουσιασμός για ανασύσταση νοημάτων φώτιζε την ευρηματικότητά τους. Η ευαρέσκεια από τις δυνατότητες του Storyjumper, η χαρά του να μετατρέπονται σε συγγραφείς και να εισπράττουν επαίνους απηχούσαν ολοκλήρωση για τη δουλειά τους η οποία μεγάλωνε στην προοπτική ότι θα γίνονταν παράδειγμα για τους επόμενους. Η βούληση προβολής του έργου σε οικείους και παραγωγής εκτός τάξης υπαινισσόταν εσωτερικά κίνητρα. Η θεώρηση της εν λόγω μεθοδολογίας ως ελκυστικής τούς ώθησε να ζητήσουν μια παρόμοια περιπέτεια. Τα σχόλια αυτά αποτυπώνουν πώς οι μικροί μαθητές βίωσαν την ψηφιακή αφήγηση: μια ευχάριστη **εμπειρία** που τους χάρισε **φωνή**, ξεδίπλωσε **συναισθηματική νοημοσύνη, γλωσσικές** και **τεχνολογικές πτυχές**, συνιστώντας μια γέφυρα ανάμεσα στο σχολείο και το σπίτι. Πηγαίνοντας ένα βήμα πέρα από την τυπική εκμάθηση **Αγγλικών, αλληλεπίδρασαν, διηγήθηκαν,**

δημιούργησαν και αξιολόγησαν «ανάμεσα σε ακροατήριο» (Lunsford & Ede όπως αναφ. στο **Magnifico & Halverson, 2012), επεξεργαζόμενα τη γνώση με τακτικές που αντέχουν στο χρόνο**.

5.Συμπεράσματα

Στις μέρες μας, η ψηφιακή αφήγηση αναδεικνύεται σε μείζων εκπαιδευτικό εργαλείο που εγκαινιάζει μια καινούρια προσέγγιση καθώς παντρεύει την αφήγηση με τις σύγχρονες τεχνολογίες. Διευκολύνοντας την πανταχού παρούσα μάθηση, ενισχύει την κριτική σκέψη, την ομαδικότητα και την εντύπωση του ανήκειν. Διαποτίζοντας τη γνώση με συναίσθημα, ανοίγει την τάξη σε μια πολυαισθητηριακή και διαδραστική συνάντηση, εκχωρώντας ίσες ευκαιρίες συμμετοχής σε όλους ανεξαρτήτως υπόβαθρου. Η ψηφιακή αφήγηση εξελίσσει την παιδαγωγική πρακτική συνιστώντας μια **ολιστική παρέμβαση** με πολλαπλά οφέλη. Συγκεκριμένα στη διδασκαλία των ξένων γλωσσών, σε παιδιά πλείστων ηλικιών και επιπέδων γλωσσομάθειας, εμφανίζεται να εμπνέει, ενεργοποιεί και οδηγεί στην εμπέδωση της γλώσσας μέσα από μια βιωματική, συνεργατική και τεχνολογικά εμπλουτισμένη πορεία. Παράλληλα, ενδυναμώνει τη δημιουργικότητα, τον ψηφιακό, χειρονομιακό, χωροαντιληπτικό και κοινωνικό γραμματισμό. Οι μαθητές ξεπερνούν το στάδιο της κατανάλωσης πληροφοριών, τις κατασκευάζουν πολυμορφικά και πολυμεσικά, τις απευθύνουν σε πραγματικό κοινό, αξιολογούν, ανατροφοδοτούνται, βελτιώνουν το λόγο τους και αποκτούν μεταγνωστικές ικανότητες. Μαθαίνουν Αγγλικά, **ερμηνεύοντάς τα, ζωντανεύοντάς τα,** και παίρνοντας την κυριότητα των πράξεών τους προετοιμάζονται για τον πολύπλοκο κόσμο του σήμερα. Τα παραπάνω προϋποθέτουν την κατάλληλη υποστήριξη των εκπαιδευτικών μέσω επαγγελματικής ανάπτυξης, σχεδιασμού και καθοδήγησης προκειμένου να εντάσσουν αποτελεσματικά την ψηφιακή αφήγηση στο αντικείμενό τους.

Αναφορές

Algrni, N. S. (2020). The effectiveness of using multisensory approach in enhancing achievement and retention of English vocabulary amongst intermediate female students with EFL learning disabilities. *Journal of Education and Practice*, *11*(9), 148-159.

Cope, B., & Kalantzis, M. (2009). “Multiliteracies”: New literacies, new learning. *Pedagogies: An International Journal, 4*(3), 164-195.

Council of Europe. (2001). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, Teaching, Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.

Dendrinos, B. (2013). *The “PEAP” programme: English for young learners in the Greek primary school*. Athens: Research Centre for Language Teaching, Testing and Assessment (RCeL), National and Kapodistrian University of Athens.

Giannakou, O., & Klonari, A. I. (2019). Digital storytelling in education using Webgis. *European Journal of Geography*, *10*(3), 154-172.

Kalantzis, M., & Cope, B. (2012). *New Learning: Elements of a Science of Education* (2nd Ed.). Cambridge University Press.

Magnifico, A. M., & Halverson, E. R. (2012). Bidirectional artifact analysis: A method for analyzing creative processes. *Repository.isls.org*, 276-280.

Manja, S. A., Masnan, A. H., Mustafa, C. C., & Abdullah, M. (2022). Multi-sensory activity in early childhood education: Teachers' perception on the importance of activity implementation. *Jurnal Penyelidikan Sains Sosial (JOSSR)*, *5*(16), 9-17.

Ramalingam, K., Jiar, Y. K., & Mathiyazhagan, S. (2022). Speaking skills enhancement through digital storytelling among primary school students in Malaysia. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *21*(3), 22-35.

Robin, B. R. (2008). Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. *Theory into practice*, *47*(3), 220-228.

Μαραβελάκη, Σ. (2020). *Αφηγούμαι Ψηφιακά. Οδηγός γνωριμίας και εξοικείωσης με την ψηφιακή αφήγηση και την αξιοποίησή της στη διδακτική πράξη*. Εθνική Βιβλιοθήκη της Ελλάδος.

Μητσικοπούλου, Β., Μακρή, Α., Κοταδάκη, Μ., & Γύφτουλα, Γ. (2018). *Ψηφιακή αφήγηση: είδη, εργαλεία και χρησιμότητα στην ξενόγλωσση τάξη. Ενότητα 3.9.2. (Α.Π.Σ). Στο Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό – Ειδικό Μέρος.* Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος-Ι.Ε.Π.

Σεραφείμ, Κ., & Φεσάκης, Γ. (2010). Ψηφιακή αφήγηση: Επισκόπηση λογισμικών. *Στο Β. Κολτσάκης & Μ. Δοδοντσής (επιμ.), 2ο Πανελλήνιο Εκπαιδευτικό Συνέδριο «Ψηφιακές και διαδικτυακές εφαρμογές στην εκπαίδευση*. Βέροια 23-25/04/2010, 1558-1569.

Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. (2016). *Πρόγραμμα Εκμάθησης της Αγγλικής σε Πρώιμη Παιδική Ηλικία-ΠΕΑΠ.* Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως 2419. https://search.et.gr/el/fek/?fekId=535040

Φράγκου, Ε. Α. (2018). *Πολυαισθητηριακή Διδασκαλία της Ξένης Γλώσσας με τη Χρήση των Ψηφιακών Τεχνολογιών σε Παιδιά με Δυσλεξία ή άλλες Μαθησιακές Δυσκολίες. Ενότητα 7.3.3. (Α.Π.Σ). Στο Εκπαίδευση Επιμορφωτών Β' επιπέδου Τ.Π.Ε. Συστάδα Ξένες Γλώσσες. Επιμορφωτικό υλικό – Ειδικό Μέρος.* Αθήνα: Ι.Τ.Υ.Ε. Διόφαντος-Ι.Ε.Π.

The fake chicks. Digital storytelling by young English learners

Angeliki Bouziou
EFL teacher, PhD student, University of Patras
a.bouziou@upatras.gr

Abstract

Nowadays, students are digital natives, raised in multimedia environments where information flows between learning and play. This requires a new pedagogy, differentiated practices that leverage their preferences and individual style, and actively involve them within and beyond school boundaries. The current paper describes an attempt at digital storytelling in an early English language learning context, based on principles from the "Learning by Design" and the Multisensory approach. The application of multiliteracies was aimed at inclusion, internal mobilisation and creative expression via the synthesis of a multimodal product. With teacher assistance the children worked in groups, interacted with people and things, designed scenarios, drew pictures, recorded themselves, supported each other. They enriched their vocabulary, improved their pronunciation, strengthened their plotting and meaning-representation skills. At the same time, they highlighted fundamental values such as love, friendship, forgiveness, solidarity, promoting interpersonal and intercultural communication. They shared their story, provided and received feedback, cultivated metacognition. They demonstrated higher self-confidence, reduced anxiety and a sense of pride in the final project. The conclusions indicate that digital storytelling constitutes an effective, holistic educational tool for the 21st century.

Keywords: Digital storytelling, Multimodality, English for young learners (EYL), creative expression, Multisensory learning

¬for U List: Λίστες πριν την Εντολή Επανάληψης

Ευριπίδης Βραχνός

Σύμβουλος Εκπαίδευσης Πληροφορικής ΔΔΕ Πειραιά
sym86-depeir@sch.gr

Περίληψη

Η επιλογή της Python ως εισαγωγική γλώσσα προγραμματισμού αλλάζει αρκετά τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζονται διδακτικά πολλές έννοιες και ανατρέπει πολλά στερεότυπα. Συνήθως σε μαθήματα πληροφορικής οι δομές δεδομένων εισάγονται μετά τις εντολές επανάληψης. Ωστόσο στην Python οι λίστες όχι μόνο μπορούν να παρουσιαστούν πολύ νωρίς αλλά αυτό ίσως να διευκολύνει στην κατανόηση της εντολής επανάληψης for, καθώς αυτή βασίζεται στην επανάληψη επί συλλογών (iterables) και όχι σε μετρητές. Η παρούσα εργασία διερευνά κατά πόσο η σειρά διδασκαλίας επηρεάζει την κατανόηση της for από μαθητές Γυμνασίου. Η μελέτη βασίστηκε σε διδακτική παρέμβαση σε τρεις ομάδες μαθητών: (α) ομάδα που διδάχθηκε πρώτα τις λίστες και έπειτα τη for, (β) ομάδα που τα διδάχθηκε με την αντίστροφη σειρά, και (γ) ομάδα μαθητών με εξοικείωση στη γλώσσα C++. Παρουσιάζονται κάποια προκαταρκτικά αποτελέσματα της παρέμβασης και μια ποιοτική ανάλυση αυτών. Η εργασία καταλήγει σε προτάσεις για την αναδιάταξη της διδακτικής σειράς στο μάθημα του προγραμματισμού με αναφορές στα νέα σχολικά βιβλία πληροφορικής του Γυμνασίου.

Λέξεις κλειδιά: Python, λίστες, δομή επανάληψης, προγραμματισμός

1. Εισαγωγή

Η Python έχει αναδειχθεί τα τελευταία χρόνια ως η πλέον δημοφιλής επιλογή για τη διδασκαλία του προγραμματισμού, τόσο στην τριτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Siegfried & Siegfried, 2016; Guo, 2014). Η απλότητα της σύνταξής της, η σαφής αντιστοίχιση εντολών με φυσική γλώσσα και η υποστήριξη βασικών αφηρημένων τύπων δεδομένων ενθαρρύνουν την υιοθέτησή της ως εισαγωγικής γλώσσας προγραμματισμού, αντικαθιστώντας παραδοσιακές γλώσσες όπως η C και η Pascal. Τα τελευταία χρόνια η Python χρησιμοποιείται και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση σε αρκετές χώρες ως η πρώτη κειμενική γλώσσα προγραμματισμού με την οποία έρχονται σε επαφή οι μαθητές (So & Kim, 2018; Kunz, Katrin et al., 2025)

Η επιλογή αυτή έχει σημαντική επίδραση στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εντολή επανάληψης for, η οποία στην Python βασίζεται στην επανάληψη μέσω ακολουθιών όπως είναι οι λίστες και τα

αλφαριθμητικά και όχι σε μετρητές με αρχική τιμή, συνθήκη τερματισμού και βήμα. Αυτή η προσέγγιση απαιτεί από τους μαθητές την κατανόηση της έννοιας της λίστας πριν την εισαγωγή στην εντολή επανάληψης.

Ωστόσο, η διδακτική πρακτική επηρεάζεται συχνά από καθιερωμένες και στερεοτυπικές μεθοδολογίες που προέρχονται από τη διδασκαλία πιο παλιών γλωσσών τις οποίες οι εκπαιδευτικοί, αρκετές φορές, δεν είναι πρόθυμοι να αλλάξουν. Έτσι, παρατηρείται το φαινόμενο η for να διδάσκεται με τη μορφή της κλασικής δομής επανάληψης με μετρητή. Η προσέγγιση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε σύγχυση και επιφανειακή κατανόηση εκ μέρους των μαθητών (Miller & Settle, 2021).

Στην εργασία αυτή εξετάζεται η υπόθεση ότι η διδασκαλία των λιστών πριν από την εισαγωγή της δομής επανάληψης for στην Python οδηγεί σε βαθύτερη κατανόηση της εντολής επανάληψης. Η μελέτη βασίστηκε σε διδακτική παρέμβαση σε τρεις ομάδες μαθητών της Α' τάξης του γυμνασίου. Η πρώτη ομάδα διδάχθηκε πρώτα τις λίστες και μετά την εντολή επανάληψης for ενώ η δεύτερη ομάδα τα διδάχθηκε στην αντίστροφη σειρά. Η τρίτη ομάδα αφορούσε μαθητές της Α' τάξης που συμμετείχαν σε όμιλο αριστείας και δημιουργικότητας και ήταν ήδη εξοικειωμένοι με τη γλώσσα προγραμματισμού C++.

Μετά από ποιοτική ανάλυση των φύλλων εργασίας των μαθητών καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι η διδασκαλία της for ίσως είναι πιο αποτελεσματική και διευκολύνει περισσότερο τους μαθητές όταν προηγείται η εννοιολογική κατανόηση των λιστών. Επίσης από την ανάλυση των απαντήσεων των μαθητών προέκυψαν και άλλα ενδιαφέροντα ευρήματα.

2. Θεωρητικό πλαίσιο – Επισκόπηση της περιοχής

Σε αρκετές χώρες όπως οι ΗΠΑ, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Φινλανδία, η Εσθονία, η Ινδία και η Νότιος Κορέα η διδασκαλία του προγραμματισμού ξεκινά από τις πρώτες τάξεις του δημοτικού με ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού με πλακίδια όπως είναι το Scratch (So & Kim, 2018; Kunz, Katrin et al., 2025). Στις τελευταίες τάξεις γίνεται η μετάβαση σε μια κειμενική γλώσσα η οποία συνήθως είναι η Python (Price & Price-Mohr, 2018; Mladenović, Žanko & Zaharija, 2024).

Μια από τις βασικότερες έννοιες σε αυτή τη μετάβαση αποτελεί η εντολή επανάληψης. Η εισαγωγή στην εντολή επανάληψης σε οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού δυσκολεύει τους μαθητές γιατί τους εισάγει σε ένα υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης (Cetin 2015; Mladenović, Boljat & Žanko, 2018).

Ένα σοβαρό διδακτικό εμπόδιο που εμφανίζεται στη διδασκαλία των δομών επανάληψης αποτελεί η μεταβλητή που παίζει το ρόλο του μετρητή των επαναλήψεων. Αυτό απαιτεί την αρχικοποίηση του μετρητή, τον έλεγχο τερματισμού της επανάληψης και την αύξηση ή μείωση του βήματος. Ωστόσο υπάρχουν γλώσσες προγραμματισμού

που αντί για μετρητή/δείκτη (index) χρησιμοποιούν μια μεταβλητή για τη διάσχιση λίστας ή αλφαριθμητικού κάθε στοιχείο του οποίου αντιστοιχεί σε μια επανάληψη. Μια τέτοια γλώσσα είναι και η Python, όπως εμφανίζεται στο παράδειγμα της Εικόνας 1.

```
name = ["P","y","t","h","o","n"]
for letter in name:
    print(letter)
```

```
name = "Python"
for letter in name:
    print(letter)
```

Εικόνα 1. *Τα παραπάνω προγράμματα σε Python εμφανίζουν τα γράμματα της λέξης.*

Αν θέλαμε να εμφανίσουμε τα γράμματα της λίστας name όπως στην Εικόνα 1, σε C++ τα πράγματα δεν είναι τόσο απλά όπως φαίνεται παρακάτω:

```
char name[] = {'P','y','t','h','o','n'};
for (int i=0; i<=strlen(name); i++)
    cout << name[i] << endl;
```

Εικόνα 2. *Η εντολή for της C++ με χρήση μετρητή για την προσπέλαση μιας λίστας.*

Με την ίδια λογική θα μπορούσαμε να χρησιμοποιήσουμε μετρητή στην Python για την δεικτοδότηση των στοιχείων της λίστας όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.

```
for i in range(len(name)):
    print(name[i], end = " ")
```

Εικόνα 3. *Χρήση μετρητή στην εντολή for της Python.*

Ακόμα και στο περιβάλλον Scratch που είναι σχεδιασμένο για εκπαιδευτικό σκοπό η διάσχιση λίστας εννοιολογικά δεν είναι καθόλου απλή υπόθεση όπως φαίνεται παρακάτω, αφού εισάγονται αρκετές έννοιες σε υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης, κάτι που δυσκολεύει πολύ τους μαθητές (Mladenović et al., 2024).

Εικόνα 4. *Διάσχιση στοιχείων λίστας σε Scratch*

Από τα παραπάνω τμήματα κώδικα θα μπορούσαμε να διατυπώσουμε την υπόθεση ότι η διάσχιση λίστας με το ιδίωμα της Python *for ... in ...* έχει λιγότερο συντακτικό

θόρυβο σε σχέση με τα άλλα δυο παραδείγματα σε C++ και Scratch. Θα μπορούσαμε επίσης να ισχυριστούμε ότι ίσως είναι και πιο απλή εννοιολογικά αφού πλησιάζει πολύ την αναπαράσταση γνωστή ως ψευδοκώδικα που είναι πιο κοντά στην ανθρώπινη σκέψη, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.

```
for letter in name:
    print(letter)
```

Για κάθε γράμμα **στο** όνομα:
Γράψε(γράμμα)

Εικόνα 5. *Διάσχιση λίστας σε υψηλό επίπεδο αφαίρεσης με Python και Ψευδοκώδικα.*

Οι δυσκολίες που αποφεύγουν οι μαθητές με την παραπάνω έκφραση της Python είναι αρκετές και διευκολύνουν την εισαγωγή της εντολής επανάληψης. Η χρήση μεταβλητής ως μετρητή της επανάληψης αλλά και ως δείκτη στα στοιχεία της λίστας ή του πίνακα δημιουργεί αρκετές δυσκολίες στους μαθητές (Kaczmarczyk et al., 2010). Όταν εμπλέκεται μετρητής στην εντολή επανάληψη έχουν παρατηρηθεί λάθη από τους μαθητές όσον αφορά τις αρχικές και τελικές τιμές του μετρητή, που είναι γνωστά στη βιβλιογραφία ως *off-by-one errors* (Rigby et al., 2020; Mladenović et al., 2018, 2024, Ginat, 2004). Για αυτό το λόγο κάποιοι ερευνητές (Miller & Settle, 2021) προτείνουν τη χρήση εντολών επανάληψης χωρίς μετρητή, όπως αυτές της Εικόνας 5.

Στην εργασία τους οι Mladenović et al.(2018) εξέτασαν την κατανόηση μαθητών 10 – 12 ετών στις εντολές επανάληψης χωρίς (by value) και με χρήση μετρητή (by index) σε Scratch, Logo και Python. Οι μαθητές παρουσίασαν λιγότερες δυσκολίες με το Scratch και με εντολές επανάληψης που χρησιμοποιούσαν διάσχιση λίστας και όχι μετρητή όπως στην Εικόνα 5.

Ωστόσο, αρκετοί εκπαιδευτικοί παραμένουν προσκολλημένοι στην παραδοσιακή σειρά διδασκαλίας (πρώτα επανάληψη, μετά δομές δεδομένων), γεγονός που οδηγεί σε δυσκολίες στην κατανόηση των εντολών επανάληψης στην Python. Οι μαθητές συχνά μπερδεύονται από τον τρόπο λειτουργίας της for, όταν δεν έχουν κατανοήσει πρώτα τι σημαίνει "λίστα" και πώς μπορούμε να την επεξεργαστούμε στοιχείο προς στοιχείο. Σε αυτή την εργασία διερευνήσουμε τις δυσκολίες των μαθητών στο θέμα αυτό.

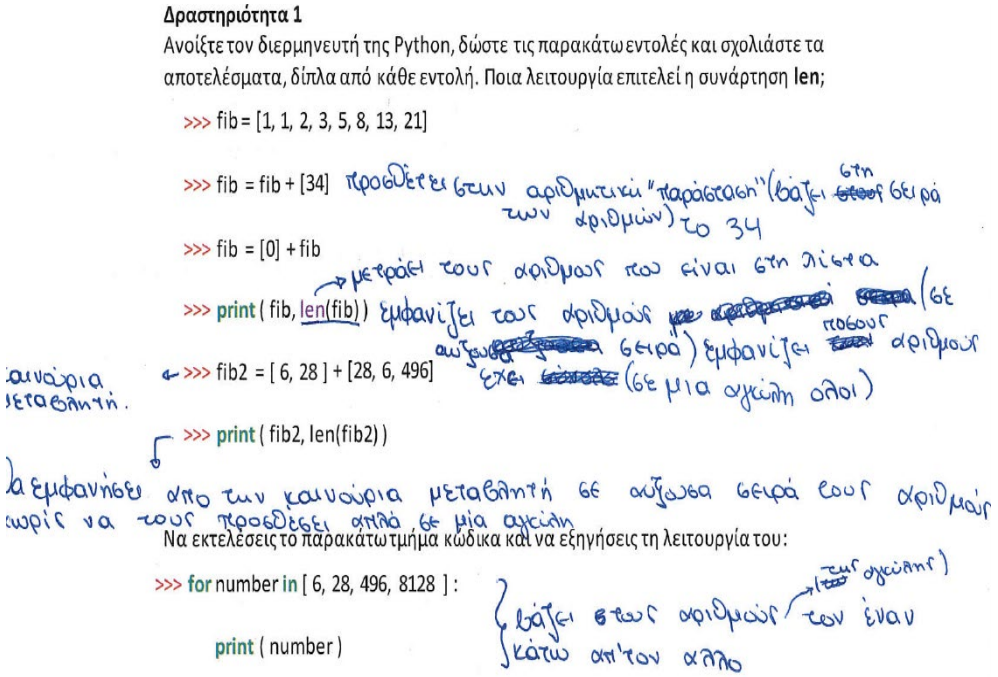
3. Διδακτική Παρέμβαση – Μεθοδολογία

Η διδακτική παρέμβαση έγινε σε τρεις ομάδες μαθητών της Α' τάξης ενός προτύπου γυμνασίου το σχολικό έτος 2022- 2023. Όλοι οι μαθητές ήταν εξοικειωμένοι με τις δομές επανάληψης και τις μεταβλητές στο Scratch. Η διδακτική παρέμβαση στις δυο πρώτες ομάδες έγινε την ώρα του μαθήματος της πληροφορικής ενώ στην τρίτη ομάδα την ώρα που διεξάγονται οι όμιλοι μετά το πέρας των μαθημάτων. Στο συγκεκριμένο σχολείο εφαρμόζεται αναμορφωμένο πρόγραμμα σπουδών στο μάθημα της πληροφορικής το οποίο έχει εγκριθεί από την Διοικούσα Επιτροπή Πρότυπων και

Πειραματικών Σχολείων και το οποίο περιλαμβάνει προγραμματισμό με τη γλώσσα Python από την Α' τάξη του Γυμνασίου.

Η πρώτη ομάδα, το τμήμα Α2 είχε 13 μαθητές και η δεύτερη ομάδα το τμήμα Α3 12 μαθητές. Εδώ να σημειωθεί ότι το μάθημα της πληροφορικής στην Α' Γυμνασίου είναι δίωρο και κάθε τμήμα χωρίζεται στη μέση. Στην τρίτη ομάδα που αποτελείται από μαθητές ενός ομίλου Αλγοριθμικής συμμετείχαν 15 μαθητές της Α' τάξης. Οι μαθητές που επιλέχθηκαν από τον όμιλο φοιτούν στα τμήματα Α1 και Α4.

Η πρώτη ομάδα ήρθε πρώτα σε επαφή με τις λίστες και τη συνάρτηση range και στη συνέχεια με την δομή επανάληψης for. Αυτό έγινε σε ένα δίωρο μάθημα. Ακολουθήθηκε μια διερευνητική προσέγγιση κατά την οποία οι μαθητές πειραματίστηκαν στον διερμηνευτή της Python όπως φαίνεται στην εικόνα 6. Η δεύτερη ομάδα χρησιμοποίησε απευθείας την εντολή for ως ιδίωμα χωρίς να εξηγηθεί αναλυτικά η λειτουργία της range. Δηλαδή οι μαθητές δεν είχαν εισαχθεί στην έννοια της λίστας και δεν ήξεραν ότι η range επιστρέφει μια λίστα. Αξιοποιήθηκε η εντολή επανάληψης του Scratch ως σκαλωσιά μάθησης παρουσιάζοντας αρχικά κώδικα δίπλα – δίπλα (Εικόνα 7).



Δραστηριότητα 1

Ανοίξτε τον διερμηνευτή της Python, δώστε τις παρακάτω εντολές και σχολιάστε τα αποτελέσματα, δίπλα από κάθε εντολή. Ποια λειτουργία επιτελεί η συνάρτηση **len**;

```
>>> fib = [1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21]
>>> fib = fib + [34]
>>> fib = [0] + fib
>>> print ( fib, len(fib) )
>>> fib2 = [ 6, 28 ] + [28, 6, 496]
>>> print ( fib2, len(fib2) )
```

Να εκτελέσεις το παρακάτω τμήμα κώδικα και να εξηγήσεις τη λειτουργία του:

```
>>> for number in [ 6, 28, 496, 8128 ] :
        print ( number )
```

Εικόνα 6. *Τμήμα του Φύλλου Εργασίας που δόθηκε στους μαθητές της 1ης ομάδας.*

```
for i in range(10):
    print("Python")
```

Εικόνα 7. *Απλή εντολή επανάληψης σε Scratch και Python*

Τα πράγματα έγιναν λίγο πιο δύσκολα όταν χρειάστηκε να υπολογίσουμε ή να εμφανίσουμε κάτι που είχε σχέση με τον μετρητή i. Σε αυτή την περίπτωση για τις πρώτες δυο ομάδες έπρεπε να προσθέσουμε στον κώδικα του Scratch μια μεταβλητή i. Αυτό δυσκόλεψε κάποιους μαθητές που δεν είχαν εξοικειωθεί με τις μεταβλητές στο Scratch.

```
for i in range(10):
    print(i*i)
```

```
for (int i=0; i<10; i++)
    cout << i*i << endl;
```

Εικόνα 8. *Εμφάνιση των τετραγώνων αριθμών σε Scratch, Python και C++.*

Στην τρίτη ομάδα αντί για Scratch αξιοποιήθηκε ως σκαλωσιά μάθησης η εντολή επανάληψης for της C++ με την οποία ήταν εξοικειωμένοι οι μαθητές. Στη συνέχεια δόθηκαν στους μαθητές και των τριών ομάδων οι παρακάτω ασκήσεις:

Άσκηση *Q1*

Να συμπληρώσετε το διπλανό τμήμα κώδικα ώστε να εμφανίζει:

for number **in** _____ :
    print(number)

1. *όλους τους αριθμούς από το 1 έως και το 100*
2. *όλους του θετικούς ζυγούς μικρότερους από το 100.*
3. *όλους τους θετικούς τριψήφιους*
4. *όλους του ζυγούς αριθμούς μικρότερους του 80 σε φθίνουσα σειρά.*
5. *όλα τα θετικά πολλαπλάσια του 5 που είναι μικρότερα του 100.*

Άσκηση *Q2*

Να δώσετε το τμήμα κώδικα το οποίο θα εμφανίζει όλα τα ονόματα των γλωσσών προγραμματισμού της παρακάτω λίστας ένα σε κάθε γραμμή.

Teams = [“Python”, “C++”, “Java”, “Lua”, “Scheme”, “Javascript”, “Kotlin”]

Άσκηση *Q3*

Τι θα εμφανίσει το διπλανό πρόγραμμα;

```
for index in range(1, 5, 2) :
    print( index )
print( index )
```

4. Ανάλυση των Αποτελεσμάτων

Η αξιολόγηση των φύλλων εργασίας οδήγησε σε ενδιαφέροντα ευρήματα όπως φαίνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. *Απαντήσεις των μαθητών*

	Σωστές Απαντήσεις		
	Α2	**Α3**	**Όμιλος**
Άσκηση Q1.1	12	10	15
Άσκηση Q1.2	11	10	15
Άσκηση Q1.3	10	10	15
Άσκηση Q1.4	10	9	13
Άσκηση Q1.5	9	9	13
Άσκηση Q2	12	9	15
Άσκηση Q3	12	7	12

Οι μαθητές της πρώτης ομάδας (όπου προηγήθηκε η διδασκαλία των λιστών) έδειξαν μεγαλύτερη ευχέρεια στη χρήση της for και έκαναν λιγότερες ερωτήσεις κατά την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων. Οι μαθητές της δεύτερης ομάδας ζητούσαν διευκρινήσεις σχετικά με τη range, τα όριά της και τη χρήση της εντός της for. Ωστόσο στα τελικά αποτελέσματα δεν παρουσιάστηκαν σοβαρές διαφορές εκτός από τα δυο τελευταία προβλήματα που ήταν πιο απαιτητικά. Επίσης επειδή τα παιδιά του ομίλου είναι λογικό να έχουνε καλύτερες επιδόσεις στον προγραμματισμό υπολογιστών δεν μπορούμε να σταθούμε στην ποσοτική ανάλυση αυτών των αποτελεσμάτων, αλλά να τα αξιοποιήσουμε ποιοτικά.

Στην τρίτη άσκηση οι μαθητές των ομάδων που δεν είχαν διδαχθεί λίστες πρώτα, έκαναν περισσότερα λάθη στην τελική τιμή του μετρητή αφού υπέθεσαν ότι η τελευταία τιμή του index αυξήθηκε στο τέλος. Μάλιστα κάποιοι μαθητές αντί για την τιμή 5 έδωσαν την τιμή 7 που σημαίνει ότι εκτός από την παρανόηση της αύξησης του μετρητή δεν είχαν καταλάβει πως η μεταβλητή της επανάληψης δεν παίρνει την τελική τιμή της range.

Το ίδιο λάθος με την τελική τιμή του μετρητή έκαναν και κάποιοι μαθητές της τρίτης ομάδας, ωστόσο απάντησαν στα προβλήματα με μεγαλύτερη ευχέρεια. Αυτό ήταν αναμενόμενο διότι οι μαθητές του ομίλου έχουν εξοικειωθεί στην ανάπτυξη προγραμμάτων με μια κειμενική γλώσσα (C++) σε αντίθεση με τους μαθητές των άλλων δυο ομάδων. Οι μαθητές του ομίλου χρησιμοποίησαν παραδοχές για τη συμπεριφορά της Python βασισμένοι στην C++, με αποτέλεσμα εσφαλμένα αποτελέσματα στην τελική τιμή της μεταβλητής της επανάληψης.

Γενικά παρατηρήθηκαν αρκετά λάθη στα όρια της επανάληψης, τα γνωστά off-by-one λάθη όπως αναφέρονται στη βιβλιογραφία (Rigby et al., 2020; Mladenović et al., 2018, 2024, Ginat, 2004). Μετά από συζητήσεις φάνηκε ότι οι μαθητές της πρώτης ομάδας δεν είχαν κατανοήσει ότι δεν υπάρχει αύξηση του μετρητή αλλά διάσχιση λίστας. Για αυτό όμως ίσως να ευθύνονται οι σκαλωσιές μάθησης που επιλέξαμε εμείς. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με αυτά αντίστοιχης έρευνας των Miller και Settle (2021). Ωστόσο το δείγμα μας ήταν σχετικά μικρό ώστε να εξάγουμε και ποσοτικά αποτελέσματα που θα είχαν κάποια σημασία.

5. Συμπεράσματα και Προτάσεις

Στην εργασία αυτή διερευνήσαμε κατά πόσο επηρεάζει τους μαθητές η διδασκαλία των λιστών πριν από τους πίνακες με μια διδακτική παρέμβαση που έγινε σε τρεις ομάδες μαθητών. Οι δυο παρεμβάσεις έγιναν σε τμήματα της Α’ Γυμνασίου στο μάθημα της πληροφορικής ενώ η τρίτη σε μαθητές του ομίλου Αλγοριθμικής που ήταν εξοικειωμένοι με τα βασικά στοιχεία της γλώσσας C++.

Η ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων και η συζήτηση με τους μαθητές υποδεικνύουν ότι η προσέγγιση της for ως ιδιώματος χωρίς εννοιολογική υποστήριξη (όπως με τις λίστες) οδηγεί σε επιφανειακή και ενίοτε λανθασμένη κατανόηση, ιδίως όταν υπάρχει επιρροή από άλλες γλώσσες. Αντιθέτως, η χρήση πραγματικών λιστών πριν την επανάληψη επιτρέπει την οικοδόμηση της έννοιας της for ως εργαλείου επεξεργασίας συλλογών.

Η ιδιαίτερη περίπτωση των μαθητών του ομίλου, με πρότερη εμπειρία στη C++, ανέδειξε μια ακόμη διάσταση του ζητήματος: η μεταφορά μοντέλων από άλλες γλώσσες μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις, ειδικά όταν η σύνταξη μοιάζει αλλά η συμπεριφορά διαφέρει, όπως συνέβη με την λανθασμένη υπόθεση για την τελική τιμή

της μεταβλητής της επανάληψης. Με βάση τις παραπάνω ενδείξεις προτείνεται η δομή επανάληψης for να μην παρουσιάζεται ως φορμαλισμός, αλλά ως εργαλείο διάσχισης σε λίστες ή αλφαριθμητικά, αφού έχουμε κάποιες ενδείξεις ότι αυτό διευκολύνει την κατανόηση της εντολής επανάληψης.

Για αυτό η παρουσίαση των λιστών και των αλφαριθμητικών προτείνουμε να γίνεται από τα πρώτα μαθήματα μαζί με τους άλλους βασικούς τύπους της γλώσσας. Με απλές ασκήσεις διερευνητικής προσέγγισης και αξιοποίηση του διερμηνευτή (Εικόνα 6) οι μαθητές θα οικοδομήσουν την έννοια της εντολής επανάληψης αρχικά ως διάσχιση μιας λίστας αντικειμένων, στη συνέχεια ως διάσχιση μιας λίστας διαδοχικών αριθμών και στη συνέχεια με την εισαγωγή της range στην τελική και γνώριμη μορφή της, η οποία όμως θα είναι πλέον κατανοητή σε βάθος από τους μαθητές. Αυτή η προσέγγιση ακολουθείται στα νέα βιβλία πληροφορικής της Γ' τάξης του Γυμνασίου όπου πρώτα αναφέρονται οι βασικές πράξεις σε λίστες και αλφαριθμητικά και μετά γίνεται η εισαγωγή στην εντολή επανάληψης στη γλώσσα προγραμματισμού Python.

Ωστόσο θα χρειαστούν και άλλες έρευνες σε δείγματα με μεγαλύτερο πλήθος ώστε να επιβεβαιώσουμε τις υποθέσεις μας και ποσοτικά.

Αναφορές

Cetin, I. (2015). Students' understanding of loops and nested loops in computer programming: An APOS theory perspective. Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 15(2), 155–170.

Ginat, D. (2004). On novice loop boundaries and range conceptions. *Computer Science Education*, 14(3), 165–181.

Guo, P. (2014). Python is now the Most Popular Introductory Teaching Language at Top U.S. Universities. Survey published at the Communications of the ACM blog (CACM blog).

L. C. Kaczmarczyk, E. R. Petrick, J. P. East, and G. L. Herman, Identifying student misconceptions of programming. in Proceedings of the 41st ACM technical symposium on Computer science education, 2010, pp. 107–111.

Kunz, K., Wenzel, T., Wacker, J. & Tsarava, K.. (2025). Unplugged, Scratch, and Python: Exploring Talented Primary Students' Understanding of Programming Concepts. In ACM Conference on International Computing Education Research V.1 (ICER 2025 Vol. 1),

Miller, C. & Settle, A. (2021). Mixing and Matching Loop Strategies: By Value or By Index? In Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education (SIGCSE '21). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1048–1054.

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.

Mladenović, M., Žanko, Ž., & Zaharija, G. (2024). From Blocks to Text: Bridging Programming Misconceptions. Journal of Educational Computing Research, 62(5), 1082-1106.

Price, C., & Price-Mohr, R.M. (2018). An Evaluation of Primary School Children Coding Using a Text-Based Language (Java). Computers in the Schools, 35, 284 - 301.

Rigby, L., & Denny, P., & Luxton-Reilly, A. (2020). A Miss is as Good as a Mile: Off-By-One Errors and Arrays in an Introductory Programming Course. 31-38.

Siegfried, R. M., Siegfried, J., & Alexandro, G. (2016). A Longitudinal Analysis of the Reid List of First Programming Languages. Information Systems Education Journal, 14(6), 47.

So, M. H., & Kim, J. (2018). An analysis of the difficulties of elementary school students in Python programming learning. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 8(4-2), 1507-1512.

Yamashita, K., Nagao, T., Kogure, S., Noguchi, Y., Konishi, Y. & Itoh, Y. (2016). Code-reading support environment visualizing three fields and educational practice to understand nested loops. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 11(3).

¬for U List: Teaching Lists before Loops

Euripides Vrachnos
Educational Consultant, sym86-depeir@sch.gr

Abstract

The choice of Python as an introductory programming language significantly changes the way many core concepts are taught and challenges long-standing pedagogical conventions. Traditionally, data structures are introduced at a later stage. However, in Python, lists can not only be presented early, but are essential for understanding the for-loop construct, which is based on iteration over collections (iterables) rather than counters. This study explores whether the didactic sequence facilitates middle school students' understanding of iteration structures. A teaching intervention was conducted with three groups of students: (a) a group that was taught lists before for, (b) a group taught with the reverse order, and (c) a group with prior experience in C++. Qualitative and quantitative analysis of data indicated that comprehension of for was significantly improved when a conceptual understanding of lists was established beforehand. The paper concludes with recommendations for reordering the instructional sequence in Python programming lessons, with reference to the new computer science textbooks introduced in Greek middle schools.

Keywords: Python, lists, iteration, for loop

Αντικειμενοστρεφής Προγραμματισμός και Physical Computing - Μία διδακτική πρόταση για την Δράση Ενεργού Πολίτη

Καρακερέζης Στέφανος[1], Ρόμπολα Ελένη[2]

Καθηγητές Πληροφορικής, 5ο ΓΕΛ Βύρωνα
[1]skar98@hotmail.com
[2]eleni.rompola@gmail.com

Περίληψη

Η χρήση υλικών αντικειμένων στο πλαίσιο του Physical Computing, αποτελεί μια εποπτική βάση, στην οποία μπορούν να στηριχθούν οι μαθητές για να δημιουργήσουν αφαιρετικές περιγραφές κλάσεων. Από την άλλη πλευρά, η διαχείριση των ηλεκτρονικών στοιχείων γίνεται συχνά μέσω βιβλιοθηκών των κατασκευαστών και οι μαθητές αναγκάζονται να χρησιμοποιήσουν κώδικες για την κατανόηση των οποίων απαιτούνται ειδικές γνώσεις προγραμματισμού, κυρίως σε C++. Κατά το παρελθόν σχολικό έτος οι μαθητές της Β' τάξης ΓΕΛ ασχολήθηκαν με το Physical Computing στο πλαίσιο της δράσης ενεργού πολίτη. Στην παρούσα εργασία περιγράφουμε τον τρόπο εργασίας των μαθητών, μέσω του οποίου θεωρούμε ότι επιτεύχθηκε μια ομαλή εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή προγραμματισμό χωρίς να απαιτηθούν εξειδικευμένες γνώσεις σε συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού.

Λέξεις κλειδιά: αντικειμενοστρεφής προγραμματισμός, physical computing, εμπράγματος προγραμματισμός, ασύρματη επικοινωνία, κριτική σκέψη, δράση ενεργού πολίτη.

1. Εισαγωγή

Η ευελιξία της αντικειμενοστρεφούς σχεδίασης και οι δυνατότητες του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού (στο εξής ΑΠ), τον έχουν δικαιολογημένα καθιερώσει ως βάση κάθε σύγχρονης εφαρμογής. Η εισαγωγή στον ΑΠ γίνεται κατά κανόνα στα πρώτα πανεπιστημιακά έτη των σχολών πληροφορικής, καθώς στο γενικό λύκειο υπάρχει ως ύλη θεωρίας μόνο για συγκεκριμένη ομάδα προσανατολισμού. Από την άλλη πλευρά όμως, το Physical Computing (στα ελληνικά ο όρος αποδίδεται συχνά ως Εμπράγματος Προγραμματισμός, στο εξής PhC) και κατ' επέκταση οι εργασίες STEM, στοχεύουν στη δημιουργία συστημάτων όπου ηλεκτρονικά στοιχεία διασυνδέονται και η επιθυμητή λειτουργία επιτυγχάνεται μέσω της συνεργασίας αυτών των στοιχείων σε επίπεδο κώδικα. Η περιγραφή αυτή παραπέμπει στον ορισμό του αντικειμενοστρεφούς προγράμματος ως ένα δίκτυο συνεργαζόμενων αντικειμένων, όπου κάθε αντικείμενο υλοποιεί έναν ρόλο και προσφέρει κάποια υπηρεσία.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε την προσέγγιση που ακολουθήσαμε ώστε οι μαθητές της Β τάξης του 5ου ΓΕΛ Βύρωνα, να γνωρίσουν τις έννοιες και την μεθοδολογία του ΑΠ, μέσω της υλοποίησης ζεύγους συσκευών που επικοινωνούν μεταξύ τους ασύρματα για επείγουσες ειδοποιήσεις. Η εργασία εντάχθηκε στην δράση ενεργού πολίτη. Από πλευράς διδακτικής μεθοδολογίας, ακολουθήσαμε τις αρχές της *Κριτικής Σκέψης* και προσαρμόσαμε τις διδακτικές και μαθησιακές δραστηριότητες στις φάσεις της *Κριτικής Διδασκαλίας*.

2. Η Διδακτική Πρόταση

2.1 Προκλήσεις και Δυσκολίες στην Διδασκαλία του αντικειμενοστρεφούς Προγραμματισμού

Ερευνητές θεωρούν (Ragonis et al., 2005) ότι η διδασκαλία του ΑΠ απαιτεί υψηλού επιπέδου γνωστικές δεξιότητες εκ μέρους των μαθητών: αφαίρεση, ανάλυση, σχεδίαση, αναλογία, και στην βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί συστηματικά τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι αρχάριοι προγραμματιστές κατά την διδασκαλία του ΑΠ. Χαρακτηριστικές παρανοήσεις (Holland et al., 1997) είναι η ταύτιση κλάσης και αντικειμένου (όταν για παράδειγμα από μία κλάση παράγεται μόνο ένα αντικείμενο), η ταύτιση αντικειμένου και μεταβλητής (όταν για παράδειγμα τα αντικείμενα έχουν μόνο μία ιδιότητα-χαρακτηριστικό), η θεώρηση ότι τα αντικείμενα είναι απλώς αποθήκες δεδομένων (όταν για παράδειγμα τα αντικείμενα δεν παρουσιάζουν διαφορετική συμπεριφορά αναλόγως των τιμών των ιδιοτήτων τους), η θεώρηση ότι τα αντικείμενα λειτουργούν απλώς μέσω εντολών ανάθεσης τιμής (όταν για παράδειγμα οι μέθοδοι τροποποιούν απευθείας ιδιότητες χωρίς συνεργασία με άλλο αντικείμενο). Δυσκολίες (Thomasson et al., 2006) υπάρχουν επίσης κατά την σχεδίαση των κλάσεων, συχνά παραλείπονται αναγκαίες κλάσεις, τοποθετούνται ιδιότητες σε κλάσεις στις οποίες δεν ανήκουν εννοιολογικά, κλπ.

Οι παραπάνω δυσκολίες και παρανοήσεις οφείλονται κυρίως στην έλλειψη κατάλληλων εκπαιδευτικών εργαλείων και στη χρήση μη αποτελεσματικής μεθοδολογίας διδασκαλίας (Ξυνόγαλος & Σατραζέμη, 2004). Ένας ακόμη παράγοντας που δυσκολεύει την διδασκαλία του ΑΠ, ιδίως για τους μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, πιστεύουμε ότι είναι η πολυπλοκότητα των αντικειμενοστρεφών γλωσσών προγραμματισμού, όπως η C++ και η Java. Ωστόσο, ακόμη και αν η θεωρητική εισαγωγή στον ΑΠ γίνει μέσω κάποιου μικρόκοσμου ή κάποιου εργαλείου που απλοποιεί την προγραμματιστική πλευρά, η δυνατότητα χρήσης μιας συμβατικής γλώσσας ΑΠ είναι το στάδιο που ολοκληρώνει την εισαγωγή στον ΑΠ (Ξυνόγαλος & Σατραζέμη, 2004).

Τα προβλήματα που αναφέρθηκαν πιο πάνω, τα οποία αποτελούν πραγματικές προκλήσεις κατά τη διδασκαλία του ΑΠ, θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν

διαμορφώνοντας κατάλληλες διδακτικές καταστάσεις, οι οποίες (α) θα επιτρέπουν τη διδασκαλία των αρχών του ΑΠ σε σύντομο χρονικό διάστημα, (β) θα εκμεταλλεύονται υπάρχουσες εμπειρίες των μαθητών από τον υλικό κόσμο ως σημείο εκκίνησης για την σχεδίαση των κλάσεων, (γ) θα απαιτούν τη συνεργασία μεταξύ των αντικειμένων για την επίτευξη της συνολικής λειτουργικότητας. Θεωρούμε ότι η ίδια η φύση του PhC διευκολύνει την επίτευξη των απαιτήσεων αυτών και ταυτόχρονα προσφέρει μια πολύ ευχάριστη διδακτική εμπειρία στους μαθητές.

2.2 Διδακτική Προσέγγιση

Η Β τάξη του 5ου ΓΕΛ Βύρωνα αποτελείται από 4 τμήματα γενικής παιδείας. Σε όλα τα τμήματα προτάθηκε η ίδια γενική ιδέα για την δράση ενεργού πολίτη και συγκεκριμένα η σχεδίαση και υλοποίηση ζεύγους συσκευών με δυνατότητα επικοινωνίας point-to-point. Η μία συσκευή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί από ηλικιωμένα ή άτομα με κινητή δυσκολία, ώστε να ειδοποιούν ότι χρειάζονται βοήθεια (επείγουσα ή όχι). Η δεύτερη συσκευή θα βρίσκεται στο σπίτι του ατόμου που εθελοντικά δέχεται να παρέχει βοήθεια, ώστε να ειδοποιείται άμεσα. Η γενική αυτή ιδέα μεταφράστηκε σε λεπτομερείς προδιαγραφές από κάθε τμήμα ξεχωριστά και στην τελική υλοποίηση υπήρξαν, όπως ήταν αναμενόμενο, διαφοροποιήσεις μεταξύ των τμημάτων.

Οι μαθητές κάθε τμήματος χωρίστηκαν σε ομάδες ρόλων σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους (προγραμματισμός, κυκλώματα, τρισδιάστατη σχεδίαση, επικοινωνία προς τα έξω). Συνεπώς τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ήταν αντίστοιχα, διαφορετικά για κάθε ομάδα: αρχικές γνώσεις αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού, γνώσεις δημουργίας απλών κυκλωμάτων με μικροεπεξεργαστή, δεξιότητες 3d σχεδίασης, δεξιότητες παρουσίασης, δεξιότητες συνεργασίας μεταξύ ρόλων με διαφορετικές αρμοδιότητες.

Στην παρούσα εργασία περιγράφουμε κυρίως πως επιτεύχθηκε το πρώτο. Εντάξαμε την όλη δραστηριότητα στο πλαίσιο της *Κριτικής Σκέψης* και της *Κριτικής Διδασκαλίας*, καθώς θέλουμε να επιτύχουμε την ομαλή εισαγωγή νέων εννοιών, αυτών του ΑΠ, όχι με θεωρητικό τρόπο αλλά μέσω μιας δημιουργικής εργασίας.

Τα γνωστικά προϊόντα της *Κριτικής Σκέψης* από την σκοπιά της διδακτικής είναι οι έννοιες, οι κρίσεις, οι γενικεύσεις, τα σχήματα οργάνωσης της γνώσης, οι διαδικασίες, οι αξίες και στάσεις (Ματσαγγούρας, 2007). Εξειδικεύοντας αυτά για την δική μας περίπτωση, θεωρούμε πιο συγκεκριμένα τα εξής: (α) έννοιες: η έννοια της αντικειμενοστρέφειας, η έννοια του αντικειμένου και της συνεργασίας μεταξύ αντικειμένων, (β) κρίσεις: η συσχέτιση υλικών και προγραμματιστικών αντικειμένων, μέσω της ανακάλυψης ομοιοτήτων, διαφορών και αντιθέσεων, (γ) γενικεύσεις: οι κλάσεις ως περιγραφές αντικειμένων και ως μηχανισμοί παραγωγής αντικειμένων (δ) σχήματα οργάνωσης της γνώσης: η σχεδίαση κλάσεων και των μεταξύ τους σχέσεων

ώστε να αποτυπώνεται ο πραγματικός κόσμος, (δ) διαδικασίες: τρόποι δημιουργίας αντικειμένων και συγγραφή αντικειμενοστρεφών προγραμμάτων, (ε) αξίες και στάσεις: θετική αποδοχή της αντικειμενοστρεφούς λογικής και υιοθέτηση μιας κριτικής στάσης που διευκολύνει εναλλακτικές θεωρήσεις του πραγματικού κόσμου και αντίστοιχους αντικειμενοστρεφείς σχεδιασμούς.

Η σχεδίαση ενός μαθήματος ή μιας διδακτικής παρέμβασης στο πλαίσιο της *Κριτικής Σκέψης*, συστήνεται να ικανοποιεί κατά το δυνατόν τα εξής κριτήρια (Vincent-Lancrin et al., 2019): (α) να δημιουργεί κίνητρο για μάθηση: δραστηριότητες ικανές να προσδώσουν κίνητρο στους μαθητές, αυξάνουν τις πιθανότητες μάθησης. Το κίνητρο για μάθηση ενισχύεται μέσα από εμπειρίες τις οποίες οι μαθητές εκτιμούν και που τους εφοδιάζουν με την αίσθηση του ανήκειν και του σκοπού. (National Academies of Sciences, Engineering and Medicine, 2018), (β) να αποτελεί πραγματική γνωστική πρόκληση: δραστηριότητες που ωθούν τους μαθητές να ξεπεράσουν τις δυνατότητές τους, χωρίς να τους υπερφορτώνουν, μπορούν να δημιουργήσουν συνθήκες αποτελεσματικής μάθησης αλλά και συνθήκες αξιολόγησης των δυνατών και αδύναμων σημείων (Wiliam, 2010), (γ) να αναπτύσσει σαφή τεχνική γνώση σε ένα ή περισσότερα πεδία: η εμβάθυνση σε κάποιο αντικείμενο και η ενεργή και ουσιαστική επεξεργασία των πληροφοριών γύρω από αυτό, ενεργοποιεί υψηλότερες γνωστικές λειτουργίες και είναι ο καλύτερος σύμμαχος της μάθησης, γιαυτό και η έμφαση σε συγκεκριμένη γνώση κάθε άλλο παρά εμποδίζει την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (Beghetto et al., 2015), (δ) να οδηγεί στην δημιουργία πραγματικού προϊόντος: έρευνες δείχνουν ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν δημιουργούν οι ίδιοι εξωτερικές υλικές αναπαραστάσεις της γνώσης που έχουν δομήσει εσωτερικά (Scardamalia & Bereiter, 2006), (ε) να επιτρέπει την συνεργασία στον σχεδιασμό του προϊόντος: τα προϊόντα είναι επιθυμητό να αντικατοπτρίζουν σε σημαντικό βαθμό πραγματική αυτονομία και συνέργεια των μαθητών ως προς τις επιλογές που οδήγησαν σε αυτό. Ο ανθρώπινος εγκέφαλος είναι προετοιμασμένος για αλληλεπίδραση και οι ευκαιρίες συν-κατασκευής της γνώσης αξιοποιούν πιο ουσιαστικά την κοινωνική και συνεργατική φύση της αποτελεσματικής μάθησης (Wiliam, 2010), (στ) το προς επίλυση πρόβλημα να μπορεί να προσεγγιστεί ποικιλοτρόπως: τέτοιες δραστηριότητες συνδυάζουν προηγούμενες γνώσεις και εμπειρίες, ενσωματώνουν πληροφορίες σε μη-τυποποιημένες μορφές, απαιτούν από τους μαθητές να ψάξουν για επιπρόσθετες πληροφορίες, και επιτρέπουν την ανάπτυξη πολλαπλών σωστών προσεγγίσεων της τελικής λύσης (Mevarech & Kramarski, 2014), (ζ) να αφήνουν χώρο για το απροσδόκητο: οι δραστηριότητες να χαρακτηρίζονται από ανοιχτότητα, οι μαθητές να μην μπορούν να γνωρίζουν εξ αρχής όλες τις σωστές λύσεις, ώστε να ενδυναμώνεται η αίσθηση της αυτενέργειας κι να νιώθουν ότι οι ίδιοι είναι οι κύριοι της μαθησιακής τους διαδικασίας και προόδου, (η) να υπάρχει χρόνος και χώρος για αναστοχασμό και ανατροφοδότηση: είναι επιθυμητό οι μαθητές να συνειδητοποιούν τα στάδια από τα

οποία πέρασε η μαθησιακή τους περιπέτεια, και τα λάθη να μεταμορφώνονται και αυτά σε ευκαιρίες μάθησης.

Για να επιτευχθούν τα παραπάνω κριτήρια, είναι αναγκαίο να εξασφαλίζονται αυθεντικές καταστάσεις, καθώς ουσιαστική μάθηση σημαίνει ότι οι μαθητές έχουν επιτύχει αυτονομία σκέψης, ελεύθερη επιλογή στις πρακτικές αποφάσεις τους και δημιουργική αλληλεπίδραση με τους συμμαθητές τους. Επομένως, η διδακτική προσέγγιση μέσα στην τάξη δεν θα μπορούσε να είναι κατευθυνόμενη, αλλά να αναβαθμίζεται σταδιακά σε ημικατευθυνόμενες και τελικά σε ελεύθερες διδακτικές πρακτικές.

2.3 Φάσεις της Διδασκαλίας

Ο προγραμματισμός των δράσεων ενεργού πολίτη εκτείνεται σε τουλάχιστον 10 διδακτικές ώρες. Οι ώρες αυτές κατανεμήθηκαν στις φάσεις της *Κριτικής Διδασκαλίας* όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Στην πρώτη φάση, αυτή της *ψυχολογικής κ γνωσιολογικής προετοιμασίας*, όπου ο εκπαιδευτικός καλείται να προσελκύσει το ενδιαφέρον των μαθητών και να εξασφαλίσει τις γνωσιολογικές προϋποθέσεις που θα διευκολύνουν στη συνέχεια τη μάθηση, αφιερώθηκαν 3 διδακτικές ώρες. Συζητήθηκε η ιδέα στην τάξη και κατά την διαδικασία αποδοχής της καθορίστηκαν οι λεπτομερείς λειτουργικές προδιαγραφές. Στη συνέχεια, οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες ρόλων σύμφωνα με τα ενδιαφέροντά τους: τρισδιάστατη σχεδίαση, προγραμματισμός, κυκλώματα, επικοινωνία προς τα έξω. Κάθε ομάδα ρόλων εξοικειώθηκε με χρήσιμα ψηφιακά εργαλεία (π.χ. tinkercad, fritzing, arduino ide, canva, κλπ).

Στην δεύτερη φάση, αυτή της *επαφής του μαθητή με τα δεδομένα*, αφιερώθηκαν 3 διδακτικές ώρες για την εισαγωγή στο PhC και στον ΑΠ. Οι διδακτικές δραστηριότητες ήταν συνδυασμός επεξηγήσεων και καθοδηγούμενης εξάσκησης και σχεδιάστηκαν με τρόπο ώστε τα αποτελέσματα των δραστηριοτήτων εξάσκησης (τμήματα κώδικα, τμήματα κυκλωμάτων) να είναι δυνητικά επαναχρησιμοποιήσιμα στις επόμενες φάσεις.

Στην τρίτη φάση, αυτή της *επεξεργασίας των δεδομένων και της εξαγωγής συμπερασμάτων*, αφιερώθηκαν 2 διδακτικές ώρες για την σχεδίαση κλάσεων έχοντας ως αφετηρία τα συγκεκριμένα υλικά αντικείμενα που θα συνθέτουν τις υπό-κατασκευή συσκευές. Η φάση αυτή χαρακτηρίζεται από έντονη αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών, αλλά και μεταξύ των μαθητών και του εκπαιδευτικού και στοχεύει στην λειτουργική κατανόηση των εννοιών του ΑΠ (κλάσεις, αντικείμενα). Φτάνοντας σε αυτό το επίπεδο κατανόησης οι μαθητές είναι πλέον ικανοί να αξιοποιήσουν τις νέες γνώσεις για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων και την επίλυση προβλημάτων.

Στην τέταρτη και πέμπτη φάση, δηλ. την *εφαρμογής της νέας γνώσης* και τον *έλεγχο κατανόησης*, αφιερώθηκαν 3 διδακτικές ώρες για την υλοποίηση-ολοκλήρωση των κατασκευών και τις δοκιμές. Η αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού και μαθητών μειώθηκε πολύ, ώστε να αυξηθεί ο χρόνος αυτενέργειας των μαθητών. Ο έλεγχος κατανόησης έγινε παράλληλα με τις εργασίες ολοκλήρωσης των κατασκευών, μέσω ερωτήσεων εκ μέρους του εκπαιδευτικού σε συγκεκριμένα σημεία και μέσω προτάσεων για πιθανές αλλαγές.

Οι επόμενες τελευταίες φάσεις της κριτικής διδασκαλίας, ενοποιήθηκαν σε 1 διδακτική ώρα, όπου μέσω συζήτησης και ερωτηματολογίου έγινε ο αναστοχασμός. Δεν πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση των μαθητών.

Κλείνοντας την περιγραφή της διαδικασίας, να αναφέρουμε ότι η ομάδα της τρισδιάστατης σχεδίασης εργάστηκε ανεξάρτητα και μόνο στο τέλος τα έτοιμα κυκλώματα τοποθετήθηκαν μέσα στα 3d εκτυπωμένα περιβλήματα. Αντίστοιχα, η ομάδα της προς τα έξω επικοινωνίας, συγκέντρωσε στοιχεία που υποστηρίζουν τη χρησιμότητα της συσκευής (έγινε έρευνα μεταξύ των μαθητών πόσοι από αυτούς γνωρίζουν ή έχουν στην πολυκατοικία τους μοναχικό ηλικιωμένο άτομο ή άτομο με κινητική δυσκολία, αναζητήθηκαν στοιχεία από την ελληνική στατιστική υπηρεσία, από επίσημες έρευνες, κλπ). Η ομάδα ετοίμασε ένα διαφημιστικό-ενημερωτικό φυλλάδιο, καθώς και την τελική παρουσίαση της εργασίας.

3. Αντιμετώπιση της τεχνικής πολυπλοκότητας

Η πολυπλοκότητα των κατασκευών του PhC μεταφράζεται συνήθως σε πολυπλοκότητα κώδικα. Οι συνδεσμολογίες των ηλεκτρονικών στοιχείων γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους και η γνώση του πως λειτουργούν π.χ. τα πρωτόκολλα I2C, SPI ή η επικοινωνία UART είναι μεν κάτι πολύ ενδιαφέρον, αλλά όχι προαπαιτούμενο για να υλοποιηθούν τα κυκλώματα. Ο κώδικας όμως που προσφέρουν οι κατασκευαστές για τη λειτουργία των ηλεκτρονικών στοιχείων ή οι ανοιχτοί κώδικες βιβλιοθηκών, συχνά είναι δυσνόητοι ακόμα και για έμπειρους προγραμματιστές. Αναζητούμε, επομένως, τρόπους που να μην αποτρέπουν από τη χρήση πραγματικών γλωσσών προγραμματισμού (C/C++, Wiring), ενώ ταυτόχρονα να μας απαλλάσσουν από την ανάγκη εξήγησης υπερβολικά πολλών νέων προγραμματιστικών εννοιών.

Ένας τρόπος είναι η δημιουργία τύπων, όπου πίσω από το κατανοητό όνομα ενός νέου τύπου κρύβεται η σύνθετη σύνταξη της C/C++. Έστω για παράδειγμα, ότι για συγκεκριμένο μαθητικό κοινό είναι νωρίς ή δύσκολο να εξηγηθεί η έννοια του δείκτη σε συμβολοσειρά *char** αλλά πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια συνάρτηση αποστολής μηνύματος *send(char*)*. Σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσε να οριστεί ένας νέος τύπος *typedef char* text* και ο ορισμός της συνάρτησης να ιδωθεί ως *send(text)*.

Ένας άλλος τρόπος είναι ο ορισμός κλάσεων που θα ενσωματώνουν τον σύνθετο κώδικα των κατασκευαστών και θα δίνουν προς τα έξω απλούς ορισμούς μεθόδων. Στους μαθητές δίνεται ο ορισμός της κλάσης προς χρήση και δημιουργία αντικειμένων, ενώ όλος ο σύνθετος κώδικας υπάρχει μέσα στις μεθόδους και δεν είναι κατ' ανάγκην ορατός. Οι μαθητές αρκεί να έχουν μια σύντομη περιγραφή της λειτουργίας κάθε μεθόδου (υπό τη μορφή σχολίων) και να κατανοούν τις παραμέτρους της.

Οι νέοι τύποι και οι κλάσεις, μπορούν να ενταχθούν σε βιβλιοθήκη την οποία οι μαθητές θα συμπεριλάβουν στους κώδικές τους. Αυτή ήταν και η προσέγγιση που ακολουθήσαμε στην εργασία που παρουσιάζουμε, διότι με τον τρόπο αυτό (α) τηρούνται με συνέπεια σε όλη την έκταση του κώδικα οι αρχές του ΑΠ, και (β) προστατεύονται οι αρχάριοι μαθητές από την ανάγκη εξήγησης υπερβολικά πολλών νέων προγραμματιστικών στοιχείων, ενώ δίνεται προαιρετικά η δυνατότητα εμβάθυνσης σε αυτά στους πιο έμπειρους. Για τα σύνθετα ηλεκτρονικά στοιχεία δημιουργήσαμε εμείς απλούς τύπους και κλάσεις. Για τα απλά ηλεκτρονικά στοιχεία παρακινήσαμε τους ίδιους τους μαθητές να ορίσουν τις αντίστοιχες κλάσεις.

Τα υλικά που επιλέχθηκαν για τις κατασκευές είναι: led διαφόρων χρωμάτων, push-buttons τύπου arcade αντίστοιχων χρωμάτων, επεξεργαστές ESP32-S3 Zero με ενσωματωμένη δυνατότητα wifi επικοινωνίας. Ήταν εύκολο για τους μαθητές να κατανοήσουν ότι τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των υλικών, υποδεικνύουν την υπάρξη τριών διαφορετικών κατηγοριών και άρα μας οδηγούν στον ορισμό τριών διαφορετικών κλάσεων.

3.1 Τα απλά υλικά: led και button

Τα buttons και τα led ανήκουν στα απλά ηλεκτρονικά υλικά, τα οποία συνδέονται σε ψηφιακά pins του επεξεργαστή ως είσοδοι και έξοδοι αντίστοιχα. Η δημιουργία κλάσεων για τα υλικά αυτά είναι απλή. Αναγκαία ιδιότητα είναι το pin του επεξεργαστή στο οποίο θα συνδεθεί το led ή το button, πληροφορία η οποία ζητείται κατά την δημιουργία των προγραμματιστικών αντικειμένων από τους κατασκευαστές των κλάσεων. Οι μέθοδοι περιλαμβάνουν συναρτήσεις αρχικοποίησης (οι οποίες καθορίζουν τα pins ως εισόδους ή εξόδους), καθώς και συναρτήσεις που αλλάζουν την φυσική κατάσταση ενός led ή που ελέγχουν την φυσική κατάσταση ενός button.

```
class BUTTON {
private:
  Pin buttonPin;
  bool locked;
  bool pressed;

public:
  BUTTON(Pin);
  void init();
  bool isPressed();
};
```

```
class LED {
private:
  Pin ledPin;

public:
  LED(Pin);
  void init();
  void ledON();
  void ledOFF();
};
```

Εικόνα 1. *Οι κλάσεις BUTTON και LED σε γλώσσα Wiring*

Οι κλάσεις *LED* και *BUTTON* μπορούν και να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν προγραμματιστικά από τους ίδιους τους μαθητές, διότι ο κώδικάς τους είναι πολύ απλός.

```
#define buttonPin1 6
#define buttonPin2 7
#define ledPin1 1
#define ledPin2 2

BUTTON b1(buttonPin1);
BUTTON b2(buttonPin2);
LED l1(ledPin1);
LED l2(ledPin2);
```

```
void setup() {
  b1.init();
  b2.init();
  l1.init();
  l2.init();
}
```

Εικόνα 2. *Δημιουργία και αρχικοποίηση αντικειμένων LED και BUTTON (Wiring)*

Παρ' όλη την απλότητα των υλικών αυτών και του αντίστοιχου αντικειμενοστρεφούς σχεδιασμού, αξίζει να σημειωθούν τα εξής: (α) από τις κλάσεις αυτές παράγονται περισσότερα του ενός αντικείμενα, άρα η κλάση δεν ταυτίζεται με το αντικείμενο, (β) για να μπορεί κάποιο τρίτο πρόσωπο να δει τι μπορεί να κάνει ένα αντικείμενο, πρέπει να ανατρέξει στον κώδικα της κλάσης από την οποία δημιουργήθηκε το αντικείμενο, κι αυτό ενισχύει την κατανόηση της σχέσης μεταξύ κλάσης και αντικειμένων, (γ) οι μέθοδοι αυτών των κλάσεων δεν περιλαμβάνουν αποκλειστικά εντολές ανάθεσης τιμής, κι αυτό είναι σημαντικό, διότι αποδεικνύει ότι "τα αντικείμενα κάνουν πραγματικά κάτι".

3.2 Τα σύνθετα υλικά: esp32-s3 zero

Η ασύρματη επικοινωνία μεταξύ των δύο συσκευών γίνεται σύμφωνα με το πρωτόκολλο ESP-NOW, το οποίο ανήκει στην οικογένεια των IEEE802.11 πρωτοκόλλων στα 2,4 GHz και έχει αναπτυχθεί από την Espressif για τους επεξεργαστές ESP32 και ESP8266. Χαρακτηριστικά του πρωτοκόλλου είναι: data rate 1Mbps, maximum range ~220m, maximum payload 250 bytes. Η επικοινωνία είναι point-to-point και βασίζεται στις MAC διευθύνσεις των επεξεργαστών (Eridani et al., 2021).

Για την διαχείριση της ασύρματης επικοινωνίας, παρέχεται από την Espressif η βιβλιοθήκη esp_now (Espressif, 2025). Περιέχει ένα πλήρες σύνολο κλάσεων και ρουτινών χαμηλού επιπέδου, οι οποίες προφανώς χαρακτηρίζονται από πολύ μεγάλο βαθμό δυσκολίας στην κατανόηση από μαθητές. Βασιζόμενοι σε αυτήν, δημιουργήσαμε μια νέα κλάση *COMM*, με τα στοιχειώδη χαρακτηριστικά και τις στοιχειώδεις μεθόδους που θα χρειαστούν οι μαθητές για την υλοποίηση της επικοινωνίας. Βασική μας επιδίωξη ήταν οι ορισμοί των μεθόδων να είναι απλοί, χωρίς

χρήση σύνθετων τύπων δεδομένων και ορίζοντας νέους τύπους δεδομένων κατά περίπτωση με σκοπό την απλοποίηση των παραμέτρων.

```
typedef uint8_t Mac[6];
typedef char* Text;
```

```
class COMM {
private:
  Mac myMAC;

public:
  COMM(Mac);
  bool init(CallbackFunction);
  bool send(Text, COMM);
};
```

Εικόνα 3. *Η κλάση COMM σε γλώσσα Wiring*

Ο κατασκευαστής της κλάσης *COMM* θέτει την MAC Address του αντικειμένου. Ανοιχτός κώδικας για την εύρεση της MAC διεύθυνσης ESP32 και ESP8266 επεξεργαστών υπάρχει στο διαδίκτυο (RNT, 2025) και σε συνεργασία με τους μαθητές μπορούμε να κατεβάσουμε τον κώδικα και να τον τρέξουμε.

Η μέθοδος αρχικοποίησης του αντικειμένου *COMM* δεν απαιτεί τη διαχείριση pins του επεξεργαστή (όπως συμβαίνει με τα απλά υλικά), αλλά το όνομα τμήματος κώδικα (callback function) που θα εκτελεστεί όταν η συσκευή λάβει κάποιο μήνυμα. Και βέβαια πρέπει να γραφεί και η ίδια η callback function. Αυτή ήταν μια επιπρόσθετη τεχνική δυσκολία.

```
Mac myMAC = { 0xE8, 0x06, 0x90, 0x94, 0xE7, 0xBC };
Mac receiverMAC = { 0xE8, 0x06, 0x90, 0x95, 0x69, 0x30 };

COMM me(myMAC);
COMM receiver(receiverMAC);

void setup() {
  bool rc = me.init(OnDataRecv);
}
```

Εικόνα 4. *Δημιουργία και αρχικοποίηση αντικειμένων COMM (Wiring)*

Η έννοια της callback function επεξηγήθηκε στους μαθητές χωρίς πολλές λεπτομέρειες σχετικά με τον ακριβή μηχανισμό ενεργοποίησής της, διότι δεν είναι χαρακτηριστικό αποκλειστικά του ΑΠ. Πρέπει όμως να σημειωθεί ότι στο PhC, υπάρχουν πολλές ηλεκτρονικές διατάξεις ή αισθητήρες που συνεργάζονται με τον εκάστοτε μικροεπεξεργαστή μέσω διακοπών (interrupts). Συχνότατο είναι το φαινόμενο αυτό στις ασύρματες επικοινωνίες, όπου οι πομποδέκτες συνδέονται σχεδόν πάντα σε interrupt-capable pins.

Για το εισαγωγικό, όμως, επίπεδο των μαθητών, οι τεχνικές λεπτομέρειες μπορούν να αποσιωπηθούν και η προσοχή τους να εστιαστεί στο γεγονός ότι η ροή του

προγράμματος δεν είναι προδιαγεγραμμένη. Υπάρχουν γεγονότα (events) που συμβαίνουν και τα οποία το πρόγραμμα πρέπει να διαχειριστεί όταν συμβούν, ενεργοποιώντας τότε και μόνο τότε κάποιες από τις μεθόδους των αντικειμένων ή εκτελώντας κάποιους αυστηρά προκαθορισμένους κώδικες (όπως οι callback functions). Πιστεύουμε σε ικανοποιητικό βαθμό ότι η ιδέα του καθοδηγούμενου από το γεγονός (event-driven) προγραμματισμού είναι οικεία στους μαθητές, καθώς όλοι έχουν την εμπειρία βιντεοπαιχνιδιών.

```
void loop() {
  if (b1.isPressed() == true) {
    me.send("1", receiver);
    l1.ledON();
    l2.ledOFF();
  }

  if (b2.isPressed() == true) {
    me.send("2", receiver);
    l1.ledOFF();
    l2.ledON();
  }

  if (dataReceived == 1) {
    l1.ledOFF();
    l2.ledOFF();
    dataReceived = 0;
  }

  delay(100);
}
```

Εικόνα 5. *Ο κώδικας της συσκευής του ατόμου που ζητάει βοήθεια (Wiring)*

Αντίστοιχος με αυτόν της Εικόνας 5 είναι και ο κώδικας της συσκευής του ατόμου που θα παρέχει βοήθεια. Είναι προφανής η απλότητα του κώδικα και οι μαθητές δεν συναντούν δυσκολία στο να καλέσουν τις κατάλληλες μεθόδους των διαφόρων αντικειμένων στα κατάλληλα σημεία.

Ο κώδικας της callback function είναι σύνθετος και γράφηκε από τους εκπαιδευτικούς. Οι τρεις κλάσεις που αναφέρθηκαν (*led, button, comm*), οι νέοι τύποι δεδομένων καθώς και η callback function, τοποθετήθηκαν σε ενιαία βιβλιοθήκη την οποία συμπεριέλαβαν οι μαθητές στους κώδικές τους, αντί κάθε άλλης βιβλιοθήκης.

4. Συμπεράσματα

Στην παρούσα εργασία παρουσιάσαμε μια σύντομη χρονικά αλλά όμως συστηματική προσπάθεια εισαγωγής των μαθητών στον ΑΠ μέσω του PhC. Τόσο οι STEM εργασίες όσο και το PhC γνωρίζουν ολοένα αυξανόμενης αποδοχής, αν και στην πράξη η χρήση πραγματικών γλωσσών προγραμματισμού (όπως οι Wiring, C++) συχνά φέρνει τους μαθητές αντιμέτωπους με κώδικες που πρέπει μεν να χρησιμοποιήσουν δεν μπορούν όμως να κατανοήσουν. Από την άλλη πλευρά, ακριβώς επειδή στο PhC χρησιμοποιούνται υλικά αντικείμενα, υπάρχει μια εποπτική βάση για την σχεδίαση αντίστοιχων προγραμματιστικών αντικειμένων και κατ' επέκταση για την δημιουργία αφαιρετικών περιγραφών όπως είναι οι κλάσεις. Προσπαθήσαμε να συνδυάσουμε και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά, ώστε οι μαθητές μας να φτάσουν σε επίπεδο λειτουργικής

κατανόησης των αρχών και των εννοιών του ΑΠ, χρησιμοποιώντας απλές μορφές εντολών πραγματικών όμως γλωσσών προγραμματισμού.

Η δράση υλοποιήθηκε προς το τέλος της σχολικής χρονιάς και σε κάποια σημεία θα θέλαμε να υπήρχε περισσότερος διαθέσιμος χρόνος. Παρατηρήσαμε ότι οι μαθητές κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν με επιτυχία την προγραμματιστική εργασία (α) σε μικρό χρονικό διάστημα, χωρίς να αποκλίσεις μεταξύ των 4 διαφορετικών τμημάτων, και (β) χωρίς να χρειαστεί να εξηγηθεί δεύτερη φορά ο σχεδιασμός των κλάσεων και ο τρόπος αλληλεπίδρασης των αντικειμένων. Οι παρατηρήσεις αυτές αποτελούν για εμάς στοιχειώδεις ενδείξεις, ότι οι μαθητές μας απέφυγαν τις βασικές παρανοήσεις που αναφέρουμε στην αρχή της εργασίας, δεν θεώρησαν παράξενες ή ακατανόητες τις έννοιες του ΑΠ, δεν δυσκολεύτηκαν στη συγγραφή του αντικειμενοστρεφούς κώδικα (ενεργοποίηση κατάλληλης μεθόδου του κατάλληλου αντικειμένου στο κατάλληλο σημείο), κι όλα αυτά αποτελούν κίνητρο για γόνιμο προβληματισμό ως προς τι θα μπορούσε να είχε γίνει καλύτερα ή για επεκτάσεις. Σημεία που οπωσδήποτε θα βελτιώναμε είναι: (α) περισσότερος χρόνος για την συζήτηση γύρω από τα υλικά αντικείμενα, ώστε εκτός από την εξαγωγή των ιδιοτήτων και συμπεριφορών, να μπορούν να φανούν και ομοιότητες που οδηγούν στη δημιουργία ιεραρχιών, (β) αναφορά στο χαρακτηριστικό του πολυμορφισμού, (γ) επιδίωξη μεγαλύτερου βαθμού συνεργασίας μεταξύ των αντικειμένων στο επίπεδο του κώδικα.

Γενικά, απαιτείται έγκαιρος και προσεκτικός σχεδιασμός της όλης δραστηριότητας, καθώς μπορούν να επιτευχθούν πολλές από τις διδακτικές αρχές της *Κριτικής Διδασκαλίας*, όπως (α) η αρχή της αυτενεργού συμμετοχής, (β) η αρχή της ολότητας, (γ) η αρχή της προσφοράς συστηματικών γνώσεων, (δ) η αρχή της εποπτείας, (ε) η αρχή της διαφοροποίησης, (στ) η αρχή της διαθεματικής προσέγγισης. Πιστεύουμε ότι το PhC είναι ένας τομέας όπου ακόμη και μέσω απλών κυκλωμάτων μπορούν να γίνουν απτές πολλές προγραμματιστικές έννοιες, τόσο του διαδικαστικού όσο και του αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού, και βέβαια απορρίπτουμε την τοποθέτηση άλλων ειδικοτήτων ότι "το chatgpt μας έχει λύσει το πρόβλημα του κώδικα όταν θέλουμε να κάνουμε εργασίες STEM"!

Αναφορές

Eridani, D., Rochim, A. F., & Cesara, F. N. (2021). Comparative Performance Study of ESP-NOW, Wi-Fi, Bluetooth Protocols based on Range, Transmission Speed, Latency, Energy Usage and Barrier Resistance. *2021 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic) (pp. 322-328).* Semarangin, Indonesia.

Beghetto, R., Baer, J. & Kaufman, J. (2015). *Teaching for creativity in the common core classroom.* Teachers College Press, New York

Espressif. (2025). *Βιβλιοθήκη esp-now*. Ανάκτηση από το https://github.com/espressif/esp-idf/blob/f8bda324ecde58214aaa00ab5e0da5eea9942aaf/components/esp32/include/esp_now.h

Holland, S., Griffiths, R., & Woodman, M. (1997). Avoiding Object Misconceptions. *Proceedings of the twenty-eighth SIGCSE technical symposium on Computer science education (Miller, J.E. ed.)* (pp. 131–134), ACM, New York.

Mevarech, Z. and Kramarski, B. (2014). Critical Maths for Innovative Societies: The Role of Metacognitive Pedagogies. *Educational Research and Innovation*, OECD Publishing, Paris.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2018). *How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures*. Washington, DC: The National Academies Press.

Ragonis, N., & Ben-Ari, M. (2005). A Long-Term Investigation of the Comprehension of OOP Concepts by Novices. *International Journal of Computer Science Education, 15(3),* 203-221.

RNT. (2025). *Get ESP32/ESP8266 MAC Address and change it (Arduino IDE).* Ανάκτηση από το https://randomnerdtutorials.com/get-change-esp32-esp8266-mac-address-arduino/

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (pp. 97-118). New York: Cambridge University Press.

Thomasson B., Ratcliffe M., & Thomas L. (2006). Identifying novice difficulties in object oriented design. *ACM SIGCSE Bulletin*, *38(3)*, 28–32.

Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., de Luca, F., Fernández-Barrerra, M., Jacotin, J., Urgel, J., and Vidal, Q. (2019). Fostering Students' Creativity and Thinking: What it Means in School. *Educational Research and Innovation*, OECD Publishing, Paris.

Wiliam, D. (2010). "The role of formative assessment in effective learning environments", pp. 135-158 in Dumont, H., D. Istance and F. Benavides (eds.), *The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice*, OECD Publishing, Paris

Ματσαγγούρας, Η. Γ. (2007). *Στρατηγικές Διδασκαλίας*. Αθήνα: Gutenberg.

Ξυνόγαλος, Σ., & Σατραζέμη, Μ. (2004). Η Εισαγωγή στον αντικειμενοστρεφή Προγραμματισμό: Προβλήματα και Μεθοδολογίες για την Αντιμετώπισή τους. *4ο Συνέδριο ΕΤΠΕ,* Αθήνα, 133-142.

Object-Oriented Programming and Physical Computing - A Teaching Approach for Active Citizen Action

Karakerezis Stefanos[1], Rompola Eleni[2]

[1,2]IT Teacher, 5th High School of Vyronas
[1]skar98@hotmail.com
[2]eleni.rompola@gmail.com

Abstract

The use of material objects in the context of Physical Computing constitutes a supervisory basis on which students can rely to create abstract descriptions of classes. On the other hand, the management of electronic components is done through manufacturer libraries or open source, and this often means that students are forced to use codes that require special programming knowledge to understand, mainly in C++. During the past school year, we suggested to the students of the 2nd grade of the Greek High School that they engage in Physical Computing as part of their active citizenship activities. In this paper, we describe the students' way of working, through which we believe that a smooth introduction to object-oriented programming was achieved without requiring specialized knowledge in a specific programming language.

Keywords: object oriented programming, physical computing, wireless communication, critical thinking, active citizen action.

Αντιλήψεις, στάσεις και παράγοντες αποδοχής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση: Μια ποσοτική διερεύνηση στους φιλολόγους της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

ΣπυριδούλαΠλακιά[1], Αλεξάνδρα Γασπαρινάτου[2], ΧρύσαΣοφιανοπούλου[3]

[1]Υποψήφια Διδάκτωρ, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής,Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
splakia@hua.gr
[2]Μέλος Ε.Δ.Ι.Π, Τμήμα Πληροφορικήςκαι Τηλεματικής,Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
alegas@hua.gr
[3]Καθηγήτρια, Τμήμα Πληροφορικήςκαι Τηλεματικής,Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
csofian@hua.gr

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τις αντιλήψεις, στάσεις και την πρόθεση υιοθέτησης εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) από φιλολόγους της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Βασίζεται στα θεωρητικά μοντέλα TAM (Davis, 1989) και TPACK (Koehler&Mishra, 2009), αξιοποιώντας ποσοτική μεθοδολογία και ερωτηματολόγιο προσαρμοσμένο σε δείγμα 66 φιλολόγων. Τα αποτελέσματα δείχνουν θετική στάση απέναντι στην ΤΝ και συσχέτιση με την πρόθεση υιοθέτησής της. Δεν καταγράφηκαν διαφορές ανά φύλο ή εκπαίδευση. Εντοπίζονται ωστόσο φραγμοί όπως η τεχνολογική επάρκεια και η έλλειψη υποστήριξης. Η μελέτη ενισχύει τον διάλογο για την ενσωμάτωση της ΤΝ στα ανθρωπιστικά μαθήματα.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, αποδοχή τεχνολογίας, φιλόλογοι, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, στάσεις εκπαιδευτικών.

1. Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαίδευση έχει εγείρει έντονο ενδιαφέρον την τελευταία πενταετία, με αυξανόμενες προσπάθειες για καλλιέργεια ψηφιακού γραμματισμού στην ΤΝ (AI literacy) από την προσχολική έως και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (Aliabadi, Tuomi, &Malik, 2023;Su&Yang, 2022;Kong, Cheung, &Tsang, 2024).Ωστόσο, η επιτυχής ενσωμάτωσή της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς: τις στάσεις, τις πεποιθήσεις, το επίπεδο κατάρτισής τους αλλά και την προθυμία τους να υιοθετήσουν καινοτομίες (Scherer, Siddiq, &Tondeur, 2019;Aliabadietal., 2023).

Παρόλο που ο γενικότερος ρόλος των εκπαιδευτικών στην αποδοχή των τεχνολογικών καινοτομιών έχει μελετηθεί εκτενώς, η διεθνής και ελληνική βιβλιογραφία παραμένει περιορισμένη όσον αφορά στις στάσεις των φιλολόγων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στην ΤΝ, σε αντίθεση με τη μελέτη άλλων επιστημονικών πεδίων όπως των STEMειδικοτήτων (Aliabadietal., 2023).Η παρούσα πρόταση εστιάζει σε μια πληθυσμιακή ομάδα που έχει αγνοηθεί από την έρευνα: τους φιλολόγους, οι οποίοι αντιμετωπίζονται ως «λιγότερο τεχνολογικά πρόθυμοι»(Wahab, 2003;Keating, 1996;Dinc, 2019), όμως η ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ όπως το ChatGPT ή εφαρμογές δημιουργικής γραφής με ΤΝ, δημιουργούν νέες προοπτικές για τη διδασκαλία των ανθρωπιστικών επιστημών (Aliabadietal., 2023;Braslauskiene et al., 2017).Επομένως, είναι κρίσιμο να εξεταστεί η στάση αυτής της ομάδας απέναντι στην ΤΝ, ώστε να κατανοηθεί η αποδοχή και οι περιορισμοί στην ενσωμάτωσή της στην εκπαιδευτική πράξη. Η θεωρητική βάση της έρευνας θα στηριχθεί στο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (TechnologyAcceptanceModel - TAM· Davis, 1989) και στο πλαίσιο TPACK (Technological, Pedagogical and ContentKnowledge· Koehler&Mishra, 2009), που συνδυαστικά επιτρέπουν τη διερεύνηση τόσο της πρόθεσης χρήσης όσο και των διδακτικών ικανοτήτων των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ΤΝ.

Η έρευνα αποσκοπεί στην αποτύπωση της αποδοχής της ΤΝ από φιλόλογους της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και στον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν αυτή την αποδοχή. Τα βασικάερευνητικάερωτήματα είναι:

1. Πώς αντιλαμβάνονται οι φιλόλογοι τη χρησιμότητα και την ευκολία χρήσης των εργαλείων ΤΝ στη διδακτική πράξη;
2. Ποιες είναι οι στάσεις τους απέναντι στην ενσωμάτωση της ΤΝ στα ανθρωπιστικά μαθήματα;
3. Πώς επηρεάζει η ηλικία, η διδακτική εμπειρία και η επιμόρφωση στις ΤΠΕ την πρόθεσή τους να χρησιμοποιήσουν εργαλεία ΤΝ;
4. Ποιοι είναι οι κύριοι φραγμοί και ποιοι οι διευκολυντικοί παράγοντες στην υιοθέτηση εργαλείων ΤΝ από φιλόλογους;

2. Στάσεις Φιλολόγων απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη

2.1 Επισκόπηση βιβλιογραφίας και εντοπισμός κενού

Η ραγδαία ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαίδευση διαμορφώνει ένα νέο παιδαγωγικό και τεχνολογικό πλαίσιο, ενισχύοντας την ανάγκη για AI literacy, δηλαδή την κατανόηση, χρήση και κριτική αποτίμηση των εργαλείων ΤΝ (Long&Magerko, 2020). Αν και η βιβλιογραφία εστιάζει κυρίως στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση και στους εκπαιδευτικούς ως φορείς υλοποίησης καινοτομιών (Touretzkyetal., 2023;Su&Yang, 2022;Chiu&Sanusi,

2024;Ayanwaleetal., 2024), παρατηρείται έλλειψη μελετών για φιλολόγους της δευτεροβάθμιας.

Η μελέτη των Yim και Wegerif (2024) –με δείγμα δασκάλων– αποκάλυψε θετικές στάσεις απέναντι στην ΤΝ, αλλά και αβεβαιότητα λόγω ανεπαρκούς τεχνολογικής και παιδαγωγικής επάρκειας (μέσω TAM και TPACK). Καταγράφηκαν ως εμπόδια η έλλειψη επιμόρφωσης, τεχνικές δυσκολίες, ηθικά διλήμματα, και η προτίμηση βιωματικών μεθόδων(Su&Yang, 2022;Yim&Wegerif, 2024). Παρότι αφορά μικρές ηλικίες, η μελέτη δείχνει πως η αποδοχή δεν αρκεί χωρίς στήριξη, πολιτικές ενίσχυσης και προσαρμοσμένη ύλη (Aliabadietal., 2023).

Η διεθνής βιβλιογραφία (Kim&Kwon, 2023;Chounta, Avouris, &Hoppe, 2022) παραμένει επικεντρωμένη σε STEM και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, παραβλέποντας τις ανάγκες των θεωρητικών ειδικοτήτων. Για τους φιλολόγους, η χρήση ΤΝ εμπλέκει όχι μόνο τεχνολογία αλλά και ζητήματα λόγου, ερμηνείας και ηθικής. Οι Wahab (2003), Keating (1996) και Dinc (2019) παρέχουν θεωρητικά μοντέλα κατανόησης της αποδοχής της τεχνολογίας σε μη-τεχνολογικά μαθήματα, ενώ οι Braslauskieneetal. (2017) αναδεικνύουν τις ιδιαιτερότητες θεωρητικών ειδικοτήτων στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.

Η παρούσα μελέτη καλύπτει αυτό το κενό, εστιάζοντας σε φιλολόγους της δευτεροβάθμιας και διερευνώντας τις στάσεις, προθέσεις και προκλήσεις ενσωμάτωσης της ΤΝ, σε σχέση με το φύλο, την εμπειρία και την επιμόρφωση. Βασισμένη στη μελέτη των Yim&Wegerif (2024), το προσαρμοσμένο ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ερωτήματα για την εφαρμογή της ΤΝ στα ανθρωπιστικά μαθήματα, λαμβάνοντας υπόψη τις παιδαγωγικές ιδιαιτερότητες του κλάδου.

2.2 Μέθοδος

Η παρούσα έρευνα είναι ποσοτική και αξιοποίησε ερωτηματολόγιο δομημένο με βάση τα μοντέλα TAM και TPACK. Το εργαλείο έχει προσαρμοστεί στα ερωτηματολόγια που χρησιμοποίησαν οι Yim και Wegerif (2024), λαμβάνοντας υπόψη τον ρόλο του φιλολόγου και τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει:

- Δημογραφικά στοιχεία (ηλικία, φύλο, έτη εμπειρίας)
- Ερωτήσεις κλίμακας Likert για την ευκολία χρήσης, τη χρησιμότητα, την πρόθεση χρήσης και την τεχνολογική/παιδαγωγική κατάρτιση
- Ερωτήματα σχετιζόμενα με την επιμόρφωση στις ΤΠΕ και την προηγούμενη εμπειρία με εργαλεία ΤΝ

Η αξιοπιστία των τριών υποκλιμάκων του ερωτηματολογίου εκτιμήθηκε μέσω του συντελεστή Cronbach's α (Nunnally&Bernstein, 1994) και κρίθηκε ικανοποιητική.

Το ερωτηματολόγιο που σχεδιάστηκε βασίστηκε στο αρχικό εργαλείο μέτρησης των Yim και Wegerif (2024), όπως αυτό παρουσιάζεται στα Παραρτήματα Α και Β της μελέτης τους, ωστόσο προσαρμόστηκε με στόχο να καταστεί κατάλληλο για τη διερεύνηση στάσεων και αντιλήψεων φιλολόγων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ως προς τη χρήση εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αρχικά το ερωτηματολόγιο μεταφράστηκε στα Ελληνικά και μετέπειτα προσαρμόστηκε σε δεδομένα ειδικά για φιλόλογους. Όλες οι ερωτήσεις που αναφέρονταν σε εργαλεία ΤΝ σχεδιασμένα για μικρές ηλικίες, όπως τα TeachableMachine, PopBots και Quick, Draw!(Ali, Moritz, Wang, &Breazeal, 2019), αντικαταστάθηκαν από γενικές αναφορές σε εργαλεία ΤΝ με δυνατότητα εφαρμογής σε φιλολογικά μαθήματα. Παράλληλα, αφαιρέθηκε οτιδήποτε συνδεδεμένο με την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και προστέθηκαν ερωτήματα σχεδιασμένα για τη διδακτική πραγματικότητα και τις πρακτικές των μαθημάτων θεωρητικής κατεύθυνσης της δευτεροβάθμιας βαθμίδας. Επιπλέον, οι σχετικές ερωτήσεις με γνώσεις, τεχνολογική - παιδαγωγική κατάρτιση, αποδοχή της ΤΝ, καθώς και την πρόσληψή της ως εργαλείο υποστήριξης, προσαρμόστηκαν στις ανάγκες των φιλολόγων (Schereretal., 2019;Kong, Song, &Tan, 2023).Επιπροσθέτως, αναδιατυπώθηκαν ορισμένες φράσεις για τη διασφάλιση επιστημονικής σαφήνειας, χωρίς να τροποποιηθεί το θεωρητικό υπόβαθρο του ερωτηματολογίου, που συνεχίζει να εδράζεται στο Τεχνολογικό Παιδαγωγικό Περιεχόμενο της Γνώσης (TPACK)(Mishra&Koehler, 2006) και στο Μοντέλο Αποδοχής της Τεχνολογίας (TAM)(Schereretal, 2019). Τέλος, προστέθηκαν ερωτήσεις ανοικτού τύπου ώστε να συλλεχθούν και ποιοτικά δεδομένα εμβαθύνοντας στις στάσεις και αντιλήψεις των φιλολόγων για τη χρήση εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία.Η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου εκτιμήθηκε συνολικά με τον συντελεστή Cronbach's α, ο οποίος έδειξε ικανοποιητικά επίπεδα εσωτερικής συνοχής για το σύνολο του εργαλείου (Nunnally&Bernstein, 1994). Δεν υπολογίστηκαν τα α για κάθε υποκλίμακα ξεχωριστά, καθώς η ανάλυση επικεντρώθηκε στην αξιολόγηση της συνολικής αξιοπιστίας του ερωτηματολογίου.Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω διαδικτυακής διανομής του ερωτηματολογίου σε φιλολόγους σχολείων Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, με σκοπό τη συγκέντρωση ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος. Η στατιστική ανάλυση έγινε με SPSS και περιλαμβάνει περιγραφικά στατιστικά και μη παραμετρικές δοκιμές Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis και Spearman'srho για συσχετίσεις με βάση τα δημογραφικά χαρακτηριστικά.

Συμμετέχοντες

Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από 66 φιλολόγους, με το 56,1% να είναι γυναίκες και το 43,9% άνδρες. Ο μέσος όρος ηλικίας είναι 41,86 έτη, υποδηλώνοντας έμπειρο εκπαιδευτικό πληθυσμό. Η πλειονότητα (81,8%) διαθέτει μεταπτυχιακό τίτλο, ενώ το 13,6% έχει πτυχίο και το 4,5% διδακτορικό. Επίσης, το 81,8% δηλώνει ότι έχει παρακολουθήσει επιμόρφωση σχετική με ΤΠΕ ή Τεχνητή Νοημοσύνη, στοιχείο που

δείχνει υψηλό βαθμό επαγγελματικής ανάπτυξης στο αντικείμενο.Τα δεδομένα αυτά δείχνουν ότι το δείγμα έχει σε μεγάλο βαθμό εμπλακεί σε σχετική επαγγελματική ανάπτυξη, γεγονός που είναι σημαντικό για την αξιολόγηση στάσεων ή δεξιοτήτων σχετικών με την τεχνολογία στην εκπαίδευση (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. *Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος*

Μεταβλητή	Κατηγορία	N	%
Φύλο	Άνδρας	29	43,9
	Γυναίκα	37	56,1
Παρακολούθηση επιμόρφωσης σχετικής με ΤΠΕ ή ΑΙ	Διαφωνώ απόλυτα	5	7,6
	Διαφωνώ	1	1,5
	Είμαι ουδέτερος	4	6,1
	Συμφωνώ	2	3,0
	Συμφωνώ απόλυτα	54	81,8
Επίπεδο εκπαίδευσης	Πτυχίο	9	13,6
	Μεταπτυχιακό	54	81,8
	Διδακτορικό	3	4,5
Ηλικία	M = 41,86		

2.3 Αποτελέσματα

Η ανάλυση κανονικότητας πραγματοποιήθηκε με χρήση των ελέγχων Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk για τις μεταβλητές «Πλεονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης», «Μειονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης» και «Ικανότητα Υιοθέτησης».Σε όλες τις περιπτώσεις, οι τιμές του επιπέδου σημαντικότητας (p) ήταν μικρότερες από 0,001 και στους δύο ελέγχους, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι κατανομές των συγκεκριμένων μεταβλητών αποκλίνουν σημαντικά από την κανονική κατανομή.Συγκεκριμένα, για τη μεταβλητή «Πλεονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης», ο έλεγχος Shapiro-Wilk έδωσε τιμή W 0,572 ($p < .001$), ενώ για τη μεταβλητή «Μειονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης» η τιμή ήταν 0,894 ($p < .001$).Αντίστοιχα, για την «Ικανότητα Υιοθέτησης», η τιμή του W ήταν 0,688 ($p <.001$).Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν σαφή παραβίαση της υπόθεσης κανονικότητας για όλες τις μεταβλητές, γεγονός που υποδηλώνει την ανάγκη χρήσης μη παραμετρικών μεθόδων στις επόμενες αναλύσεις (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. *Έλεγχοι κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilk για τις κύριες μεταβλητές*

Μεταβλητή	Kolmogorov-Smirnov (p)	Shapiro-Wilk (p)
Πλεονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης	D = .407, p < .001	W = .572, p <.001
Μειονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης	D = .214, p < .001	W = .894, p < .001
Ικανότητα Υιοθέτησης	D = .362, p < .001	W = .688, p < .001

Τα αποτελέσματα της δοκιμής Mann-Whitney U έδειξαν ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών αναφορικά με τις αντιλήψεις τους για τα πλεονεκτήματα ή τα μειονεκτήματα της ΤΝ, ούτε ως προς την ικανότητα υιοθέτησής της. Οι τιμές p σε όλες τις περιπτώσεις ήταν μεγαλύτερες από το επίπεδο σημαντικότητας .05, κάτι που υποδηλώνει ότι το φύλο δεν επηρεάζει σημαντικά τις μεταβλητές που εξετάστηκαν (Πίνακας 3).

Πίνακας 3. *Αποτελέσματα του ελέγχου Mann-Whitney U ως προς το φύλο*

Μεταβλητή	Φύλο	N	Μέση Θέση	U	Z	p
Πλεονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης	Άνδρας	29	34,59	505,00	-0,511	.609
	Γυναίκα	37	32,65			
Μειονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης	Άνδρας	29	35,17	488,00	-0,661	.509
	Γυναίκα	37	32,19			
Ικανότητα Υιοθέτησης	Άνδρας	29	36,43	451,50	-1,268	.205
	Γυναίκα	37	31,20			

Σημείωση. Δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών σε καμία από τις εξεταζόμενες μεταβλητές (p > .05).

Τα αποτελέσματα του Kruskal-Wallis δείχνουν ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις τρεις μεταβλητές ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης. Παρότι οι συμμετέχοντες με μεταπτυχιακές σπουδές παρουσίασαν ελαφρώς υψηλότερες μέσες θέσεις στις αντιλήψεις για τα πλεονεκτήματα της ΤΝ και την ικανότητα υιοθέτησής

της, αυτές οι διαφορές δεν ήταν σημαντικές. Η οριακή τιμή p = .068 για τα πλεονεκτήματα υποδηλώνει πιθανή τάση διαφοροποίησης που θα μπορούσε να διερευνηθεί περαιτέρω με μεγαλύτερο δείγμα (Πίνακας 4).

Πίνακας 4. *Αποτελέσματα του ελέγχου Kruskal-Wallis ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης*

Μεταβλητή	Εκπαίδευση	N	Μέση Θέση	H	df	p
Πλεονεκτήματα Τεχνητής Νοη-μοσύνης	Πτυχίο	9	24,44	5,38	2	.068
	Μεταπτυχιακό	54	35,56			
	Διδακτορικό3		23,67			
Μειονεκτήματα Τεχνητής Νοη-μοσύνης	Πτυχίο	9	32,50	0,27	2	.874
	Μεταπτυχιακό	54	33,94			
	Διδακτορικό	3	28,67			
Ικανότητα Υιο-θέτησης	Πτυχίο	9	25,17	3,88	2	.144
	Μεταπτυχιακό	54	35,40			
	Διδακτορικό	3	24,33			

Η ανάλυση Spearman έδειξε ότι υπάρχει θετικά στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της μεταβλητής «Πλεονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης» και της «Ικανότητας Υιοθέτησης» (rho = .567, p < .001). Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι όσο περισσότερο αντιλαμβάνονται οι συμμετέχοντες τα οφέλη της ΤΝ, τόσο υψηλότερη τείνει να είναι και η αυτοαναφερόμενη ικανότητά τους να την υιοθετήσουν. Επιπλέον, διαπιστώθηκε αρνητικά στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των «Μειονεκτημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης» και της «Ικανότητας Υιοθέτησης» (rho = –.287, p = .019), κάτι που υποδηλώνει ότι όσο περισσότερο κάποιος εστιάζει στα αρνητικά της ΤΝ, τόσο χαμηλότερη είναι η δηλωμένη ικανότητα να την υιοθετήσει. Δεν εντοπίστηκαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις ανάμεσα στην ηλικία και τις υπόλοιπες μεταβλητές (p > .050), υποδηλώνοντας ότι η ηλικία δεν σχετίζεται ουσιαστικά με την αντίληψη πλεονεκτημάτων/μειονεκτημάτων ή την ικανότητα υιοθέτησης της τεχνητής νοημοσύνης στο παρόν δείγμα (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. *Συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών μέσω του Spearman'srho*

Μεταβλητές	1	2	3	4
1.Πλεονεκτήματα Τεχνη-τής Νοημοσύνης	—			
2.Μειονεκτήματα Τεχνητής Νοημοσύνης	–.070	—		
3.Ικανότητα Υιοθέτησης	.567 (p< .001)	*–.287* (p=.019)	—	
4. Ηλικία	–.131 (p=.294)	.101 (p =.422)	.198 (p=.111)	—

Σημείωση. Οι τιμές αντιπροσωπεύουν συντελεστές συσχέτισης Spearman. p< .01, *p< .05*

2.4 Συμπεράσματα και Συζήτηση

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις στάσεις και αντιλήψεις φιλολόγων της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης απέναντι στην τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ), καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση υιοθέτησής της. Το δείγμα, μορφωτικά υψηλό και με σημαντική επιμόρφωση σε ΤΠΕ και ΤΝ, διαφοροποιείται από εθνικές και διεθνείς τάσεις που καταγράφουν ελλείμματα στην επιμόρφωση θεωρητικών ειδικοτήτων (Yim&Wegerif, 2024). Παρόλα αυτά, η επιμόρφωση δεν συνοδεύεται πάντα από υψηλή τεχνολογική αυτοπεποίθηση, καθώς η μέση τιμή στην κλίμακα «ικανότητας υιοθέτησης» το επιβεβαιώνει. Δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές επιδράσεις του φύλου ή του επιπέδου εκπαίδευσης, γεγονός που ανατρέπει στερεοτυπικές αντιλήψεις για την τεχνολογική αποδοχή (Venkatesh&Morris, 2000). Αντίθετα, η αντίληψη των πλεονεκτημάτων της ΤΝ συνδέθηκε θετικά με την πρόθεση χρήσης (ρ = .567, p < .001), επιβεβαιώνοντας βασικές αρχές του Μοντέλου Αποδοχής της Τεχνολογίας (TAM·Davis, 1989), ενώ η εστίαση στα μειονεκτήματα σχετίστηκε αρνητικά (ρ = –.287, p = .019). Η ηλικία δεν επηρέασε καμία μεταβλητή, αντίθετα με ευρήματα της διεθνούς βιβλιογραφίας (Chaietal., 2013·Wahab, 2003). Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν τη θετική στάση των φιλολόγων απέναντι στην ΤΝ, αλλά και τους δισταγμούς που απορρέουν από πρακτικές και ηθικές ανησυχίες, καθώς και από την έλλειψη θεσμικής υποστήριξης.

Η ανάλυση των ευρημάτων υπογραμμίζει την ανάγκη για λειτουργική σύνδεση του πλαισίου TPACK με την αξιοποίηση της ΤΝ στη διδασκαλία των ανθρωπιστικών μαθημάτων. Η θετική στάση των φιλολόγων απέναντι στην ΤΝ δείχνει ότι είναι εφικτή η ενσωμάτωσή της σε δραστηριότητες που ενισχύουν τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη, ενώ η εστίαση στα μειονεκτήματα υπογραμμίζει την ανάγκη για καθοδήγηση και επιμόρφωση σε ηθικά και τεχνικά ζητήματα. Τα ευρήματα

επισημαίνουν ότι η αξιολόγηση της αποδοχής δεν πρέπει να περιορίζεται στα στατιστικά επίπεδα σημαντικότητας, αλλά να λαμβάνει υπόψη την πρακτική ικανότητα των εκπαιδευτικών να μετατρέπουν τη γνώση σε παιδαγωγική πράξη, ενισχύοντας τη διδακτική ποιότητα και την εμπειρία μάθησης των μαθητών.

Η μελέτη καλύπτει ερευνητικό κενό προσφέροντας εμπειρικά δεδομένα για μια ελάχιστα μελετημένη ομάδα, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για στοχευμένες επιμορφώσεις. Η ενσωμάτωση του πλαισίου TPACK στην αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ στα φιλολογικά μαθήματα παρέχει στους εκπαιδευτικούς ένα λειτουργικό μοντέλο που συνδυάζει τεχνολογική επάρκεια, παιδαγωγική δεξιότητα και γνώση του περιεχομένου. Μέσω αυτού, μπορούν να επιλέγουν κατάλληλα εργαλεία ΤΝ, να σχεδιάζουν δραστηριότητες που ενισχύουν την κριτική σκέψη και τη συνεργατικότητα των μαθητών, και να διασφαλίζουν την ασφαλή και αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας, προάγοντας μια δημιουργική και ηθικά υπεύθυνη διδασκαλία στα ανθρωπιστικά μαθήματα. Παράλληλα, η εφαρμογή του TPACK συμβάλλει στη λειτουργική σύνδεση ανάμεσα στην τεχνολογία, τη διδακτική πράξη και το περιεχόμενο, η οποία μέχρι τώρα παρατηρείται περιορισμένα στη βιβλιογραφία.

Συνολικά, τα ευρήματα υπογραμμίζουν τη σημασία της ενσωμάτωσης παιδαγωγικών πλαισίων όπως το TPACK στην εκπαίδευση φιλολόγων, ώστε η ΤΝ να μην αποτελεί απλώς τεχνολογικό εργαλείο, αλλά εργαλείο που ενισχύει τη διδακτική πράξη και τη μαθησιακή εμπειρία των μαθητών στα ανθρωπιστικά μαθήματα.

Παράρτημα Α: «Ερωτηματολόγιο»

Αντιλήψεις, στάσεις και παράγοντες αποδοχής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση: μια ποσοτική διερεύνηση στους φιλολόγους της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Αγαπητοί/ες Φιλόλογοι,
Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί βασικό εργαλείο συλλογής δεδομένων της παρούσας έρευνας, η οποία αποσκοπεί στη διερεύνηση των αντιλήψεων-στάσεων προς τη χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης των φιλολόγων που εργάζονται σε σχολεία της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Κάθε απάντησή σας αποτελεί πολύτιμη συνεισφορά στην εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων. Η συμμετοχή σας είναι εθελοντική και επισημαίνεται η ανωνυμία και η εμπιστευτικότητα των απαντήσεών σας, οι οποίες θα συλλεχθούν και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για ερευνητικούς σκοπούς. Η συμπλήρωσή του διαρκεί περίπου 15 λεπτά και αν έχετε οποιαδήποτε ερώτηση σχετικά με το περιεχόμενο του ερωτηματολογίου, μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μου στο e-mail splakia@hua.gr.
Σας ευχαριστώ θερμά εκ των προτέρων για το χρόνο και τη συνεργασία σας.
Με εκτίμηση,
Πλακιά Σπυριδούλα.

* Υποδεικνύει απαιτούμενη ερώτηση

Έχετε ενημερωθεί για τον σκοπό της έρευνας και συμφωνείτε να συμμετάσχετε;*

◯ ΝΑΙ ◯ ΟΧΙ

Α) Δημογραφικά στοιχεία

Φύλο*

◯ Άνδρας ◯ Γυναίκα

Ηλικία*

_____

Επίπεδο εκπαίδευσης*

◯ Πτυχίο ◯ Μεταπτυχιακό ◯ Διδακτορικό

Β) ΟΦΕΛΗ ΧΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ

Παρακαλώ συμπληρώστε τα παρακάτω από το 1 έως το 5 *
(1 = Διαφωνώ απόλυτα, 5 = Συμφωνώ απόλυτα).

	1	2	3	4	5
Έχετε παρακολουθήσει επιμόρφωση σχετική με ΤΠΕ ή τεχνητή νοημοσύνη (ΑΙ) για εκπαιδευτικούς;	☐	☐	☐	☐	☐
Η χρήση εργαλείων ΤΝ είναι εύκολη και διευκολύνει τη Διδασκαλία μου.	☐	☐	☐	☐	☐
Τα εργαλεία ΤΝ μειώνουν τον φόρτο εργασίας μου.	☐	☐	☐	☐	☐
Ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών στο μάθημα.	☐	☐	☐	☐	☐
Αποτελούν εναλλακτικό εργαλείο για την υποστήριξη της μάθησης.	☐	☐	☐	☐	☐
Αναπτύσσουν τις γλωσσικές και κοινωνικές δεξιότητες τωνμαθητών.	☐	☐	☐	☐	☐
Ενισχύουν τη γνωστική ανάπτυξη και την κριτική σκέψη.	☐	☐	☐	☐	☐
Εξοικονομούν διδακτικό χρόνο.	☐	☐	☐	☐	☐
Επιτρέπουν περισσότερη αλληλεπίδραση με τους μαθητές.	☐	☐	☐	☐	☐

Συμβάλλουν στην καλλιέργεια θετικών συμπεριφορών προς τη μάθηση.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Ενισχύουν τη δημιουργικότητα των μαθητών.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Ενισχύουν τις γνώσεις των μαθητών σχετικά με την ΤΝ.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Βοηθούν τους μαθητές να αλληλεπιδρούν υπεύθυνα με συστήματα ΤΝ και να αναπτύσσουν σχετικές δεξιότητες.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Συμβάλλουν στη διόρθωση παρανοήσεων των μαθητών σχετικά με την ΤΝ.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Ενθαρρύνουν τη δημιουργία νέας γνώσης μέσωτης ΤΝ.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Οι αίθουσες διδασκαλίας δεν επαρκούν για τη χρήση εργαλείων ΤΝ (π.χ. έλλειψη εξοπλισμού/χώρου).	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Το κόστος των εργαλείων ΤΝ είναι υψηλό και μη προσβάσιμο για το σχολείο μου.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Τα εργαλεία ΤΝ παρουσιάζουν τεχνικά προβλήματα και αστοχίες.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Υπάρχει αντίσταση ή επιφυλακτικότητα από γονείς ή άλλους συναδέλφους σχετικά με τη χρήση εργαλείων ΤΝ στην τάξη.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Τα εργαλεία ΤΝ έχουν περιορισμούς και δεν εξυπηρετούν πάντα το πρόγραμμα σπουδών.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Υπάρχουν ανησυχίες για την ασφάλεια ή τη σωματική/ψυχολογική επιβάρυνση των μαθητών κατά τη χρήση ΤΝ.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Η χρήση εργαλείων ΤΝ μπορεί να προκαλέσει αρνητικά συναισθήματαή συμπεριφορές στους μαθητές.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Η ΤΝ μπορεί να αποσπά την προσοχή των μαθητών απότη μαθησιακή διαδικασία.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Δεν διαθέτω επαρκή γνώση για το πώς να χρησιμοποιώ ή να χειρίζομαι εργαλεία ΤΝ.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Τα εργαλεία ΤΝ είναι υπερβολικά πολύπλοκα και δεν έχω	☐ ☐ ☐ ☐ ☐

εμπειρία ή κατάλληλη επιμόρφωση στη χρήση τους.

Συμφωνώ ότι είναι απαραίτητο να διδάσκεται ο γραμματισμός στην ΤΝ στο σχολείο.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Πιστεύω ότι η ενσωμάτωση των τεχνών (λογοτεχνία, θέατρο, δημιουργική γραφή) μπορεί να ενισχύσει τη διδασκαλία της ΤΝ.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
Υποστηρίζω τη χρήση εργαλείων ΤΝ (π.χ. συνομιλιακέςπλατφόρμες, εφαρμογές δημιουργικής γραφής, αναλύσεις κειμένων με ΤΝ) στηφιλολογική διδασκαλία.	☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Γ) ΒΑΘΜΟΣ ΕΞΟΙΚΕΙΩΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ

(Παρακαλώ συμπληρώστε τα παρακάτω από το 1 έως το 5 *
(1 = Διαφωνώ απόλυτα, 5 = Συμφωνώ απόλυτα).

	1	2	3	4	5
Έχω επαρκή γνώση βασικών εννοιών της τεχνητής νοημοσύνης.	☐	☐	☐	☐	☐
Μπορώ να κατανοήσω τη λογική και τις αρχές που διέπουν τασυστήματα ΤΝ (π.χ. πώς παράγεται ένα κείμενο από AI).	☐	☐	☐	☐	☐
Γνωρίζω διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους μπορώ ναενισχύσω την προσωπική μου κατανόηση για την ΤΝ.	☐	☐	☐	☐	☐
Χωρίς χρήση υπολογιστή, μπορώ να εφαρμόσω παιδαγωγικές μεθόδους που βοηθούν τους μαθητές να σκεφτούν κριτικά για την ΤΝ.	☐	☐	☐	☐	☐
Μπορώ να βοηθήσω τους μαθητές να κατανοήσουν τη χρήση της ΤΝ μέσα από φιλολογικές δραστηριότητες.	☐	☐	☐	☐	☐
Μπορώ να εισαγάγω έννοιες ΤΝ μέσα από κλασικά ή σύγχρονα λογοτεχνικά κείμενα.	☐	☐	☐	☐	☐
Μπορώ να σχεδιάσω και να διδάξω μαθήματα φιλολογίας που ενσωματώνουν ΤΝ με παιδαγωγικά κατάλληλο τρόπο.	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐

Μπορώ να επιλέγω κατάλληλα ψηφιακά εργαλεία ΤΝ που ενισχύουντο περιεχόμενο και τη μεθοδολογία της διδασκαλίας μου.

Μπορώ να υποστηρίξω και να καθοδηγήσω άλλους εκπαιδευτικούς στην αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ στο πλαίσιο της φιλολογικής εκπαίδευσης. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Γνωρίζω πώς να χρησιμοποιώ γενικά εργαλεία ΤΝ στην τάξη (π.χ. ChatGPT, AI-basedgrammarcheckers, sentimentanalysisεργαλείο). ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Μπορώ να εξηγήσω τα πλεονεκτήματα, τους περιορισμούς και τις ηθικές ανησυχίες σχετικά με τη χρήση ΤΝ στην εκπαίδευση (π.χ. προκατάληψη, αυθεντικότητα). ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Μπορώ να δημιουργώ ή να επιλέγω κατάλληλο εκπαιδευτικό περιεχόμενοπου βασίζεται στην ΤΝ για τους μαθητές μου. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Δ. ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΑΝΟΙΚΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

Παρακαλείσθε να απαντήσετε στις παρακάτω ερωτήσεις ανοικτού τύπου:

1) Σε ποια φιλολογικά μαθήματα θεωρείτε πιο εποικοδομητική τη χρήση εργαλείων ΤΝ;*

.....

2) Ποια εργαλεία ΤΝ έχετε χρησιμοποιήσει και ποιο σας φάνηκε πιο χρήσιμο;*

.....

3) Ποια χαρακτηριστικά θα θέλατε να υπάρχουν στα εργαλεία ΤΝ ώστε να γίνουν πιο χρήσιμα για τη διδασκαλία φιλολογικών μαθημάτων; *

.....

4) Πώς αντιδρούν οι μαθητές σας στη χρήση εργαλείων ΤΝ κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας; *

.....

Αναφορές

Ali, S., Moritz, J., Wang, J., & Breazeal, C. (2019). PopBots: Designing an artificial intelligence curriculum for early childhood education. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–11.

Aliabadi, A., Tuomi, I., & Malik, S. (2023). Artificial intelligence literacy for educators: A transdisciplinary perspective. *AI & Society*, 38, 1159–1172.

Ayanwale, O., Chiu, T. K. F., & Sanusi, A. (2024). Developing AI literacy in K-12 education: Challenges and pedagogical strategies. *Education and Information Technologies*.

Braslauskiene, R., Ščeponienė, R., &Pundzius, A. (2017). Teachers' attitude toward the use of virtual learning environments in the educational process. *Informatics in Education*, 16(1), 15–36.

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

Chiu, T. K. F., & Sanusi, A. (2024). Artificial intelligence literacy: From knowledge to competency. *Journal of Educational Computing Research*.

Chounta, I. A., Avouris, N., & Hoppe, H. U. (2022). AI in education: Challenges and opportunities from a learning sciences perspective. *British Journal of Educational Technology, 53*(5), 1001–1018.

Davis, F. D. (1989). *Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology*. MIS Quarterly, 13(3), 319–340.

Dinc, E. (2019). Pre-service teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK): A meta-synthesis study. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 19(3), 31–56.

Keating, M. (1996). The influence of teacher beliefs and knowledge on the use of technology in the classroom. *Educational Technology Research and Development*, 44(3), 25–44.

Kim, M., & Kwon, Y. (2023). Exploring AI competencies of primary school teachers in South Korea. *Education and Information Technologies*, 28, 1485–1504.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). *What is technological pedagogical content* knowledge *(TPACK)?* Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60–70.

Kong, S. C., Cheung, M. Y. W., & Tsang, O. (2024). Developing an artificial intelligence literacy framework: Evaluation of a literacy course for senior secondary

students using a project-based learning approach. Computers & Education: Artificial Intelligence, 6, 100214.

Kong, S. C., Song, Y., & Tan, C. K. (2023). Development of teachers' TPACK in AI education: A professional development approach. *British Journal of Educational Technology*, 54(4), 837–854.

Long, D., &Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Scherer, R., Siddiq, F., &Tondeur, J. (2019). *The technology acceptance model (*TAM*): A meta-analytic structural equation modeling approach to explainingteachers' adoption of digital technology in education*. Computers & Education, 128, 13–35.

Su, J., & Yang, W. (2022).*Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review*. Computers & Education: Artificial Intelligence, 3, 100049.

Touretzky, D. S., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2023). AI for K-12: A report on the first five years. *AI Magazine*, 44(1), 57–68.

Venkatesh, V., & Morris, M. G. (2000). Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role in Technology Acceptance and Usage Behavior. MIS Quarterly, 24(1), 115–139.

Wahab, A. (2003). Factors influencing teachers' attitudes toward technology integration in instruction. *Journal of Technology and Teacher Education*, 11(1), 45–57.

Yim, I. H. Y., &Wegerif, R. (2024). Teachers' perceptions, attitudes, and acceptance of artificial intelligence (AI) educational learning tools: An exploratory study on AI literacy for young students. *Future in Educational Research, 2*(4), 318–345.

Perceptions, Attitudes, and Acceptance Factors of Artificial Intelligence in Education: A Quantitative Investigation among Secondary Education Philology Teachers

Authors
Spyridoula Plakia, Alexandra Gasparinatou, Chryssa Sofianopoulou

Abstract

This study examines the perceptions, attitudes, and intention to adopt artificial intelligence (AI) tools by secondary school teachers. It is based on the theoretical models TAM (Davis, 1989) and TPACK (Koehler & Mishra, 2009), using quantitative methodology and a questionnaire adapted to a sample of 66 language teachers. The results show a positive attitude towards AI and a correlation with the intention to adopt it. No differences were recorded by gender or education. However, barriers such as technological competence and lack of support were identified. The study reinforces the dialogue on the integration of AI in humanities courses.

Keywords: artificial intelligence, technology acceptance, philologists, secondary education, teacher attitudes.

Από το κείμενο στον εννοιολογικό χάρτη και στην εφαρμογή. Εκπαιδευτικό σενάριο, με χρήση Εννοιολογικών Χαρτών, στο μάθημα της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Γ΄ Ενιαίου Λυκείου

Γεράσιμος Παπαπαναγιώτου

Εκπαιδευτικός Πληροφορικής ΠΕ86 και Φυσικών Επιστημών ΠΕ04 Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
Υποψήφιος Διδάκτορας Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής
yerassimos@sch.gr

Περίληψη

Στη σύγχρονη πραγματικότητα ο εκπαιδευτικός έχει στη διάθεσή του ένα πλήθος ψηφιακών εργαλείων που συμβάλλουν καθοριστικά στην επίτευξη των στόχων του. Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται ένα διδακτικό σενάριο που κάνει χρήση των εννοιολογικών χαρτών και της διαδικασίας της εννοιολογικής χαρτογράφησης, προκειμένου να διευκολύνει και να απλοποιήσει έννοιες που αφορούν στον προγραμματισμό, να αναδείξει τις μεταξύ τους σχέσεις και τέλος να οδηγήσει στην κατανόηση και στην εμπέδωση ενός κειμένου. Επίσης, καλλιεργεί τη διασύνδεση ανάμεσα στη θεωρία και στην πράξη της προγραμματιστικής διαδικασίας. Το προτεινόμενο διδακτικό σενάριο αφορά το έκτο κεφάλαιο του βιβλίου μαθητή του μαθήματος «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικά Περιβάλλοντα» της Γ΄ Λυκείου. Εμπλέκει και διατρέχει το κεφάλαιο συνδυάζοντας στοιχεία από τις τρέχουσες γνώσεις των μαθητών και στοχεύοντας στην συγκρότηση των μεταξύ τους εννοιολογικών σχέσεων και διασυνδέσεων.

Λέξεις κλειδιά: Εννοιολογικοί χάρτες, Ανάλυση κειμένου, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Διδακτική Πληροφορικής.

1. Εισαγωγή

Ένα από τα κύρια αρνητικά χαρακτηριστικά που αποδίδονται στο εκπαιδευτικό σύστημα της χώρας είναι ότι στηρίζεται στην τυφλή αποστήθιση. Η αποστήθιση επιλέγεται ως μέθοδος αντιμετώπισης των θεωρητικών τμημάτων της ύλης από την πλευρά των μαθητών. Η απουσία διαδικασιών όπου οι μαθητές ανακαλύπτουν και κατανοούν τη γνώση αποτελεί αρνητικό στοιχείο του εκπαιδευτικού μας συστήματος. Το φαινόμενο της αποστήθισης είναι πιο έντονο και παρατηρείται συχνότερα στην

τελευταία τάξη του Λυκείου όπου ο χρόνος είναι πολύτιμος καθώς είναι λιγοστός προκειμένου να καλυφθεί η ύλη. Συνεπώς, οι μαθητές κάτω από την πίεση να είναι πιο παραγωγικοί, καταφεύγουν στη λογική της αποστήθισης-απομνημόνευσης σε βάρος της κατανόησης και εμβάθυνσης της γνώσης. Στο γεγονός αυτό συντείνει και η παρατηρούμενη δυσκολία των μαθητών να κατανοήσουν και να αναλύσουν ένα κείμενο, ιδίως όταν αυτό είναι ευμεγέθης. Επίσης, ένα δεύτερο αρνητικό είναι η αδυναμία συσχετισμού της γνώσης με την πρακτική της εφαρμογή, η έλλειψη αναγνώρισης και αντιστοίχισης στοιχείων της θεωρίας με την πράξη.

Από τη λογική της αποστήθισης και της αδυναμίας κατανόησης κειμένου, δεν θα μπορούσε να εξαιρεθεί και το μάθημα της «Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» (ΑΕΠΠ). Αν και περιέχει σχετικά σύντομο θεωρητικό μέρος, σε σχέση με άλλα πανελλαδικώς εξεταζόμενα μαθήματα, δεν παύει να αντιμετωπίζεται από τους μαθητές με την ίδια προαναφερόμενη λογική. Κάτω από αυτό το πρίσμα και στην προσπάθεια να γίνει η γνώση κατανοητή και κυρίως λειτουργική αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε το παρακάτω σενάριο μαθήματος.

Οι βασικοί στόχοι του σεναρίου είναι δύο. Να γίνει εκ βάθους ανάλυση του κειμένου έτσι ώστε να είναι δυνατή η απεικόνισή του και η παρουσίαση των δομικών και σχεσιακών στοιχείων των εννοιών που περιγράφονται, ενώ ο δεύτερος στόχος είναι να καταφέρουν οι μαθητές να αναγνωρίζουν στοιχεία της θεωρίας πάνω στην πρακτική του προγραμματισμού που έχουν μάθει να υλοποιούν επιλύοντας προβλήματα. Για την επίτευξη του πρώτου στόχου χρησιμοποιείται ως εργαλείο ο εννοιολογικός χάρτης προκειμένου να απεικονίσουν οι μαθητές την ουσία της θεωρίας που μελέτησαν, ενώ στην συνέχεια καλούνται οι μαθητές να λύσουν ένα πρόβλημα σε προγραμματιστικό περιβάλλον και να αναγνωρίσουν τα στοιχεία του εννοιολογικού χάρτη της θεωρίας πάνω στη προγραμματιστική διαδικασία που ακολούθησαν.

2. Θεωρητικό υπόβαθρο

2.1 Μαθησιακό πλαίσιο

Σύμφωνα με τη Βοσνιάδου (2001), τα αναλυτικά προγράμματα και ο τρόπος διδασκαλίας αλλάζουν θέτοντας στο επίκεντρο τον μαθητή και απομακρύνοντας τον εκπαιδευτικό, στοχεύουν να συνδέσουν το σχολείο με τις πραγματικές συνθήκες της ζωής και επίσης, εστιάζουν στην κατανόηση και στη σκέψη παρά στην απομνημόνευση και την απλή εξάσκηση.

Ο εκπαιδευτικός είναι ο συντονιστής της πορείας της μάθησης και αυτός που εφαρμόζει τις παραπάνω αλλαγές στη μαθησιακή διαδικασία. Έχει την ευθύνη του σχεδιασμού και του καθορισμού των περιβαλλόντων μάθησης. Ό σχεδιασμός όμως αυτός θα πρέπει να στηρίζεται πάνω σε τρεις βασικές αρχές που όπως δηλώνει η

Βοσνιάδου (2001) αναγνωρίζονται ευρέως ως η βάση πάνω στην οποία οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να σχεδιάζουν τα περιβάλλοντα μάθησης του σημερινού σχολείου. Οι τρεις αυτές αρχές των περιβαλλόντων μάθησης εξασφαλίζουν την ενθάρρυνση προς μια ενεργητική μάθηση, τη συνεργασία με άλλους μαθητές και τη χρήση εργασιών με νόημα (Βοσνιάδου, 2001).

Οι αρχές αυτές αναλύονται ως εξής: η προσοχή, η κατανόηση, η παρατήρηση, η απομνημόνευση, η στοχοθεσία, και η ανάληψη ευθύνης για την ίδια τη μάθηση αποτελούν συστατικά στοιχεία της ενεργούς μάθησης. Η μάθηση συντελείται μέσα από την κοινωνική αλληλεπίδραση η οποία είναι η κύρια δραστηριότητά της. Σύμφωνα με τον Vygotsky (1978), ο τρόπος με τον οποίο μαθαίνουν τα παιδιά είναι η εσωτερίκευση δραστηριοτήτων, συνηθειών, λεξιλογίου και ιδεών των μελών της κοινότητας στην οποία μεγαλώνουν. Υπό αυτό το πρίσμα ο εκπαιδευτικός μπορεί να αναθέσει στους μαθητές εργασία σε ομάδες με αποτέλεσμα, σε μια λειτουργικά σωστή ομάδα, οι μαθητές να αλληλεπιδρούν εκφράζοντας τη γνώμη τους και επιχειρηματολογούν απέναντι στα άλλα μέλη της ομάδας (Βοσνιάδου, 2001).

Τέλος, είναι σημαντικό για τους μαθητές να κατανοούν για ποιο λόγο κάνουν μια άσκηση ή μια εργασία καθώς έτσι, αφενός ορίζουν τον προς επίτευξη στόχο, αφετέρου ενεργοποιούν την κατάλληλη για αυτούς λογική επεξεργασίας της εργασίας. Για να μπορέσουν οι μαθητές να κατανοήσουν τη σκοπιμότητα μιας εργασίας θα πρέπει αυτή να ενσωματωθεί σε μια δραστηριότητα, μέσα σε κάποιο πραγματικό πλαίσιο μέσα στο οποίο χρησιμοποιείται η δραστηριότητα στην πραγματική ζωή (Βοσνιάδου, 2001).

Όσοι είναι σε διαδικασία μάθησης πραγματοποιούν την προσωπική τους πορεία μάθησης ακολουθώντας ένα σύστημα με τη βοήθεια του οποίου καταφέρνουν να πραγματοποιήσουν την προσωπική τους μάθηση δομώντας έτσι την εικόνα του πως λειτουργεί ο κόσμος (Κόμης και Φειδάς 2000). Ο μαθητής ακολουθεί μια πορεία στη διαδικασία της μάθησης η οποία σχετίζεται με την έως τότε μαθησιακή λογική που έχει αναπτύξει. Οι νέες γνώσεις δομούνται πάνω στη βάση των όσων ήδη καταλαβαίνει και πιστεύει (Βοσνιάδου, 2001).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο εκπαιδευτικός, προκειμένου να αναπτύξει και να οικοδομήσει νέες γνώσεις στους μαθητές, θα πρέπει να γνωρίζει σε ποιες προϋπάρχουσες γνώσεις θα στηριχτεί. Μέσω της επανάληψης ενεργοποιείται η προϋπάρχουσα γνώση, όπου πάνω σε αυτήν γίνεται η ανάπτυξη του νέου θέματος ή η αναδόμησή της και επέκτασή της.

Επίσης, με το παρόν σενάριο γίνεται χρήση της διαδικασίας μάθησης μέσω της δράσης. Η μάθηση μέσω δράσης είναι μια εκπαιδευτική διαδικασία η οποία υποδηλώνει ότι για να μάθουμε πρέπει να περάσουμε από έναν κύκλο μάθησης τεσσάρων σταδίων: εμπειρία, αναστοχασμός, αφηρημένη εννοιολόγηση, ενεργός πειραματισμός και στην οποία οι συμμετέχοντες μελετούν τις ενέργειες και εμπειρίες τους με σκοπό τη

βελτίωση της απόδοσής τους (Welskop, 2013). Βασίζεται στην σχέση μεταξύ δράσης και αναστοχασμού και παρέχει έναν συνδυασμό θεωρίας και εμπειρίας, δημιουργώντας θετική αλλαγή στην παρακίνηση των συμμετεχόντων στη μαθησιακή διαδικασία αποκτώντας πιο αποτελεσματικές δεξιότητες.

Ως τελική προσθήκη στη θεωρητική τεκμηρίωση της μαθησιακής διαδικασίας που προτείνει το παρόν άρθρο, αξίζει να επισημάνουμε ότι η μάθηση είναι πιο ουσιαστική και λειτουργική, όταν το υλικό είναι οργανωμένο πάνω σε γενικές αρχές και δεν βασίζεται στην απομνημόνευση και αποστήθιση στοιχείων και διαδικασιών. Όταν κάτι γίνεται κατανοητό δεν ξεχνιέται εύκολα και μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες περιπτώσεις και συνθήκες (Βοσνιάδου, 2001).

2.2 Εννοιολογικοί χάρτες

Η αξία της αναπαράστασης περιγράφεται στο Κόμης και Φειδάς (2000) με τα λόγια του Vergnaud, ο οποίος τονίζει τον κεντρικό ρόλο τον οποίο κατέχει στο χώρο των γνωστικών επιστημών αλλά και της εκπαίδευσης τόσο στην γνωστική όσο και στην κοινωνική της διάσταση. Το ίδιο επισημαίνουν και οι Γουλή κα (2005) καθώς αναφέρουν ότι σύμφωνα με τον Κόμη, «η έννοια της αναπαράστασης αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην οικοδόμηση της γνώσης και γενικότερα στη συγκρότηση της γνωστικής δομής του εκπαιδευόμενου. Επίσης, όπως αναφέρουν οι Κόλλιας κ.α. (2000), «η έννοια της αναπαράστασης είναι κεντρική στις απόπειρες της ψυχολογίας (γνωστικής, εξελικτικής, κοινωνικής και πολιτισμικής) η οποία προσπαθεί να ερμηνεύσει τον τρόπο με τον οποίο ο άνθρωπος κατασκευάζει τη γνώση ή αλλιώς "μαθαίνει"». Τέλος, η αναπαράσταση ως πληροφορία στοχεύει στο μη λεκτικό σύστημα επεξεργασίας του ανθρώπινου εγκεφάλου προκειμένου να γίνει αντιληπτή και να αποθηκευτεί (Paivio, 1991).

Ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που κάνει χρήση της αναπαράστασης στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ο εννοιολογικός χάρτης. Σύμφωνα με μελέτες οι εννοιολογικοί χάρτες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση της μάθησης, συνδέοντας νέες και παλιές γνώσεις, και ότι η χαρτογράφηση εννοιών βοηθά στη δημιουργία ουσιαστικών συνδέσεων μεταξύ της κύριας ιδέας και άλλων πληροφοριών (Kasumu & Kasumu, 2022). Με αυτό το εργαλείο ο μαθητής κάνει εννοιολογική χαρτογράφηση η οποία αποτελεί μια μέθοδο απεικόνισης και δόμησης της γνώσης σε μια δισδιάστατη αναπαράσταση γεγονός που ενισχύει τις γνωστικές του διαδικασίες (Στυλιαράς & Δήμου, 2015). Με τον εννοιολογικό χάρτη ο μαθητής δομεί και συσχετίζει έννοιες, που αποτελούν εργαλεία σκέψης και ουσιαστικά εργαλεία μάθησης, μαθαίνοντας ουσιαστικά μια μεθοδολογία σκέψης και μάθησης (Βασιλοπούλου, 2001). Επίσης, Οι εννοιολογικοί χάρτες βοηθούν να γίνουν κατανοητές και όχι να απομνημονευθούν, οι σχέσεις μεταξύ των εννοιών (Kasumu & Kasumu, 2022).

Ο εννοιολογικός χάρτης αποτελεί μια διδακτική τεχνική η οποία αναπτύχθηκε από τον J. Novak και αποσκοπεί στην ενίσχυση της εποικοδομητικής και νοηματικής μάθησης. Κατά τη διαδικασία της εννοιολογικής χαρτογράφησης ο μαθητής αναγνωρίζει, οργανώνει και αποσαφηνίζει τις βασικές έννοιες, τις σχέσεις που τις συνδέουν και τέλος τον τρόπο με τον οποίο δομείται το προς διερεύνηση ζήτημα. Χρησιμοποιώντας εννοιολογικούς χάρτες στο σχεδιασμό των μαθημάτων, οι μαθητές θα έχουν ευκολότερη πρόσβαση και ενσωμάτωση της ύλης, επειδή είναι αποτελεσματικά εργαλεία για την αποσαφήνιση της δομής της γνώσης (Sutherland, και Steven, 2005).

Η εννοιολογική χαρτογράφηση κατά τους Στυλιαράς και Δήμου, (2015) συντελεί σημαντικά ως προς τα εξής σημεία:

- Βελτιώνει την αναγνωστική ικανότητα.
- Επιτυγχάνει σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες σημαντικές βελτιώσεις στην οργάνωση της μάθησής τους.
- Συντελεί στην ανάπτυξη σκέψης και μάθησης αλλά και στην οργάνωση και κατηγοριοποίηση ιδεών όπως και στην αναγνώριση σχέσεων.
- Βοηθάει τους μαθητές στη απομνημόνευση και χρήση γνώσεων.

Οι εννοιολογικοί χάρτες ως εργαλείο στη διδακτική διαδικασία χρησιμοποιούνται με ποικίλους τρόπους από τον εκπαιδευτικό εξυπηρετώντας διδακτικές ανάγκες και στοχεύσεις. Όπως αναφέρουν οι Κομης και Φειδάς (2000) οι εννοιολογικοί χάρτες, η εννοιολογική χαρτογράφηση, χρησιμοποιείται με ποικίλους τρόπους όπως:

- οργάνωση διδασκαλίας γνωστικών αντικειμένων
- μαθησιακό εργαλείο
- μέσο αξιολόγησης
- καταγραφή των αναπαραστάσεων
- επικοινωνία και ανταλλαγή ιδεών
- σχεδίαση υπερμεσικών εφαρμογών υπερμέσων και συστημάτων πλοήγησης.

Όπως ήδη αναφέρθηκε οι εννοιολογικοί χάρτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν και ως εργαλεία αξιολόγησης τόσο στη φάση της διαγνωστικής αξιολόγησης, για τη διερεύνηση των πρότερων αντιλήψεων των μαθητών, όσο και στις φάσεις της διαμορφωτικής και της τελικής αξιολόγησης (Γουλή κα., 2005), αν και υπάρχουν μελέτες που ισχυρίζονται το αντίθετο (Plotz 2019). Η χαρτογράφηση δίνει τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να διαγνώσει τις γνώσεις αλλά και τις αντιλήψεις των μαθητών σχετικά με ένα ζήτημα γεγονός που είναι χρήσιμο στον εκπαιδευτικό προκειμένου να γνωρίζει σε ποιες βάσεις θα στηριχτεί για να θεμελιώσει νέες γνώσεις ή ποιες χρειάζονται να διορθωθούν. Επίσης, μπορεί να συντελέσει στην καταγραφή της κατανόησης εννοιών αλλά και στην αποτύπωση της μαθησιακής πορείας συμβάλλοντας είτε στην βελτίωση και αποκατάσταση της μαθησιακής διαδικασίας είτε στην τελική αξιολόγηση των μαθητών.

Τα βασικά στοιχεία ενός εννοιολογικού χάρτη είναι οι κόμβοι που αναπαριστούν τις έννοιες και οι σύνδεσμοι οι οποίοι προσδιορίζουν τις σχέσεις ανάμεσα στις έννοιες. Έτσι ένας συνδυασμός έννοια-σύνδεσμος-έννοια αποτελεί μια οντότητα, μια λογική πρόταση με περιεχόμενο και έννοια (Γουλή κ.α., 2005). Οι έννοιες και οι σχέσεις που τις συνδέουν προκύπτουν από το κείμενο προς διερεύνηση. Οποιοδήποτε αντικείμενο, λέξη, γεγονός ή ακόμα και δεδομένο που θέλουμε να συζητήσουμε μπορεί να αναπαρασταθεί ως ιδέα στον χάρτη (Kasumu & Kasumu, 2022).

Κατά τη διαδικασία κατασκευής εννοιολογικών χαρτών, αρχικά, θα πρέπει να καθοριστούν οι κυριότερες έννοιες που αφορούν το θέμα. Μέσα από την ανάγνωση και κατανόηση του κειμένου θα πρέπει να γίνουν ξεκάθαροι ποιοι είναι οι ουσιαστικοί εκείνοι όροι που περιγράφουν το προς ανάλυση ζήτημα. Οι όροι αυτοί θα πρέπει να ομαδοποιηθούν και στο στάδιο αυτό γίνεται μια πρώτη αναγνώριση των σχέσεων που τους συνδέουν. Αυτός ο καθορισμός των συνδετικών σχέσεων επεκτείνεται και γίνεται πιο λεπτομερής στη συνέχεια, καθώς καθορίζεται η σχέση κάθε όρου με τους άλλους όπου έχει σημασία να καθοριστεί η κατεύθυνση της σχέσης καθώς αυτό θα αποτυπωθεί με το σχεδιασμό των σχεσιακών βελών φοράς. Όλα τα παραπάνω εικονοποιούνται με τη χρήση σχημάτων καθορισμένης εννοιολογικής σημασίας. Κύκλοι, ελλείψεις και ορθογώνια για τους κόμβους και γραμμές, βέλη με φορά για τους συνδέσμους. Τελειώνοντας θα πρέπει να γίνει μια ανάγνωση του εννοιολογικού χάρτη με τη λογική του ελέγχου για να διαπιστωθεί η ταύτισή του με το αρχικό κείμενο ή θέμα.

Δεν είναι τόσο η οπτική ιδέα όσο το γεγονός ότι η γνώση πρέπει να οργανώνεται σε εύχρηστα κομμάτια, στα οποία πρέπει να εξετάζεται η μεταξύ τους σχέση και να γίνεται προσπάθεια σύνδεσης με κάτι ήδη γνωστό (McLean & Link, 2022). Ο στόχος είναι να οργανώσουν στο μυαλό τους τις νέες γνώσεις με τρόπο που να επιτρέπει την αναγνώριση και σύνδεση εννοιών.

Μία αναμενόμενη δυσκολία είναι ο προσδιορισμός των βασικών εννοιών που θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν στον εννοιολογικό τους χάρτη όπως και να ορίσουν τις σχέσεις που συνδέουν τις έννοιες με απλό και σαφή τρόπο (Γουλή κ.α., 2005). Αυτή η δυσκολία αφενός είναι αναμενόμενη, αφετέρου είναι επιδιωκόμενη προκειμένου να επιτευχθεί η λογική διαδικασία η οποία αποτελεί και μαθησιακή στόχευση. Ο βαθμός δυσκολίας μπορεί να μειωθεί αν οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί στην κατασκευή εννοιολογικών χαρτών και προφανώς εξαρτάται και από τη δυσκολία του προς ανάλυση θέματος.

Η καταγραφή εννοιών και οι μεταξύ τους σχέσεις αποτελούν μια διαφορετική αφηγηματική τεχνική πιο αφαιρετική και λιτή σε σχέση με το κείμενο. Η διαδικασία της αφαίρεσης, του εντοπισμού των κυρίων στοιχείων του κειμένου και στη συνέχεια η σύνδεσή τους μέσω σχέσεων και η καταγραφή τους αποτελεί μια άλλη νοητική διαδικασία, διαφορετική από τη συνηθισμένη των μαθητών και μέσα από αυτή επιτυγχάνονται τα οφέλη της εννοιολογικής χαρτογράφησης.

3. Σχέδιο μαθήματος

Το εκπαιδευτικό σενάριο το οποίο περιγράφεται στην παρούσα εργασία αφορά το έκτο κεφάλαιο του σχολικού βιβλίου μαθητή «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον» και συγκεκριμένα τις παραγράφους 6.2, 6.3, και 6.7. Αποτελεί μια πρόταση, μέσω της χρήσης εννοιολογικού πίνακα, ανάλυσης κειμένου, επανάληψης θεωρίας και τέλος δίνει τη δυνατότητα αξιολόγησης του συγκεκριμένου κεφαλαίου. Οι στόχοι του είναι να κατανοήσουν οι μαθητές τις βασικές έννοιες και λειτουργίες ενός προγραμματιστικού περιβάλλοντος, να εξοικειωθούν με τη χρήση των εννοιολογικών χαρτών και τη διαδικασία ανάλυσης κειμένων και τέλος να αξιολογήσουν τη χρήση των εννοιολογικών χαρτών ως εργαλεία σχεδιασμού προγραμμάτων.

Το σενάριο αποτελείται από δυο διακριτά μέρη. Το πρώτο είναι η δημιουργία ενός εννοιολογικού χάρτη ενώ το δεύτερο είναι η σύνδεση θεωρίας και πράξης μέσω της υλοποίηση ενός προγράμματος σε προγραμματιστικό περιβάλλον και της αναγνώρισης στοιχείων της προγραμματιστικής διαδικασίας με τα στοιχεία του εννοιολογικού πίνακα καθώς και η (αυτό)αξιολόγηση.

Αρχικά, αφού έχουν διδαχθεί τα αντικείμενα, έχει επιτευχθεί μια πρώτη προσέγγιση και ανάλυση των εννοιών καθώς επίσης έχουν διαφανεί τα κύρια σημεία και οι κύριες έννοιές τους. Επίσης, έχει γίνει μια σύντομη υπενθύμιση σχετικά με τους εννοιολογικούς χάρτες, την κατασκευή τους, τα δομικά τους στοιχεία και τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Αποτελεί σημαντικό στοιχείο για τη ροή του σεναρίου η δυνατότητα των μαθητών να δημιουργούν εννοιολογικούς χάρτες. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αφιερωθεί επιπλέον χρόνος για τη εκμάθηση τους γεγονός που άπτεται της ευχέρειας διδακτικού χρόνου.

Στη συνέχεια, ζητείται από τους μαθητές, ως εργασία για το σπίτι, να δημιουργήσουν έναν εννοιολογικό χάρτη ο οποίος περιλαμβάνει τη διαδικασία μετατροπής ενός προγράμματος σε εκτελέσιμο μέσα από ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, τις ομοιότητες και διαφορές των γλωσσών προγραμματισμού με τις φυσικές γλώσσες, τις κατηγορίες των γλωσσών προγραμματισμού αναφέροντας ένα τουλάχιστον όνομα γλώσσας ως παράδειγμα και τέλος τις προγραμματιστικές δομές. Δηλαδή, να μελετήσουν τις παραγράφους 6.2, 6.3 και 6.7 και να υλοποιήσουν τους εννοιολογικούς χάρτες αυτών, συνδυάζοντάς τους στη συνέχεια σε έναν ενιαίο χάρτη με τις επιπλέον συνδέσεις που προκύπτουν. Το αρχείο παραδίδεται μέσω eclass του μαθήματος ως εργασία.

Στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι οι μαθητές να εντοπίζουν τις θεμελιώδεις έννοιες και τις μεταξύ τους συσχετίσεις μέσα από τη μελέτη ενός κειμένου, και να τις αναπαριστούν σε ένα χάρτη με σαφήνεια και πληρότητα. Σε αυτό το στάδιο επιχειρείται να επιτευχθούν τα μαθησιακά οφέλη από τη χρήση των εννοιολογικών χαρτών, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω στο θεωρητικό υπόβαθρο. Οι εκπαιδευτικοί

που χρησιμοποιούν εννοιολογικούς χάρτες μπορούν να παρατηρήσουν τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές τους προσεγγίζουν το δύσκολο υλικό, γεγονός που τους βοηθά να κατανοήσουν καλύτερα τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές τους. Βοηθούν τους μαθητές να εμβαθύνουν στα θέματα για να συνειδητοποιήσουν τις συνδέσεις μεταξύ των ιδεών αντί να κατανοούν τις έννοιες μόνο επιφανειακά (Kasumu & Kasumu, 2022).

Στο δεύτερο μέρος του σεναρίου και στη διάρκεια μιας διδακτικής ώρας στο εργαστήριο ακολουθείται ένα διδακτικό σενάριο που στόχο έχει τον προβληματισμό την αξιολόγηση αλλά και την αυτοαξιολόγηση των μαθητών. Παρουσιάζεται ένας εννοιολογικός χάρτης και ζητείται από τους μαθητές να τον ελέγξουν και να εντοπίσουν πιθανά λάθη. Στο σημείο αυτό οι μαθητές χρησιμοποιούν ως σημείο αναφοράς τον δικό τους εννοιολογικό χάρτη. Μέσα από τη διαδικασία αυτή γίνεται μια πρώτη εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της διδακτικής πρακτικής για κάθε μαθητή αλλά και ο κάθε μαθητής εξετάζει και αναθεωρεί τη δική του εργασία.

Επόμενο βήμα του δεύτερου σταδίου είναι η δημιουργία ενός απλού προγράμματος σε προγραμματιστικό περιβάλλον. Εδώ χρησιμοποιείται η μάθηση μέσω δράσης προκειμένου να επιτευχθούν τα θετικά στοιχεία της. Ως παράδειγμα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, ζητήθηκε να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα που να υπολογίζει και να εμφανίζει το αποτέλεσμα της ύψωσης ενός αριθμού σε δύναμη ενός άλλου αριθμού. Τους δύο αριθμούς τους δίνει ο χρήστης. Η επιλογή της συγκεκριμένης άσκησης είναι λόγω του ότι χρησιμοποιεί και τις τρεις δομές ακολουθίας επιλογής και επανάληψης και αποτελεί ένα σχετικά απλό παράδειγμα προγραμματισμού το οποίο καλό θα ήταν να έχει προσεγγιστεί κατά το παρελθόν. Μία δύσκολη εφαρμογή σε αυτό το στάδιο θα μπορούσε να οδηγήσει σε αποτυχία τη ροή του σεναρίου.

Μετά την ολοκλήρωση αυτού του σταδίου ζητείται να γίνει αναγνώριση και αντιστοίχιση των στοιχείων του χάρτη με τη διαδικασία προγραμματισμού που ακολούθησαν, να αναγνωριστούν και να αντιστοιχηθούν στοιχεία που αναφέρονται στον χάρτη με στοιχεία του προγράμματος που υλοποίησαν, όπως δομές, προγραμματιστική φιλοσοφία, ομοιότητες με φυσικές γλώσσες κλπ. Σε αυτό το στάδιο έχει κεντρικό ρόλο ο αναστοχασμός και η συζήτηση που θα ακολουθήσει καθώς η κάθε άποψη θα πρέπει να στηριχθεί με επιχειρήματα μέσα σε μια διαλογική συλλογικότητα. Η αξιολόγηση σε αυτό το στάδιο στηρίζεται στη συμμετοχή που θα έχει ο κάθε μαθητής, στη συμβολή του στην ομαδική συζήτηση καθώς και στη λειτουργικότητα του προγράμματος που θα υλοποιήσει.

Με αυτά τα δύο μέρη του σεναρίου επιδιώκεται η εμβάθυνση στη θεωρία-στόχο και η ανάλυσή της προκειμένου να επιτευχθεί η κατανόηση και αφομοίωσή της. Επιδιώκεται επίσης, η αντιστοίχιση θεωρίας και πράξης προκειμένου οι μαθητές να μπορούν να εξηγούν το ένα μέσα από το άλλο. Τέλος επιδιώκεται μια ολιστική αντιμετώπιση τόσο των διαφορετικών αντικειμένων της θεωρίας όσο και της προγραμματιστικής

πρακτικής έτσι ώστε να αναπτυχθεί συνδυαστική σκέψη στη μαθησιακή πρακτική των μαθητών.

4. Σύνοψη, Συζήτηση, Συμπεράσματα

Το προτεινόμενο σχέδιο μαθήματος, στοχεύει να αντιμετωπίσει το έκτο κεφάλαιο του βιβλίου μαθητή στο μάθημα της ΑΕΠΠ με συνδυαστική λογική. Διατρέχει οριζόντια τη θεωρία αυτού του κεφαλαίου με πνεύμα ενοποίησης, συνδυασμού και συσχέτισης των διάφορων γνωστικών αντικειμένων.

Ο Novak (2010), αναγνωρίζει πέντε στοιχεία που εμπλέκονται στην εκπαίδευση: τον εκπαιδευόμενο, τον εκπαιδευτικό, τη γνώση, το γενικό πλαίσιο και την αξιολόγηση. Το συγκεκριμένο σενάριο εμπλέκει και τους πέντε παράγοντες μέσα από τον καθορισμό του γενικού πλαισίου.

Ο εννοιολογικός χάρτης, ως εργαλείο μάθησης, μέσα από κατάλληλες δραστηριότητες που εμπλέκουν την ανάλυση, τη σύνθεση και τελικά την αξιολόγηση ενεργοποιεί τον μαθητή σε μια εκπαιδευτική διαδικασία η οποία τον καλεί να οργανώσει τις γνώσεις του και μέσα από αυτές να οδηγηθεί στη διαδικασία της ανακάλυψης νέας γνώσης. Κυρίως όμως τον ωθεί να θεμελιώσει νέες λογικές σκέψης που θα αποτελέσουν στη συνέχεια εφόδια μάθησης.

Ως εργαλείο για τον εκπαιδευτικό πέρα από το να του προσθέσει άλλο ένα εφόδιο στη διδακτική του φαρέτρα προκειμένου να γίνει η μάθηση πιο ενδιαφέρουσα, τον βοηθά στην διαδικασία της αξιολόγησης δίνοντάς του διαφορετικές οπτικές των αντιλήψεων και των γνώσεων των μαθητών. Προσφέρει ένα ακόμα τρόπο διερεύνησης γνώσεων, τυχόν λανθασμένων αντιλήψεων ή παρανοήσεων και αποτελεί μέσο για την ορθότερη παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας.

Από την εφαρμογή του συγκεκριμένου σεναρίου σε μαθητές, τα αποτελέσματα δείχνουν ενθαρρυντικά, αν και χρήζουν ποσοτικών μετρήσεων και επαναλήψεων του σεναρίου για να επιβεβαιωθούν. Από τις παρατηρήσεις που έγιναν σχετικά με την ορθότητα των απαντήσεων των μαθητών και τη συζήτηση που ακολούθησε προκύπτουν θετικά συμπεράσματα σχετικά με το ότι έχουν αντιληφθεί τη ροή δημιουργίας προγραμμάτων σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα, τις σχέσεις που συνδέουν έννοιες που είχαν γνωρίσει και ότι απέκτησαν την ικανότητα να απαντούν σε ερωτήματα τα οποία διατρέχουν οριζόντια την εν λόγω ύλη. Επίσης, φαίνεται να είναι ευκολότερο να αναγνωρίσουν τα διάφορα στάδια που ακολουθούσαν στην διαδικασία του προγραμματισμού και να τα συσχετίσουν με αυτά που περιγράφονται στο σχετικό τμήμα της ύλης.

Θα πρέπει όμως να επισημάνουμε ότι από μαθητές με ευχέρεια στην απομνημόνευση διατυπώθηκαν προβληματισμοί σχετικά με το χρόνο που χρειάστηκαν για να πετύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Το γεγονός αυτό δείχνει την ριζωμένη πρακτική της

αποστήθισης για την αντιμετώπιση της θεωρίας. Στο επιχείρημα αυτό αντιπαραβάλλεται η σε βάθος κατανόηση των εννοιών και των σχέσεών τους, η σύνδεσή τους με την υλοποίηση καθώς και οι μαθησιακές λογικές που αναπτύχθηκαν από τον καθένα.

Μία παραλλαγή του προτεινόμενου διδακτικού σεναρίου θα μπορούσε να είναι ο διαχωρισμός του στα δύο επιμέρους διακριτά τμήματά του και να χρησιμοποιηθεί είτε το πρώτο είτε το δεύτερο μέρος ξεχωριστά, ανάλογα με τους εκπαιδευτικούς στόχους που θέτουμε και τις ελλείψεις που θέλουμε να θεραπεύσουμε. Θα μπορούσε να αποτελεί μια σύντομη εργασία για τους μαθητές ή μια διδακτική ενότητα μιας εργαστηριακής ώρας. Ακόμα θα μπορούσε και να χρησιμοποιηθεί ως μέσο εξέτασης και αξιολόγησης των αντικειμένων αυτού του κεφαλαίου αν κατέληγε σε κάποια μορφή εξέτασης.

Επιπρόσθετα, ο εννοιολογικός χάρτης, υλοποιεί και αποτελεί παράδειγμα ανάλυσης και δομής προβλήματος όπως περιγράφεται στην παράγραφο 1.3 του πρώτου κεφαλαίου, προσφέροντας μια ολιστική ματιά πάνω στη θεωρία του βιβλίου, γεγονός που προσδίδει μια προστιθέμενη μαθησιακή αξία στο συγκεκριμένο σενάριο.

Η μετατροπή του κειμένου σε διάγραμμα στην πραγματικότητα είναι εικονοποίση της θεωρίας και μια οπτικοποίηση των σχέσεων που συνδέουν τις έννοιες. Αυτό το στοιχείο δίνει μια άλλη οπτική στην αντιμετώπιση της γνώσης βγάζοντάς την από τις λέξεις και εισάγοντάς τη στο εικονικό πλαίσιο έκφρασης. Η σημαντικότητα των χαρτών βρίσκεται και στο γεγονός ότι σε έναν συνεχώς πιο οπτικοποιημένο πολιτισμό, προάγει την ανάπτυξη της ικανότητας να οπτικοποιούμε πληροφορίες, η οποία αποκτάται καθώς οι μαθητές αναπτύσσουν δεξιότητες χαρτογράφησης.

Με βάση τα παραπάνω το παρόν σενάριο κάνει ολοκληρωμένη χρήση των εννοιολογικών χαρτών σε μια πρόταση διδασκαλίας με θετικά αποτελέσματα. Εμπλέκει και συνδυάζει αρκετά στοιχεία που συμβάλλουν στην ουσιαστική μάθηση προσπαθώντας να θεραπεύσει εσφαλμένες πρακτικές, είτε αυτές αφορούν την τυφλή αποστήθιση είτε αφορούν την αποξένωση θεωρίας και πράξης, που διατρέχουν την αντίληψη απέναντι στη γνώση.

Αναφορές

Kasumu, Dr & Kasumu, Rebecca. (2022). Concept Mapping as a Teaching strategy: Bennefits and Challenges in Higher Institution. *International Journal of Trendy Research in Engineering and Technology.* 06. 05-10. 10.54473/IJTRET.2022.6602.

McLean, P., & Link, C., (2022). Concept mapping as a method of analysis and visualization of frames. *Forum for qualitative social for research,* 23(1), 20-31, https:// doi.org/ 10.17169/ fqs-23.1.3537

Novak, J. D. (2010). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. New York, Routledge.

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology / Revue canadienne de psychologie, 45*(3), 255–287. https://doi.org/10.1037/h0084295

Plotz, T., (2019), Are concept Maps Measurement Tool for Conceptual Learning? A Cross-Case Study, *Eurasia Journal of Mathematics and Technology Education,* 16(1), 1-22.

Sutherland, S., & Steven, K., (2005), Concept mapping methodology: A catalyst for organizational learning, *Evaluation and program planning*. 28(3)(2005)257-269.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes (M. Cole, V. Jolm-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press. https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4

Welskop, W. (2013). Action learning in education. *Pedagogical and Psychological Aspects of Education*, (2), 1–10. doi:10.13140/RG.2.1.4513.8006

Βασιλοπούλου, Μ. (2001). *Ο χάρτης εννοιών ως εργαλείο μάθησης.* Εφαρμογές στη Διδακτική της Βιολογίας και την περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Αθήνα, Γρηγόρης.

Βοσνιάδου, Σ. (2001). *Πώς μαθαίνουν οι μαθητές*. Αθήνα: Διεθνής Ακαδημία της Εκπαίδευσης, Διεθνές Γραφείο Εκπαίδευσης της UNESCO, Gutenberg.

Γουλή, Ε., Γόγουλου, Α., Παπανικολάου, Κ., & Γρηγοριάδου, Μ. (2005). Αξιοποιώντας τον Εννοιολογικό Χάρτη ως Εργαλείο Διδασκαλίας και Αξιολόγησης στο Μάθημα Πληροφορικής Γυμνασίου. Στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), *Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής» 7-9 Οκτωβρίου 2005*. Κόρινθος: Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Κόλλιας Α., Μαργετουσάκη Α., Κόμης Β., & Γουμενάκης Γ. (2000). Αναπαραστάσεις μαθητών του δημοτικού για τις νέες τεχνολογίες όπως αναδύονται από τη χρήση εννοιολογικών χαρτών και κειμένων. Στο Β. Κόμης (επιμ.) *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση»,*

Πάτρα 10-13 Οκτωβρίου 2000 (σ.551-562). Πάτρα: Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ).

Κόμης Β. & Φείδας Χ. (2000), Παιδαγωγικές και τεχνολογικές αρχές σχεδίασης ενός λογισμικού συνεργατικής εννοιολογικής χαρτογράφησης βασισμένο στο Διαδίκτυο, Στο Β. Κόμης (επιμ.) *Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», Πάτρα 10-13 Οκτωβρίου 2000* (σ.297-308). Πάτρα: Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ).

Στυλιαράς, Γ., & Δήμου, Β. (2015). Σύγχρονες διδακτικές τεχνικές και η συνεισφορά των εργαλείων Web 2.0. Στο Στυλιαράς, Γ., & Δήμου, Β. 2015. *Διδακτική της Πληροφορικής* (σ.115-161). Αθήνα: Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.

Abstract

In modern reality, the teacher has at his disposal a multitude of digital tools that contribute decisively to the achievement of the goals set during the implementation of the educational process. This paper presents a teaching scenario that makes use of concept maps and the process of concept mapping, in order to facilitate and simplify concepts related to programming, to highlight the relationships between them and finally to lead to the understanding and consolidation of a text. It also cultivates the interconnection between the theory and practice of the programming process. The proposed teaching scenario concerns the sixth chapter of the student's book of the course "Development of Applications in Programming Environments" of the 3rd Lyceum. It involves and runs through the chapter and combines elements from the current knowledge of the students, aiming at the formation of conceptual relationships and interconnections between them

Αφηρημένη Τέχνη με Scratch: Μια Διαθεματική Προσέγγιση στο Πλαίσιο του eTwinning

Αικατερίνη Καρακωνσταντάκη

Εκπαιδευτικός Πληροφορικής MSc, akarakonst@sch.gr

Περίληψη

Το παρόν eTwinning έργο αποτελεί μια καινοτόμο, διεπιστημονική πρωτοβουλία που συνέδεσε την αφηρημένη τέχνη του Wassily Kandinsky με τον προγραμματισμό μέσω του Scratch. Μαθητές από την Ελλάδα, Σλοβενία, Κροατία και Τουρκία, συνεργάστηκαν και ανέπτυξαν τεχνικές προγραμματισμού στο περιβάλλον Scratch και δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας, συμμετέχοντας ενεργά σε δραστηριότητες που αφορούσαν την καλλιτεχνική έκφραση, τη δημιουργικότητα και την τεχνολογική εξερεύνηση. Στόχος είναι να μελετηθεί πώς ένα διαθεματικό έργο αυτού του τύπου, μπορεί να εμπλέξει περισσότερο τους μαθητές στον προγραμματισμό, βελτιώνοντας τις ικανότητές τους στη συγγραφή προγραμμάτων, αλλά και βοηθώντας τους να εκφράσουν δημιουργικά σκέψεις και συναισθήματα. Επιπλέον, εξετάζεται πώς το ευρωπαϊκό πλαίσιο μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα πολιτισμικά στοιχεία ο ένας για τον άλλον.

Λέξεις κλειδιά: Scratch, eTwinning, Kandinsky, STEAM, αφηρημένη τέχνη.

1. Εισαγωγή

Οι μαθητές συχνά θεωρούν τα πεδία της τέχνης και της τεχνολογίας ως ξεχωριστά ή ασύνδετα. Παρ' όλα αυτά, στον 21ο αιώνα οι εκπαιδευτικοί έχουν αρχίσει να ασχολούνται περισσότερο με τον τρόπο με τον οποίο η τέχνη και η επιστήμη μπορούν να συνδυαστούν (Peppler & Wohlwend, 2018). Το μέλλον της καινοτόμου σκέψης στους κλάδους STEM βασίζεται στην ανάδειξη των κοινών σημείων μεταξύ των τομέων που παραδοσιακά θεωρούνται «δημιουργικοί» όπως οι τέχνες και η μουσική, και των κλάδων STEM που έχουν συνδεθεί περισσότερο με τη λογική και τα μαθηματικά (Catterall, 2002).

Στο πλαίσιο αυτό, υπάρχει η ανάγκη:

- να αναπτυχθούν δεξιότητες προγραμματισμού μέσα από δημιουργικές και διαθεματικές δραστηριότητες,
- να ενισχυθεί η συναισθηματική έκφραση και η αισθητική καλλιέργεια των μαθητών,

- να προαχθεί η συνεργασία σε διεθνές επίπεδο και να αναπτυχθούν δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας.

Το διαθεματικό eTwinning έργο έχει ως στόχο τη σύνδεση της αφηρημένης τέχνης του Wassily Kandinsky με τον προγραμματισμό μέσω της πλατφόρμας Scratch. Οι μαθητές καλούνται:

- να μελετήσουν το καλλιτεχνικό ύφος του Kandinsky,
- να αναπτύξουν κώδικα σε Scratch, που αποτυπώνει αφηρημένα μοτίβα και συναισθήματα,
- να συνεργαστούν με μαθητές από άλλες χώρες ανταλλάσσοντας ιδέες και έργα,
- να παρουσιάσουν αντιπροσωπευτικούς ζωγράφους της χώρα τους.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Η Τέχνη και ο Kandinsky στην Εκπαίδευση

Τα αποτελέσματα της εκπαίδευσης στις τέχνες εκτείνονται πέρα από τα χρηστικά οφέλη. Οι μαθητές, όταν συμμετέχουν σε εικαστικές δραστηριότητες που είναι ικανές να παρακινήσουν και να αφυπνίσουν το ενδιαφέρον τους - και οι οποίες επικεντρώνονται περισσότερο σε στόχους εμβάθυνσης παρά σε στόχους επίδοσης - εμπλέκονται ενεργά και είναι αφοσιωμένοι (Wang & Holcombe, 2010). Η καλλιτεχνική εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να εξωτερικεύσουν εσωτερικά συναισθήματα και επιθυμίες με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να εκφράσουν τον εσωτερικό τους κόσμο και τον τρόπο που τον κατανοούν πιο εύκολα μέσω της καλλιτεχνικής εκπαίδευσης παρά μέσω άλλων γνωστικών αντικειμένων (Roege & Kim, 2013). Όπως πολύ στοχαστικά αναφέρει ο Kandinsky στο Μόναχο μιλώντας για την ελευθερία της καλλιτεχνικής δημιουργίας, «Όλα επιτρέπονται». Από τις αρχές του 1909 και μετέπειτα, ο Καντίνσκι διαίρεσε το έργο του σε τρία εξελικτικά στάδια: «Αυτοσχεδιασμούς», «Εντυπώσεις» και «Συνθέσεις», τα οποία θεωρούσε ως στάδια μετάβασης που οδηγούν στην αφαίρεση. Απέκτησε σταδιακά τη βεβαιότητα ότι η φύση και οι εξωτερικές μορφές αντιπροσώπευαν ένα εμπόδιο στο μονοπάτι της ανύψωσης του ανθρώπινου πνεύματος. Οι μορφές έπρεπε, επομένως, να εξαλειφθούν, για να επιτραπεί στο πνεύμα να φτάσει στην τέλεια ελευθερία ροής ζωής, η οποία συνεχώς τροφοδοτεί τη φαντασία με ήχους και χρώματα (Rapelli, 1999). Στη Γερμανία, ο Kandinsky, μετά την επιστροφή του από τη Ρωσία το 1921, απαρνήθηκε γρήγορα τη λυρική έξαρση και στράφηκε προς τη γεωμετρική επινόηση (Dorling Kindersley, 1999). Ο Kandinsky ανέλυσε τα γεωμετρικά στοιχεία στο ομώνυμο, επιδραστικό βιβλίο του Point and Line to Plane (Kandinsky, 1980). Το σημείο για τον Kandinsky είναι το σύμβολο της απόλυτης απουσίας της ύλης που όμως κρύβει δυνατότητες καθώς αποτελεί την αρχή της δημιουργίας. Ο σχεδιασμός ενός γεωμετρικού σχήματος διεγείρει τον ανθρώπινο νου και ενισχύει τη δημιουργικότητά του. Η δυναμική σχέση που αναπτύσσεται ανάμεσα

στον γραφικό συμβολισμό ενός σχήματος και την αποτύπωσή του στον ανθρώπινο νου συμβάλλει στη συνεργασία ανάμεσα στον λογικο-επαγωγικό συλλογισμό (ορθολογισμός) και τον διαισθητικό συλλογισμό (φαντασία) (Morabito, 2014).

2.2 Το Scratch ως Εκπαιδευτικό Εργαλείο

Για την υλοποίηση του έργου επιλέχτηκε το περιβάλλον προγραμματισμού Scratch. Το Scratch αποτελεί προϊόν του εργαστηρίου MIT Media Lab και αποσκοπεί στην εκμάθηση των βασικών αρχών του προγραμματισμού από τους μαθητές του Δημοτικού, προωθώντας, παράλληλα, την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους στην επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές δεν χρειάζεται να είναι εξοικειωμένοι με κάποια γλώσσα προγραμματισμού για να χρησιμοποιήσουν το προγραμματιστικό περιβάλλον του Scratch (Scratch, 2025). Η συγγραφή ενός προγράμματος αναπτύσσεται με τη χρήση δομικών στοιχείων (blocks). Κάθε δομικό στοιχείο είναι και μια εντολή, έτσι το μόνο που χρειάζεται να κάνει ο μαθητής είναι να ενώσει τα δομικά στοιχεία σε μια λογική σειρά για να δημιουργήσει ένα πρόγραμμα. Η ευκολία στην εκμάθηση από τα παιδιά του περιβάλλοντος Scratch, το καθιστά ιδανικό για αυτές τις ηλικίες (Nikiforos et al., 2013). Επιπλέον, σύμφωνα με τους Belessova et al. (2024), η ένταξη της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού Scratch στη διδασκαλία έχει θετική επίδραση στη γνωστική, συναισθηματική και συμπεριφορική εμπλοκή των μαθητών του Δημοτικού.

2.3 Η STEAM Προσέγγιση στη Μάθηση

Η νέα οικονομία που αναδύεται απαιτεί δημιουργικότητα, φαντασία, και καινοτομία (Eger, 2013). Για τον λόγο αυτό, η ακαδημαϊκή κοινότητα έχει αρχίσει να εστιάζει στη σύνδεση των ανθρωπιστικών επιστημών με τις επιστήμες και τις τεχνολογίες, ως ένα από τα κλειδιά για την ανθρώπινη ανάπτυξη. Το STEAM μπορεί να οριστεί ευρέως ως η ενσωμάτωση των κλάδων των τεχνών στο πρόγραμμα σπουδών και τη διδασκαλία στους τομείς των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (Perales & Aróstegui, 2024). Στόχος του μοντέλου μάθησης STEAM είναι να προετοιμάσει τους μαθητές να αντιμετωπίσουν την πολυπλοκότητα του 21ου αιώνα μέσω της διαθεματικής διδασκαλίας διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων, καλλιεργώντας δεξιότητες όπως την κριτική σκέψη, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων που είναι απαραίτητες για την επιτυχία στη σύγχρονη κοινωνία (Liao et al., 2022). Σύμφωνα με τους Maruyama et al. (2022), ο εμπλουτισμός της μαθησιακής διαδικασίας με καλλιτεχνικά στοιχεία καλλιεργεί τη δημιουργικότητα, την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Επιπλέον, οι εν λόγω συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η εμπλοκή των μαθητών σε δραστηριότητες που έχουν καλλιτεχνικό περιεχόμενο και τεχνικό υπόβαθρο τους βοηθά να προσεγγίζουν αυθεντικά προβλήματα με δημιουργικό τρόπο.

2.4 Η Παιδαγωγική του eTwinning

Η πλατφόρμα eTwinning αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες συνεργασίας καθώς αποτελεί το μεγαλύτερο δίκτυο συνδεδεμένων σχολείων σε όλη την Ευρώπη (Şahin et al., 2024). Το διαδικτυακό μαθησιακό περιβάλλον της πλατφόρμας επιτρέπει στους εμπλεκόμενους μαθητές και εκπαιδευτικούς από διαφορετικά σχολεία να συνεργαστούν στην υλοποίηση καινοτόμων εργασιών με τη μεθοδολογία «μάθηση βάση έργου» (Project-Based Learning) (Erdem et al., 2021). Οι εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν τις βασικές ιδέες του σχεδίου δράσης που πρόκειται να υλοποιηθεί με ποικίλους τρόπους δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να επιδείξουν τι έχουν μάθει.

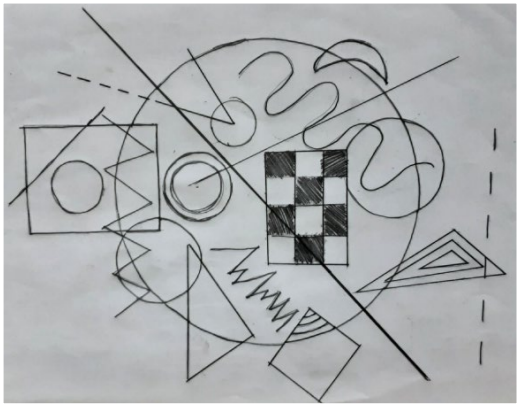
Επιπλέον, η προσέγγιση του έργου στηρίχθηκε στις αρχές της Συνεργατικής Μάθησης, καθώς οι μαθητές εργάστηκαν σε ομάδες και συνεργάστηκαν με συνομηλίκους από άλλες χώρες ανταλλάσοντας ιδέες, έργα και πολιτισμικά στοιχεία. Επίσης, αξιοποιήθηκε η θεωρία του Εποικοδομητισμού, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να χτίσουν τη γνώση ενεργητικά μέσω της δημιουργίας και του πειραματισμού.

3. Μεθοδολογία

Η παιδαγωγική προσέγγιση που χρησιμοποιήθηκε στο έργο είναι η μάθηση μέσω πρότζεκτ (Project-Based Learning), σύμφωνα με την οποία οι μαθητές μαθαίνουν να κατασκευάζουν και να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους καθώς συνεργάζονται. Στο συγκεκριμένο έργο, το περιεχόμενο βασίστηκε στην καλλιτεχνική θεωρία του Wassily Kandinsky σχετικά με τη δυναμική της ευθείας γραμμής.

Οι μαθητές σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό των εικαστικών τους σχολείου, υιοθέτησαν αρχικά μια παραδοσιακή προσέγγιση στην τέχνη του Kandinsky. Οι μαθητές μελέτησαν την τεχνοτροπία του καλλιτέχνη και δημιούργησαν ζωγραφικά έργα με παραδοσιακά υλικά, αποδίδοντας στις συνθέσεις τους τις έννοιες της γραμμής, των σχημάτων και του χρώματος. Έπειτα, μετέφεραν τα καλλιτεχνήματά τους στο ψηφιακό περιβάλλον, κωδικοποιώντας τα με εντολές στο Scratch. Οι μαθητές μέσα από δραστηριότητες και ακολουθώντας το δομημένο πλαίσιο PRIMM (Predict, Run, Investigate, Modify, Make) (Sentance et al., 2019), προσπάθησαν να αποδώσουν οπτικά και προγραμματιστικά στο περιβάλλον Scratch, τις τρεις βασικές γραμμές - οριζόντια, κάθετη και διαγώνια - αναγνωρίζοντας τη συμβολική τους αξία ως «ψυχρής», «θερμής» και «ισορροπημένης κίνησης». Κατά την εξέλιξη του έργου, οι μαθητές προχώρησαν σταδιακά από τις βασικές ευθείες γραμμές και σχεδίασαν πιο ελεύθερα σχέδια, αντλώντας έμπνευση από την τέχνη του Kandinsky. Στη συνέχεια, δημιούργησαν στο περιβάλλον Scratch καμπύλες γραμμές και γεωμετρικά συμπαγή σχήματα, όπως κυκλικούς δίσκους, τρίγωνα και τετράγωνα. Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές δεν εκπαιδεύτηκαν μόνο στην υπολογιστική σκέψη αλλά και στην εικαστική

απόδοση των ιδεών τους, με εργαλείο μια γλώσσα προγραμματισμού. Στην Εικόνα 1 παρουσιάζεται εικαστικό έργο των μαθητών που δημιούργησαν στο μάθημα των Καλλιτεχνικών, ενώ στην Εικόνα 2 απεικονίζεται η προγραμματιστική απόδοση του έργου στην πλατφόρμα Scratch.



Εικόνα 1. *Καλλιτεχνική σύνθεση μαθητή*

]

Εικόνα 2. *Η Ψηφιακή Αναπαράσταση στο Scratch*

Για να γίνουν οι δραστηριότητες πιο ενδιαφέρουσες για τους μαθητές, αξιοποιήθηκαν διάφορα εργαλεία για τη δημιουργία διαδραστικού περιεχομένου. Ένα από αυτά είναι η πλατφόρμα Interacty (Interacty, 2025), η οποία επιτρέπει στο χρήστη να δημιουργεί υλικό σε μια μορφή που προσελκύει και διατηρεί το ενδιαφέρον των μαθητών. Η δραστηριότητα «Spin & Code: Kandinsky Challenge Wheel» είναι μια παιγνιώδη δραστηριότητα που αξιοποιεί έναν διαδραστικό τροχό ως μέσο μάθησης. Ενώ η δραστηριότητα «Name That Artist!», πρόκειται για ένα αλληλεπιδραστικό παιχνίδι αντιστοίχισης που δημιουργήθηκε με το ίδιο εργαλείο. Στο πλαίσιο της πλατφόρμας Twinspace, οι μαθητές συνεργάστηκαν με συνομηλίκους από ευρωπαϊκές χώρες όπως

η Σλοβενία, η Κροατία και η Τουρκία. Αντάλλαξαν διαπολιτισμικά στοιχεία, παρουσιάζοντας αντιπροσωπευτικούς ζωγράφους της χώρας τους. Όλα αυτά τα στοιχεία ενσωματώθηκαν σε ένα συλλογικό έργο Scratch. Στο τελικό στάδιο, τα παιδιά δημιούργησαν ένα διαδραστικό ψηφιακό μουσείο στην πλατφόρμα Scratch το οποίο περιλαμβάνει χαρακτήρες που συνομιλούν και παρουσιάζουν εθνικούς ζωγράφους με χαρακτηριστικά τους έργα, καθώς και τα προγραμματιστικά έργα των μαθητών επηρεασμένα από τη θεωρία του ζωγράφου. Το λογισμικό διαθέτει κουμπιά πλοήγησης που διευκολύνουν τον χρήστη να εξερευνήσει την εφαρμογή. Ο επισκέπτης μπορεί να επιλέξει ανάμεσα σε ενότητες όπως «General Info», «Kandinsky Art» και «Culture Connect» ώστε να περιηγηθεί στο αντίστοιχο υλικό. Το τελικό έργο μπορείτε να το δείτε εδώ. Η αυθεντικότητα του έργου ενισχύθηκε μέσω της σύνδεσης με τη καλλιτεχνική προσέγγιση του Kandinsky, ενώ η συνεργατική μάθηση και ο αναστοχασμός ενισχύθηκαν μέσω της συζήτησης και της παρουσίασης των εργασιών. Το έργο υλοποιήθηκε με μαθητές από την Α' Γυμνασίου ηλικίας 12-13 ετών. Το προγραμματιστικό περιβάλλον Scratch είναι ένα ιδανικό περιβάλλον για εισαγωγή στον προγραμματισμό σε αυτές τις ηλικίες.

4. Ενσωμάτωση στο Αναλυτικό Πρόγραμμα

Σύμφωνα με τα νέα Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2023a), οι μαθητές για το μάθημα της Πληροφορικής καλούνται να αναπτύξουν τον Πληροφορικό και Ψηφιακό Γραμματισμό (Computer and Digital Literacy), να εξοικειωθούν με τη χρήση της Τεχνολογίας σε διάφορα μαθησιακά αντικείμενα και να καλλιεργήσουν υπολογιστική σκέψη. Η συγγραφή προγραμμάτων με θέμα την Τέχνη του Kandinsky στην πλατφόρμα του Scratch εξυπηρετεί αποτελεσματικά, τους στόχους του Αναλυτικού Προγράμματος καθώς οι μαθητές ενίσχυσαν τις ικανότητες προγραμματισμού και κριτικής σκέψης. Όσον αφορά για το μάθημα των Εικαστικών, το διαθεματικό έργο eTwinning, αξιοποιεί βασικούς στόχους του μαθήματος, σύμφωνα με τα νέα Προγράμματα Σπουδών (Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων, 2023b). Ειδικά, η δημιουργία έργων πάνω στη θεωρία του Kandinsky, εντάσσεται λειτουργικά σε ενότητες όπως «Η Κίνηση και Έκφραση» του Αναλυτικού Προγράμματος. Η κατεύθυνση για διαθεματικότητα υποστηρίχτηκε μέσα από τη συνεργασία διαφορετικών ειδικοτήτων.

5. Ο Αντίκτυπος του Έργου στη Μαθησιακή Εξέλιξη

Για την τεκμηρίωση και αξιολόγηση του έργου, σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο σε Google Forms, με χρήση της κλίμακας Likert και διανεμήθηκε στους μαθητές. Η συμμετοχή ήταν ανώνυμη, ενώ είχε προηγηθεί η έγκριση των γονέων/κηδεμόνων για τη συμπλήρωσή του σύμφωνα με τις αρχές του προγράμματος eTwinning περί προστασίας προσωπικών δεδομένων.

Από το σύνολο των 21 μαθητών του τμήματος, το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε από 18 μαθητές. Από τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου προέκυψαν σημαντικά στοιχεία που ενισχύουν την παιδαγωγική αξία του έργου.

Στην ερώτηση «Είχες χρησιμοποιήσει το Scratch πριν από αυτό το έργο», η πλειοψηφία των μαθητών (77,8%) δήλωσε πως δεν είχε προηγούμενη εμπειρία, ενώ μόλις το 22,2% ανέφερε ότι είχε χρησιμοποιήσει την πλατφόρμα στο παρελθόν. Το γεγονός αυτό προσδίδει μεγαλύτερη βαρύτητα στην επόμενη διαπίστωση. Συγκεκριμένα, στην ερώτηση «Βελτίωσα την ικανότητά μου να χρησιμοποιώ το Scratch για προγραμματισμό», το 77,78% των μαθητών συμφώνησε ή συμφώνησε απόλυτα με τα ποσοστά να κατανέμονται ως εξής:

- 38,89% «Συμφωνώ απόλυτα»
- 38,89% «Συμφωνώ»

Το υπόλοιπο 22,22% δήλωσε ουδέτερη στάση, ενώ δεν υπήρξαν αρνητικές απαντήσεις. Αξιοσημείωτη είναι και η διαφοροποίηση ανά φύλο:

- Το 75% των αγοριών ανέφερε ότι ανέπτυξε δεξιότητες χρήσης του Scratch,
- ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στα κορίτσια ανέρχεται σε 66,7%.

Παράλληλα, η πλειοψηφία των μαθητών (94,5%) ανέφερε ότι απόλαυσε τη διαδικασία δημιουργίας του προσωπικού του έργου στο Scratch, με μόνο ένα 5,6% να διαφωνεί.

Στην ερώτηση «Το έργο με βοήθησε να αναπτύξω τόσο δημιουργική όσο και λογική σκέψη» το 55,6% απάντησε «Συμφωνώ απόλυτα» το 27,8% «Συμφωνώ», ενώ μόλις το 16,7% έδωσε ουδέτερη απάντηση χωρίς να υπάρχουν αρνητικές απαντήσεις.

Στην ερώτηση «Απέκτησα καλύτερη κατανόηση της τέχνης του Wassily Kandinsky» το 83,3% απάντησε ότι «Συμφωνώ Απόλυτα» ή «Συμφωνώ», ενώ το 16,8% έδωσε «Ουδέτερη Απάντηση».

Από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Μου άρεσε η διαδικασία δημιουργίας του έργου μου στο Scratch, εμπνευσμένου από τον Kandinsky»:

- Το 55,56% των μαθητών απάντησε «Συμφωνώ».
- Το 38,89% απάντησε «Συμφωνώ απόλυτα».
- Μόλις το 5,56% απάντησε «Διαφωνώ».

Ενώ από τις απαντήσεις στην ερώτηση «Απόλαυσα τη συνεργασία με μαθητές από άλλες χώρες» προκύπτουν τα εξής:

- 50% των μαθητών απάντησε «Συμφωνώ απόλυτα»
- 33,33% απάντησε «Συμφωνώ»
- 16,67% δήλωσε ουδέτερη στάση

Επιπλέον, στην ερώτηση «Έμαθα πώς να εκφράζω αφηρημένες καλλιτεχνικές ιδέες μέσω κώδικα», το 66,7% των μαθητών απάντησε θετικά, με 44,4% να δηλώνει

«Συμφωνώ» και 22,2% «Συμφωνώ απόλυτα». Το υπόλοιπο 33,3% κράτησε ουδέτερη στάση, ενώ δεν καταγράφηκαν αρνητικές απαντήσεις.

Τέλος, στην ερώτηση «Η δημιουργική φύση του έργου με βοήθησε να παραμείνω ενεργός/η συμμετέχοντας στις δραστηριότητες» έδειξε ότι το 66,7% των μαθητών απάντησε ότι «Συμφωνώ Απόλυτα» ή «Συμφωνώ», ενώ το 16,7% έδωσε «Ουδέτερη Απάντηση», ενώ υπήρχε και ένα 16,7% που εξέφρασε διαφωνία.

6. Συμπεράσματα

Η εξέταση των απαντήσεων των μαθητών επιβεβαιώνει την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα και την θετική επίδραση του διαθεματικού έργου στη μάθησή τους. Παρότι η πλειοψηφία (77,8%) των συμμετεχόντων δεν είχε προηγούμενη εμπειρία στο Scratch, τα αποτελέσματα δείχνουν ότι:

- Οι περισσότεροι μαθητές ένιωσαν ότι ανέπτυξαν δεξιότητες στη χρήση του Scratch για προγραμματισμό, με το 78% να δηλώνει συμφωνία ή πλήρη συμφωνία, χωρίς καμία αρνητική απάντηση.
- Το 83,3% ανέφερε ότι απέκτησε βαθύτερη κατανόηση της τέχνης του Kandinsky, ενώ το 66,7% δήλωσε ότι η δημιουργική φύση του έργου έπαιξε σημαντικό ρόλο στο να συνεχίσουν να συμμετέχουν.
- Η ικανότητα ανάπτυξης τόσο λογικής όσο και δημιουργικής σκέψης ενισχύθηκε, όπως απάντησε το 83,4% των μαθητών, επιβεβαιώνοντας τη δυναμική της STEAM προσέγγισης.
- Το 66,7% των μαθητών απάντησε ότι το έργο βοήθησε στον συνδυασμό τέχνης και προγραμματισμού.
- Η πλειονότητα των μαθητών (83,33%) είχε θετική εμπειρία συνεργασίας με μαθητές από άλλες χώρες, γεγονός που υποδηλώνει ότι το έργο ενίσχυσε τη διαπολιτισμική αλληλεπίδραση και τη συνεργατική μάθηση.

Αν και η μελέτη έχει περιορισμούς, όπως το μέγεθος του δείγματος και την απουσία ομάδας ελέγχου, παρέχει σημαντικές προοπτικές για περαιτέρω έρευνα. Η εμπειρική παρατήρηση ενίσχυσε και επιβεβαίωσε τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου, αναδεικνύοντας τη χρήση του Scratch ως αποτελεσματικού εργαλείου για την έκφραση και τη δημιουργικότητα των μαθητών. Συνοψίζοντας, η διαθεματική αυτή προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί για να μελετηθούν και άλλοι καλλιτέχνες όπως ο Piet Mondrian και η Bridget Riley.

Αναφορές

Belessova, D., Ibashova, A., Zhidebayeva, A., Shaimerdenova, G., & Nakhipova, V. (2024). The impact of “scratch” on student engagement and academic performance in primary schools. *Open Education Studies, 6*(1). https://doi.org/10.1515/edu-2022-0228

Catterall, J. S. (2002). The arts and the transfer of learning. In R. J. Deasy (Ed.), *CriticalLinks: Learning in the arts and student academic and social development*. Washington, DC: Arts Education Partnership.

Dorling Kindersley. (1999). *ArtBook: Kandinsky*. DK Publishing.

Eger, J. (2013). STEAM...Now! *The STEAM Journal, 1*(1), Article 8. https://scholarship.claremont.edu/steam/vol1/iss1/8

Erdem, E. G., Başar, F. B., Toktay, G., Yayğaz, İ. H., & Küçüksüleymanoğlu, R. (2021). Etwinning projelerinin öğretmenlerin dijital okuryazarlık becerilerine katkısı. *International Journal of Social Sciences and Education Research, 7*(3), 204–219. https://doi.org/10.24289/ijsser.901129

Interacty. (2025). *Create interactive content that works*. Ανάκτηση από https://interacty.me/

Kandinsky, W. (1980). *Point and line to plane: Contribution to the analysis of the pictorial elements*. Dover Publications.

Liao, X., Luo, H., Xiao, Y., Ma, L., Li, J., & Zhu, M. (2022). Learning patterns in STEAM education: A comparison of three learner profiles. *Education Sciences, 12*(9), 614. https://doi.org/10.3390/educsci12090614

Maruyama, R., Ogata, S., Kayama, M., Tachi, N., Nagai, T., & Taguchi, N. (2022). *An Educational Unified Modelling Language Programming Environment and Its Two Case Studies*. International Association for Development of the Information Society.

Morabito, S. (2014). From art to geometry: Aesthetic and beauty in the learning process. Ανάκτηση από https://www.researchgate.net/publication/270594327

Nikiforos, S., Kontomaris, C., & Chorianopoulos, K. (2013). MIT Scratch: A powerful tool for improving teaching of programming. Στο *Proceedings of the 5th Conference on Informatics in Education (CIE 2013)*.

Peppler, K., & Wohlwend, K. (2018). Theorizing the nexus of STEAM practice. *Arts Education Policy Review, 119*(2), 88–99. https://doi.org/10.1080/10632913.2017.1316331

Perales, F. J., & Aróstegui, J. L. (2024). The STEAM approach: Implementation and educational, social and economic consequences. *Arts Education Policy Review, 125*(2), 59–67. https://doi.org/10.1080/10632913.2021.1974997

Rapelli, P. (1999). *Kandinsky: The pioneer of a new art form—His life in paintings* (F. Wild, Trans.). Dorling Kindersley Limited.

Roege, G. B., & Kim, K. H. (2013). Why we need arts education. *Empirical Studies of the Arts, 31*(2), 121–130. https://doi.org/10.2190/EM.31.2.EOV.1

Şahin, G., Gökçe, H., Karabulut, H., & Kariper, İ. A. (2024). Learning community eTwinning: A literature review. *Discover Education, 3*(1), 185. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00298-1

Scratch. (2025). *About Scratch*. Ανάκτηση από https://scratch.mit.edu/about

Sentance, S., Waite, J., & Kallia, M. (2019). Teachers' experiences of using PRIMM to teach programming in school. Στο *Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science* https://doi.org/10.1145/3287324.3287477

Wang, M., & Holcombe, R. (2010). Adolescents' perceptions of school environment, engagement, and academic achievement in middle school. *American Educational Research Journal, 47*(3), 633–662. https://doi.org/10.3102/0002831209350493

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2023a). *Πρόγραμμα Σπουδών Πληροφορικής για τις Α', Β' και Γ' τάξεις Γυμνασίου* [Υ.Α. 49388/Δ2/2023]. *Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, Β(2932), 03-05-2023.*

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων. (2023b). *Πρόγραμμα Σπουδών Καλλιτεχνικών για τις Α', Β' και Γ' τάξεις Γυμνασίου* [Υ.Α. 48624/Δ2/2023]. *Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, Β(2911), 03-05-2023.*

Abstract Art with Scratch: A Cross-Thematic Approach in the Context of eTwinning

Aikaterini Karakonstantaki

Informatics Teacher MSc, akarakonst@sch.gr

Abstract

This eTwinning project is an innovative, interdisciplinary initiative that connects the abstract art of Wassily Kandinsky with programming through Scratch. Students from Greece, Slovenia, Croatia and Turkey worked together and developed programming techniques in the Scratch environment and communication and collaboration skills, actively participating in activities related to artistic expression, creativity and technological exploration. The aim is to study how a cross-curricular project of this type can engage students more in programming, improving their programming skills, but also helping them to express their thoughts and feelings creatively. In addition, it examines how the European context can help students better understand cultural elements about each other.

Keywords: Scratch, eTwinning, Kandinsky, STEAM, abstract art.

Διαδραστικοί πίνακες και Παιχνιδοποίηση: Μετασχηματισμός της διδασκαλίας στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση

Ε. Κολεγά[1], Μ. Ε. Αγγελάκη[1], Θ. Καρβουνίδης[1], Ι. Γάτσιου[2], Χ. Δουληγέρης[1]

[1]Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς,
{ekolega, epiang, tkarv, cdoulig}@unipi.gr
[2]Υπουργείο Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού
{igatsiou@sch.gr}

Περίληψη

Οι Διαδραστικοί πίνακες συνιστούν μια νέα αδιαμφισβήτητη πραγματικότητα σήμερα στη ελληνική σχολική τάξη. Ο Διαδραστικός πίνακας αποτελεί πλέον αναπόσπαστο υποστηρικτικό τμήμα της διδασκαλίας. Οι διδάσκοντες εντάσσουν ολοένα και περισσότερο το σύστημα αυτό στην υποστήριξη των μαθημάτων τους. Η επίδρασή που δέχονται οι μαθητές είναι πολύπλευρη ανά διδασκόμενο μάθημα, ειδικότητα και βαθμίδα εκπαίδευσης. Ο συνδυασμός δε των δυνατοτήτων των διαδραστικών πινάκων μαζί με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού ανά θεματικό πεδίο, συνεισφέρει στην επίτευξη υψηλότερου βαθμού αλληλεπίδρασης και κατ' επέκταση μάθησης. Οι εφαρμογές μπορεί να φαίνονται όμοιες για όλα τα πεδία, ωστόσο ο τρόπος χρήσης διαφοροποιείται σημαντικά και εξειδικεύεται αναλόγως των στόχων του μαθήματος και του κοινού στο οποίο απευθύνεται. Συγκεκριμένα, στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση λόγω της μικρής ηλικίας των μαθητών, το επίπεδο παιχνιδοποίησης της διδασκαλίας που προσφέρεται από τον Διαδραστικό Πίνακα είναι αξιοσημείωτο και συνιστά προτεινόμενη καλή πρακτική. Ενεργοποιεί τους μικρούς μαθητές και τους ωθεί στη μάθηση μέσω παιχνιδιού. Παράλληλα συνιστά και βιωματική μάθηση έως ένα βαθμό. Στην εργασία αυτή εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο ο Διαδραστικός Πίνακας μπορεί να συνεισφέρει ουσιωδώς στον παιγνιώδη χαρακτήρα της διδασκαλίας.

Λέξεις κλειδιά: Διαδραστικοί πίνακες, παιχνιδοποίηση, πρωτοβάθμια, μετασχηματισμός διδασκαλίας

1. Εισαγωγή

Οι Διαδραστικοί Πίνακες (LG, 2025) και (STEM, 2024), έρχονται να μετασχηματίσουν πρωτίστως τη διδασκαλία των θεωρητικών μαθημάτων δηλαδή αυτών που διδάσκονται στην τάξη και δευτερευόντως των εργαστηριακών. Τα εργαστηριακά μαθήματα συνιστούν την επιτομή της βιωματικής μάθησης η οποία συνήθως πραγματοποιείται σε ομάδες. Το σχέδιο μαθήματος βασίζεται κυρίως σε σχεδίαση Engineering Lesson

Design (Peterman et al, 2017). Ωστόσο, ακόμη και σε αυτή την περίπτωση είναι αναγκαία η αλληλεπίδραση και η διαδραστική παρουσίαση του μαθήματος.

Σε γενικές γραμμές, η χρήση των διαδραστικών πινάκων εξαρτάται από τον σχεδιασμό του μαθήματος και από το επίπεδο των μαθητών. Για παράδειγμα, άλλες εφαρμογές και χρήση είναι δυνατό να έχουμε στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και άλλες στην Πρωτοβάθμια όπου εκεί οι ανάγκες των μαθητών είναι τελείως διαφορετικές. Σε κάθε περίπτωση στη σύγχρονη εκπαιδευτική τάξη και στα θεωρητικά μαθήματα πλέον, η μέθοδος διδασκαλίας που ακολουθείται είναι η ομαδοσυνεργατική (Ματσαγγούρας, 2000). Σε αυτό το πλαίσιο εξετάζεται η συνεισφορά του Διαδραστικού πίνακα στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Επιπροσθέτως, βασική διδακτική παρέμβαση και μέθοδος για να γίνει το μάθημα πιο ελκυστικό και προσιτό στους μαθητές της πρωτοβάθμιας εκπαίδευση είναι η παιχνιδοποίηση (Κυριάκου, Κλιάμπα, Σταυροπούλου & Πριονιστής, 2022) και (Parker, 2022). Για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης θα πρέπει να ξεπεραστούν εμπόδια όπως ο ψηφιακός εγγραμματισμός των εμπλεκομένων και θα πρέπει να παρασχεθεί στους εκπαιδευτικούς η απαραίτητη γνώση για τη μέθοδο της παιχνιδοποίησης (Mageswaran Sanmugam & Suhadi, 2015). Η παιχνιδοποίηση συνιστά ένα βήμα προς τη βιωματική μάθηση και είναι σύμφωνη με τη θεωρία του εποικοδομισμού, καθώς μετατοπίζει την ισορροπία από τη μεταφορά γνώσης στους μαθητές, στη δημιουργία γνώσης από τους μαθητές (Papert & Harel, 1991). Η παιχνιδοποίηση είναι επίσης πολυαισθητηριακή και διαδραστική. Άλλωστε, η διαδραστικότητα ως μορφή επικοινωνίας συνδυάζει την όραση, την ακοή, την αφή και την σκέψη (Bily & Mistina, 2023).

Η εργασία αυτή πραγματεύεται τον τρόπο με τον οποίο οι Διαδραστικοί πίνακες δύνανται να συνεισφέρουν στην παιχνιδοποίηση μέσα στη σχολική τάξη βάσει των λειτουργιών που ήδη ενσωματώνουν. Για πιο ολοκληρωμένη προσέγγιση, οι σχετικές με την παιχνιδοποίηση λειτουργίες των Διαδραστικών πινάκων συνδυάζονται με τις θεωρίες μάθησης στον σχεδιασμό της διδασκαλίας. Τέλος, αναδεικνύονται καινοτόμες προσεγγίσεις διδασκαλίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Η συνέχεια του άρθρου έχει την εξής δομή: Αρχικά παρατίθενται οι βασικές λειτουργίες παιχνιδοποίησης του Διαδραστικού πίνακα. Στη συνέχεια γίνεται σαφής και διακριτή αναφορά στις δύο βασικές μεθόδους παιχνιδοποίησης που προσφέρονται: στο LG CreateBoard Lab και στο AirClass. Η εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα και τα επόμενα βήματα της έρευνας.

2. Βασικές Λειτουργίες Παιχνιδοποίησης του Διαδραστικού πίνακα

Στην εργασία αυτή θα εξεταστούν δύο βασικά εργαλεία παιχνιδοποίησης του Διαδραστικού πίνακα LG. Το πρώτο είναι το LG CreateBoard Lab το οποίο παρέχει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον διάδρασης. Σε αυτό ο καθηγητής, οι μαθητές ή και όλοι μαζί μπορούν να συνθέσουν ένα διαδραστικό project. Παρέχεται επιφάνεια εργασίας όπου μπορούν να ενσωματώσουν εικόνα, να ζωγραφίσουν, να βάλουν συνδέσμους, να ανοίξουν ιστοσελίδες video κλπ. Το εργαλείο αυτό κεντρίζει το ενδιαφέρον των μαθητών, αναπτύσσει τη φαντασία τους και την συνθετική τους ικανότητα. Δύνανται να εργαστούν σε ομάδες και να αναπτύξουν ικανότητες επίλυσης προβλήματος - problem solving, (Hardin, 2003) μέσω των αδιεξόδων που θα αντιμετωπίσουν. Παράλληλα η διαδικασία μάθησης εξακολουθεί και είναι παιγνιώδης.

Άλλο σημαντικό εργαλείο παιχνιδοποίησης ενσωματωμένο στο διαδραστικό πίνακα είναι το AirClass. Το AirClass δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να απαντάνε απομακρυσμένα μέσω του Η/Υ τους ή του tablet τους (Voter) σε quiz στον πίνακα, πάντα με γνώμονα την κείμενη νομοθεσία. Μάλιστα στο τέλος, βγαίνουν τα γνωστά ραβδογράμματα με τα ποσοστά επιτυχίας. Επίσης, σε μια άλλη μορφή παιγνιώδους μάθησης, οι μαθητές πρέπει να σπεύσουν όσο πιο γρήγορα μπορούν να πατήσουν στη συσκευή τους ένα πλήκτρο το οποίο τους δίνει το κουπόνι για να μιλήσουν και να πουν την απάντηση τους ως ομάδα. Οι παραπάνω λειτουργίες συνεισφέρουν *στην παιγνιώδη ομαδασυνεργατική μάθηση*. Στο τέλος του μαθήματος υποστηρίζεται και η αποστολή μηνυμάτων από τους μαθητές τα οποία εμφανίζονται πάνω στον πίνακα να ολισθαίνουν ως ένα μέσο αποτίμησης των συναισθημάτων και της ικανοποίησής τους.

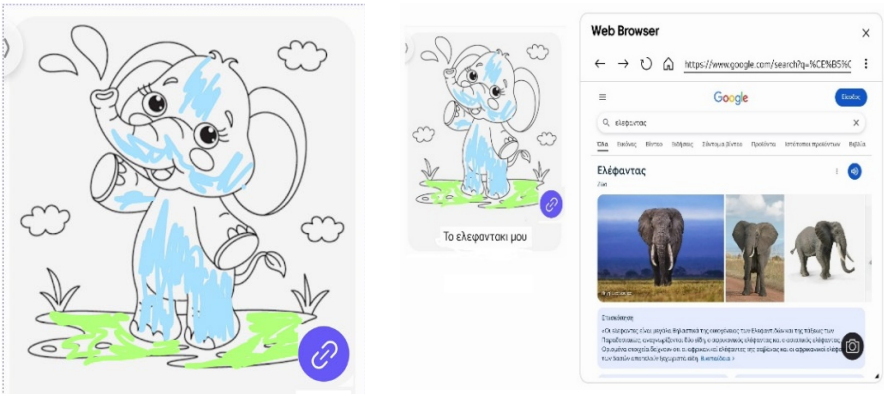
Στη συνέχεια θα αναλυθούν δύο μελέτες περίπτωσης, μία σχετικά με το LG CreateBoard Lab και μία ως εφαρμογή του AirClass.

3. Παιχνιδοποίηση με το LG CreateBoard Lab

Ο Διαδραστικός πίνακας εκτός από τη εφαρμογή “Note”, η οποία αποτελεί την κύρια εφαρμογή και την ενσάρκωση του παλαιού ασπροπίνακα μαρκαδόρου, παρέχει και ένα περιβάλλον ανάπτυξης project. Αυτό είναι το LG CreateBoard Lab, στο οποίο μπορεί κανείς να εισαγάγει εικόνα, να τη ζωγραφίσει, να εισαγάγει ήχο, video, να ανοίξει φυλλομετρητή, να ενσωματώσει συνδέσμους κ.α. Επί της ουσίας με την εφαρμογή Lab μπορούμε να υλοποιήσουμε διαδραστικά project. Στην εικόνα 1 δεικνύεται μέρος της εργαλειοθήκης της.

Εικόνα 1. *Μέρος της εργαλειοθήκης του LG CcreateBoard Lab*

Ως μία πρώτη μελέτη περίπτωσης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, στην οποία φοιτούν παιδιά ηλικιών 6-12 χρόνων, ας θεωρήσουμε ότι ο εκπαιδευτικός θέτει στην επιφάνεια του Lab ένα περίγραμμα ελέφαντα ώστε οι μαθητές να το ζωγραφίσουν κατά την ώρα της Ζωγραφικής. Παράλληλα, ο εκπαιδευτικός επιχειρεί να διδάξει και τα χαρακτηριστικά του εν λόγω θηλαστικού, δίνοντας περισσότερες πληροφορίες. Γι' αυτόν το σκοπό θα χρειαστεί να ενσωματώσει έναν σύνδεσμο πάνω στο πλαίσιο με τη ζωγραφιά το οποίο όταν πατιέται θα ανοίγει ο σύνδεσμος με τις σχετικές πληροφορίες. Μέρος του project αυτού παρουσιάζεται στην εικόνα 2.

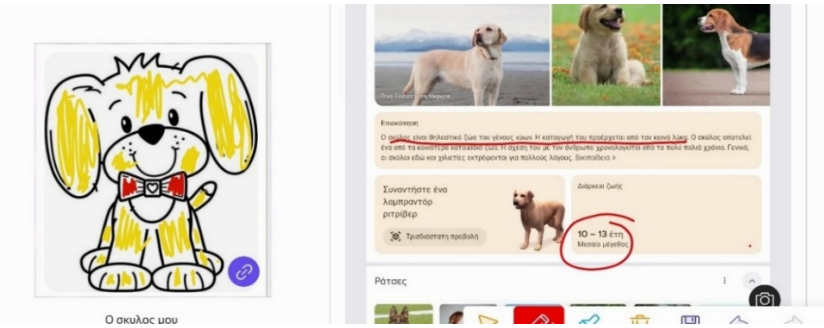


Εικόνα 2. *Πρώτη δραστηριότητα στο LG CcreateBoard Lab (ελέφαντας)*

Σε αυτήν την περίπτωση ο μαθητής ή οι μαθητές ζωγραφίζουν το σκαρίφημα με το ελεφαντάκι και στη συνέχεια του προσθέτουν έναν σύνδεσμο ο οποίος είναι ενεργός μέσα στο περιβάλλον του Lab και όταν πατηθεί τους οδηγεί σε ιστότοπο πρόσθετων πληροφοριών για το ζώο αυτό.

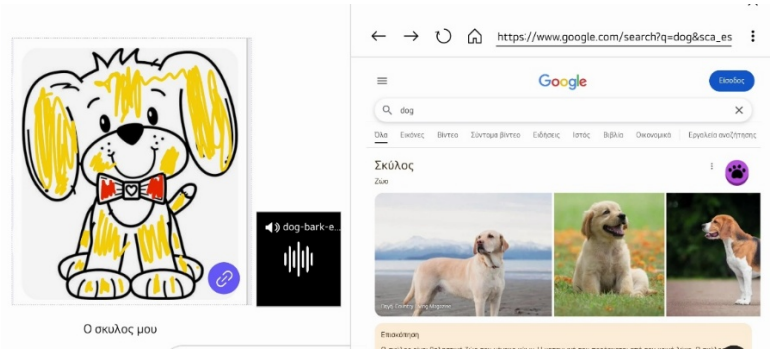
Στη συνέχεια της διδασκαλίας και στο πλαίσιο ενός αρθρωτού project γενικότερης αναφοράς στα ζώα, ο δάσκαλος τοποθετεί στην επιφάνεια εργασίας και το σκαρίφημα

ενός σκύλου. Οι μαθητές καλούνται να το ζωγραφίσουν και στη συνέχεια θα πρέπει και σε αυτό να προσθέσουν σύνδεσμο που θα οδηγεί σε ιστότοπο με πλήρη αναφορά για το εν λόγω ζώο. Παράδειγμα δεικνύεται στην εικόνα 3.



Εικόνα 3. *Δεύτερη δραστηριότητα στο LG CreateBoard Lab (σκύλος)*

Στην πορεία, ο δάσκαλος προτρέπει τους μαθητές να ενσωματώσουν ένα αρχείο ήχου το οποίο θα περιλαμβάνει το γαύγισμα του σκύλου, όπως δεικνύεται στην εικόνα 4. Τους παρέχει οδηγίες γι' αυτήν τη δραστηριότητα.

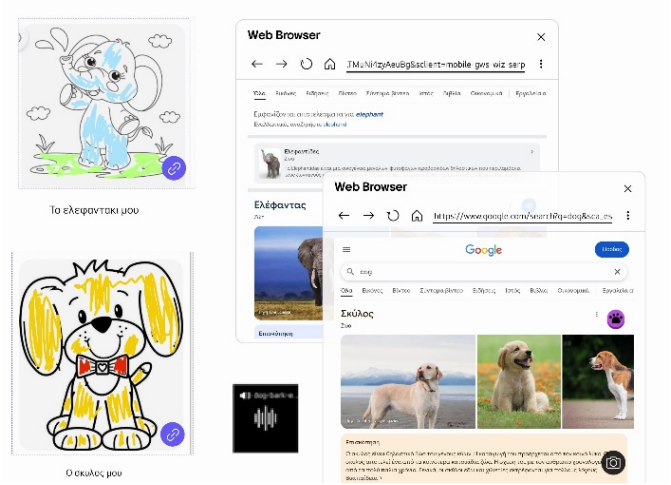


Εικόνα 4. *Ενσωμάτωση αρχείου ήχου στο project (γαύγισμα)*

Επίσης είναι δυνατή και η ενσωμάτωση video (εικόνα 5). Όπως γίνεται αντιληπτό, παρέχται η δυνατότητα στον μικρό μαθητή του Δημοτικού να μάθει πολυαισθητηριακά μέσω εικόνας, ήχου, video, κειμένου.

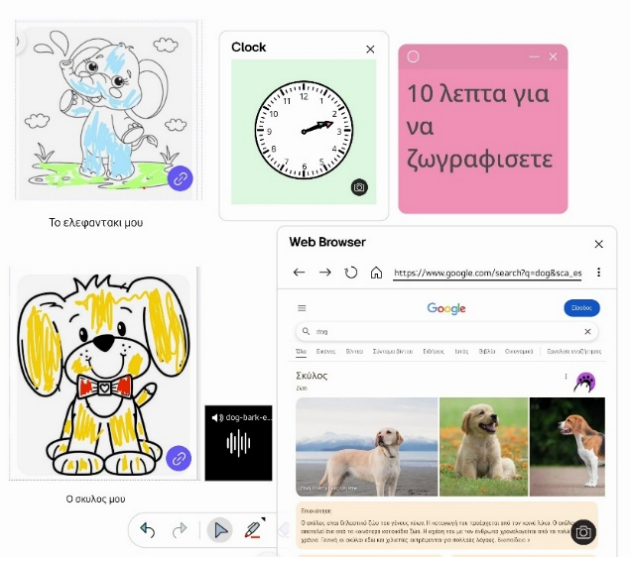
Εικόνα 5. *Εργαλείο ενσωμάτωσης πολυμέσων στο project*

Ουσιαστικά δημιουργείται ένα πολυμεσικό project. Το συνολικό έργο δεικνύεται στην εικόνα 6.



Εικόνα 6. *Οθόνη του συνολικού project μέχρι στιγμής*

Παράλληλα ο δάσκαλος μπορεί να ενσωματώσει sticky notes ώστε να δηλώσει στους μαθητές τον χρόνο εργασίας. Επίσης μπορεί να εισαγάγει και ένα ρολόι (μέσα στο project) ώστε οι μαθητές να μπορούν να βλέπουν την ώρα.



Εικόνα 7. *Οθόνη με πρόσθετα εικονίδια - ιδιότητες*

Από την παραπάνω ανάλυση συνάγεται ότι το LG CreateBoard Lab μπορεί να αποτελέσει ένα περιβάλλον εργασίας που προάγει την αυτενέργεια, τη διάδραση, την εργασία σε ομάδες και τη συνθετική ικανότητα στους μικρούς μαθητές.

3. Παιχνιδοποίηση με το Air Class

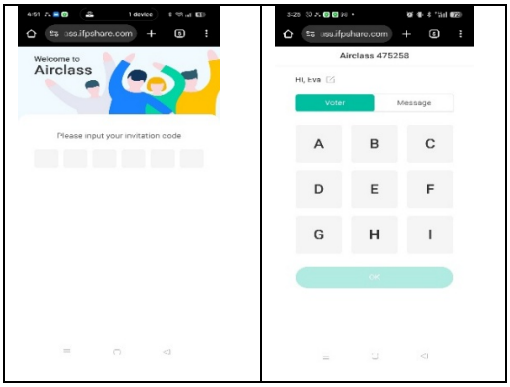
Ένα άλλο σημαντικό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού και δη αυτού της Πρωτοβάθμιας αποτελεί το AirClass. Η εν λόγω εφαρμογή συνιστά το κατ' εξοχήν εργαλείο παιχνιδοποίησης που έρχεται ενσωματωμένο στους Διαδραστικούς πίνακες. Ομοιάζει με το Kahoot αλλά σε καμμία περίπτωση δε διαθέτει τις δυνατότητες του δευτέρου.

Θεωρούμε ως μελέτη περίπτωσης ότι ο εκπαιδευτικός επιθυμεί να πραγματοποιήσει ένα quiz το οποίο όμως προϋποθέτει και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην τάξη. Οι ερωτήσεις αναρτώνται στον Διαδραστικό πίνακα (π.χ. σε μορφή pdf).

Στη συνέχεια, ο εκπαιδευτικός επιλέγει το πλήκτρο AirClass με αποτέλεσμα να αναπτυχθεί η εργαλειοθήκη αυτής της επιλογής όπως δεικνύεται παρακάτω (εικόνα 8).

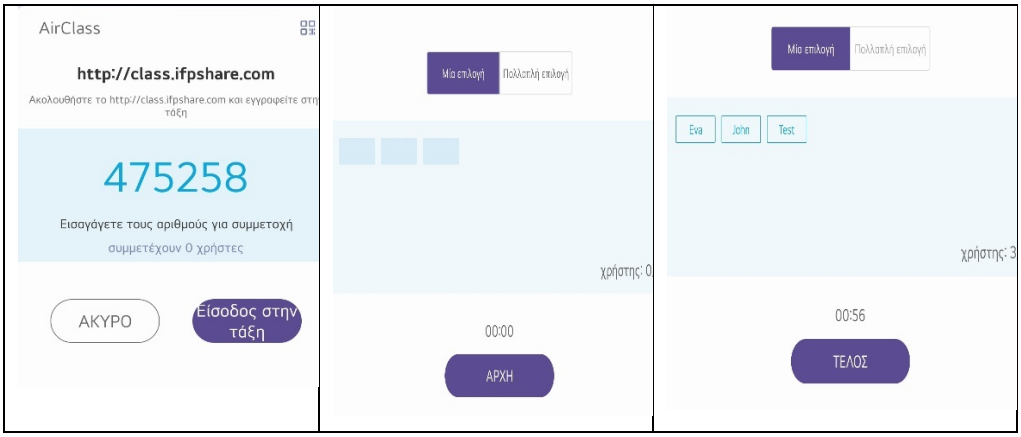
Εικόνα 8. *Η εργαλειοθήκη του AirClass*

Έπεται η επιλογή ενός επί μέρους εργαλείου (π.χ. του Voter) με συνέπεια το σύστημα να δημιουργεί αυτόματα μια ψηφιακή τάξη στο διαδικτυακό τόπο http://class.ifpshare.com. Σε αυτόν οι χρήστες - μαθητές μπορούν να εισέλθουν πληκτρολογώντας τον εξαψήφιο αριθμό που δεικνύεται στο παράθυρο της AirClass. Στην εικόνα 9 παρατίθενται αντιπροσωπευτικές οθόνες από τις συσκευές των μαθητών (Η/Υ, tablet) μετά την σύνδεση στον ιστότοπο της ψηφιακής τάξης.



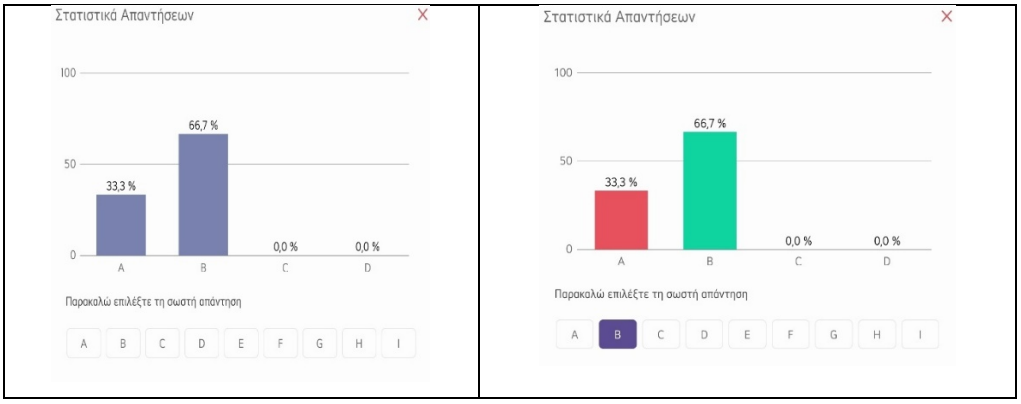
Εικόνα 9. *Οι οθόνες στις συσκευές των μαθητών*

Μετά τη σύνδεση των μαθητών, ο εκπαιδευτικός επιλέγει το πλήκτρο «είσοδος στην τάξη» (εικόνα 10) και εκκινεί τη διαδικασία ψηφοφορίας. Υποστηρίζεται quiz μονής και πολλαπλής επιλογής. Για την ολοκλήρωση της διαδικασίας επιλέγεται το «Τέλος».

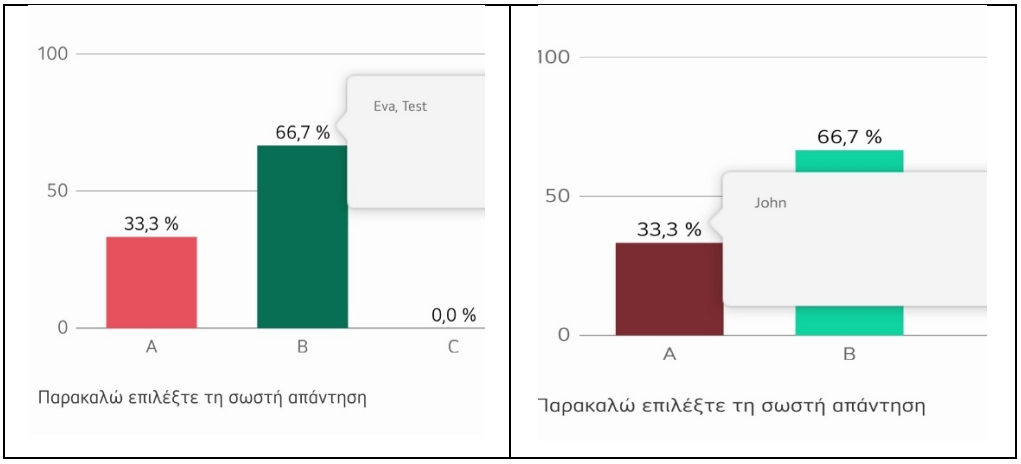


Εικόνα 10. *Οι διαδοχικές οθόνες του Voter κατά τη σύνδεση των χρηστών*

Το αποτέλεσμα της ψηφοφορίας, το οποίο επί της ουσίας συνιστά μια δοκιμασία γνώσεων για τους μαθητές, αποτυπώνεται σε ραβδογράμματα. Δηλώνοντας επίσης και τη σωστή απάντηση στο σύστημα, χρωματίζονται αυτόματα με κόκκινο οι λάθος απαντήσεις και με πράσινο οι σωστές (εικόνα 11). Επιπροσθέτως, δίδεται η δυνατότητα στον καθηγητή, πατώντας πάνω σε κάθε ραβδόγραμμα, να δει ποιος μαθητής απάντησε σωστά και ποιος λάθος (εικόνα 12).



Εικόνα 11. *Τα ραβδογράμματα μετά την ολοκλήρωση της «ψηφοφορίας» των μαθητών*



Εικόνα 12. *Προβολή των ονομάτων των μαθητών ανά ραβδόγραμμα*

Ένα άλλο χρήσιμο εργαλείο είναι ο Responder. Επιλέγοντας τον Responder εμφανίζεται το εικονίδιο ενός τυμπάνου το οποίο χτυπάει και ακούγεται και ο σχετικός ήχος. Ο έντονος και συνεχόμενος αυτός ήχος κινητοποιεί τα παιδιά και τα φέρνει σε εγρήγορση (εικόνα 13). Ο Responder λειτουργεί σαν κουπόνι που το λαμβάνει όποιος πατήσει πρώτος το κουμπί στη συσκευή του («Γίνε ο ένας – Be the First»). Με αυτόν τον τρόπο του δίδεται το δικαίωμα να μιλήσει και να απαντήσει στην ερώτηση. Σε μία τάξη για παράδειγμα οι μαθητές μπορούν να χωριστούν σε 3-4 ομάδες και να συμμετέχουν σε ένα παιχνίδι γνώσεων. Τις ερωτήσεις θα τις θέτει ο δάσκαλος και οι ομάδες των μαθητών θα σκέφτονται, θα προσπαθούν να βρουν τη σωστή απάντηση και θα συναγωνίζονται μεταξύ τους για το ποια ομάδα θα βρει πρώτη τη λύση. Επίσης μέσα στις ομάδες οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν και ρόλους (π.χ. ο εκπρόσωπος της ομάδας κλπ) συμμετέχοντας επίσης και σε ένα άτυπο παιχνίδι ρόλων.

Τέλος, μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας οι μαθητές μπορούν να καταγράψουν τα συναισθήματά τους στέλνοντας μηνύματα (εικόνα 13), τα οποία περνάνε στο πάνω μέρος του πίνακα και συνιστούν ένα στοιχειώδες μέσο αξιολόγησης της διαδικασίας από πλευράς των μαθητών.

Εικόνα 13. *Ο Reponder και η διαδικασία μηνυμάτων*

Με αυτόν τον τρόπο οι μαθητές αποτυπώνουν τα συναισθήματά τους στον πίνακα και τα μοιράζονται τόσο με τους υπόλοιπους συμμαθητές τους όσο και με τον δάσκαλό τους.

5. Συμπεράσματα – Μελλοντικά βήματα

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι βασικές δυνατότητες που προσφέρει ο Διαδραστικός πίνακας σχετικά με την παιγνιώδη μάθηση. Αναφέρονται αναλυτικά οι κύριες λειτουργίες παιχνιδοποίησης και ο τρόπος εφαρμογής τους στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Οι LG πίνακες εξυπηρετούν σε ικανό βαθμό τη παιχνιδοποίηση της διδασκαλίας και μάλιστα πολύ εύκολα και γρήγορα. Η πλήρης αναφορά στα εργαλεία και στον τρόπο λειτουργίας τους που επιχειρείται εδώ, αναμένεται να βοηθήσουν τους δασκάλους να ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους την παιγνιώδη μάθηση μέσω του Διαδραστικού πίνακα. Στις μικρότερες τάξεις του Δημοτικού αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω την εφαρμογής LG CreateBoard Lab και λιγότερο μέσω AirClass ενώ στις μεγαλύτερες μόνο μέσω της εφαρμογής AirClass.

Τα μελλοντικά βήματα της παρούσης εργασίας περιλαμβάνουν την επιτόπια έρευνα μέσα στη σχολική τάξη σε Δημοτικά σχολεία, με στόχο την αποτίμηση της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας και της επίδρασής της στους μαθητές (ενεργητική μάθηση, μαθησιακά αποτελέσματα, κ.α.). Πολύ σημαντική θεωρείται η εμπειρία που θα αποκομίσουν οι δάσκαλοι, η οποία μπορεί να αποτυπωθεί σε ερωτηματολόγια και να αποτελέσει σημαντική δεξαμενή για περαιτέρω έρευνα.

Αναφορές

LG Interactive Boards, Retrieved Aug 07, 2025, from https://www.lg.com/global/business/digital-signage/lg-86TR3D

Stem-ib-Support, (2024). Μετασχηματίζοντας την τάξη: Ανάκτηση από το https://www.stem-ib-support.gr

Peterman, K., Daugherty, J. L., Custer, R. L., & Ross, J. M. (2017). Analysing the integration of engineering in science lessons with the Engineering-Infused Lesson Rubric. *International Journal of Science Education*, 39 (14), 1913–1931

Ματσαγγούρας, Η., (2000). Ομαδοσυνεργατική Διδασκαλία και μάθηση. Εκδ.Γρηγόρη.

Κυριάκου Έ., Κλιάμπα Μ., Σταυροπούλου Σ., Κορκολή Θ., & Πριονιστής Γ. (2022). Παιχνιδοποίηση στην Εκπαίδευση, *Open Schools Journal for Open Science*, *5*(3). https://doi.org/10.12681/osj.32311

Parker, R., Stjerne, B., &Berry, A. (2022). Learning Through Play at School – A Framework for Policy and Practice. *Frontiers in Education,* 7(751801).

Mageswaran Sanmugam, N. M. Z., Mohamed, H., Abdullah, Z., Aris, B., & Suhadi, S. M. (2015). Gamification as an Educational Technology Tool in Engaging and Motivating Students; an Analyses.

Papert, S, & Harel, I. (1991).Constructionism, Norwood, N.J., Ablex Publishing Corporation.

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

Hardin, L. (2003). Problem-Solving Concepts and Theories. *Univeristy of Toronto Press Journals*. Retrieved June 27, 2024, from https://jvme.utpjournals.press/ doi/pdf/10.3138/jvme.30.3.226

Interactive Boards and Gamification: Transformation of teaching procedure in Primary Education

E. Kolega[1], M. E. Angelaki[1], T. Karvounidis[1], I. Gatsiou[2], C. Douligeris[1]

[1]Department of Informatics, University of Piraeus,
{ekolega, epiang, tkarv, cdoulig}@unipi.gr
[2]Ministry of Education
{igatsiou@sch.gr}

Abstract

It is undeniable, that Interactive Boards constitute a new reality in Greek school classrooms. They can serve to a substantial part of the teaching procedure. Moreover, teachers incorporate their utilities into the lesson design procedure in the course of time. Students are affected in multiple ways depending on the lesson they attend, the expertise and the education levels. The applications supported are common for all student needs. However, they can be customized according to the lesson plan and the target group. Gamification is also considered to be a significantly efficient teaching method, especially for Primary school students with respect to their age. It initiates students and drives them to the desired learning outcomes through playing. At the same time, learning by doing method is also supported to a certain extend. In this paper, the multiple ways that the Interactive Board utilities support the adoption of gamification methods in teaching procedure are investigated.

Keywords: Interactive boards, gamification, primary education, teaching transformation

Διδακτική Προσέγγιση Υπολογισμού Φυσικών Μεγεθών στην Ελεύθερη Πτώση μέσω Οπτικού Προγραμματιστικού Περιβάλλοντος Scratch

Μαρίνα Χριστοπούλου

Φυσικός M.ed, Msc, M.ed Ειδική Παιδαγωγός Πρότυπο ΕΠΑΛ Αλεξανδρούπολης
marinavolos1@yahoo.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μια πρόταση διδασκαλίας για το μάθημα της Φυσικής και συγκεκριμένα την Ελεύθερη Πτώση σώματος στο γήινο βαρυτικό πεδίο, μέσω της χρήσης του περιβάλλοντος προγραμματισμού Scratch. Μέσα από τη δημιουργία ενός απλού και διαδραστικού προγράμματος, οι μαθητές μπορούν να προγραμματίσουν, να διερευνήσουν και να υπολογίσουν την ταχύτητα με την οποία ένα σώμα φτάνει στο έδαφος, κατά την Ελεύθερη Πτώση, καθώς και το ύψος που διατρέχει. Ο υπολογισμός γίνεται κάνοντας χρήση βασικών υπολογιστικών εξισώσεων της φυσικής. Η προσέγγιση αυτή πιστεύουμε ότι βοηθάει την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης και της διεπιστημονικής προσέγγισης, αξιοποιώντας το Scratch ως εργαλείο ενίσχυσης της κατανόησης και του ενδιαφέροντος των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες.

Λέξεις κλειδιά: Scratch, Φυσική, Ελεύθερη Πτώση, Ταχύτητα, STEM, προγραμματισμός, καινοτομία

1. Εισαγωγή

Οι Φυσικές Επιστήμες αποτελούν θεμέλιο λίθο της σύγχρονης εκπαίδευσης, καθώς συμβάλλουν στην κατανόηση των φυσικών φαινομένων και στην ανάπτυξη επιστημονικής σκέψης και κριτικής ικανότητας (Driver et al., 1996). Παρά τη σημαντική τους θέση στο σχολικό πρόγραμμα, το μάθημα της Φυσικής αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις σχετικά με το ενδιαφέρον και την εμπλοκή των μαθητών. Συχνά, η διδασκαλία της Φυσικής θεωρείται από τους μαθητές ως δύσκολη, αγχωτική και αποκομμένη από την καθημερινότητά τους, γεγονός που επηρεάζει αρνητικά τη συμμετοχή τους και τα μαθησιακά αποτελέσματα (Angell, Guttersrud, Henriksen & Isnes, 2005; OECD, 2006).

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν αυτά τα προβλήματα, αναπτύσσονται και εφαρμόζονται καινοτόμες διδακτικές προσεγγίσεις, οι οποίες αξιοποιούν νέες τεχνολογίες και μεθόδους που στοχεύουν στην ενεργοποίηση των μαθητών και στην καλύτερη κατανόηση της. Στην παρούσα εργασία, προτείνεται μια τέτοια καινοτόμος

προσέγγιση, η οποία βασίζεται στη διδασκαλία της Ελεύθερης Πτώσης σώματος στο γήινο βαρυτικό πεδίο, μέσω του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch, ενισχύοντας το ενδιαφέρον των μαθητών μέσω της διερευνητικής και παιγνιώδους μάθησης.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο

Παρά τη σημασία της Φυσικής ως βασικού επιστημονικού πεδίου, πολλοί μαθητές εμφανίζουν μειωμένο ενδιαφέρον και έντονο άγχος απέναντι στο μάθημα, με αποτέλεσμα να μειώνεται η ενεργός συμμετοχή τους και να επιβαρύνεται η μαθησιακή διαδικασία (Angell et al., 2005; OECD, 2006). Επίσης, αρκετοί μαθητές θεωρούν ότι το μάθημα δεν τους εξοπλίζει με τις κοινωνικές και μεταγνωστικές δεξιότητες που απαιτούνται για την αντιμετώπιση των σύγχρονων προκλήσεων (Gilbert, Bulte & Pilot, 2011; Kortemeyer, 2007; Ornek & Robinson, 2008).

Αποτελέσματα από μεγάλες διεθνείς έρευνες, όπως αυτές του προγράμματος PISA, επιβεβαιώνουν το μειωμένο ενδιαφέρον των μαθητών για τις φυσικές επιστήμες, φαινόμενο που αποδίδεται κυρίως στον παραδοσιακό τρόπο διδασκαλίας που βασίζεται στην απομνημόνευση και τη θεωρητική προσέγγιση χωρίς ενεργό εμπλοκή (OECD, 2006; OECD, 2007; OECD, 2009; Olsen, Prenzel & Martin, 2011). Η έρευνα έχει δείξει ότι οι μαθητές χρειάζονται να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία, μέσα από βιωματικές και διερευνητικές προσεγγίσεις, οι οποίες συνδέουν τη γνώση με τις προσωπικές τους εμπειρίες και την καθημερινότητα, ενισχύοντας παράλληλα την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και προσωπικής ικανοποίησης (Osborne & Freyberg, 1985; Goff, 2010; Κουμαράς, 2009).

Παράλληλα, η διεπιστημονική προσέγγιση και η ένταξη ψηφιακών εργαλείων, όπως το Scratch, προσφέρουν ένα δυναμικό πλαίσιο για την κατανόηση πιο σύνθετων φυσικών φαινομένων μέσω διαδραστικών προσομοιώσεων και προγραμματισμού (Beers, 2011; Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2020). Η Ελεύθερη Πτώση σώματος αποτελεί ένα παράδειγμα αφηρημένου φυσικού φαινομένου, το οποίο μπορεί να γίνει πιο προσιτό στους μαθητές μέσω ψηφιακών προσομοιώσεων, βοηθώντας τους να πειραματιστούν, να ορίσουν μεταβλητές και να παρατηρήσουν αποτελέσματα σε πραγματικό χρόνο (diSessa, 1982). Η χρήση ψηφιακών εργαλείων, όπως το Scratch, επιτρέπει την προσομοίωση και οπτικοποίηση του φαινομένου, κάνοντας την έννοια πιο προσιτή και παραστατική (Papadakis, Kalogiannakis & Zaranis, 2020). Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να ορίσουν εναλλακτικές τιμές στην βαρύτητα με σκοπό να αντιληφθούν τις διαφορές στην ταχύτητα πτώσης ενός σώματος σε σχέση με την πτώση του στη Γη. Η προσέγγιση αυτή συνδυάζει τη Φυσική, την Πληροφορική και τα Μαθηματικά, προωθώντας τη μάθηση και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης (Beers, 2011).

3. Περιγραφή της δραστηριότητας

Στο πλαίσιο της προτεινόμενης διδασκαλίας, οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν μέσω προγραμματιστικής διαδικασίας, μια προσομοίωση υπολογισμού της ταχύτητας και του αρχικού ύψους κατά την Ελεύθερη Πτώση ενός σώματος. Θέτοντας στο Scratch παραμέτρους όπως η επιτάχυνση της βαρύτητας της Γης και ο χρόνος πτώσης, υπολογίζουν την ταχύτητα και την απόσταση που διανύει το σώμα σε κάθε χρονική στιγμή. Η δραστηριότητα περιλαμβάνει τη χρήση μεταβλητών για την αποθήκευση του χρόνου, της ταχύτητας και του ύψους καθώς και την εφαρμογή των εξισώσεων κίνησης με σταθερή επιτάχυνση. Την επανάληψη (loop) για την ενημέρωση των τιμών και την κίνηση του αντικειμένου. Και τέλος, την οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων μέσω του sprite. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές συνδέουν τις μαθηματικές εξισώσεις με τη δυναμική οπτικοποίηση, ενισχύοντας την κατανόηση και την αίσθηση ελέγχου της γνώσης (Papadakis et al., 2020).

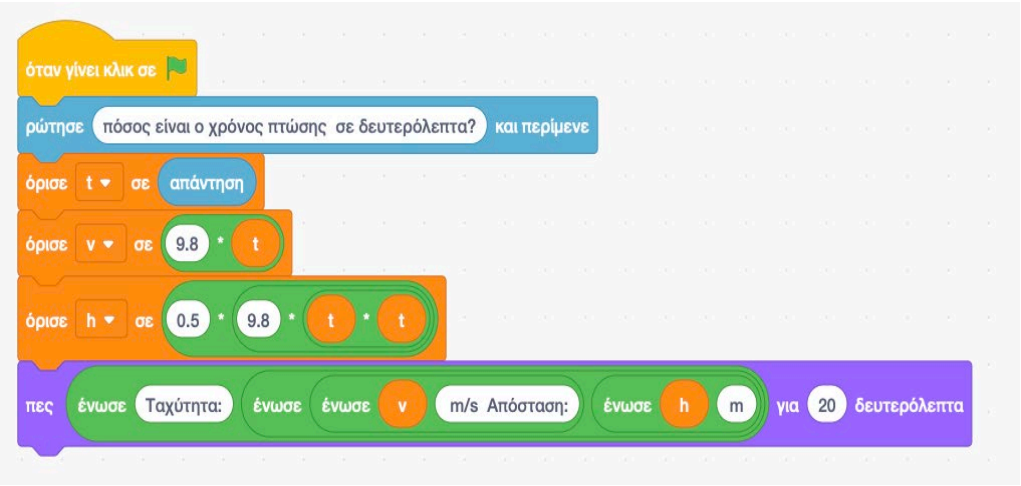
3.1 Σκοπός και στόχοι της Δραστηριότητας

Σκοπός:
Η παρούσα διδακτική προσέγγιση στοχεύει στην ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών για το φαινομένο της Ελεύθερης Πτώσης μέσω της χρήσης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch. Μέσω μιας βιωματικής και διερευνητικής μεθόδου, η δραστηριότητα επιδιώκει να ενεργοποιήσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τις Φυσικές Επιστήμες και να αναπτύξει τις δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης που είναι βασικές στο σύγχρονο εκπαιδευτικό πλαίσιο (Beers, 2011; Wing, 2006).
Στόχοι:
Οι μαθητές, συμμετέχοντας στη δραστηριότητα, αναμένεται να:

- Κατανοήσουν βασικές έννοιες της Ελεύθερης Πτώσης, όπως το ύψος, η ταχύτητα και ο χρόνος πτώσης (Papadakis et al., 2020).
- Εφαρμόσουν βασικές εξισώσεις της φυσικής για τον υπολογισμό της ταχύτητας και του ύψους κατά την πτώση (Driver et al., 1996).
- Αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού στο Scratch, σχεδιάζοντας ένα απλό μοντέλο προσομοίωσης της ελεύθερης πτώσης (Resnick et al., 2009).
- Ενισχύσουν την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων μέσω διερευνητικής μάθησης (Goff, 2010).
- Συνδέσουν τη θεωρία με την πράξη, αυξάνοντας το ενδιαφέρον και την ενεργό συμμετοχή τους στη μάθηση (Osborne & Freyberg, 1985)

4. Μεθοδολογία

Οι μαθητές χωρίστηκαν σε ομάδες των 3-4 ατόμων και εργάστηκαν συνεργατικά σε tablets. Αρχικά, έγινε σύντομη υπενθύμιση στους τύπους της Ελεύθερης Πτώσης, ενώ με την καθοδήγηση της εκπαιδευτικού έγινε υπενθύμιση σε συγκεκριμένες μεταβλητές του Scratch. Οι ομάδες των μαθητών ήταν καλά εξοικειωμένες με τον προγραμματισμό σε Scratch και έγινε μόνο μια απλή υπενθύμιση των αναγκαίων blocks (κίνησης, ελέγχου χρόνου, μεταβλητών). Ακολούθως, οι μαθητές κατάφεραν να δημιουργήσουν ένα λειτουργικό μοντέλο της Ελεύθερης Πτώσης καταγράφοντας χρόνο και απόσταση. Το πρόγραμμα ακολουθεί τη λογική της χρήσης μεταβλητών και μαθηματικών πράξεων, με στόχο την προσομοίωση του φαινομένου και την εξαγωγή αποτελεσμάτων. Ο περιορισμός του χρόνου διδασκαλίας δεν μας επέτρεψε να τροποποιήσουμε τις παραμέτρους ώστε να ελέγξουμε τον χρόνο πτώσης σώματος και σε άλλους πλανήτες, όμως μπορεί να γίνει μελλοντικά.
Στο παρακάτω στιγμιότυπο παρουσιάζεται ενδεικτικά η λογική του προγράμματος:



Εικόνα 1. *Παράδειγμα προγραμματιστικής δομής σε Scratch για την εξίσωση της Ελεύθερης Πτώσης σώματος στη Γη*

4.1 Σχεδιασμός του Προγράμματος Scratch

Το πρόγραμμα που αναπτύχθηκε αποτελεί απλή και λειτουργική προσομοίωση της Ελεύθερης Πτώσης. Στο Scratch ορίστηκαν μεταβλητές όπως:

- Ύψος εκκίνησης (h) με h=1/2*g*t
- Χρόνος πτώσης (t)

- Ταχύτητα (v) με v=g*t
- Επιτάχυνση λόγω βαρύτητας στη Γη (g = 9.8 m/s²)

Μέσω επαναληπτικών δομών (loops), το πρόγραμμα ενημερώνει συνεχώς τις τιμές του χρόνου και υπολογίζει την τρέχουσα ταχύτητα και το υψόμετρο του σώματος, προβάλλοντας τα αποτελέσματα στην οθόνη.

Εικόνα 2. *Εμφάνιση των αποτελεσμάτων ταχύτητας και απόστασης στο περιβάλλον του Scratch μετά την εκτέλεση του προγράμματος.*

4.2 Διδακτική Δραστηριότητα

Οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά στη δημιουργία και τη λειτουργία του προγράμματος, ακολουθώντας τα εξής βήματα:

1. Υπενθύμιση σε βασικές έννοιες της ελεύθερης πτώσης, όπως κίνηση, χρόνος, μεταβλητές με παρουσίαση των εννοιών και των μαθηματικών εξισώσεων που διέπουν το φαινόμενο.
2. Καθοδήγηση από την εκπαιδευτικό στη χρήση συγκεκριμένων εργαλείων του Scratch τα οποία οι μαθητές γνώριζαν καλά.
3. Κατασκευή του προγράμματος, με ομαδική δημιουργία της προσομοίωσης, με έμφαση στην ορθή χρήση μεταβλητών και βρόχων.

4. Πειραματισμός και τροποποίηση παραμέτρων, οι μαθητές δοκιμάζουν διαφορετικά ύψη εκκίνησης και διαφορετικά βαρυτικά πεδία πλανητών και παρατηρούν τις επιπτώσεις στην κίνηση και στους υπολογισμούς.
5. Ανάλυση και συζήτηση, με αναστοχασμό των μαθητών πάνω στις παρατηρήσεις και τα αποτελέσματα, σύνδεση με τις θεωρητικές έννοιες προτάσεις για βελτίωση.

4.3 Εκπαιδευτικό Πλαίσιο και Υλοποίηση

Η εφαρμογή της δραστηριότητας πραγματοποιήθηκε σε τάξεις της Α' Λυκείου, σε διδακτικές ενότητες της Φυσικής που αφορούν την κίνηση με σταθερή επιτάχυνση. Η προσέγγιση ήταν βιωματική και συνεργατική, δίνοντας έμφαση στην ενεργή συμμετοχή των μαθητών και την αξιοποίηση των ΤΠΕ ως εκπαιδευτικού εργαλείου (Voogt et al., 2015). Η διάρκεια της δραστηριότητας κάλυψε περίπου 2 διδακτικές ώρες, οι μαθητές ήταν καλά εξοικειωμένοι με τον προγραμματισμό σε Scratch, κατείχαν ήδη τις βασικές γνώσεις της Ελεύθερης Πτώσης, είχαν τη δυνατότητα να επαναλάβουν και να βελτιώσουν τα προγράμματά τους, ενισχύοντας την κατανόηση μέσω πειραματισμού.

4.4 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση της εκπαιδευτικής παρέμβασης βασίστηκε, στην παρατήρηση της ενεργούς συμμετοχής των μαθητών, σε προφορικές εργασίες όπου οι μαθητές περιέγραφαν τη λειτουργία του προγράμματος και εξηγούσαν τις φυσικές έννοιες, στην ανάλυση των προγραμμάτων που κατασκεύασαν, ως προς την ορθότητα και τη λειτουργικότητα. Στο τέλος της δράσης και έχοντας ως στόχο την καταγραφή της αποτελεσματικότητας της διαδικασίας, δόθηκε σύντομο φύλλο αξιολόγησης στους μαθητές.

Φύλλο Αξιολόγησης Μαθητή

Μέρος Α – Κατανόηση των βασικών εννοιών

1. Τι ονομάζουμε "ελεύθερη πτώση";
.....
.....

2. Ποιο φυσικό μέγεθος παραμένει σταθερό κατά την ελεύθερη πτώση (αν δεν υπάρχει αντίσταση του αέρα);
☐ Η ταχύτητα

☐ Η επιτάχυνση
☐ Η απόσταση
☐ Η δύναμη

3. Ποια είναι η τιμή της επιτάχυνσης της βαρύτητας στη Γη (σε m/s²);
.....

Μέρος Β – Παρατήρηση και κατανόηση του Scratch

4. Ποια μεταβλητά στοιχεία αλλάζανε κατά την πτώση στο πρόγραμμα Scratch; (Μπορείς να επιλέξεις περισσότερα από ένα)
☐ Θέση
☐ Ταχύτητα
☐ Επιτάχυνση
☐ Χρώμα του αντικειμένου

5. Μπορείς να εξηγήσεις με δικά σου λόγια πώς το πρόγραμμα υπολόγιζε την ταχύτητα ή την απόσταση;
.....
.....

Μέρος Γ – Αυτοαξιολόγηση

6. Πόσο καλά πιστεύεις ότι κατάλαβες την έννοια της Ελεύθερης Πτώσης μέσα από τη δραστηριότητα με το Scratch;
(Κύκλωσε μία απάντηση)
1 – Καθόλου | 2 – Λίγο | 3 – Μέτρια | 4 – Καλά | 5 – Πολύ καλά

8. Τι σου άρεσε περισσότερο από τη δραστηριότητα με το Scratch;
.....
.....

9. Τι θα πρότεινες να αλλάξει ή να βελτιωθεί;
.....
.....

5. Συμπεράσματα

Η παρούσα εκπαιδευτική παρέμβαση ανέδειξε τις δυνατότητες του λογισμικού Scratch ως ένα αποτελεσματικό και ενδιαφέρον εργαλείο για τη διδασκαλία της έννοιας της Ελεύθερης Πτώσης στο πλαίσιο του μαθήματος της Φυσικής. Μέσω του προγραμματισμού στο περιβάλλον του λογισμικού Scratch, οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να συμμετάσχουν ενεργά στην μαθησιακή διαδικασία με αποτέλεσμα την καλύτερη κατανόηση των φυσικών εννοιών και την μάθηση μέσω της ενεργούς συμμετοχής. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ότι η ενσωμάτωση των ΤΠΕ και ειδικότερα του Scratch στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, μπορεί να λειτουργήσει καινοτόμα, ενισχύοντας τόσο το γνωστικό υπόβαθρο των μαθητών όσο και τη διάθεσή τους για συμμετοχή και πειραματισμό. Επιπλέον, η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση επιτρέπει τη σύνδεση μεταξύ Πληροφορικής και Φυσικής, προάγοντας μια πιο ολιστική και σύγχρονη παιδαγωγική προσέγγιση.

6. Αναφορές

Angell, C., Guttersrud, Ø., Henriksen, E. K., & Isnes, A. (2005). *Physics: Frightful, but fun. Pupils' and teachers' views of physics and physics teaching*. Science Education, 88(5), 683–706. https://doi.org/10.1002/sce.10141

Beers, S. Z. (2011). *21st Century Skills: Preparing Students for THEIR Future*. National Education Association.

diSessa, A. A. (1982). *Unlearning Aristotelian physics: A study of knowledge-based learning*. Cognitive Science, 6(1), 37–75. https://doi.org/10.1207/s15516709cog0601_2

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1996). *Constructing scientific knowledge in the classroom*. Educational Researcher, 23(7), 5–12. https://doi.org/10.3102/0013189X023007005

Gilbert, J. K., Bulte, A. M. W., & Pilot, A. (2011). *Concept development and transfer in context-based science education*. International Journal of Science Education, 33(6), 817–837. https://doi.org/10.1080/09500693.2010.482060

Goff, D. G. (2010). *Emergent teaching: A path of creativity, significance, and transformation*. Rowman & Littlefield.

Kortemeyer, G. (2007). *An analysis of asynchronous online homework discussions in introductory physics courses*. American Journal of Physics, 75(5), 438–445. https://doi.org/10.1119/1.2710483

OECD. (2006). *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A Framework for PISA 2006*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/9789264026407-en

OECD. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World (Vol. 1)*. OECD Publishing.

OECD. (2009). *Creating Effective Teaching and Learning Environments: First Results from TALIS*. OECD Publishing.

Olsen, R. V., Prenzel, M., & Martin, R. (2011). *Interest in science: A review of research*. In S. J. Dillon & M. Stedman (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 197–213). Springer.

Ornek, F., & Robinson, W. R. (2008). *What makes physics difficult?*. International Journal of Environmental and Science Education, 3(1), 30–34.

Osborne, R., & Freyberg, P. (1985). *Learning in science: The implications of children's science*. Heinemann.

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2020). *STEM in early childhood education: Teachers' and parents' attitudes in Greece*. Education Sciences, 10(6), 155. https://doi.org/10.3390/educsci10060155

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., ... & Kafai, Y. (2009). *Scratch: Programming for all*. Communications of the ACM, 52(11), 60–67. https://doi.org/10.1145/1592761.1592779

Wing, J. M. (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Κουμαράς, Κ. (2009). *Η φύση της επιστήμης και η διδακτική της Φυσικής*. Αθήνα: Τυπωθήτω - Γ. Δαρδανός.

An Educational Approach to the Calculation of Physical Quantities in Free Fall Using Scratch

Marina Christopoulou
Physicist M.ed, Msc, Special Education (M.ed) Model Vocational Lyceum of Alexandroupolis
marinavolos1@yahoo.com

Abstract

This paper presents a teaching proposal for the subject of Physics, specifically focusing on the free fall of an object in the Earth's gravitational field, using the Scratch programming environment. By creating a simple and interactive program, students can program, explore, and calculate the speed at which an object reaches the ground during free fall, as well as the height it travels. The calculations are based on fundamental computational equations of physics. This approach falls within the framework of computational thinking and the interdisciplinary STEM methodology, while utilizing Scratch as a tool to enhance students' understanding and interest in the Physical Sciences.

Keywords: Scratch, Physics, free fall, speed, distance, STE(A)M, programming, innovation

Διδακτικός Σχεδιασμός με Τεχνητή Νοημοσύνη: Από την Αρχαιοελληνική Εντολή στην Εικόνα

Α. Καλάργυρου[1], Δ. Κοτσιφάκος[2], Χ. Δουληγέρης[3]

[1]Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστημίου Πειραιώς, anna95kal@gmail.com
[2]Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, dkotsifakos@uniwa.gr
[3]Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστημίου Πειραιώς. cdoulig@unipi.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία προτείνει ένα καινοτόμο διδακτικό σχέδιο ενσωμάτωσης της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής γλώσσας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Βασιζόμενο σε ερευνητικά ευρήματα από μεταπτυχιακή εργασία, το σχέδιο προτείνει την αξιοποίηση γενετικών μοντέλων εικόνας, όπως το DALL·E 3, για την παραγωγή εικόνων από αρχαιοελληνικά κείμενα. Ως μελέτη περίπτωσης χρησιμοποιείται απόσπασμα από την «Ἀληθῆ Ἱστορία» του Λουκιανού, ενταγμένο στην επίσημη διδακτέα ύλη. Οι μαθητές καλούνται να δώσουν αυτούσιες εντολές στην Τεχνητή Νοημοσύνη κάνοντας χρήση της αρχαίας ελληνικής γλώσσας, οδηγώντας στην παραγωγή οπτικού περιεχομένου που εμπλουτίζει τη λογοτεχνική ερμηνεία, ενισχύει τη γλωσσική κατανόηση και καλλιεργεί την κριτική σκέψη. Το άρθρο διερευνά τις τεχνολογικές, γλωσσολογικές και παιδαγωγικές διαστάσεις αυτής της πρακτικής, αναδεικνύοντας τα οφέλη της διαθεματικής και πολυτροπικής μάθησης. Τέλος, προτείνονται φόρμες εργασίας και διδακτικές τεχνικές που ενισχύουν τη μαθησιακή εμπλοκή και αναδεικνύουν τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης ως δημιουργικό και ερμηνευτικό εργαλείου.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, Εκπαίδευση, Οπτικοποίηση

1. Εισαγωγή

Η ανάγκη επαναπροσδιορισμού της διδασκαλίας των αρχαίων ελληνικών στη σύγχρονη σχολική τάξη υπαγορεύει τη δημιουργική αξιοποίηση των ψηφιακών εργαλείων. Η τεχνολογική καινοτομία, και πιο συγκεκριμένα η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ), μπορεί να λειτουργήσει όχι ως απειλή αλλά ως αρωγός της γλωσσικής καλλιέργειας. Η παρούσα εργασία προτείνει έναν τρόπο ενσωμάτωσης της Τεχνητής Νοημοσύνης με στόχο όχι μόνο την κατανόηση αφηρημένων ή δυσνόητων εννοιών, αλλά και την ενεργοποίηση των μαθητών σε ένα πιο διαδραστικό και προσωπικό επίπεδο. Η πρόταση βασίζεται σε μια βιωματική προσέγγιση που δοκιμάστηκε και αξιολογήθηκε στο πλαίσιο μεταπτυχιακής έρευνας (Καλάργυρου, 2025), και εστιάζει σε ένα κεντρικό εργαλείο: την παραγωγή εικόνων από την ΤΝ μέσω εντολών διατυπωμένων στην αρχαία ελληνική γλώσσα (Kalargyrou et al., 2025).

2. Τεχνολογικό υπόβαθρο

Η χρήση ενός λογισμικού Τεχνητής Νοημοσύνης από τον εκπαιδευτικό που θα διεξάγει το προτεινόμενο σχέδιο μαθήματος προϋποθέτει τη γνώση των βασικών τεχνολογικών λειτουργιών του. Το DALL·E, προϊόν της OpenAI, βασίζεται στη σύνθεση δύο βασικών τεχνολογικών συνιστωσών: του μετασχηματιστικού μοντέλου CLIP (Contrastive Language–Image Pre-training) (https://openai.com/index/clip/), και της τεχνικής diffusion, που επιτρέπει σταδιακή δημιουργία εικόνας από θόρυβο, προσεγγίζοντας ρεαλιστικά και αφαιρετικά στυλ. Συγκεκριμένα, στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε η έκδοση Chat Generative Pre-trained (GPT) Transformer-4 Turbo (και το λογισμικό DALL·E 3. Το μοντέλο αυτό, που κυκλοφόρησε τον Οκτώβριο του 2023, παρουσιάζει σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με τους προκατόχους του, τόσο ως προς την ποιότητα των παραγόμενων λεξάντων όσο και ως προς την ποιότητα της παραγόμενης εικόνας. Επιτρέπει τη δημιουργία εικόνων άμεσα από τα prompts των χρηστών, μέσα από την πλατφόρμα Chat-GPT Plus ή Enterprise (Betker et al., 2023).

Η λειτουργία του βασίζεται σε επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing, NLP), σε συνδυασμό με τεχνικές βαθιάς μάθησης και υπολογιστικής όρασης (Computer Vision). Μετά τη λήψη ενός prompt, το μοντέλο προβαίνει σε ερμηνεία και ανάλυση της ανθρώπινης γλώσσας: οι λέξεις μετατρέπονται σε κωδικοποιημένη μορφή που μπορεί να επεξεργαστεί η μηχανή. Το CLIP, ένα προεκπαιδευμένο σύστημα ΤΝ, αναλαμβάνει την ερμηνεία της σημασίας των λέξεων και την αντιστοίχισή τους με οπτικά χαρακτηριστικά. Η διαδικασία περιλαμβάνει μαθηματική απεικόνιση των επιθυμητών οπτικών γνωρισμάτων, τα οποία αντλούνται από μια τεράστια βάση δεδομένων εκπαίδευσης. Οι εικόνες δημιουργούνται σταδιακά μέσω του diffusion μοντέλου, και βελτιώνονται διαδοχικά μέχρι να προσεγγίσουν ένα ρεαλιστικό αποτέλεσμα. Ο χρήστης μπορεί να επανατροφοδοτεί τη διαδικασία με νέες παραμέτρους, οδηγώντας σε καλύτερη απόδοση της αρχικής εντολής. Η τελική εικόνα είναι αποτέλεσμα πολυεπίπεδης διαδικασίας που συνδυάζει NLP, CLIP, diffusion modeling και επαναληπτική βελτιστοποίηση. Η ΤΝ βελτιώνεται συνεχώς μέσω ενισχυτικής μάθησης και ανατροφοδότησης από τους χρήστες. Ειδικά στην περίπτωση prompts σε αρχαία ελληνικά, το DALL·E και άλλα αντίστοιχα μοντέλα βασίζονται σε γλωσσικά σώματα δεδομένων για να ερμηνεύσουν και να παράγουν ιστορικά ακριβείς εικόνες (Ramesh et al., 2025). Η σύνθετη σύνταξη της αρχαίας ελληνικής, με τις βαθιές συντακτικές αλληλεξαρτήσεις, θέτει μοναδικές προκλήσεις στην επεξεργασία από την ΤΝ.

Σύγχρονες έρευνες δείχνουν ότι οι εξελίξεις στη μετατροπή κειμένου σε εικόνα (text-to-image) μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα εξόδου, αντλώντας πληροφορίες από πολυτροπικές πηγές, όπως αρχαία κείμενα (Smits & Wevers, 2023), ή εικονογραφημένα έργα (Chen et al., 2025). Επιπλέον, τα μοντέλα ΤΝ ενισχύονται στην ερμηνεία ιστορικού περιεχομένου και λογοτεχνικών “prompts” μέσω μεθόδων ενισχυτικής μάθησης, οι οποίες προσδίδουν παιδαγωγική διάσταση στην παραγόμενη

εικόνα (Pantazatos, et al., 2023). Αξίζει, ωστόσο, να διευκρινιστεί ότι το DALL·E έχει σχεδιαστεί να μεταφράζει αυτόματα στα αγγλικά όσες εντολές διατυπώνονται σε μη αγγλικές γλώσσες, πριν προχωρήσει στην παραγωγή της εικόνας. Αυτό συμβαίνει διότι τα περισσότερα μεγάλα πολυτροπικά μοντέλα, συμπεριλαμβανομένου του DALL·E, έχουν εκπαιδευτεί κυρίως σε αγγλόφωνα δεδομένα. Η αυτόματη μετάφραση αυξάνει την κατανόηση του αιτήματος από το μοντέλο, πριν την εφαρμογή του CLIP και την αντιστοίχιση περιγραφών με οπτικά αποτελέσματα.

3. Εκπαιδευτικό υπόβαθρο

Το προτεινόμενο σχέδιο μαθήματος που παρουσιάζεται στο παρόν άρθρο επιδιώκει να γεφυρώσει τα πεδία της γλωσσολογίας, της αρχαίας ελληνικής γλώσσας και της ΤΝ, χρησιμοποιώντας αποσπάσματα γραμμένα στην αρχαία ελληνική γλώσσα ως εντολές σε εργαλεία ΤΝ. Η καινοτομία του εγχειρήματος έγκειται στην προσπάθεια σύνδεσης μεταξύ της ΤΝ και της αρχαίας ελληνικής, μιας γλώσσας με εξαιρετικά σύνθετη συντακτική δομή, η οποία δεν ομιλείται πλέον. Στόχος είναι να διερευνηθούν τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τη χρήση μιας τόσο πρωτοποριακής μεθόδου, η οποία συνδυάζει τις δυνατότητες της ΤΝ με νέες διδακτικές ευκαιρίες. Τα εργαλεία ΤΝ παράγουν εικόνες με βάση prompts, τα οποία λειτουργούν ως οδηγίες του χρήστη για τη δημιουργία περιεχομένου, μια διαδικασία που προϋποθέτει αλληλοεπίδραση μεταξύ του χρήστη-εκπαιδευτικού και του λογισμικού ΤΝ. Αντικείμενο της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο η ΤΝ αλληλοεπιδρά με μια αρχαία, μη ομιλούμενη πλέον, γλώσσα, εξετάζοντας πτυχές όπως ο βαθμός αντίληψης, η ακρίβεια της οπτικοποίησης, η ερμηνεία του περιεχομένου και ο ρόλος του εκπαιδευτικού.

Το παιδαγωγικό παράδειγμα που αναπτύσσεται στην παρούσα έρευνα βασίζεται στην αξιοποίηση ενός συγκεκριμένου αποσπάσματος από την αρχαία ελληνική γραμματεία. Πρόκειται για απόσπασμα από έργο του Λουκιανού (ΧΧ), σατιρικού συγγραφέα και ρήτορα του 2ου αιώνα μ.Χ. Ο Λουκιανός γεννήθηκε στην Ασία και η μητρική του γλώσσα πιθανόν ήταν η συριακή· ωστόσο, όλα τα διασωθέντα έργα του είναι γραμμένα στην αρχαία ελληνική, κυρίως στην αττική διάλεκτο. Έζησε από το 125 έως το 180 μ.Χ. (Βήτα, 2022). Το έργο από το οποίο προέρχεται το απόσπασμα που χρησιμοποιήθηκε είναι το γνωστότερο του συγγραφέα, είναι ένα φανταστικό αφήγημα και φέρει τον ειρωνικό τίτλο «Ἀληθὴς Ἱστορία», παρότι πρόκειται για καθαρά μυθοπλαστικό αφήγημα. Το έργο σατιρίζει παράδοξες αφηγήσεις που καταγράφονταν σε αρχαίες πηγές και παρουσίαζαν φανταστικά ή μυθικά γεγονότα ως αληθινά. Θεωρείται ως το πρώτο γνωστό δείγμα επιστημονικής φαντασίας (Georgiadou & Larmour, 1998), γεγονός που το καθιστά ιδανικό παράδειγμα λογοτεχνικής περιγραφής με πολλαπλά επίπεδα εικόνων συνεπώς και άριστο μελετητικό πεδίο στην πρακτική του “prompting”. Για να καταστεί σαφής η αιτιολόγηση της επιλογής του συγκεκριμένου αποσπάσματος, αξίζει να αναφέρουμε τους λόγους που την

υπαγόρευσαν. Αρχικά, το συγκεκριμένο απόσπασμα αποτελεί μέρος της υποχρεωτικής ύλης που διδάσκεται σε όλα τα δημόσια και ιδιωτικά σχολεία της χώρας στην Α' Γυμνασίου, απευθύνεται δηλαδή σε μαθητές που έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με τα αρχαία ελληνικά. Έχει επιλεχθεί απόσπασμα όπως ακριβώς αναγράφεται στο σχολικό εγχειρίδιο. Μέσω αυτής της επιλογής διατυπώνεται μια ρεαλιστική παιδαγωγική πρόταση, απολύτως εναρμονισμένη με την ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα.

Δεύτερον, η θεματική του αποσπάσματος συμπεριλαμβάνει τις έννοιες της απόστασης, της αναπαραστατικής φαντασίας και της συναισθηματικής έκφρασης, τομείς με ιδιαίτερη σημασία για τη συγκεκριμένη έρευνα. Οι εικόνες που περιγράφονται στο έργο συνδυάζουν εικονικές αναφορές από την πραγματικότητα (π.χ. θάλασσα, νησί, πλοίο, άνθρωποι) με μυθοπλαστικά στοιχεία (π.χ. πλάσματα που περπατούν στη θάλασσα με πόδια από φελλό, «Φελλόποδες»). Περιλαμβάνει επίσης οπτικές αποχρώσεις συναισθημάτων (π.χ. έκπληκτα βλέμματα των ναυτικών ή απουσία φόβου των Φελλόποδων) και αριθμητικές αποστάσεις ή διαστάσεις (π.χ. μονάδα μέτρησης «στάδιον»). Δίνεται επομένως η δυνατότητα να διερευνηθεί η ικανότητα του λογισμικού να αποδώσει τις εν λόγω έννοιες.

Τέλος, το συγκεκριμένο απόσπασμα, επιλέχθηκε εκτός των ανωτέρω και με γνώμονα την πυκνότητα των γραμματικών φαινομένων που εντοπίζονται στο κείμενο, όπως οι μετοχές: διαθέοντας, προσεοικότας, ὁρῶντες, βαπτιζομένους, ὑπερέχοντας και ὁδοιποροῦντας. Ένα από τα χαρακτηριστικά της αρχαίας ελληνικής ως συνθετικής γλώσσας είναι η ευρεία χρήση μετοχών, οι οποίες φέρουν πληροφορίες για το χρόνο, το ποιόν ενέργειας, το πρόσωπο και την πτώση. Στη νέα ελληνική και στα αγγλικά (τη γλώσσα στην οποία έχει εκπαιδευτεί το Chat-GPT) οι μετοχές αποδίδονται ως ολόκληρες επιρρηματικές προτάσεις. Μέσα από την παρούσα έρευνα εξετάζεται η ικανότητα του λογισμικού ΤΝ να αποκωδικοποιήσει τα πυκνά και μεστά νοήματα αυτών των ρηματικών τύπων.

4. Παιδαγωγικός αναστοχασμός

Για να μπορέσει η αυτόματη ανάλυση ενός αρχαίου ελληνικού κειμένου μέσω της τεχνολογίας να είναι λειτουργική, απαιτείται ο σαφής καθορισμός βασικών παραμέτρων καθοδήγησης. Η ενσωμάτωση μεθόδων ΤΝ εισάγει νέες δυνατότητες, αλλά και επιλογές που δεν προκύπτουν από καθαρά ανθρώπινη σύλληψη. Το βασικό ερώτημα είναι αν, και κατά πόσο, μια μηχανή μπορεί να χαρακτηριστεί δημιουργική (Ligett, et al., 2023). Τα μοντέλα ΤΝ, όπως το DALL·E, δεν διαθέτουν εγγενώς δημιουργικότητα, αλλά λειτουργούν ως ενισχυτικά εργαλεία που ενδυναμώνουν τη δημιουργικότητα του ανθρώπου. Ο τεράστιος και συνεχώς διευρυνόμενος όγκος ψηφιακής πληροφορίας που παράγεται σήμερα είναι επαναστατικός, αντίστοιχος της ανατροπής που προκάλεσε η εφεύρεση της τυπογραφίας. Αυτό ίσως προμηνύει μια

μετατόπιση παραδείγματος τόσο στις τεχνικές όσο και στις δημιουργικές προσεγγίσεις. Ένα από τα ερωτήματα που ανακύπτουν είναι κατά πόσο η δημιουργικότητα που παράγεται από την ΤΝ ανατρέπει παραδοσιακές αντιλήψεις περί δημιουργίας και πνευματικής ιδιοκτησίας. Αντίστοιχα, η χρήση της παραγωγικής ΤΝ στην εκπαίδευση επιφέρει καταλυτικές αλλαγές στις μεθόδους διδασκαλίας και αναδεικνύει την ανάγκη ανθρώπινης καθοδήγησης και ελέγχου των παραγόμενων αποτελεσμάτων.

Η έλλειψη εκπροσώπησης της αρχαίας ελληνικής, ως γλώσσας με μορφολογική πολυπλοκότητα και περιορισμένη παρουσία σε ψηφιακά σώματα, έχει άμεσες συνέπειες στην επεξεργασία αριθμητικών εννοιών, μυθοπλαστικού περιεχομένου και συναισθημάτων. Η έρευνα υποστηρίζει την ανάγκη για κοινωνικά ευαισθητοποιημένη ανάπτυξη ΤΝ, με σκοπό τη διατήρηση των γλωσσών και της πολιτιστικής πολυφωνίας (Miao & Holmes, 2025). Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η παρουσία τέτοιων γλωσσών στα δεδομένα εκπαίδευσης της ΤΝ έχει σοβαρές συνέπειες για την κλασσική φιλολογία, τις ψηφιακές ανθρωπιστικές επιστήμες και τη διατήρηση των γλωσσών. Η δυνατότητα των μοντέλων, όπως το DALL·E, να διαβάζουν και να οπτικοποιούν κείμενα στην αρχαία ελληνική, ανοίγει νέους δρόμους για την ερμηνεία της αρχαίας γλώσσας. Τα συστήματα παραγωγής εικόνας και επεξεργασίας φυσικής γλώσσας δεν μπορούν να επεξεργαστούν αρχαίες γλώσσες εξαιτίας της μορφολογικής πολυπλοκότητας και της απουσίας μεγάλων ψηφιακών σωμάτων (Ross, 2023).

Το προτεινόμενο σχέδιο μαθήματος που παρουσιάζεται στο παρόν άρθρο με την παραγωγή εικόνων από την ΤΝ για την ερμηνεία και οπτικοποίηση γλωσσικών μορφών, μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλες αρχαίες γλώσσες, ενισχύοντας την ικανότητα της ΤΝ να διαχειρίζεται ποικιλία κειμενικών δομών. Τα αποτελέσματα συνάδουν με το ηθικό πλαίσιο ανάπτυξης της ΤΝ από την UNESCO, η οποία τονίζει την ανάγκη σεβασμού της πολιτιστικής κληρονομιάς και της ίσης πρόσβασης στη μάθηση (Miao & Holmes, 2025). Η παρούσα έρευνα επιβεβαιώνει ότι, παρότι τα σύγχρονα μοντέλα ΤΝ μπορούν να δημιουργούν αισθητικά ελκυστικές εικόνες από αρχαιοελληνικά prompts, παραμένουν περιορισμένα ως προς την ερμηνευτική ακρίβεια και τη μετάδοση αφηρημένων νοημάτων. Η μελέτη δεν εξετάζει μόνο τη γλωσσική και οπτική δυνατότητα της ΤΝ, αλλά και τα όριά της στην αποκωδικοποίηση των βαθύτερων εννοιολογικών και αφηγηματικών δομών της αρχαίας γραμματείας. Καθιστά σαφές ότι η παραγωγή εικόνας από ΤΝ καθοδηγείται κυρίως από αλγοριθμικές συνήθειες, όχι από πραγματική ερμηνευτική λογική. Ωστόσο, το έργο αυτό αναδεικνύει νέες προοπτικές εφαρμογής της ΤΝ στην κλασσική παιδαγωγική και τις ψηφιακές ανθρωπιστικές επιστήμες, όχι ως αυτόνομο ερμηνευτή, αλλά ως εργαλείο ενίσχυσης της ανθρώπινης ανάλυσης. Εξετάζοντας τη συνάντηση της γλωσσικής πολυπλοκότητας με την αλγοριθμική ερμηνεία, η εργασία εντάσσεται στον ευρύτερο διάλογο για τη χρήση της ΤΝ στην ιστορική γλωσσολογία, τη σύγχρονη διδασκαλία και την αισθητική αναπαράσταση. Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα σημεία για μελλοντική έρευνα είναι η ενίσχυση της ικανότητας της ΤΝ να αποδίδει αφαίρεση με

μεγαλύτερο ρεαλισμό, καθιστώντας την εικονική αναπαράσταση πιο ελκυστική. Επιπλέον, η διερεύνηση της έκφρασης συναισθημάτων στις εικόνες ΤΝ ανοίγει νέες επιστημονικές διαδρομές, ιδιαίτερα αν συσχετιστεί με την έρευνα πάνω στην ανάλυση συναισθήματος και την οπτική αντίληψη.

5. Προτεινόμενο σχέδιο μαθήματος

Στοιχεία διδακτικής πρότασης

- Σχολική μονάδα: … Γυμνάσιο
- Εκπαιδευτική βαθμίδα: Ά τάξη
- Όνομα εκπαιδευτικού: …….
- Πλήθος μαθητών: …….
- Χρονική περίοδος υλοποίησης: Οκτώβριος
- Διάρκεια διδασκαλίας: 3 διδακτικές ώρες
- Μάθημα: Αρχαία ελληνική γλώσσα
- Διδακτική ενότητα: 4η «Ένα ταξίδι επιστημονικής φαντασίας»

Αντικείμενο διδασκαλίας: Νοηματική απόδοση και κατανόηση αρχαίου κειμένου – Ερμηνευτικός σχολιασμός και κριτική ανάλυση

- Απαιτούμενο παιδαγωγικό, τεχνολογικό και εποπτικό υλικό:
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής (PC ή laptop)
- Διαδραστικός πίνακας
- Πρόσβαση στο διαδίκτυο
- Εκτυπωτής για διανομή φύλλων/φορμών εργασίας
- Εικόνες που έχουν παραχθεί με χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης (DALL·E) βάσει αποσπασμάτων από το έργο του Λουκιανού

5.1 Διδακτικοί στόχοι του προτεινόμενου σχεδίου μαθήματος

Γνωστικοί στόχοι:

- Οι μαθητές να κατανοήσουν το περιεχόμενο του αποσπάσματος του Λουκιανού.
- Να εντοπίσουν βασικά γραμματικά φαινόμενα της αρχαίας ελληνικής (μετοχές, επιρρήματα) τα οποία γνωρίζουν ήδη από τη νέα ελληνική και να εξοικειωθούν με την ενδοκειμενική λειτουργικότητά τους στην αρχαία ελληνική.
- Να ερμηνεύσουν τα λεξιλογικά στοιχεία του κειμένου.

Συναισθηματικοί στόχοι:

- Να εκφράσουν συναισθήματα και ερμηνείες εμπνευσμένες από τις εικόνες.

- Να νιώσουν ότι η αρχαία ελληνική γλώσσα δεν είναι μία νεκρή γλώσσα, αλλά φορέας φαντασίας και δημιουργίας.
- Καλλιέργεια δεξιοτήτων:
- Να συνδέσουν το λόγο με την εικόνα (οπτικοποίηση).
- Να συνεργαστούν σε ομάδες για παραγωγή αφηγήσεων.
- Να προβληματιστούν κριτικά για τη χρήση της ΤΝ στην εκπαίδευση.

Μεθοδολογία

- Συνεργατική και διερευνητική προσέγγιση
- Ομαδοσυνεργατική μάθηση
- Πολυτροπική αξιοποίηση μέσων (γλώσσα – εικόνα – τεχνολογία)
- Κατευθυνόμενος διάλογος και ενεργητική συμμετοχή των μαθητών
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

5.2 Αναλυτική παρουσίαση φάσεων προτεινόμενου σχεδίου μαθήματος

1η Διδακτική Ώρα – Διάρκεια 45΄

Γνωριμία με τον Λουκιανό, ερμηνεία του κειμένου και ομαδοσυνεργατική επεξεργασία εικόνων. Η πρώτη διδακτική ώρα αφιερώνεται στην γνωριμία και εξοικείωση των μαθητών με το πολιτισμικό και λογοτεχνικό πλαίσιο του αποσπάσματος, αλλά και στη γλωσσική και εννοιολογική προσέγγιση του κειμένου. Στόχος είναι να δημιουργηθεί το απαραίτητο υπόβαθρο ώστε οι μαθητές να κατανοήσουν το νόημα και το ύφος του αποσπάσματος και να συμμετάσχουν ενεργά στη συνέχεια της μαθησιακής εμπειρίας. Στην αρχή της διδακτικής ώρας, ο εκπαιδευτικός παρουσιάζει σύντομα τον Λουκιανό, τονίζοντας τη λογοτεχνική και ιστορική σημασία του. Επισημαίνεται πως πρόκειται για σατιρικό συγγραφέα και ρήτορα του 2ου αιώνα μ.Χ., ο οποίος γεννήθηκε στην Ασία και πιθανότατα είχε ως μητρική γλώσσα τη συριακή. Παρά ταύτα, όλα τα διασωθέντα έργα του είναι γραμμένα στην αρχαία ελληνική, κυρίως στην αττική διάλεκτο. Ο Λουκιανός έζησε από το 125 έως το 180 μ.Χ., και το έργο από το οποίο προέρχεται το συγκεκριμένο απόσπασμα, η Ἀληθὴς Ἱστορία, θεωρείται το πλέον γνωστό του. Παρότι φέρει τον ειρωνικό τίτλο "Αληθινή Ιστορία", πρόκειται για καθαρά μυθοπλαστικό αφήγημα που σατιρίζει τις παράδοξες αφηγήσεις αρχαίων πηγών οι οποίες παρουσίαζαν φανταστικά ή μυθικά γεγονότα ως αληθινά. Το έργο θεωρείται ένα από τα πιο πρώιμα δείγματα επιστημονικής φαντασίας. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ανάγνωση και μελέτη του αποσπάσματος, όπως παρουσιάζεται στο σχολικό εγχειρίδιο. Ο εκπαιδευτικός επεξηγεί το νόημα των βασικών φράσεων και καθοδηγεί τους μαθητές στην κατανόηση των σημαντικών γλωσσικών στοιχείων, ενώ δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στα εξής αποσπάσματα του κειμένου:

- «Πλέομεν ὅσον τριακοσίους σταδίους…»
- «…καθορῶμεν ἀνθρώπους πολλοὺς ἐπὶ τοῦ πελάγους διαθέοντας, ἅπαντα ἡμῖν προσεοικότας καὶ τὰ σώματα καὶ τὰ μεγέθη, πλὴν τῶν ποδῶν μόνων· ταῦτα γὰρ φέλλινα ἔχουσιν·…»
- «…Θαυμάζομεν οὖν ὁρῶντες οὐ βαπτιζομένους, ἀλλὰ ὑπερέχοντας τῶν κυμάτων καὶ ἀδεῶς ὁδοιποροῦντας…»

Παράλληλα, με τη χρήση του διαδραστικού πίνακα, γίνεται επισήμανση και χρωματική κωδικοποίηση βασικών γλωσσικών φαινομένων (μετοχές, ρήματα, επιρρήματα, ουσιαστικά) που έχουν σημασιολογική βαρύτητα και θα αξιοποιηθούν στην επόμενη φάση της οπτικοποίησης με τη χρήση ΤΝ. Για παράδειγμα, αναλύονται οι λέξεις:

- σταδίους, ουσιαστικό (το στάδιον), ως μονάδα μέτρησης μήκους στην αρχαιότητα·
- διαθέοντας, μετοχή που δηλώνει εκείνους που έτρεχαν·
- προσεοικότας, μετοχή που εκφράζει την ομοιότητα των πλασμάτων με τους ανθρώπους·
- φέλλινα, επίθετο που περιγράφει κάτι κατασκευασμένο από φελλό·
- θαυμάζομεν, ρήμα που υποδηλώνει απορία ή θαυμασμό·
- ἀδεῶς ὁδοιποροῦντας, συνδυασμός επιρρήματος και μετοχής που δηλώνει αυτούς που βάδιζαν χωρίς φόβο.

Με την υποστήριξη του διαδραστικού πίνακα, τα γλωσσικά αυτά φαινόμενα προβάλλονται, υπογραμμίζονται και επισημαίνονται με διαφορετικά χρώματα για να ενισχυθεί η οπτική κατανόηση και η ενεργός εμπλοκή των μαθητών. Η διδακτική αυτή ώρα λειτουργεί ως γέφυρα ανάμεσα στη λογοτεχνική πρόσληψη του κειμένου και τη μετέπειτα τεχνολογική και δημιουργική του αξιοποίηση.

2η Διδακτική Ώρα – Διάρκεια 45΄

Αλληλεπίδραση με την Τεχνητή Νοημοσύνη.

Η δεύτερη διδακτική ώρα εστιάζει στη σύνδεση της αρχαίας ελληνικής γλώσσας με τις σύγχρονες τεχνολογίες δημιουργίας εικόνας, αξιοποιώντας τις δυνατότητες της ΤΝ. Κεντρικός άξονας της δραστηριότητας είναι η αλληλεπίδραση των μαθητών με το εργαλείο DALL·E μέσω της πλατφόρμας ChatGPT, με στόχο τη βιωματική οπτικοποίηση επιλεγμένων αποσπασμάτων του κειμένου του Λουκιανού. Ο εκπαιδευτικός, έχοντας στη διάθεσή του ηλεκτρονικό υπολογιστή και σύνδεση στο διαδίκτυο, συνδέεται στο λογισμικό ΤΝ και παρουσιάζει στην ολομέλεια της τάξης την τεχνολογία που πρόκειται να αξιοποιηθεί. Εξηγεί με απλό και κατανοητό τρόπο ότι το εργαλείο DALL·E «διαβάζει» εντολές σε φυσική γλώσσα και δημιουργεί εικόνες που αντιστοιχούν στις λέξεις ή στις έννοιες που του δίνονται ως εντολές / προτροπές και εισαγάγει τον όρο «prompt» για να εξοικειωθούν οι μαθητές με τη διεθνή ορολογία.

Κατά τη διάρκεια της ώρας, οι μαθητές, με τη διαμεσολάβηση και καθοδήγηση του εκπαιδευτικού, χρησιμοποιούν αποσπάσματα από το κείμενο και τα «δίνουν» αυτούσια στο λογισμικό ΤΝ, διατυπωμένα στα αρχαία ελληνικά. Οι εντολές δίνονται αρκετές φορές είτε αυτούσιες είτε με καθοδήγηση από τον εκπαιδευτικό ούτως ώστε το λογισμικό να παράξει αρκετές εικόνες από την ίδια εντολή.

***Πίνακας 1**.Θεματικοί άξονες και στόχοι*

Απόσπασμα	Απόδοση στα νέα ελληνικά	Θεματικός άξονας	Στόχος
«Πλέομεν ὅσον τριακοσίους σταδίους…»	Πλέουμε περίπου τριακόσια στάδια	Απόσταση	Διερεύνηση της ικανότητας του λογισμικού να αντιληφθεί και να οπτικοποιήσει την έννοια της απόστασης, καθώς και την αρχαία μονάδα μέτρησης «στάδιον».
«…καθορῶμεν ἀνθρώπους πολλοὺς ἐπὶ τοῦ πελάγους διαθέοντας ἅπαντα ἡμῖν προσεοικότας καὶ τὰ σώματα καὶ τὰ μεγέθη, πλὴν τῶν ποδῶν μόνων· ταῦτα γὰρ φέλλινα ἔχουσιν…»	… διακρίνουμε πολλούς ανθρώπους να τρέχουν εδώ κι εκεί πάνω στη θάλασσα, που έμοιαζαν με μας σε όλα και στο σώμα και στο ανάστημα εκτός μόνο από τα πόδια· γιατί αυτά τα είχαν κατασκευασμένα από φελλό·	Μυθοπλασία	Διερεύνηση της ικανότητας του λογισμικού να αποδώσει συνδυαστικά πραγματικά και φανταστικά στοιχεία, όπως ανθρώπινες φιγούρες με πόδια από φελλό.
«… Θαυμάζομεν οὖν ὁρῶντες οὐ βαπτιζομένους, ἀλλὰ ὑπερέχοντας τῶν κυμάτων καὶ ἀδεῶς ὁδοιποροῦντας.…»	Απορούμε, λοιπόν, βλέποντάς τους να μη βουλιάζουν, αλλά να μένουν πάνω στα κύματα και να βαδίζουν χωρίς φόβο.	Συναίσθημα	Διερεύνηση της ικανότητας του λογισμικού να ερμηνεύσει και να αποδώσει συναισθηματικές καταστάσεις, όπως ο θαυμασμός, η απορία και η έκπληξη των ναυτικών και η απουσία φόβου των Φελλόποδων.

Τα αποσπάσματα έχουν επιλεγεί για να ερευνήσουν και να διαπιστώσουν οι μαθητές κατά πόσον μπορεί το συγκεκριμένο εργαλείο ΤΝ να αντιληφθεί και να αποδώσει ρεαλιστικά την έννοια της απόστασης, τα συναισθήματα που περιγράφονται σε ένα λογοτεχνικό κείμενο και να απεικονίσει φανταστικά πλάσματα. Στον παραπάνω πίνακα (**Πίνακας 1**) παρουσιάζονται τα αποσπάσματα που θα δοθούν ως εντολές / προτροπές

στο λογισμικό ΤΝ, οι θεματικοί άξονες που αυτά αφορούν και οι αντίστοιχοι εκπαιδευτικοί και τεχνολογικοί στόχοι. Μέσω της διαδικασίας παραγωγής εικόνων σε πραγματικό χρόνο, οι μαθητές έρχονται σε άμεση επαφή με τη σχέση γλώσσας – εικόνας – τεχνολογίας. Η οθόνη προβάλλει τα εικαστικά αποτελέσματα που παρήχθησαν μέσω του εργαλείου ΤΝ και ακολουθεί δομημένος διάλογος με την τάξη, με αντικείμενο τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι παραγόμενες εικόνες ανταποκρίνονται στο περιεχόμενο του κειμένου. Ο εκπαιδευτικός κάνοντας τις κατάλληλες ερωτήσεις, καθοδηγεί την εστίαση της συζήτησης στην αναγνώριση των στοιχείων που αποδόθηκαν με επάρκεια, καθώς και σε εκείνα που ενδεχομένως παρερμηνεύθηκαν ή παραλείφθηκαν. Η διαδικασία αυτή ενισχύει την παρατήρηση, τη γλωσσική επαγρύπνηση και την καλλιέργεια δημιουργικής σκέψης. Τέλος, ο εκπαιδευτικός σε συνεργασία με τους μαθητές επιλέγουν 2 με 3 εικόνες από κάθε απόσπασμα, τις οποίες στη συνέχεια ο εκπαιδευτικός θα ενσωματώσει στις φόρμες εργασίας που δίνονται παρακάτω και θα αποτελέσουν το υλικό της 3ης και τελευταίας διδακτικής ώρας του προτεινόμενου μαθήματος.

3η Διδακτική Ώρα – Διάρκεια 45΄: Ομαδική εργασία – Παρουσίαση – Αναστοχασμός

Η τρίτη διδακτική ώρα του προτεινόμενου σχεδίου μαθήματος αποτελεί το αποκορύφωμα της μαθησιακής εμπειρίας, καθώς επικεντρώνεται στη συλλογική επεξεργασία, τη δημιουργική σύνθεση και τον στοχασμό των μαθητών αναφορικά με τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης τους με την ΤΝ. Οι μαθητές καλούνται όχι μόνο να αξιολογήσουν τις εικόνες που παρήχθησαν αλλά και να αναπτύξουν κριτικό λόγο για το ρόλο και τις δυνατότητες της ΤΝ στην εκπαιδευτική και κοινωνική ζωή. Η ώρα ξεκινά με το διαχωρισμό των μαθητών σε τρεις ομάδες εργασίας, καθεμία εκ των οποίων επικεντρώνεται σε διαφορετικό θεματικό άξονα ερμηνείας του λογοτεχνικού αποσπάσματος και της αντίστοιχης εικόνας που παρήχθη μέσω DALL·E:

Ομάδα «Απόσταση»: Εστιάζει στην έννοια της χωρικής απόστασης και παίρνει εκτυπωμένη τη φόρμα εργασίας με τίτλο «Ομάδα: Απόσταση»

- Ομάδα «Μυθοπλασία»: Επεξεργάζεται την έννοια της μυθοπλασίας και παίρνει εκτυπωμένη την αντίστοιχη φόρμα εργασίας.
- Ομάδα «Συναίσθημα»: Διερευνά τη συναισθηματική φόρτιση των λέξεων και πώς αυτή αποτυπώνεται οπτικά από την ΤΝ και παίρνει εκτυπωμένη την αντίστοιχη φόρμα εργασίας.

Κάθε ομάδα λαμβάνει μία φόρμα εργασίας, στην οποία οι μαθητές εργάζονται συνεργατικά και όχι ατομικά, με ειδικά διαμορφωμένες ερωτήσεις καθοδηγητικού χαρακτήρα, με στόχο να ενισχυθεί η παρατήρηση, η συνεργασία και η ερμηνευτική κατανόηση. Οι μαθητές έχουν στη διάθεσή τους περίπου 25΄ κατά τα οποία εργάζονται ομαδικά, συζητώντας και αναλύοντας τις εικόνες που αντιστοιχούν στο απόσπασμα, συγκρίνοντάς την με τα λεξιλογικά και συντακτικά στοιχεία του κειμένου και διατυπώνοντας σύντομα πορίσματα. Στη διαδικασία αυτήν τους καθοδηγεί τόσο η

δομή της φόρμας εργασίας όσο και ο εκπαιδευτικός που παρατηρεί διακριτικά και επεμβαίνει όταν κρίνει ότι χρειάζεται. Στο δεύτερο μέρος της διδακτικής ώρας, για τα υπόλοιπα 20΄, κάθε ομάδα παρουσιάζει στην ολομέλεια της τάξης τα αποτελέσματα της εργασίας της. Οι μαθητές δείχνουν τις εικόνες στην τάξη, εξηγούν την ερμηνευτική προσέγγιση που ακολούθησαν και μοιράζονται βασικά σημεία από τη συζήτηση που έλαβε χώρα εντός της ομάδας. Ο τρόπος παρουσίασης ενισχύει τον δημόσιο λόγο και την αυτοπεποίθηση των μαθητών, ενώ προωθεί την αλληλεπίδραση ανάμεσα στις ομάδες. Η ώρα κορυφώνεται με έναν οργανωμένο αναστοχαστικό διάλογο που συντονίζεται από τον εκπαιδευτικό. Μέσα από επιλεγμένες ερωτήσεις, οι μαθητές καλούνται να στοχαστούν πάνω στη φύση, τις δυνατότητες αλλά και τα όρια της ΤΝ. Οι ερωτήσεις δεν αποσκοπούν στην ανάδειξη «σωστών» απαντήσεων, αλλά στην καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, της ηθικής συνείδησης, καθώς και της ικανότητας του μαθητή να στοχάζεται πάνω στον τρόπο που σκέφτεται και μαθαίνει. Ενδεικτικά ερωτήματα που μπορούν να τεθούν είναι:

- Ποιο είναι το όριο ανάμεσα στην ανθρώπινη και την τεχνητή δημιουργικότητα;
- Πώς νομίζετε ότι έμαθε η ΤΝ να φτιάχνει εικόνες;
- Από πού παίρνει ιδέες η ΤΝ για να δημιουργήσει εικόνες και ποιος έχει επιλέξει αυτές τις ιδέες;
- Τι διαφορά έχει μια εικόνα που φτιάχνει ένας καλλιτέχνης από μία εικόνα που φτιάχνει ένα πρόγραμμα;
- Ποιο νομίζετε ότι είναι το όριο της φαντασίας της ΤΝ;
- Αν δεν υπήρχε ανθρώπινη καθοδήγηση, θα μπορούσε η ΤΝ να παράγει κάτι ουσιαστικά δημιουργικό;
- Θα μπορούσε η ΤΝ να παραποιήσει την πραγματικότητα μέσα από τις εικόνες της;
- Εμπιστεύεστε ό,τι φτιάχνει η ΤΝ; Γιατί ναι; / Γιατί όχι;
- Αν ήσασταν δημιουργοί ενός τέτοιου εργαλείου ΤΝ, τι κανόνες θα του βάζατε;
- Ποιο ρόλο πιστεύετε ότι πρέπει να έχει η ΤΝ στο σχολείο: βοηθό, συνεργάτη ή κάτι άλλο;
- Θα προτιμούσατε ένα εκπαιδευτικό σύστημα που να κάνει χρήση της ΤΝ;
- Αν ναι, γιατί; Τι πιστεύετε ότι θα κερδίσετε από ένα τεχνολογικά εκσυγχρονισμένο εκπαιδευτικό σύστημα;
- Πιστεύετε ότι στο μέλλον θα υπάρχουν σχολεία χωρίς εκπαιδευτικούς, όπου θα γίνονται μαθήματα μόνο με ΤΝ;
- Αν ο Λουκιανός μπορούσε να δει την εικόνα που έφτιαξε η ΤΝ για το έργο του, πώς νομίζετε ότι θα αντιδρούσε;

Η διδακτική ώρα ολοκληρώνεται με έναν ελεύθερο και δημιουργικό σχολιασμό από τους μαθητές, κατά τον οποίο καταγράφονται και αναδεικνύονται τα ουσιώδη σημεία της συζήτησης. Η διαδικασία αυτή λειτουργεί ως πεδίο αναστοχασμού και σύνθεσης, ενισχύοντας την κριτική παιδεία, την επικοινωνιακή αυτενέργεια και την μεταγνωστική επεξεργασία του μαθησιακού περιεχομένου. Μέσα από τη σύνδεση του αρχαίου με το σύγχρονο και του γλωσσικού με το τεχνολογικό, η μαθησιακή εμπειρία αποκτά διαθεματική διάσταση και πολιτισμικό βάθος. Τα πορίσματα αυτής της συλλογικής επεξεργασίας δεν αποτελούν μόνο γνωστικά αποτελέσματα, αλλά λειτουργούν ως δείκτες εκπαιδευτικής δυναμικής που επιτρέπουν στον εκπαιδευτικό να προβεί σε ουσιαστική αποτίμηση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας, της καινοτομίας και της παιδαγωγικής αξίας της συγκεκριμένης διδακτικής παρέμβασης. Παράλληλα, προσφέρουν γόνιμο έδαφος για τη μελλοντική ανασχεδίαση και εξέλιξη παρόμοιων εκπαιδευτικών δράσεων στο πλαίσιο μιας σύγχρονης, ανθρωποκεντρικής και τεχνολογικά ενήμερης παιδαγωγικής πρακτικής.

6. Συμπεράσματα – προστιθέμενη αξία και μελλοντικά έργα

Η παρούσα έρευνα καταλήγει σε σειρά ουσιαστικών συμπερασμάτων, που απαντούν στα επιστημονικά ερωτήματα και αναδεικνύουν τη δυναμική της ΤΝ στην καλλιέργεια της γλωσσικής, ερμηνευτικής και δημιουργικής ικανότητας των μαθητών στο πλαίσιο της διδασκαλίας της αρχαίας ελληνικής. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή του DALL·E 3 με εντολές διατυπωμένες στα αρχαία ελληνικά ανέδειξε τις δυνατότητες των σύγχρονων πολυτροπικών μοντέλων να μεταφράζουν γλωσσικά νοήματα σε εικόνες, προάγοντας την πολυαισθητηριακή μάθηση και τη βαθύτερη κατανόηση λογοτεχνικών κειμένων. Οι μαθητές/-τριες, αλληλεπιδρώντας με την ΤΝ, ενίσχυσαν τη φαντασία, την παρατηρητικότητα, τη γλωσσική εγρήγορση και την κριτική σκέψη, ενώ ανέπτυξαν ενεργό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία. Εργαλείο μέτρησης των αποτελεσμάτων αποτελεί το ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε μαθητές/-τριες και περιλαμβάνεται στις φόρμες εργασίας της μεταπτυχιακής διατριβής (Καλάργυρου, 2025), και παρουσιάστηκε ως προσκεκλημένη ομιλία στο 23ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών (Καλάργυρου, 2025). Η ερευνητική πρακτική επιβεβαίωσε ότι, παρότι η αρχαία ελληνική παρουσιάζει σημαντικές γλωσσολογικές προκλήσεις λόγω της συνθετικής μορφολογίας της και της περιορισμένης εκπροσώπησής της στα σύνολα δεδομένων εκπαίδευσης, τα μοντέλα ΤΝ μπορούν να ανταποκριθούν με σχετική επιτυχία στην παραγωγή οπτικών αναπαραστάσεων που αντανακλούν το περιεχόμενο του κειμένου. Η προστιθέμενη αξία της μελέτης εντοπίζεται στη διαθεματική της προσέγγιση: συνδυάζει την κλασική φιλολογία, τη διδακτική μεθοδολογία και την τεχνολογική καινοτομία, προτείνοντας ένα εφαρμόσιμο και πρωτότυπο διδακτικό σενάριο. Παράλληλα, συμβάλλει στον διάλογο για τη θέση των παλαιών γλωσσών στη σύγχρονη εκπαίδευση και υποστηρίζει την ανάγκη κοινωνικά ευαίσθητης ανάπτυξης της ΤΝ που να λαμβάνει υπόψη τη γλωσσική πολυμορφία. Ωστόσο, κατά την

υλοποίηση της έρευνας αναδείχθηκαν δυσκολίες, όπως η ανάγκη τεχνικής επάρκειας του εκπαιδευτικού, οι περιορισμοί των μοντέλων ΤΝ στην ακριβή απόδοση αφηρημένων εννοιών και συναισθημάτων, καθώς και η δυσκολία χειρισμού μετοχικών και σύνθετων δομών της αρχαίας ελληνικής. Αντίστοιχα προσκόμματα εκπαιδευτικής φύσεως, ως προς την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση καταγράφονται κατόπιν συγκριτικής μελέτης και άλλων πρόσφατων εργασιών στα γνωστικά πεδία των μαθηματικών (Γαλαζούλα, 2024) και της λογοτεχνίας (Τρικαλιώτη, 2024), όπου διαπιστώνεται η ανάγκη της τεχνικής κατάρτισης του εκπαιδευτικού προσωπικού και η υπεύθυνη χρήση της ΤΝ από εκπαιδευτικούς και μαθητές. Για μελλοντικές εργασίες, προτείνεται η ανάπτυξη εξειδικευμένων γλωσσικών μοντέλων που να ενσωματώνουν αρχαίες γλώσσες, η εφαρμογή της μεθοδολογίας σε άλλα διδακτικά αντικείμενα (όπως η Ιστορία ή η Λογοτεχνία), καθώς και η εμβάθυνση στην αξιολόγηση της συναισθηματικής εμπλοκής των μαθητών με τις εικόνες που παράγει η ΤΝ, ως δείκτη αισθητικής και γνωστικής πρόσληψης.

Αναφορές

Betker, J., Goh, G., Jing, L., Brooks, T., Wang, J., Li, L., . . . Ramesh, A. (2023). *Improving Image Generation with Better Captions.* Computer Science. Ανάκτηση από https://cdn. openai. Com/papers/dall-e-3

Chen, W., Yang, Y., Tian, Z., Chen, Q., & Liu, J. (2025). A review of multimodal learning for text to images. *Multimed Tools Appl*(84), σσ. 8205–8245. doi:https://doi.org/10.1007/s11042-024-19117-8

Georgiadou, A., & Larmour, D. H. (1998). *Lucian's Science Fiction Novel True Histories: Interpretation and Commentary.* BRILL.

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.

Kalargirou, A., Kotsifakos, D., & Douligeris, C. (2025). The Impact of Ancient Greek Prompts on Artificial Intelligence Image Generation: A New Educational Paradigm. *AI, 6*(4). doi:https://www.mdpi.com/2673-2688/6/4/81#

Liggett, S., Earnshaw, R., & Townsley, J. (2023). *Creativity in Art, Design and Technology.* Springer.

Miao, F., & Holmes, W. (2025, 2 26). *UNESDOC Digital Library*. Ανάκτηση από Guidance for generative AI in education and research : https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693

Pantazatos, D., Trilivas, A., Meli, K., Kotsifakos, D., & Douligeris, C. (2023, December). Machine learning and explainable artificial intelligence in education and training-status and trends. In International Wireless Internet Conference. *Cham: Springer Nature Switzerland*.

Ramesh, A., Dhariwal, P., Nichol, A., Chu, C., & Chen, M. (2025, 2 26). *Hierarchical Text-Conditional Image Generation with CLIP Latents*. Ανάκτηση από https://arxiv.org/: https://arxiv.org/abs/2204.06125

Ross, E. A. (2023). A New Frontier: AI and Ancient Language Pedagogy. The Journal of Classics 616 Teaching. *Cambridge University Press, Department of Classics, University of Reading*. doi:617 doi:10.1017/S2058631023000430

Smits, T., & Wevers, M. (2023, September). A multimodal turn in Digital Humanities. Using contrastive machine learning models to explore, enrich, and analyze digital visual historical collections. *Digital Scholarship in the Humanities, 3*(38), σσ. 1267–1280. doi:https://doi.org/10.1093/llc/fqad008

Γαλαζούλα, Ε. (2024). *Τεχνητή Νοημοσύνη και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Ευκαιρίες και προκλήσεις για τη διδασκαλία και μάθηση των Μαθηματικών.* ΠΑΔΑ - ΑΣΠΑΙΤΕ - Διϊδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Επιστήμες της Αγωγής μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων.

Καλάργυρου, Ά. (2025). *Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στη διδασκαλία της αρχαίας ελληνικής γλώσσας: Οπτικοποίηση και παιχνιδοποίηση της γλωσσικής μάθησης.* Πανεπιστήμιο Πειραιώς. Ανάκτηση από https://dione.lib.unipi.gr/xmlui/handle/unipi/18081

Καλάργυρου, Ά. (2025). Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία της αρχαίας. *23ο Εκπαιδευτικό Συνέδριο με θέμα «Επιστήμες της Εκπαίδευσης» της Ένωσης Ελλήνων Φυσικών*. Ανάκτηση από https://www.eef.gr/articles/23o-ekpaideutiko-synedrio-epistimes-tis-ekpaideusis

Λουκιανός. (XX). *Αληθής Ιστορία.* Αρχαία Ελληνική Γλώσσα Α Γυμνασίου, https://ebooks.edu.gr/ebooks/v/html/8547/2244/Archaia-Elliniki-Glossa_A-Gymnasiou_html-empl/index04.html

Τρικαλιώτη, Κ. (2024). *Διδακτική πρόταση για την εκπαίδευση της Νεοελληνικής Λογοτεχνίας στη Μέση Εκπαίδευση, με πρωτότυπες ψηφιακές εικόνες Τεχνητής Νοημοσύνης.* Πανεπιστήμιο Πειραιώς - Τμήμα Πληροφορικής.

Instructional Design with Artificial Intelligence: From the Ancient Greek Command to the Image

A. Kalargirou[1], D. Kotsifakos[2], C. Douligeris[3]

[1]Department of Informatics, University of Piraeus, anna95kal@gmail.com
[2]Department of Business Administration, University of West Atticadkotsifakos@uniwa.gr
[3]Department of Informatics, University of Piraeus. cdoulig@unipi.gr

Abstract

This paper proposes and substantiates an innovative instructional design for integrating Artificial Intelligence into the teaching of Ancient Greek in secondary education. Grounded in research findings from a postgraduate thesis, the design advocates the use of generative image models, such as DALL·E 3, to produce visual content derived from ancient Greek texts. As a case study, the project utilizes an excerpt from Lucian's True Story, included in the official school curriculum. Students are invited to submit direct prompts to the AI system in Ancient Greek, resulting in the generation of visual representations that enrich literary interpretation, deepen linguistic understanding, and cultivate critical thinking. The paper explores the technological, linguistic, and pedagogical dimensions of this practice, highlighting the benefits of interdisciplinary and multimodal learning. Finally, it proposes sample activities and teaching techniques that enhance student engagement and underscore the role of AI as a creative and interpretive tool in classical language education.

Keywords: Artificial Intelligence, Education, Visualization

Διερεύνηση της Αξιοποίησης της Τεχνολογίας Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στη Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Η Περίπτωση της Διδακτικής των Θετικών Επιστημών

Αργυρούλα Πέτρου[1], Χαρίκλεια Μπούτα[2]
[1]Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΕΑΕΕ Β' Αθήνας 3ης Θέσης
apetrou@sch.gr, roula@rhodes.aegean.gr
[2]Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ70 Β' Αθήνας 10η Θέση
bouta.hr@gmail.com

Περίληψη

Η συστηματική ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI), της Εικονικής Πραγματικότητας (VR) και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη διδακτική πράξη αναδεικνύεται ως κρίσιμος παράγοντας για την προώθηση της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, ιδίως στον τομέα των θετικών επιστημών. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση καταδεικνύει ότι εφαρμογές όπως τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας, οι προσαρμοστικές πλατφόρμες μάθησης και τα διαδραστικά περιβάλλοντα VR συμβάλλουν στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και στην ανάπτυξη κοινωνικών και γνωστικών δεξιοτήτων. Παράλληλα, επισημαίνονται οι προκλήσεις που αφορούν την επάρκεια της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, τις ανισότητες στην πρόσβαση σε ψηφιακές τεχνολογίες και τα ηθικά ζητήματα που ανακύπτουν από την ταχύτατη πρόοδο και χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε βασικούς τομείς της εκπαίδευσης και των εκπαιδευτικών εφαρμογών. Παράλληλα υπογραμμίζεται η ανάγκη για διεπιστημονική συνεργασία ερευνητών, εκπαιδευτικών και φορέων χάραξης πολιτικής με στόχο την ανάπτυξη στρατηγικών που θα διασφαλίζουν την ισότιμη συμμετοχή όλων των μαθητών. Έρευνες υποδεικνύουν, ότι η αξιοποίηση της AI και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης δύναται να λειτουργήσει ως καταλύτης για την οικοδόμηση πιο δίκαιων, προσβάσιμων και αποτελεσματικών εκπαιδευτικών πρακτικών.

Λέξεις-κλειδιά: Συμπεριληπτική εκπαίδευση, Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) · Εικονική Πραγματικότητα (VR) · Εξ αποστάσεως εκπαίδευση · STEM · Εξατομικευμένη μάθηση · Προσβασιμότητα · Εκπαιδευτική καινοτομία

1. Εισαγωγή

Η αξιοποίηση της τεχνολογίας τεχνητής νοημοσύνης (ArtificialI ntelligent) και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης στη συμπεριληπτική εκπαίδευση, ιδιαίτερα στη διδασκαλία

των θετικών επιστημών, έχει γίνει ένα σημαντικό αντικείμενο ερευνών και συζητήσεων. Η συμπεριληπτική εκπαίδευση αποτελεί θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα και στόχο διεθνών συμφωνιών (United Nations, 2006). Στον τομέα των θετικών επιστημών, η ποικιλία των μαθησιακών αναγκών απαιτεί την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών που προάγουν τη συμμετοχή και τη μάθηση όλων των μαθητών (Santos, 2023; UpadhyayP. K., 2023). Η Τεχνητή Νοημοσύνη και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εμφανίζουν σοβαρό δυναμικό να μεταμορφώσουν τις διδακτικές πρακτικές και να προωθήσουν τη συμπερίληψη. Ακολουθώντας μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση (systematic review) με συγκεκριμένα κριτήρια ένταξης, χρήση πολλαπλών πηγών και θεματική ανάλυση, παρέχοντας μια σφαιρική εικόνα των ερευνών της τελευταίας τριετίας για τη συμπεριληπτική διδασκαλία STEM σε συνθήκες εξ αποστάσεως εκπαίδευσης με αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Βασικό ερώτημα της βιβλιογραφικής ανασκόπησης αποτέλεσε: Πώς αξιοποιούνται η Τεχνητή Νοημοσύνη και η εξ αποστάσεως εκπαίδευση στη συμπεριληπτική διδασκαλία STEM την περίοδο 2022–2025; Παράλληλα κατά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση εξετάστηκαν δευτερεύοντα ερωτήματα που αφορούσαν (α) τις μεθόδους ενσωμάτωσης διαδραστικών στοιχείων σε εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα, (β) τον ρόλο της αλληλεπίδρασης εκπαιδευτικού–μαθητή σε ψηφιακό πλαίσιο και (γ) τις προκλήσεις και ευκαιρίες που αναδύονται για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Τα κριτήρια επιλογής που τέθηκαν αφορούσαν τη διδασκαλία στις θετικές επιστήμες ή σε STEM γνωστικά αντικείμενα, τη διάσταση της συμπερίληψης (μαθητές με ειδικές ανάγκες, μαθησιακές δυσκολίες, αναπηρία ή ετερογένεια) και την εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης ή/και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Πέρα της μελέτης της επίδρασης των εργαλείων ΤΝ στα μαθησιακά αποτελέσματα, εντοπίζοντας τις θετικές επιδράσεις στην κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών (Yim, 2025), επιδιώκεται να δοθεί μια πιο βαθιά κατανόηση της τρέχουσας αλληλεπίδρασης μεταξύ ΤΝ και εκπαίδευσης στα θετικά επιστήμες στους εμπλεκόμενους φορείς (εκπαιδευτικούς, μαθητές, πολιτικούς και σχεδιαστές προγραμμάτων σπουδών).

Από την ανάλυση των ερευνητικών δεδομένων προκύπτει ότι σήμερα εμφανίζονται όλο και περισσότερα εργαλεία ΤΝ που χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς, όπως η παραγωγή τεστ, η αξιολόγηση και η παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης και ανατροφοδότησης στους μαθητές. Αυτές οι εφαρμογές, μέσα από έρευνες έχει αποδειχθεί ότι συμβάλλουν στη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας, ενισχύοντας τη συμμετοχή και την απόδοση των μαθητών (Almasri, 2024; Salas-Pilco, 2022; Rizos, 2024; Tahir, 2024).

Μέσα από τις έρευνες που μελετήθηκαν προέκυψε η ανάγκη σύνδεσης της έρευνας με τη διδακτική των θετικών επιστημών, καθώς οι εκπαιδευτικοί καλούνται να ενσωματώσουν τις νέες τεχνολογίες με τρόπο που να προάγει την ισότητα και τη δικαιοσύνη στην εκπαίδευση. Η συνεργασία μεταξύ των ερευνητών και των εκπαιδευτικών είναι

απαραίτητη για την ανάπτυξη καινοτόμων εργαλείων που θα εξασφαλίσουν την προσβασιμότητα και την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας των θετικών επιστημών (Voultsiou, 2025). Μια ανασκόπηση μελετών που συγκεντρώνει και συνθέτει την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία της τελευταίας τριετίας σχετικά με τη χρήση ΤΝ και εξ αποστάσεως εκπαιδευτικών πρακτικών αναφορικά με τη συμπερίληψη μαθητών/τριών στις θετικές επιστήμες (STEM), ανέδειξε τη δυνατότητα των συστημάτων ΤΝ (adaptivelearning platforms, virtual agents, όπως και κάποια Intelligent Tutoring Systems) να προσαρμόζουν τη διδασκαλία στο επίπεδο, τον τρόπο μάθησης και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (νοητικές, αισθητηριακές ή κινητικές δυσκολίες κ.α.) των μαθητών(Voultsiou, 2025).

1.1 Θεωρητικό Πλαίσιο

Η συμπεριληπτική εκπαίδευση αποτελεί θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα, όπως ορίζεται από διεθνείς συμβάσεις, μεταξύ των οποίων η Σύμβαση για τα Δικαιώματα των Ατόμων με Αναπηρίες (Η.Ε., 2006). Πρόκειται για μια δυναμική διαδικασία που στοχεύει στη ριζική αναμόρφωση των εκπαιδευτικών συστημάτων με σκοπό την άρση των εμποδίων στη συμμετοχή και μάθηση, εξασφαλίζοντας ίσες ευκαιρίες για όλους τους μαθητές. Η συμπεριληπτική εκπαίδευση προωθεί περιβάλλοντα που αναγνωρίζουν την ποικιλομορφία και ενισχύουν την ενεργό συμμετοχή, ειδικά μαθητών με ειδικές ανάγκες (Santos, 2023; UpadhyayS. , 2023; UpadhyayP. et al., 2023; Volker, 2022). Ωστόσο, η εφαρμογή της συναντά δυσκολίες, όπως οι περιορισμένοι πόροι, η ανεπαρκής εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και οι αρνητικές στάσεις (Allan, 2022; Sijuola, 2022; Prathama, 2022). Αυτές οι προκλήσεις απαιτούν συντονισμένη πολιτική δέσμευση και αλλαγές σε όλα τα επίπεδα του εκπαιδευτικού συστήματος.

Στα πλεονεκτήματα της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης περιλαμβάνονται, η ενίσχυση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών με διαφορετικές ικανότητες, η βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων μέσω εξατομικευμένων προσεγγίσεων και η δημιουργία ενός υποστηρικτικού περιβάλλοντος που προάγει την αυτοεκτίμηση και την αυτοπεποίθηση των μαθητών. Η συμπεριληπτική εκπαίδευση (inclusive education) δεν ωφελεί μόνο τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, αλλά και τους συμμαθητές τους που δεν έχουν τέτοιες ανάγκες. Κατά τους (Booth, 2000), ενισχύεται η ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και ενσυναίσθησης, οι μαθητές μαθαίνουν να κατανοούν και να σέβονται τη διαφορετικότητα, καλλιεργώντας ενσυναίσθηση, συνεργασία και αλληλεγγύη. Επίσης κατά τον (Vygotsky, 1978), συμβάλει στη βελτίωση συνεργατικών δεξιοτήτων, μια και η συνεργασία σε μεικτές ομάδες ενισχύει τις δεξιότητες ομαδικής εργασίας, την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και τη συλλογική υπευθυνότητα, τη δημιουργία θετικού σχολικού κλίματος μια και η συμπερίληψη μειώνει τον αποκλεισμό και την προκατάληψη, δημιουργώντας ένα πιο δημοκρατικό και ισότιμο περιβάλλον για όλους τους μαθητές (Florian, 2011). Ενώ έχουν παρατηρηθεί

καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις μέσω διαφοροποιημένης διδασκαλίας αφού κατά τον (Tomlinson, 2014), οι στρατηγικές διαφοροποιημένης διδασκαλίας, που εφαρμόζονται σε συμπεριληπτικές τάξεις, βοηθούν όλους τους μαθητές να μαθαίνουν με τρόπους που ανταποκρίνονται στις διαφορετικές τους ανάγκες και συμβάλουν στην ετοιμότητα για κοινωνική και επαγγελματική ζωή αφού οι μαθητές αποκτούν εμπειρίες που αντανακλούν την πολυμορφία της κοινωνίας, γεγονός που τους προετοιμάζει καλύτερα για το μέλλον τους ως πολίτες και επαγγελματίες (UNESCO , 2017)

2. Τεχνολογίες AI και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

2.1 Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία STEM

Τα συστήματα ευφυούς διδασκαλίας και οι προσαρμοστικές πλατφόρμες μάθησης προσφέρουν εξατομικευμένη υποστήριξη, βελτιώνοντας τη μαθησιακή διαδικασία (Voultsiou, 2025). Μέσω ανάλυσης δεδομένων, η AI προσαρμόζει τις διδακτικές μεθόδους στις ανάγκες των μαθητών (Almasri, 2024). Εργαλεία όπως τα MOOCs και οι εικονικοί πράκτορες μειώνουν τα επικοινωνιακά εμπόδια και προωθούν την προσβασιμότητα (Patiño-Toro, 2023; Toyokawa, 2023). Όπως, προαναφέρθηκε η AI προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για την εκπαιδευτική διαδικασία, ενισχύοντας την πρόσβαση και την αποτελεσματικότητα της μάθησης. Η εφαρμογή της AI στη διδασκαλία των θετικών επιστημών προσφέρει πολλές καινοτόμες προσεγγίσεις που μπορούν να ενισχύσουν τη μαθησιακή διαδικασία και να δημιουργήσουν μια πιο συμπεριληπτική εκπαιδευτική εμπειρία. Η προσαρμοσμένη μάθηση είναι μια από τις πιο σημαντικές εφαρμογές της AI, καθώς επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν το περιεχόμενο και τις στρατηγικές διδασκαλίας με βάση τις ατομικές ανάγκες και τις δεξιότητες των μαθητών. Η AI μπορεί να αναλύσει δεδομένα σχετικά με την απόδοση των μαθητών και να παρέχει εξατομικευμένες προτάσεις που υποστηρίζουν την ανάπτυξή τους (Almasri, 2024).

Αξιοποιώντας την AI, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ενισχύσουν τη συμμετοχή των μαθητών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η αλληλεπίδραση με εργαλεία AI βοηθά στην ενίσχυση της κατανόησης του περιεχομένου, καθώς οι μαθητές ενθαρρύνονται να συμμετάσχουν σε διαδραστικές δραστηριότητες που ενισχύουν τη μάθηση. Αυτό οδηγεί σε αυξημένα κίνητρα και καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, όπως αποδεικνύεται από μελέτες που αναφέρουν τη θετική επίδραση της AI στη μάθηση (Filiz, 2025).

Η δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου μπορεί να γίνει πιο αποδοτική με τη χρήση εργαλείων AI. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργούν δυναμικά και προσαρμοσμένα εκπαιδευτικά υλικά που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών. Αυτή η ευελιξία μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, όπου οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε υλικό που είναι

κατάλληλο για το επίπεδό τους και την πρόοδό τους (Filiz, 2025). Πολλαπλές ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στη χρήση AI για την πρόγνωση της επίδοσης των μαθητών σε μαθήματα STEM. Για παράδειγμα, σε μελέτη που αναλύει δεδομένα από ψηφιακές πλατφόρμες μάθησης, αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης βελτίωσαν την ακρίβεια πρόβλεψης της σχολικής επίδοσης κατά 15%-20% σε σύγκριση με παραδοσιακά μοντέλα (Tahir, 2024). Επιπλέον, η χρήση αυτών των προγνωστικών εργαλείων επιτρέπει την έγκαιρη κατανόηση των μαθησιακών δυσκολιών και την εφαρμογή στοχευμένων παρεμβάσεων που στηρίζουν τη βελτίωση των αποτελεσμάτων (Almasri, 2024). Τέτοιες τεχνολογίες εισάγουν ένα δυναμικό εργαλείο ανατροφοδότησης και υποστήριξης που ενισχύει την εξατομικευμένη μάθηση. Υποστηρίζουν την αυτορρύθμιση και την κατασκευή γνώσης σε περιβάλλοντα μεικτής μάθησης, ενισχύοντας τη συμμετοχή και την κίνητρο των μαθητών (Filiz, 2025). Αναφορές από μελέτες περιπτώσεις σε ΗΠΑ, Ιαπωνία και Ουκρανία επιβεβαιώνουν ότι η AI μπορεί να υποστηρίξει ποιοτικά την εξατομικευμένη μάθηση, να συνδράμει σε περιόδους κρίσεων (όπως συγκρούσεις) και να φέρει σταθερότητα και συνέχεια στην εκπαίδευση (Salas-Pilco, 2022).

Πέραν όλων των προαναφερθέντων εγείρονται και ζητήματα που σχετίζονται με ανησυχίες σχετικά με την ικανότητα της AI να κατανοήσει συγκεκριμένα θέματα και να προσαρμοστεί σε διάφορα εκπαιδευτικά συμφραζόμενα. Επίσης, οι διαφορές στην απόδοση μεταξύ των διάφορων μοντέλων AI μπορεί να οδηγήσουν σε ανισότητες στην εκπαιδευτική εμπειρία των μαθητών (Filiz, 2025). Είναι σημαντικό για τους εκπαιδευτικούς να γνωρίζουν αυτά τα ζητήματα και να αναπτύξουν στρατηγικές και να μπορούν να κρίνουν το αποτέλεσμα πριν το συμπεριλάβουν στη διδασκαλία τους.

Η ηθική διάσταση της χρήσης της AI στην εκπαίδευση είναι επίσης κρίσιμη. Οι εκπαιδευτικοί και οι πολιτικοί πρέπει να διασφαλίσουν ότι η τεχνολογία χρησιμοποιείται υπεύθυνα και ότι τηρούνται οι αρχές της ιδιωτικότητας και της ασφάλειας των δεδομένων. Η ανάγκη για μια προσεκτική προσέγγιση που εξετάζει την αξιολόγηση και την προσαρμογή της AI σε διαφορετικά περιβάλλοντα εκπαίδευσης είναι επιτακτική (Almasri, 2024).

2.2 Ρόλος της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση διευρύνει την πρόσβαση στην εκπαίδευση κυρίως σε απομακρυσμένες ή αποκλεισμένες κοινότητες(Tsiomi, 2023). Μετά την πανδημία COVID-19, αυξήθηκε η ανάγκη για απομακρυσμένη διδασκαλία STEM που να ανταποκρίνεται στις ανάγκες όλων των μαθητών έχει αυξηθεί (Narla, 2024).Αυτό οδήγησε στην ανάγκη για ανάπτυξη ασφαλών, και επικοινωνιακά έντονων μαθησιακών περιβαλλόντων, οι τεχνολογίες VR συμβάλουν στην ανάπτυξη αυτή (Filiz, 2025).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αποτελεί μια καθοριστική εξέλιξη στην εκπαιδευτική διαδικασία, ειδικά σε περιόδους που περιορίζουν τη φυσική παρουσία των μαθητών και των εκπαιδευτικών στις σχολικές αίθουσες. Η τεχνολογία έχει προσφέρει νέες δυνατότητες για τη διδασκαλία και την εκμάθηση, επιτρέποντας την πρόσβαση σε εκπαιδευτικούς πόρους από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου. Στην περίπτωση της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να προσφέρει επιπλέον ευκαιρίες για τους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, διευκολύνοντας την πρόσβασή τους σε πλήθος πόρων και εργαλείων. Η βιβλιογραφία σχετικά με την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση και αξιολόγησης αυξάνεται σαφώς, ιδιαίτερα μετά την πανδημία του COVID-19. Ωστόσο, υπάρχει ακόμα ζητήματα προς διερεύνηση όπως για παράδειγμα, θα ήταν ενδιαφέρον να αναλυθεί πώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσαρμόζεται στις ιδιαίτερες ανάγκες των μαθητών. Η ιδιαιτερότητα του ακροατηρίου ενδέχεται να αποτελέσει εμπόδιο στη διαδικασία μάθησης. Η αλλαγή των ρόλων των εμπλεκομένων (μεγαλύτερος ρόλος αλλά και διαφορετικός ο ρόλος του εκπαιδευτικού αλλά και αν ο εκπαιδευτικός είναι έτοιμος να τον φέρει εις πέρας). Η χρήση τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη (AI) και η εικονική πραγματικότητα (VR) μπορεί να ενισχύσει την εμπειρία μάθησης των μαθητών με ειδικές ανάγκες((Tsiomi, 2023), κ.α.). Σύμφωνα με μελέτες, η εφαρμογή της AI σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης μπορεί να βελτιώσει την προσαρμοστικότητα των μαθησιακών δραστηριοτήτων στις ατομικές ανάγκες κάθε μαθητή. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την ανάπτυξη εξατομικευμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων που ανταγωνίζονται παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας (Voultsiou, 2025).

Επιπλέον, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση σε οργανωμένο συμπεριληπτικό περιβάλλον έχει αποδειχθεί ότι παρέχει ευκαιρίες για τη διδασκαλία κοινωνικών δεξιοτήτων σε μαθητές που αντιμετωπίζουν κοινωνικές δυσκολίες όπως μαθητές με αυτισμό (Tsiomi, 2023; κ.α.). Η αξιοποίηση εικονικών εμπειριών, που μπορούν να δημιουργηθούν σε ασφαλή και ελεγχόμενα περιβάλλοντα, βοηθά τους μαθητές να εξασκήσουν τις κοινωνικές τους δεξιότητες χωρίς την πίεση μιας πραγματικής αλληλεπίδρασης (Voultsiou, 2025).

3. Προκλήσεις και Περιορισμοί

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, αν και προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, συνοδεύεται από μια σειρά προκλήσεων που επηρεάζουν τη διαδικασία μάθησης, ιδίως σε περιβάλλοντα ειδικής εκπαίδευσης. Αυτές οι προκλήσεις απαιτούν προσεκτική προσέγγιση και στρατηγικές για να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη διδασκαλία των θετικών επιστημών φέρνει στην επιφάνεια πολλές προκλήσεις και περιορισμούς που απαιτούν προσεκτική εξέταση. Αν και οι δυνατότητες της AI μπορούν να ενισχύσουν τη

μαθησιακή διαδικασία, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε και τις ηθικές, τεχνικές και οργανωτικές προκλήσεις που σχετίζονται με τη χρήση της στην εκπαίδευση.

3.1 Τεχνολογικές και Εκπαιδευτικές Δυσκολίες

Η υιοθέτηση τεχνολογιών AI και εξ αποστάσεως διδασκαλίας συνοδεύεται από προκλήσεις όπως η έλλειψη υποδομών, η ανεπαρκής εκπαίδευση προσωπικού και η διαφοροποιημένη πρόσβαση (Allan, 2022; Prathama, 2022). Επιπλέον, σημαντικός παράγοντας αποτελεί η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση των νέων εργαλείων (Deeba, 2024). Μια άλλη σοβαρή πρόκληση είναι η διαχείριση των δεδομένων. Η διαχείριση και ανάλυση προσωπικών δεδομένων των μαθητών από τα εργαλεία AI μπορεί να οδηγήσει σε ανησυχίες σχετικά με την παραβίαση της ιδιωτικότητας. Οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής πρέπει να εφαρμόσουν αυστηρές διαδικασίες ασφαλείας και να εκπαιδεύσουν όλους τους εμπλεκόμενους σχετικά με τη χρήση και την προστασία των δεδομένων (Filiz, 2025).

Η διαχείριση των δεδομένων και η εξασφάλιση της ποιότητας των πληροφοριών είναι εξίσου σημαντικά, καθώς η αδυναμία των μαθητών να αναπτύξουν πλήρως τις ικανότητές τους μπορεί να προκύψει αν εξαρτώνται υπερβολικά από την AI στην εκπαίδευση. Αυτό μπορεί να περιορίσει την κριτική σκέψη και τις λογικές ικανότητες τους, κάτι που είναι απαραίτητο για τη σωστή τους ανάπτυξη (Filiz, 2025).

3.2 Ηθικά Ζητήματα και Προστασία Δεδομένων

Εκτός από τεχνικές δυσκολίες, τίθενται σοβαρά ζητήματα που σχετίζονται με την ηθική διάσταση της AI στην εκπαίδευση. Η χρήση της τεχνολογίας αυτής μπορεί να επιφέρει ζητήματα σχετικά με την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των δεδομένων των μαθητών. Είναι απαραίτητο να καθοριστούν σαφείς ηθικές κατευθυντήριες γραμμές που θα διασφαλίσουν ότι η AI χρησιμοποιείται υπεύθυνα και ότι οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές είναι εκπαιδευμένοι σχετικά με τις πρακτικές χρήσης της και την προστασία των δεδομένων (Almasri, 2024).

4. Συζήτηση

Η ανασκόπηση μελετών που συγκεντρώνει και συνθέτει την ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία της τελευταίας τριετίας σχετικά με τη χρήση AI και εξ αποστάσεως εκπαιδευτικών πρακτικών αναφορικά με τη συμπερίληψη μαθητών στις θετικές επιστήμες (STEM), ανέδειξε σημαντικές προοπτικές, όπως τη δυνατότητα των συστημάτων AI να προσαρμόζουν τη διδασκαλία στο επίπεδο, τον τρόπο μάθησης και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (νοητικές, αισθητηριακές ή κινητικές δυσκολίες κ.α.) των μαθητών (Voultsiou, 2025). Ο βαθμός προσαρμογής, οι δυνατότητες προσαρμογής ανά

κατηγορία και είδος δυσκολιών (ειδικών εκπαιδευτικών, πολιτισμικών, γλωσσικών κ.α.) είναι παράμετροι που πρέπει να διερευνηθούν.

Όπως έχει ήδη επισημανθεί μετά την πανδημία COVID-19, αυξήθηκε η έμφαση στην απομακρυσμένη εκπαίδευση σε μαθήματα STEM, η αξιολόγηση των πρακτικών, ο σχεδιασμός μαθημάτων που να λειτουργούν εξ' αποστάσεως, η διατήρηση της αλληλεπίδρασης μαθητή-διδάσκοντα, διαδραστικά στοιχεία (Narla, 2024). Οι ελληνικές μελέτες της περιόδου 2022–2025 (Rizos, 2024; Tsiomi, 2023; IonianUniversity,2024,κ.α.) δείχνουν ότι υπάρχει αξιόλογη εμπλοκή ερευνητών/εκπαιδευτικών με την αξιοποίηση AI και τεχνολογιών της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ώστε να μπορέσει να επιτευχθεί η συμπερίληψη στις θετικές επιστήμες. Ωστόσο, τα δεδομένα προέρχονται συχνά, από μικρές παρεμβάσεις και θεωρείται ότι απαιτείται μεγαλύτερη διερεύνηση, περισσότερες μελέτες με την κατάλληλη υποστήριξη και τις κατάλληλες πολιτικές. Έτσι, ένας άξονας επιπλέον διερεύνησης αποτελεί ο καθορισμός των πολιτικών και των στρατηγικών που χρειάζονται για να κλιμακωθούν οι παρεμβάσεις και να υπάρξει η κατάλληλη υποστήριξη σε εθνικό ή/και διεθνές επίπεδο.

Επιπλέον, η επιτυχής ενσωμάτωση της AI και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης προϋποθέτει συνεργασία ανάμεσα σε ερευνητές, εκπαιδευτικούς και φορείς χάραξης πολιτικής για την ανάπτυξη ολιστικών στρατηγικών (Rizos, 2024). Η διεύρυνση των παραμέτρων που είναι καθοριστικοί για να επιτευχθεί αυτή η συνεργασία πρέπει να διερευνηθούν. Επιπλέον ζητήματα προς διερεύνηση, είναι, ο τρόπος διατήρησης της ισορροπίας μεταξύ τεχνολογίας και ανθρώπινης αλληλεπίδρασης ώστε να εξασφαλίζεται όχι μόνο η μάθηση αλλά και η ουσιαστική συμμετοχή των μαθητών στις θετικές επιστήμες, αλλά και οι προκλήσεις που δημιουργεί η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία ιδίως σε μαθητές που λόγω ιδιαίτερων συνθηκών (ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, μαθητές σε απομακρυσμένες δυσπρόσιτες περιοχές κ.α.) έχουν λιγότερες ή/και περιορισμένες ευκαιρίες κοινωνικών συναναστροφών.

5. Συμπεράσματα

Συνοψίζοντας, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των θετικών επιστημών δύναται να προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για την ενίσχυση της μάθησης και της διδασκαλίας, αλλά συνοδεύεται από προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Η ηθική διάσταση της χρήσης της AI, η τεχνική υποστήριξη, η διαχείριση των δεδομένων και η προετοιμασία των εκπαιδευτικών είναι κρίσιμα στοιχεία για την επιτυχία της εφαρμογής της AI στην εκπαίδευση. Η αντιμετώπιση αυτών των περιορισμών θα επιτρέψει την πλήρη αξιοποίηση της τεχνολογίας αυτής και θα συμβάλλει στην ανάπτυξη μιας πιο συμπεριληπτικής και αποτελεσματικής εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η διεπιστημονική αξιοποίηση AI και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης έχει τη δυναμική να καθιερώσει πιο δίκαια, αποτελεσματικά και προσιτά μοντέλα διδασκαλίας STEM. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επωφεληθούν από την προσαρμοσμένη μάθηση, τη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου και την ενίσχυση της συμμετοχής των μαθητών. Παρ' όλα αυτά, η ενσωμάτωσή της πρέπει να γίνει προσεκτικά, λαμβάνοντας υπόψη τις προκλήσεις και τις ηθικές πτυχές που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας αυτή στην εκπαίδευση.

Αναφορές

Allan, J. (2022). Challenges and dilemmas in inclusive education: What we can learn from children. Στο *The inclusion dialogue* (σσ. 23-35). Routledge.

Almasri, F. (2024). Exploring the impact of artificial intelligence in teaching and learning of science: A systematic review of empirical research. *Research in Science Education, 54(5)*, σσ. 977-997.

Booth, T. A.-H. (2000). The Index for Inclusion.

Deeba, F. e. (2024). Role of artificial intelligence in education: Ethical issues and practical approaches. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, σσ. 1469-1475.

Filiz, O. K. (2025). Teachers and AI: Understanding the factors influencing AI integration in K-12 education. *Education and Information Technologies*, σσ. 1-37. doi: https://doi.org/10.1007/s10639-024-11665-4

Florian, L. &.-H. (2011). Exploring inclusive pedagogy. *British Educational Research Journa*, σσ. 813–828.

Ionian University. (2024). *ICT adoption in education:: Students with functional diversity*. Ανάκτηση από MDPI: https://www.mdpi.com

Narla, A. V. (2024). Classroom interactions facilitate a sense of belonging in remote STEM classes: Lessons from a large-scale quantitative study. *Journal for STEM Education Research*, σσ. 1-21.

Patiño-Toro, O. N.-A.-T.-G. (2023). Proposed methodology for designing and developing MOOCs for the deaf community. *Heliyon*.

Prathama, S. K. (2022). Problems with the implementation of inclusive education policies for students with special needs in public schools. . *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, σσ. 986-995.

Rizos, I. F. (2024). Enhancing mathematics education for students with special educational needs through generative AI: A case study in Greece. *Contemporary Educational Technology*. Ανάκτηση από https://cedtech.net

Salas-Pilco, S. Z. (2022). Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: A systematic review. *Sustainability*.

Santos, M. P. (2023). *Inclusive Education: the fullness of creating new possibilities, an art for those who learn and a challenge for those who teach.* Ανάκτηση από Semantic Scholars: https://www.semanticscholar.org/paper/Inclusive-Education%3A-the-fullness-of-creating-new-a-Santos-Leal/bfb3eadde4b7b2156574a2802bb03e7e0d6dca4e?p2df

Sijuola, R. &. (2022). Challenges of implementing inclusive education: Evidence from selected developing countries. *Rural Environment Education Personality*, σσ. 140-147.

Tahir, M. H. (2024). Role of artificial intelligence in education: A conceptual review. *World Journal of Advanced Research and Review*, σσ. 1469-1475.

Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners.* ASCD.

Toyokawa, Y. H. (2023). Challenges and opportunities of AI in inclusive education: a case study of data-enhanced active reading in Japan. . *Smart Learning Environments, Springer*, σ. 67.

Tsiomi, E. N. (2023). Remote Training to Support Children with Autism in Inclusive Educational Robotics Activities. *Πρακτικά Συνέδριων της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, σσ. 458-465.

UNESCO . (2017). *A Guide for Ensuring Inclusion and Equity in Education.* Paris: UNESCO.

United Nations. (2006). Convention on the rights of persons with disabilities. Ανάκτηση από https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-e.pdf

University., I. (2024). *ICT adoption in education: Students with functional diversity.* . Ανάκτηση από MDPI. : https://www.mdpi.com

Upadhyay, P. K. (2023). Analysing Platform Design Consideration to Ensure Digital Inclusion Among Indigenous People. (σσ. 187-194)). Springer Nature Switzerland.

Upadhyay, S. (2023). Inclusive education in India—Idea, need and challenges. *International Journal For Multidisciplinary Research*, σσ. 1-6.

Volker, E. G. (2022). Inclusive education: advantages and overcoming barriers. *MacEwan University Student eJournal*.

Voultsiou, E. &. (2025). A systematic review of AI, VR, and LLM applications in special education: Opportunities, challenges, and future directions.. *Education and Information Technologies,* , σσ. 1-41.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.* . Harvard University Press.

Yim, I. H. (2025). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education,*, σσ. 93-131.

Zahurin, K. M. (2024). The influence of robotic process automation on the administrative workload of teacher. *Open International Journal of Informatics*, σσ. 47-56.

Γαλαζούλα, Ε. (. (2024). *Τεχνητή Νοημοσύνη και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Ευκαιρίες και προκλήσεις για τη διδασκαλία και μάθηση των Μαθηματικών* . Ανάκτηση από Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής: https://polynoe.lib.uniwa.gr

Σαμακοβλή, Μ. (2025). *Τεχνητή νοημοσύνη και συμπεριληπτική εκπαίδευση: Η πρόθεση εκπαιδευτικών για χρήση συνομιλητικής AI στην εκπαίδευση ατόμων με κινητική αναπηρία* . Ανάκτηση από Πρόγραμμα ΨΗΦΙΔΑ.

Τοπάλη, Α. (2024). *Συμπεριληπτική εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες μέσω της Τέχνης και της Τεχνολογίας – STEAM.* Ανάκτηση από OpenArchiv.

Investigation of the Utilization of Artificial Intelligence (AI) Technology and Distance Education in Inclusive Education: The Case of Science Teaching

A. Petrou, Ch. Bouta[2]
[1] Consultant of Special and Inclusive Education, 3rd Section of Directorate of Primary Education, Athens B'
apetrou@sch.gr, roula@rhodes.aegean.gr
[2] Consultant of Education, 10th Section of Directorate of Primary Education, Athens B'
bouta.hr@gmail.com

Abstract

The systematic integration of Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR), and distance education into teaching practice emerges as a critical factor for promoting inclusive education, particularly in the field of Science. The literature review demonstrates that applications such as adaptive learning platforms, interactive VR environments and some intelligent tutoring systems contribute to teaching differentiation and the development of social and cognitive skills. At the same time, challenges related to the adequacy of teacher training, inequalities in access to digital technologies, and ethical implications of algorithmic systems are highlighted. The findings underscore the need for interdisciplinary collaboration among researchers, educators, and policy makers to develop strategies ensuring equitable participation of all students. In conclusion, the utilization of AI and distance education can act as a catalyst for building fairer, more accessible, and effective educational practices.

Keywords. Inclusive education, Artificial Intelligence (AI) · Virtual Reality (VR) · Distance education · STEM · Personalized learning · Accessibility · Educational innovation

Εκπαιδευτική Ρομποτική και Τεχνητή Νοημοσύνη στην Προσχολική Εκπαίδευση: Μια STEAM Πρακτική για τη Συμπερίληψη

Αικατερίνη Σπίτσα

Α.Π.Θ., aspitsa@nured.auth.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει τον σχεδιασμό και την υλοποίηση ενός διετούς ομίλου δημιουργικότητας και καινοτομίας. Ο όμιλος συνδύασε αρχές της υπολογιστικής σκέψης, της παιγνιώδους μάθησης και της διαθεματικής εκπαίδευσης με τις τεχνολογίες ρομποτικής και τεχνητής νοημοσύνης. Τα νήπια δημιούργησαν κατασκευές προσβάσιμων παιχνιδιών αξιοποιώντας μια ποικιλία ρομποτικών συσκευών και κιτ. Η μεθοδολογία του βασίστηκε στις αρχές του constructionism (Papert), του κοινωνικοπολιτισμικού μοντέλου μάθησης (Vygotsky), και εναρμονίστηκε με το νέο πρόγραμμα σπουδών για το Νηπιαγωγείο και τα ευρωπαϊκά πλαίσια LifeComp και DigComp 2.2. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ακόμα και σε προσχολική ηλικία, οι ΤΠΕ μπορούν να αξιοποιηθούν για την ανάπτυξη ενσυναίσθησης, κοινωνικής συμμετοχής και κριτικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: STEAM, Προσχολική Εκπαίδευση, Εκπαιδευτική Ρομποτική, Τεχνητή Νοημοσύνη (Τ.Ν.), Συμπερίληψη

1. Εισαγωγή

Η αξιοποίηση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην προσχολική εκπαίδευση αποτελεί πρόκληση και ταυτόχρονα αναγκαιότητα του 21ου αιώνα. Η εκπαίδευση από τις πρώτες ηλικίες χρειάζεται να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής, καλλιεργώντας δεξιότητες όπως η δημιουργικότητα, η συνεργασία, η επίλυση προβλημάτων και η τεχνολογική παιδεία. Η UNESCO (2017) αναγνωρίζει τη σημασία της πρώιμης επαφής με ψηφιακά και διαθεματικά περιβάλλοντα μάθησης για την προώθηση της ολιστικής ανάπτυξης των παιδιών.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μία συστηματική παιδαγωγική παρέμβαση διάρκειας δύο σχολικών ετών, στο πλαίσιο ενός STEAM Ομίλου που σχεδιάστηκε και

υλοποιήθηκε σε Πειραματικό Νηπιαγωγείο με τη συμμετοχή 10 μαθητών ανά έτος. Η αφορμή για την παρέμβαση δόθηκε από την προβολή ενός βίντεο της UNICEF, όπου ένα παιδί σε αμαξίδιο μοιράστηκε τις δυσκολίες του στην πρόσβαση σε παιδικές χαρές. Το γεγονός αυτό ανέδειξε την προβληματική της απουσίας συμπεριληπτικών δημόσιων χώρων παιχνιδιού και τον κοινωνικό αποκλεισμό που αυτή συνεπάγεται.

Σκοπός της δράσης ήταν να καλλιεργηθεί η ενσυναίσθηση, η συνεργασία και η κοινωνική υπευθυνότητα στα παιδιά προσχολικής ηλικίας, μέσω βιωματικών δραστηριοτήτων και αξιοποίησης εργαλείων STEM, ρομποτικής, τεχνητής νοημοσύνης και τέχνης, ώστε οι μαθητές να σχεδιάσουν και να προτείνουν καινοτόμες λύσεις για μια παιδική χαρά ανοιχτή και προσβάσιμη σε όλους.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

Το παιδαγωγικό πλαίσιο του Ομίλου αντλεί από τις θεωρίες του Papert (constructionism) και του Vygotsky (κοινωνικοπολιτισμική μάθηση). Πλαισιώνεται από τις δεξιότητες που περιγράφονται στα ευρωπαϊκά πλαίσια LifeComp και DigComp 2.2 και εναρμονίζεται πλήρως με το νέο ΠΣ για το Νηπιαγωγείο.

2.1 Κατασκευαστισμός (Constructionism) – Seymour Papert

Ο Seymour Papert (1928–2016), μαθητής του Piaget και πρωτοπόρος της τεχνολογικής παιδαγωγικής, εισήγαγε τη θεωρία του constructionism, σύμφωνα με την οποία η μάθηση επιτυγχάνεται μέσω της δημιουργίας απτών αντικειμένων και νοητικών κατασκευών που έχουν προσωπικό και κοινωνικό νόημα. Σύμφωνα με τον Papert (1980), τα παιδιά προσλαμβάνουν ενδογενή κίνητρα όταν συμμετέχουν σε δραστηριότητες που οδηγούν σε αυθεντικά, ορατά αποτελέσματα.

2.2 Κοινωνικοπολιτισμική Μάθηση – Lev Vygotsky

Ο Lev Vygotsky (1896–1934) ανέπτυξε μια θεωρία γνωστικής ανάπτυξης που τονίζει τον κρίσιμο ρόλο του κοινωνικού πλαισίου και της γλώσσας ως μέσα μεσολάβησης. Στο θεμελιώδες έργο του Mind in Society (1978), εξετάζει πώς οι πρώτες λειτουργίες του νου (όπως η αντίληψη) εξελίσσονται μέσω κοινωνικών αλληλεπιδράσεων σε ανώτερες γνωστικές λειτουργίες. Η θεωρία αυτή προτείνει ότι η γνώση δεν κατακτάται άμεσα, αλλά αναπτύσσεται μέσα από κοινωνικά διαμεσολαβημένες διαδικασίες συμμετοχής και εσωτερίκευσης εργαλείων, πρακτικών και τρόπων σκέψης.

2.3 Το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Ικανοτήτων LifeComp

Το LifeComp (Bacigalupo et al., 2020) αποτελεί το Ευρωπαϊκό Πλαίσιο Προσωπικής, Κοινωνικής και Μαθησιακής Ικανότητας και σχεδιάστηκε με στόχο να προσδιορίσει τις βασικές εγκάρσιες ικανότητες που απαιτούνται για να συμμετέχει κανείς ενεργά, υπεύθυνα και με ευημερία στη σύγχρονη κοινωνία. Διαρθρώνεται σε τρεις βασικούς άξονες: προσωπική ανάπτυξη, κοινωνική ανάπτυξη και ικανότητα για μάθηση.

- Προσωπική ανάπτυξη: Εστιάζει στην αυτογνωσία, τη συναισθηματική ρύθμιση και την ψυχική ανθεκτικότητα. Στην προσχολική ηλικία ενισχύεται μέσω παιχνιδιού, αφήγησης και καλλιτεχνικής έκφρασης.
- Κοινωνική ανάπτυξη: Περιλαμβάνει ενσυναίσθηση, συνεργασία, επικοινωνία και σεβασμό της διαφορετικότητας. Καλλιεργείται μέσω κοινωνικών δραστηριοτήτων και ομαδικών πρωτοβουλιών.
- Μάθηση πώς να μαθαίνω: Συνδέεται με μεταγνώση, αναστοχασμό και υπευθυνότητα στη μάθηση. Εφαρμόζεται με απλές πρακτικές όπως η ενθάρρυνση πρωτοβουλίας και η στοχευμένη ανατροφοδότηση.

Αυτό καθιστά το πλαίσιο ιδανικό για εφαρμογή σε πρώιμα στάδια εκπαίδευσης, όπου οι βάσεις της πολιτειότητας και της προσωπικής ενδυνάμωσης θεμελιώνονται (Barrett, 2020).

2.4 Το Ψηφιακό Πλαίσιο Ικανοτήτων DigComp 2.2

Το DigComp 2.2 (Vuorikari et al., 2022) αποτελεί το πιο πρόσφατο ευρωπαϊκό πλαίσιο για την ψηφιακή επάρκεια των πολιτών, προσδιορίζοντας τις γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις που απαιτούνται για την αποτελεσματική, ασφαλή και ηθική χρήση της τεχνολογίας. Η ανανεωμένη εκδοχή του πλαισίου ενσωματώνει σύγχρονες διαστάσεις της ψηφιακής πολιτειότητας, όπως η ψηφιακή δημιουργικότητα, η προστασία δεδομένων και η τεχνολογική αυτορρύθμιση. Το DigComp 2.2 διαρθρώνεται σε πέντε θεματικές περιοχές:

- Πληροφοριακός γραμματισμός & δεδομένα: Ανάπτυξη δεξιοτήτων αναζήτησης, αξιολόγησης και χρήσης ψηφιακών πληροφοριών με αξιοπιστία.
- Επικοινωνία και συνεργασία: Διαχείριση ψηφιακής ταυτότητας, χρήση εργαλείων συνεργασίας και κατανόηση της κοινωνικής διάστασης της τεχνολογίας.
- Δημιουργία ψηφιακού περιεχομένου: Από την παραγωγή πολυμεσικών υλικών έως βασικές δεξιότητες προγραμματισμού.
- Ασφάλεια: Έμφαση στην ιδιωτικότητα, την ψηφιακή ευημερία και την προστασία από ψηφιακούς κινδύνους.
- Επίλυση προβλημάτων: Ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων, προσαρμοστικότητα και αυτορρύθμιση σε ψηφιακά περιβάλλοντα.

2.5 STEAM και Δημιουργικότητα στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η ένταξη STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) στην προσχολική εκπαίδευση ενισχύει τη διεπιστημονική σκέψη, τη φαντασία και τη βιωματική μάθηση. Η αξιοποίηση των τεχνών σε συνδυασμό με τεχνολογικά μέσα, όπως εκπαιδευτικά ρομπότ, εφαρμογές δημιουργικής εικόνας και τεχνητής νοημοσύνης, δίνει στα παιδιά την ευκαιρία να δρουν ως συνδημιουργοί και όχι παθητικοί δέκτες γνώσης (Henriksen, 2014).

Οι δραστηριότητες STEAM, όταν σχεδιάζονται σε συνάφεια με τα πλαίσια LifeComp και DigComp, επιτρέπουν στα παιδιά να εκφράζουν συναισθήματα και ιδέες με καλλιτεχνικά και ψηφιακά μέσα (προσωπική ανάπτυξη), να συνεργάζονται σε κοινά έργα (κοινωνική ανάπτυξη) και να αντιμετωπίζουν προβλήματα με δημιουργικότητα και μεταγνωστική επίγνωση (learning to learn, επίλυση προβλημάτων).

Σύμφωνα με τον Bransford et al. (2000), τέτοιου τύπου εμπειρίες ενισχύουν τη μάθηση μέσα από τον κόσμο, όχι απλώς για τον κόσμο, εδραιώνοντας ισχυρές διασυνδέσεις μεταξύ θεωρίας και πράξης.

2.6 Σύνδεση με το Νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο

Το νέο Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο (Πεντέρη et al., 2022) εισάγει μια θεμελιωδώς διαφορετική φιλοσοφία: αντί της απλής μεταφοράς γνώσης, επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ικανοτήτων και την καλλιέργεια ολιστικών στάσεων. Ορίζεται η «ικανότητα» ως η ενσυνείδητη κινητοποίηση γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων για την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων του 21ου αιώνα (Council of Eu rope, 2018).

Το ΠΣ οργανώνεται γύρω από διαθεματικά πεδία όπως:

- Γλώσσα και Επικοινωνία (λεκτικός, οπτικός και ψηφιακός γραμματισμός),
- Φυσικές Επιστήμες και Τεχνολογία Κατασκευών (μαθηματικός, επιστημονικός και τεχνολογικός εγγραμματισμός),
- Καλλιτεχνική Δημιουργία και Ψηφιακή Έκφραση (artbots, TN, πολυμεσικά μέσα).

Η προσέγγιση βασίζεται στον ανάστροφο σχεδιασμό, όπου η εκπαιδευτική πράξη ξεκινά από τις επιδιωκόμενες ικανότητες και όχι από τις δραστηριότητες. Οι ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τα πολιτισμικά αποθέματα κάθε παιδιού βρίσκονται στο επίκεντρο. Η σύνδεση με τα LifeComp και DigComp είναι ρητή και οργανική: κάθε παιδαγωγική επιλογή αντιστοιχεί σε έναν άξονα ικανότητας (Barrett, 2020; Vuorikari et al., 2022).

3. Μεθοδολογία

Ο Όμιλος υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του απογευματινού ωρολογίου προγράμματος και σε αυτόν συμμετείχαν, κάθε σχολικό έτος, 10 μαθητές και μαθήτριες ηλικίας 4–6 ετών, οι οποίοι επιλέχθηκαν με βάση τη διαθεσιμότητα και το ενδιαφέρον των οικογενειών τους, αποτελώντας έτσι βολικό δείγμα.

Το παιδαγωγικό μοντέλο που υιοθετήθηκε ήταν το project-based learning (PBL), το οποίο θεωρείται ιδιαίτερα κατάλληλο για την προσχολική εκπαίδευση. Το PBL ενισχύει τη βιωματική, διερευνητική και συνεργατική μάθηση, ενώ ταυτόχρονα καλλιεργεί δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα. Η καταλληλότητά του για πρώιμες ηλικίες τεκμηριώνεται τόσο από κλασικές έρευνες (Thomas, 2000· Krajcik & Blumenfeld, 2006), όσο και από πρόσφατες μελέτες που καταδεικνύουν τη θετική του επίδραση στην κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη και την ενίσχυση της συμμετοχής των παιδιών (Chen & Tippett, 2022· Bulkis, Arismunandar, Herman & Mustofa, 2025· Setyowati et al., 2023).

Οι δραστηριότητες σχεδιάστηκαν με βάση τον ανάστροφο διδακτικό σχεδιασμό, ξεκινώντας από τις επιδιωκόμενες κοινωνικο-συναισθηματικές και τεχνολογικές δεξιότητες και προσαρμόζοντας ανάλογα τα στάδια της παρέμβασης. Το έργο περιελάμβανε παρατήρηση πεδίου, ερωτηματολόγια για μαθητές και γονείς, κατασκευές, προγραμματισμό και δραστηριότητες καλλιτεχνικής έκφρασης, προκειμένου να ενισχυθεί η πολυτροπική μάθηση και η εμβάθυνση στην έννοια της συμπερίληψης.

Χρησιμοποιήθηκε πληθώρα εργαλείων hardware και software, όπως: LEGO Wedo, Micro:bit, Nezha, Makey-Makey, mTiny, ChatGPT, Leonardo AI, Teachable Machine, Canva, καθώς και πολιτισμικές πηγές από την πλατφόρμα Europeana.

4. Υλοποίηση

1. Αφόρμηση – Οραματισμός: Η αφετηρία δόθηκε από την προβολή του βίντεο της UNICEF με τον 10χρονο Παναγιώτη, παιδί σε αμαξίδιο που μιλά για τις δυσκολίες πρόσβασης στις παιδικές χαρές, και από την ανάγνωση του βιβλίου *«Η παιδική χαρά»* του Μ. Σταμούλη. Τα παιδιά, με τη στήριξη ψηφιακών εργαλείων καταιγισμού ιδεών, μοιράστηκαν απορίες, συναισθήματα και προτάσεις, θέτοντας το κεντρικό πρόβλημα: πώς να σχεδιαστεί μια παιδική χαρά που θα είναι φιλική και προσβάσιμη για όλα τα παιδιά.

2. Έρευνα Πεδίου: Σε συνεργασία με τους γονείς, τα παιδιά επισκέφθηκαν παιδικές χαρές της γειτονιάς, φωτογράφισαν και κατέγραψαν στοιχεία σχετικά με την προσβασιμότητα. Στη συνέχεια, αξιοποίησαν το αποθετήριο Europeana για να συγκρίνουν ιστορικές και πολιτισμικές αναπαραστάσεις χώρων παιχνιδιού, εντάσσοντας την έρευνά τους σε ένα ευρύτερο κοινωνικό και πολιτιστικό πλαίσιο.

3. Κατασκευή και Προγραμματισμός: Με τη χρήση εργαλείων εκπαιδευτικής ρομποτικής (LEGO Spike Essential, Micro:bit, Makey-Makey, Nezha Kit), τα παιδιά δημιούργησαν μια διαδραστική μακέτα παιδικής χαράς. Η μακέτα περιλάμβανε παιχνίδια και χώρους προσαρμοσμένους για αμαξίδιο (συμπεριληπτική κούνια, μπασκέτα, πιάνο, καρουζέλ, ράμπες και ανελκυστήρα). Μέσα από τον προγραμματισμό αισθητήρων, φωτεινών και ηχητικών εφέ, τα παιδιά έδωσαν «ζωή» στις ιδέες τους, μαθαίνοντας πώς η τεχνολογία μπορεί να υπηρετήσει τη συμπερίληψη.

4. Έκφραση και Αναστοχασμός: Η τέχνη και η τεχνολογία συνδυάστηκαν για να αποτυπωθούν τα συναισθήματα και οι προτάσεις των παιδιών. Δημιούργησαν ψηφιακές αφηγήσεις και ηχογραφήσεις, ενώ με τη βοήθεια εργαλείων AI:

- το ChatGPT αξιοποιήθηκε για τη δημιουργία εικόνων με παιδικές χαρές,
- το Leonardo AI για τη δημιουργία εικόνων με συναισθήματα,
- το Teachable Machine για τη δημιουργία παιχνιδιού αναγνώρισηες συναισθημάτων.

Παράλληλα, μέσω pixel art και μουσικοκινητικών δράσεων, αποτύπωσαν τον ενθουσιασμό και τις ιδέες τους.

5. Διάχυση και Κοινότητα: Η δράση ολοκληρώθηκε με την παρουσίαση της μακέτας και των ψηφιακών έργων σε σχολικές και κοινοτικές εκδηλώσεις, καθώς και σε σημαντικά εκπαιδευτικά γεγονότα, όπως το 3ο Φεστιβάλ Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο NOESIS και η Διεθνής Έκθεση Θεσσαλονίκης. Επιπλέον, η δράση διακρίθηκε με:

- το Scientix Cultural Legacy Award 2025 (STEM Discovery Campaign 2025),
- το Bronze Μετάλλιο στα Educational Leaders Awards 2025 στην κατηγορία «Ψηφιακή Εκπαίδευση, Ρομποτική & AI στη Δημόσια Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση».

Όλο το υλικό συγκεντρώθηκε σε Padlet και κοινοποιήθηκε στην ιστοσελίδα του σχολείου, ώστε να είναι διαθέσιμο σε γονείς, εκπαιδευτικούς και την ευρύτερη κοινότητα, λειτουργώντας ως ψηφιακό αποθετήριο καλής πρακτικής.

5. *Αποτελέσματα και Τεκμηρίωση*

Η αποτελεσματικότητα της παρέμβασης τεκμηριώθηκε μέσω συνδυασμού ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων, με έμφαση στη διεπιστημονική και βιωματική προσέγγιση. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν συστηματικές παρατηρήσεις στην τάξη για την καταγραφή δεικτών συνεργασίας, αλληλεπίδρασης και ενσυναίσθησης – όπως η αυθόρμητη βοήθεια σε συμμαθητή, η λεκτική έκφραση συναισθημάτων και η αποδοχή διαφορετικότητας. Παράλληλα, αξιοποιήθηκαν μαθητικές δημιουργίες (κατασκευές, μακέτες, ηχογραφήσεις, εικαστικά έργα), οι οποίες αποτέλεσαν υλικές ενδείξεις εμπέδωσης της έννοιας της συμπερίληψης και της προσβασιμότητας.

Η θεματική ανάλυση των ψηφιακών αφηγήσεων και των ηχογραφημένων σκέψεων των παιδιών ανέδειξε επαναλαμβανόμενα μοτίβα, όπως «παίζουμε όλοι μαζί», «ο Παναγιώτης μπορεί και αυτός», και «κανείς δεν μένει απ' έξω», καταδεικνύοντας εσωτερίκευση κοινωνικών αξιών.

Η ποσοτική ανάλυση προήλθε από δομημένα ερωτηματολόγια που δόθηκαν σε παιδιά και γονείς και παρατηρήθηκαν τα εξής:

- 100% των παιδιών δήλωσαν πως μπορούσαν να παίξουν με όλους στην παιδική χαρά που σχεδίασαν.
- 87,5% προτίμησαν τη ρομποτική δραστηριότητα με LEGO, και το σύνολο των παιδιών θα συμμετείχε ξανά σε αντίστοιχο όμιλο.
- 100% των παιδιών ένιωσαν βοήθεια από τους φίλους τους, ενώ 75% ανέφεραν θετικά συναισθήματα όταν υποστήριζαν τον ήρωα-σύμβολο της δράσης (Παναγιώτη).
- Οι γονείς κατέγραψαν σημαντικές αλλαγές στα παιδιά τους: παρατήρησαν βελτίωση στην ενσυναίσθηση, την κατανόηση της διαφορετικότητας, την ομαδική εργασία, τη δημιουργικότητα και την εξοικείωση με την τεχνολογία.

Ιδιαίτερα σημαντική ήταν η ενσωμάτωση των ΤΠΕ και της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ), που λειτούργησαν ως καταλύτες τόσο για την ανάπτυξη τεχνικών όσο και κοινωνικο-συναισθηματικών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα:

- Το ChatGPT χρησιμοποιήθηκε για παραγωγή διαλόγων και εικόνων παιδικών χαρών.
- Το Leonardo AI αξιοποιήθηκε για δημιουργία οπτικών αναπαραστάσεων συναισθημάτων.
- Το Teachable Machine επέτρεψε τη δημιουργία παιχνιδιού αναγνώρισης συναισθημάτων από τα παιδιά.

Ο συνδυασμός των ψηφιακών εργαλείων με αφηγηματικές, εικαστικές και μουσικοκινητικές δραστηριότητες ενίσχυσε τη βιωματική μάθηση και το παιγνιώδες στοιχείο. Η ενεργή συμμετοχή των γονέων, τόσο στην έρευνα πεδίου όσο και στην αποτίμηση της δράσης, ενίσχυσε τη σύνδεση σχολείου–οικογένειας και τη νομιμοποίηση του έργου. Η αξιοποίηση ανοικτών πολιτιστικών πόρων από την πλατφόρμα Europeana και η διασύνδεση με ευρωπαϊκά δίκτυα προσέδωσαν διεθνή διάσταση και χαρακτήρα διευρυμένης καινοτομίας στην παρέμβαση.

Αναφορές

Bacigalupo, M., Kampylis, P., Punie, Y., & Van den Brande, G. (2020). LifeComp: The European framework for personal, social and learning to learn key competence. Publications Office of the European Union.

Barrett, K. C. (2020). Emotional development is complicated. Developmental Psychology, 56(4), 833–836.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (Eds.). (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school (Expanded ed.). National Academy Press.

Bulkis, M., Arismunandar, A., Herman, H., & Mustofa, M. (2025). The effect of the application of the project-based learning model on early childhood social-emotional skills. International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Studies, 2(1), 33–44.

Chen, C., & Tippett, C. D. (2022). Project-based inquiry in STEM teaching for preschool children. Journal of Research in STEM Education, 8(1), 1–15.

Council of Europe. (2018). Reference framework of competences for democratic culture – Volume 1: Context, concepts and model. Council of Europe Publishing.

Henriksen, D. (2014). Full STEAM ahead: Creativity in excellent STEM teaching practices. The STEAM Journal, 1(2), Article 15.

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). (2022). Πρόγραμμα Σπουδών για το Νηπιαγωγείο. Αθήνα: ΙΕΠ.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), The Cambridge handbook of the learning sciences (pp. 317–334). New York, NY: Cambridge University Press.

Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books.

Πεντέρη, Ε., Χλαπάνα, Ε., Μέλλιου, Κ., Φιλιππίδη, Α., & Μαρινάτου, Θ. (2022). Οδηγός νηπιαγωγού - Υποστηρικτικό υλικό. Πυξίδα: Θεωρητικό και μεθοδολογικό πλαίσιο - Διδακτικοί σχεδιασμοί. Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

Setyowati, A., Rakhmawati, R., Pratiwi, N., & Fitriani, D. (2023). Project-based learning in improving early childhood children's ability to know social and geographical environments. Indonesian Journal of Early Childhood Education Studies, 12(2), 85–94. https://doi.org/10.15294/ijeces.v12i2.60538

Thomas, J. W. (2000). A review of research on project-based learning. San Rafael, CA: The Autodesk Foundation.

UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives. Paris: UNESCO Publishing.

Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes. Publications Office of the European Union.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.

Educational Robotics and Artificial Intelligence in Early Childhood Education: A STEAM Practice for Inclusion

Aikaterini Spitsa
AUTH, aspitsa@nured.auth.gr

Abstract

This paper presents the design and implementation of a two-year creativity and innovation club. The club integrated principles of computational thinking, playful learning, and interdisciplinary education with robotics and artificial intelligence technologies. Preschool children created accessible toy constructions using a variety of robotic devices and kits. The methodology was grounded in the principles of constructionism (Papert), the sociocultural model of learning (Vygotsky), and was aligned with the new national preschool curriculum and the European frameworks LifeComp and DigComp 2.2. The findings indicate that even at the preschool level, ICT can be used to foster empathy, social participation, and critical thinking.

Keywords: STEAM, Early Childhood Education, Educational Robotics, Artificial Intelligence (AI), Inclusion

Ένα πλαίσιο εφαρμογής τεχνικών διδασκαλίας της κλασικής κιθάρας μέσω οντολογιών

Ι. Κακάρας[1], Ζ. Κασάπη[2], Σ. Βαλσαμίδης[1]
[1]Τμήμα Λογιστικής και Χρηματοοικονομικής Δημοκρίτειου Πανεπιστήμιου Θράκης
{ikakaras, svalsam}@af.duth.gr
[2]Τμήμα Πληροφορικής Δημοκρίτειου Πανεπιστήμιου Θράκης
zoikasa95@gmail.com

Περίληψη

Η εργασία αυτή εξετάζει τη δυνατότητα μοντελοποίησης των τεχνικών διδασκαλίας της κλασικής κιθάρας χρησιμοποιώντας οντολογίες. Σκοπός είναι η δημιουργία μιας συστηματικής και επαναχρησιμοποιήσιμης γνωσιακής αναπαράστασης, η οποία αποτυπώνει τη διδακτική γνώση που εμπλέκεται στη διδασκαλία του εν λόγω μουσικού οργάνου, με έμφαση στο πρώτο επίπεδο εκμάθησης σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών του Υπουργείου Παιδείας (Υπουργική Απόφαση 203617/2015, 2015). Η χρήση οντολογιών επιτρέπει τη σύνδεση μεταξύ αντικειμένων μάθησης, επιδιωκόμενων δεξιοτήτων και εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, συμβάλλοντας στη δημιουργία ενός συνεκτικού και δυναμικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα πρότυπο οντολογίας που περιλαμβάνει τα μέρη της κιθάρας, τις βασικές τεχνικές, το ρεπερτόριο, τις δεξιότητες εκτέλεσης, καθώς και τις δραστηριότητες εκμάθησης.

Λέξεις κλειδιά: Κλασική Κιθάρα, Μουσική, Οντολογίες, Μοντελοποίηση, Τεχνικές Διδασκαλίας.

1. Εισαγωγή

Η κλασική κιθάρα έχει αναγνωριστεί διεθνώς ως ένα από τα σημαντικότερα μουσικά όργανα, τόσο σε επίπεδο σόλο όσο και ως αναπόσπαστο μέρος της μουσικής δωματίου (Wade, 2010). Μέσα από την ερμηνεία σημαντικών κιθαριστών και σολίστ, τα έργα αυτά έχουν πλέον ενσωματωθεί πλήρως στο ρεπερτόριο της κλασικής κιθάρας (Tanenbaum, 2003). Αυτή η προσέγγιση έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός κοινού πλαισίου κατανόησης για τη μουσική, προκειμένου να διευκολυνθεί η ανταλλαγή πληροφοριών και η ανάπτυξη προηγμένων μουσικών εφαρμογών (Raimond et al., 2009). Η εργασία αποσκοπεί στην ανάπτυξη μίας τεχνικής διδασκαλίας, που σε συνδυασμό με τις διάφορες μεθόδους διδασκαλίας, επιτρέπει την αποδοτική αναπαράσταση και διαχείριση της γνώσης στον τομέα της διδασκαλίας της κλασικής κιθάρας, αξιοποιώντας οντολογίες. Χρησιμοποιείται το λογισμικό Protégé, με σκοπό

τη δημιουργία μοντέλων που αναπαριστούν τεχνικές και θεωρητικά στοιχεία της κιθάρας, συμβάλλοντας στην εξατομίκευση της διδασκαλίας.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο Ι

Οι οντολογίες αποτελούν φορμαλισμένες, σημασιολογικά εμπλουτισμένες δομές γνώσης, οι οποίες περιγράφουν έννοιες, χαρακτηριστικά και σχέσεις ενός συγκεκριμένου πεδίου, με τρόπο που είναι κατανοητός τόσο από ανθρώπους όσο και από μηχανές (Gruber, 1993). Στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, οι οντολογίες χρησιμοποιούνται ευρέως για τη μοντελοποίηση μαθησιακών αντικειμένων, την περιγραφή παιδαγωγικών μεταδεδομένων, και την υποστήριξη προσωποποιημένων συστημάτων μάθησης (Aroyo & Dicheva, 2004). Η χρήση οντολογιών σε εκπαιδευτικά συστήματα υποστηρίζει την κατασκευή σημασιολογικών χαρτών μάθησης, συστάσεις μαθησιακού υλικού (recommender systems), καθώς και την παρακολούθηση της προόδου μέσω σημασιολογικών queries (Stojanovic et al., 2001). Η ενσωμάτωση οντολογιών στη σχεδίαση των εκπαιδευτικών συστημάτων ενισχύει τη δυνατότητα σύνδεσης παιδαγωγικών μοντέλων με τεχνικές υποδομές, βελτιώνοντας τη μάθηση με βάση τη γνώση και τη σημασιολογία (Mizoguchi & Bourdeau, 2000).

Στην εκπαίδευση, οι οντολογίες επιτρέπουν τη δομημένη παρουσίαση μαθησιακού περιεχομένου (Aroyo & Dicheva, 2004; Devedžic, 2006; Mizoguchi & Bourdeau, 2000). Μέσω της ενσωμάτωσης οντολογιών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να οργανώνουν και να συνδέουν έννοιες, δημιουργώντας ευέλικτα και αποδοτικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Τέλος, οι οντολογίες συμβάλλουν στην ανάπτυξη διαδραστικών εργαλείων διδασκαλίας που ενισχύουν την εμπλοκή των μαθητών/τριων και προάγουν τη βαθύτερη κατανόηση των μουσικών εννοιών (Ruiz-primo, 1996).

Οι οντολογίες στον τομέα της μουσικής εκπαίδευσης προσφέρουν τη δυνατότητα διασύνδεσης στοιχείων όπως νότες, κλίμακες, αρμονίες και τεχνικές εκτέλεσης (Downie, 2003; Raimond & Sandler, 2012). Για παράδειγμα, έχουν δημιουργηθεί οντολογίες που συνδέουν διαφορετικά στυλ μουσικής με αντίστοιχες τεχνικές εκτέλεσης και θεωρητικά στοιχεία, όπως το Music Ontology Framework, που παρέχει μία αναλυτική δομή για την οργάνωση δεδομένων μουσικής (Raimond et al., 2009). Οντολογίες όπως το Chord Ontology και το Melody Ontology βοηθούν στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ αρμονικών και μελωδικών στοιχείων (Wissmann, 2012). Στη μουσική εκπαίδευση, οι οντολογίες προσφέρουν δυνατότητες για την οργάνωση και την αναπαράσταση μουσικών εννοιών, όπως η θεωρία της μουσικής, τα τεχνικά στοιχεία εκτέλεσης και οι ασκήσεις. Επιπλέον, οι οντολογίες έχουν χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία διαδραστικών χαρτών μαθησιακών στόχων, οι οποίοι βοηθούν τους/τις μαθητές/μαθήτριες να κατανοήσουν τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων θεματικών ενοτήτων και να παρακολουθούν την πρόοδό τους (Gaševic et al., 2009; Chatti et al., 2012). Έρευνες έχουν δείξει ότι τέτοιες τεχνολογίες ενισχύουν

τη συνεργατική μάθηση μέσω διαδικτυακών πλατφορμών, επιτρέποντας την ανταλλαγή δεδομένων και την ανάπτυξη συνεργατικών δραστηριοτήτων (Sofianos & Stefanidakis, 2024).

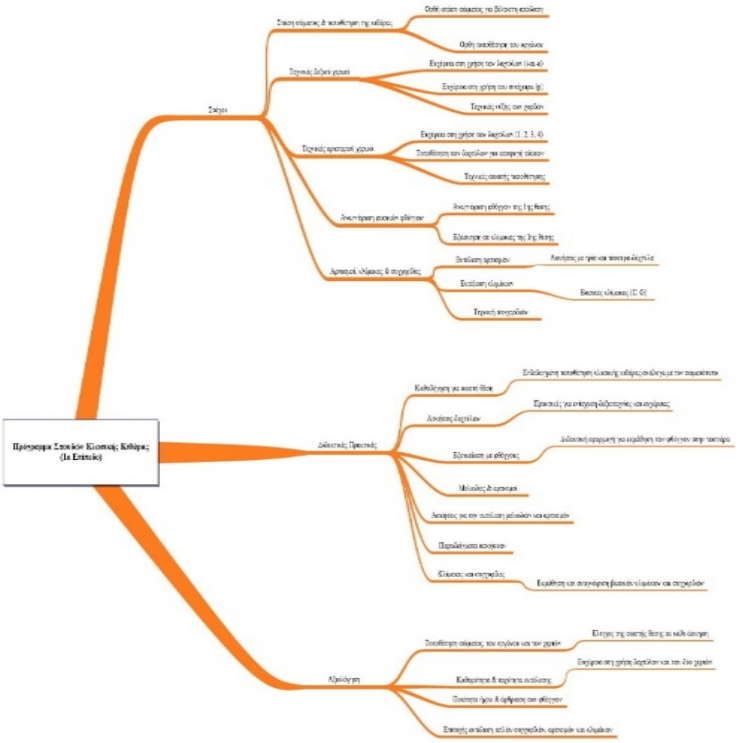
Η βιβλιογραφία καταδεικνύει τη χρήση οντολογιών σε συστήματα διαχείρισης γνώσης, όπως σε ηλεκτρονικές πλατφόρμες μάθησης, προσφέροντας εξαιρετικές δυνατότητες για την κατηγοριοποίηση, την οργάνωση και την εξατομίκευση του εκπαιδευτικού περιεχομένου (Antoniou & van Harmelen, 2008; Staab & Studer, 2013; López et al., 1999; Hitzler et al., 2009). Στον τομέα της μουσικής εκπαίδευσης, οι οντολογίες παρέχουν τη δυνατότητα οργάνωσης σύνθετης γνώσης, όπως οι τεχνικές διδασκαλίας, οι μουσικές συνθέσεις και τα είδη εκπαίδευσης (Jones et al., 2017).

3. Θεωρητικό Υπόβαθρο ΙΙ

Στο 1ο επίπεδο εκμάθησης της κλασικής κιθάρας επιδιώκεται ο/η μαθητής/μαθήτρια να γνωρίζει την ορθή τοποθέτηση του σώματος και των χεριών του στην κλασική κιθάρα, ώστε να αρχίσει σταδιακά να κατανοεί και να εφαρμόζει τις βασικές τεχνικές κίνησης και κρούσης (νύξης των χορδών). Η οντολογία δημιουργήθηκε μέσω του εργαλείου Protégé, ενός επεξεργαστή οντολογιών και συστήματος διαχείρισης γνώσης που υποστηρίζει τη γλώσσα OWL (Horridge et al., 2004). Η συγκεκριμένη οντολογία περιλαμβάνει 57 έννοιες που σχετίζονται με διάφορες πτυχές της κιθάρας και της διδασκαλίας της, όπως τα μέρη του σώματος (π.χ. "Hand", "Arm", "Leg"), τα μέρη της κιθάρας (π.χ. "Soundboard", "Strings", "Fretboard") και εκπαιδευτικές έννοιες (π.χ. "Exercise", "Objective", "Repertoire"). Επιπλέον, έχουν οριστεί 23 ιδιότητες για την περιγραφή των σχέσεων μεταξύ αυτών των εννοιών, όπως οι "achievesSkill", "coversTechnique", "hasExercise" και "isPartOfCombination" (W3C Owl Working Group, 2009). Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της οντολογίας είναι η ταξινόμηση εννοιών σε ιεραρχίες. Για παράδειγμα, οι έννοιες που σχετίζονται με το ανθρώπινο σώμα περιλαμβάνουν υποκατηγορίες όπως "Hand of body side" και "Hand of neck side", με περαιτέρω εξειδίκευση για κάθε δάχτυλο (π.χ. "indice", "pulgar"). Τα μέρη της κιθάρας περιλαμβάνουν στοιχεία όπως "Nut", "Bridge", και "Tuning Pegs". Στην εικόνα 1, απεικονίζεται ο εννοιολογικός χάρτης, σύμφωνα με την διδασκόμενη ύλη της κλασικής κιθάρας. Ο εννοιολογικός χάρτης που παρουσιάζεται περιγράφει το πρόγραμμα σπουδών της κλασικής κιθάρας (1ο επίπεδο) (Υπουργική Απόφαση 203617/2015, 2015). Ο χάρτης είναι διαρθρωμένος σε τρεις κύριες ενότητες: τους στόχους, τις διδακτικές πρακτικές, και την αξιολόγηση. Οι στόχοι του 1ου επιπέδου επικεντρώνονται στην απόκτηση των θεμελιωδών δεξιοτήτων και γνώσεων, οι οποίες αποτελούν την απαραίτητη βάση για την περαιτέρω εξέλιξη του μαθητή ή της μαθήτριας στην κλασική κιθάρα. Η σωστή στάση σώματος και η ορθή τοποθέτηση του οργάνου είναι καθοριστικής σημασίας για την τεχνική άνεση και την αποφυγή τραυματισμών. Επιπλέον, είναι αναγκαία η ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων στο δεξί

χέρι, που περιλαμβάνουν την ευχέρεια στη χρήση των δακτύλων (i, m, a) καθώς και του αντίχειρα (p) για την εκτέλεση νύξης των χορδών. Παράλληλα, το αριστερό χέρι πρέπει να αναπτύξει την ευχέρεια στη χρήση των δακτύλων (1, 2, 3, 4), με ιδιαίτερη έμφαση στη σωστή τοποθέτηση των δακτύλων για την αποφυγή τάσεων και την επίτευξη σωστής τεχνικής. Η αναγνώριση των φυσικών φθόγγων στην πρώτη θέση και η εξάσκηση στις κλίμακες αυτής της θέσης αποτελούν επίσης βασικούς στόχους του επιπέδου αυτού.

Επιπρόσθετα, οι μαθητές/τριες καλούνται να εξασκηθούν σε αρπισμούς, κλίμακες και βασικές συγχορδίες, όπως οι κλίμακες C και G, ώστε να αποκτήσουν τον απαιτούμενο έλεγχο στη σύνθεση και εκτέλεση μουσικών φράσεων. Η διδακτική προσέγγιση περιλαμβάνει την καθοδήγηση για τη σωστή τοποθέτηση του σώματος και της κιθάρας, την εκτέλεση πρακτικών ασκήσεων για την ανάπτυξη δεξιοτήτων στο δεξί και αριστερό χέρι, καθώς και τη διδασκαλία των φθόγγων και των βασικών μουσικών ασκήσεων μέσω μελωδιών και αρπισμών. Η εξάσκηση στις κλίμακες και τις συγχορδίες επιτρέπει στους μαθητές/τριες να αποκτήσουν την απαιτούμενη ικανότητα για την εκτέλεση αυτών των μουσικών στοιχείων με ακρίβεια και φυσικότητα.

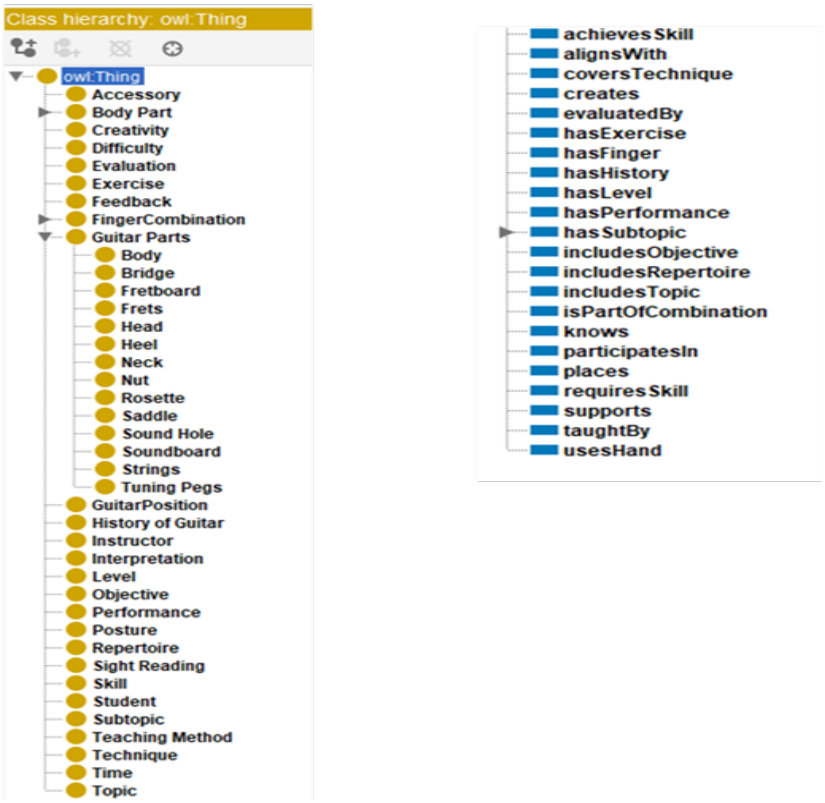


Εικόνα 1. *Εννοιολογικός χάρτης μεθόδου κλασικής κιθάρας 1ου επιπέδου*

Οι διδακτικές πρακτικές προσδιορίζουν τη μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για την επίτευξη των στόχων του 1ου επιπέδου. Αρχικά, η καθοδήγηση για τη σωστή τοποθέτηση του σώματος και της κιθάρας θα παρέχεται μέσω παραδειγμάτων, προκειμένου να διασφαλιστεί η σωστή στάση και η βέλτιστη τεχνική εκτέλεση. Παράλληλα, θα διεξάγονται ειδικές ασκήσεις δακτύλων, οι οποίες στοχεύουν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και ευχέρειας στη χρήση των δακτύλων, τόσο του δεξιού όσο και του αριστερού χεριού. Επιπλέον, οι μαθητές/τριες θα εξοικειωθούν με την αναγνώριση των φθόγγων στην ταστιέρα της κιθάρας μέσω ειδικών διδακτικών εφαρμογών, οι οποίες θα ενισχύσουν την ικανότητά τους να αναγνωρίζουν και να παίζουν φθόγγους σε διάφορες θέσεις.

Επιπλέον, η διδασκαλία περιλαμβάνει την εκμάθηση και εκτέλεση μελωδιών και αρπισμών μέσω στοχευμένων ασκήσεων, οι οποίες αποσκοπούν στην ενίσχυση της ικανότητας των μαθητών/τριών να εκτελούν μουσικές φράσεις με ακρίβεια και εκφραστικότητα (Sagreras, 1974). Η εκμάθηση των κλιμάκων και των συγχορδιών αποτελεί επίσης ένα σημαντικό μέρος της διδακτικής διαδικασίας, με έμφαση στην αναγνώριση και εκτέλεσή τους σε διάφορες θέσεις της κιθάρας. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην ποιότητα του ήχου, με στόχο τη σωστή άρθρωση και την καθαρότητα των ήχων που παράγονται. Τέλος, η επιτυχία στην εκτέλεση βασικών συγχορδιών και κλιμάκων θα αξιολογείται, προκειμένου να εκτιμηθεί η ικανότητα του/της μαθητή/τριας να εκτελεί με ακρίβεια και ευχέρεια τις μουσικές δομές που διδάσκονται. Το πρόγραμμα σπουδών (Υπουργική Απόφαση 203617/2015, 2015), όπως αποτυπώνεται στον εννοιολογικό χάρτη, παρέχει ένα οργανωμένο πλαίσιο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων κλασικής κιθάρας, εστιάζοντας σε μεθοδική διδασκαλία και αξιολόγηση της προόδου του/της μαθητή/τριας. Σκοπός είναι να αναπαραστήσουμε τις έννοιες της διδαχθείσας ύλης της κλασικής κιθάρας στο 1ο επίπεδο σπουδών με τη δημιουργία κλάσεων και υποκλάσεων και την σύνδεση αυτών με σκοπό την αναπαράσταση των εννοιών που εμπλέκονται στην ύλη.

Η οντολογία (Εικόνα 2) περιλαμβάνει έννοιες που κατηγοριοποιούνται σε τρεις κύριες ομάδες: Στόχοι, Διδακτικές πρακτικές και Αξιολόγηση. Αυτή η διάκριση διευκολύνει τη συστηματική ανάλυση και εφαρμογή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία.



Εικόνα 2. *Έννοιες (αριστερά) και ιδιότητες (δεξιά) της οντολογίας της κλασικής κιθάρας στο 1ο επίπεδο σπουδών*

3.1 Στόχοι

Οι στόχοι προσδιορίζουν τα αποτελέσματα που πρέπει να επιτευχθούν από τους/τις μαθητές/τριες κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Συγκεκριμένα, οι μαθητές/τριες αναμένεται να αναπτύξουν την ικανότητα να εκτελούν βασικές κλίμακες, να αναγνωρίζουν τους φυσικούς φθόγγους και να εφαρμόζουν σωστές τεχνικές στα χέρια και το σώμα τους. Αυτοί οι στόχοι καθορίζουν τις βασικές δεξιότητες και γνώσεις που απαιτούνται για την πρόοδο του/της μαθητή/μαθήτριας στην κλασική κιθάρα. Οι έννοιες που αναφέρονται περιλαμβάνουν τον Objective, ο οποίος καθορίζει σαφώς μετρήσιμους στόχους που καθοδηγούν τη διδασκαλία, όπως η ανάπτυξη των βασικών τεχνικών και μουσικών δεξιοτήτων. Η έννοια του Skill επικεντρώνεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων που σχετίζονται με την εκτέλεση στην κλασική κιθάρα, όπως η ευχέρεια στη χρήση των δακτύλων και η σωστή άρθρωση των φθόγγων. Ο Level καθορίζει τα επίπεδα εκπαίδευσης και την πρόοδο του/της

μαθητή/μαθήτριας, αναφερόμενος σε συγκεκριμένα στάδια δεξιοτήτων, όπως η αρχική εξοικείωση με το όργανο και η συνεχιζόμενη βελτίωση της τεχνικής. Η έννοια του Performance περιγράφει την ικανότητα του/της μαθητή/μαθήτριας να εκτελεί μουσικά κομμάτια με τεχνική ακρίβεια και εκφραστικότητα, υπογραμμίζοντας τη σημασία της σωστής άρθρωσης και της προσωπικής ερμηνείας. Επιπλέον, ο όρος Achieves Skill συνδέει την άσκηση ή την τεχνική με τις δεξιότητες που επιτυγχάνει ο/η μαθητής/μαθήτρια, επισημαίνοντας τη σύνδεση της πρακτικής με την απόκτηση γνώσης και ικανότητας. Τέλος, η έννοια του Covers Technique αναφέρεται στις τεχνικές που διδάσκονται προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος, συνδέοντας τη διδασκαλία των τεχνικών με τη συνεχιζόμενη πρόοδο του/της μαθητή/μαθήτριας στην εκτέλεση της κιθάρας.

3.2 Διδακτικές πρακτικές

Οι διδακτικές πρακτικές αναφέρονται στις μεθόδους, τα εργαλεία και τις στρατηγικές που χρησιμοποιούνται προκειμένου να βοηθήσουν τους/τις μαθητές/τριες να επιτύχουν τους εκπαιδευτικούς τους στόχους. Αυτές οι πρακτικές διασφαλίζουν την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και τη συνεχιζόμενη πρόοδο των μαθητών/τριών μέσω στοχευμένων δράσεων και στρατηγικών.

Ενδεικτικά, οι έννοιες που συνθέτουν τις διδακτικές πρακτικές περιλαμβάνουν τη Teaching Method, η οποία αναφέρεται στις μεθόδους διδασκαλίας που εφαρμόζονται κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης. Οι Exercise αφορούν τις ασκήσεις που στοχεύουν στην ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων, με έμφαση στη βελτίωση της εκτέλεσης και της τεχνικής του/της μαθητή/μαθήτριας. Η έννοια του Repertoire επικεντρώνεται στο ρεπερτόριο που διδάσκεται και εκτελείται από τους/τις μαθητές/μαθήτριες, το οποίο περιλαμβάνει επιλεγμένα έργα κλασικής κιθάρας. Αυτά τα έργα συμβάλλουν στην τεχνική πρόοδο των μαθητών/τριων και στην καλλιτεχνική τους ανάπτυξη. Ο Instructor περιγράφει τον ρόλο του εκπαιδευτή, ο οποίος είναι υπεύθυνος για την καθοδήγηση των μαθητών/τριων, την παροχή ανατροφοδότησης και την προσαρμογή των διδακτικών πρακτικών ώστε να ανταποκριθούν στις ανάγκες του/της κάθε μαθητή/τριας. Η έννοια της Technique αναφέρεται στις τεχνικές που οι μαθητές/τριες πρέπει να κατακτήσουν, όπως η σωστή τοποθέτηση των δακτύλων, η ευχέρεια στη χρήση του δεξιού και του αριστερού χεριού, η ανάπτυξη σταθερού ρυθμού και η εφαρμογή προηγμένων τεχνικών, όπως οι αρπισμοί, η δυναμική έκφραση και η διαχείριση του ήχου. Τέλος, η έννοια hasLevel συνδέει τη μέθοδο διδασκαλίας με το επίπεδο του/της μαθητή/τριας (π.χ., αρχάριος, μέσος, προχωρημένος), προσαρμόζοντας τις διδακτικές στρατηγικές και τις ασκήσεις στις ανάγκες και τις δυνατότητες του/της κάθε μαθητή/τριας ανάλογα με την πρόοδό του.

3.3 Αξιολόγηση

Η αξιολόγηση αποσκοπεί στην εκτίμηση της προόδου των μαθητών/τριών και της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας, μέσω της εφαρμογής σαφώς καθορισμένων κριτηρίων και διαδικασιών. Αυτά τα κριτήρια προάγουν τη συνεχιζόμενη ανατροφοδότηση και τη διαρκή βελτίωση των μαθητών/τριων, εξασφαλίζοντας ότι οι στόχοι του εκπαιδευτικού προγράμματος επιτυγχάνονται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Ενδεικτικά, οι έννοιες που συνδέονται με την αξιολόγηση περιλαμβάνουν την Evaluation, η οποία εστιάζει στις διαδικασίες και τα κριτήρια αξιολόγησης των μαθητών/τριών. Η έννοια του evaluatedBy συνδέει τον μαθητή/μαθήτρια με την αξιολόγηση που πραγματοποιείται από τον εκπαιδευτικό, καθορίζοντας τον τρόπο και τη διαδικασία της εκτίμησης. Επιπλέον, η έννοια της Creativity εξετάζει την ικανότητα του/της μαθητή/τριας να εκφράζει τη δημιουργικότητά του, αξιολογώντας τις καινοτόμες προσεγγίσεις που μπορεί να αναπτύξει στο πλαίσιο της μουσικής εκτέλεσης ή σύνθεσης. Η έννοια του Creates συνδέει τον/την μαθητή/μαθήτρια με τη δημιουργία, είτε πρόκειται για μουσική σύνθεση είτε για αυτοσχεδιασμό, επισημαίνοντας τη σημασία της προσωπικής έκφρασης και δημιουργικότητας στη μαθησιακή διαδικασία.

4. Συμπεράσματα

Η εργασία ανέδειξε τη δυνατότητα αξιοποίησης των οντολογιών ως εργαλείο εννοιολογικής μοντελοποίησης στη διδακτική της κλασικής κιθάρας, με επίκεντρο το πρώτο επίπεδο σπουδών. Μέσω της δημιουργίας ενός μοντέλου στο περιβάλλον του Protégé και της χρήσης της γλώσσας OWL, επιτεύχθηκε η ενσωμάτωση ποικίλων διδακτικών στοιχείων σε μια ενιαία, σημασιολογικά πλούσια και λογικά επαληθεύσιμη δομή. Η χρήση οντολογιών ενισχύει την εξατομίκευση της διδασκαλίας, καθώς επιτρέπει τη διασύνδεση κάθε διδακτικού στόχου με συγκεκριμένες ασκήσεις, τεχνικές και επίπεδα εκπαίδευσης, προσαρμοσμένα στις ανάγκες και τις δυνατότητες του/της κάθε μαθητή/μαθήτριας (Knight et al., 2006; Iino et al., 2019). Επιπλέον, διευκολύνει την τυποποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτών, προσφέροντας ένα κοινό εννοιολογικό πλαίσιο που ενισχύει τη διαλειτουργικότητα και τη μεταφορά της γνώσης (Studer et al., 2000). Συνολικά, η μοντελοποίηση τεχνικών διδασκαλίας της κλασικής κιθάρας μέσω οντολογιών δεν αποτελεί απλώς ένα θεωρητικό εργαλείο αλλά μία πρακτικά εφαρμόσιμη πρόταση για τον ανασχεδιασμό της μουσικής εκπαίδευσης.

Η αξιοποίηση της οντολογίας στη διδασκαλία της κλασικής κιθάρας συμβάλλει στη συστηματική οργάνωση του μαθήματος, καθώς παρέχει ένα ενιαίο εννοιολογικό πλαίσιο που συνδέει μαθησιακούς στόχους, διδακτικές πρακτικές και κριτήρια αξιολόγησης. Η ιεραρχική και τυποποιημένη αναπαράσταση της γνώσης διευκολύνει την προσαρμογή του διδακτικού υλικού στις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε μαθητή/τριας,

εξασφαλίζει συνοχή στην πορεία μάθησης και επιτρέπει την αντικειμενικότερη και αξιόπιστη αξιολόγηση. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η οντολογική προσέγγιση ενισχύει την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθιστώντας το μάθημα περισσότερο ευέλικτο και παιδαγωγικά τεκμηριωμένο.

Προτάσεις για μελλοντική έρευνα περιλαμβάνουν την επέκταση της οντολογικής μοντελοποίησης στα επόμενα επίπεδα εκπαίδευσης της κλασικής κιθάρας, με στόχο την ενίσχυση της εξατομίκευσης της μάθησης και την περαιτέρω υποστήριξη της τεχνικής εξέλιξης των μαθητών/τριων. Ενδιαφέρουσα πρόκληση είναι η εφαρμογή οντολογιών για τη διδασκαλία σε άλλα μουσικά όργανα, με σκοπό τη δημιουργία ενός γενικού, επαναχρησιμοποιήσιμου και σημασιολογικά πλούσιου συστήματος διαχείρισης μουσικής γνώσης. Τέλος, η ανάπτυξη διαδραστικών, προσαρμοστικών εφαρμογών μάθησης βασισμένων σε οντολογίες, οι οποίες θα ενισχύουν τη συνεργατική και προσωποποιημένη εκπαίδευση στο πλαίσιο έξυπνων μαθησιακών περιβαλλόντων θα προσέφερε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον μάθησης μουσικής στον/στην μαθητή/μαθήτρια.

Αναφορές

Antoniou, G. (2004). *A semantic web primer.* The MIT Press.

Antoniou, G., & van Harmelen, F. (2008). *A Semantic Web Primer (second).* The MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England.

Aroyo, L., & Dicheva, D. (2004). The new challenges for e-learning: The educational semantic web. *Journal of Educational Technology & Society, 7*(4), 59-69.

Baader, F. (2003). *The description logic handbook: Theory, implementation and applications.* Cambridge university press.

Chatti, M. A., Dyckhoff, A. L., Schroeder, U., & Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *International journal of Technology Enhanced learning, 4* (5-6), 318-331.

Devedžic, V. (2006). *Semantic web and education (Vol. 12).* Springer Science & Business Media.

Dietze, S., Gugliotta, A., & Domingue, J. (2007). Context-adaptive learning designs by using semantic web services. *Journal of Interactive Media in Education, 2007* (1).

Downie, J. (2003). Music information retrieval. *Annual review of information science and technology, 37*(1), 295-340.

Gaševic, D., Djuric, D., & Devedžic, V. (2009). *Model driven engineering and ontology development.* Springer Science & Business Media.

Gruber, T. R. (1993). A translation approach to portable ontology specifications. *Knowledge acquisition, 5*(2), 199-220.

Hitzler, P., Krotzsch, M., Rudolph, S. (2009). *Foundations of semantic web technologies*. Chapman and Hall/CRC

Horridge, M., Knublauch, H., Rector, A., Stevens, R., & Wroe, C. (2004). *A practical guide to building OWL ontologies using the Protégé-OWL plugin and CO-ODE tools edition 1.0.* University of Manchester.

Horrocks, I., Patel-Schneider, P. F., & Van Harmel, F. (2003). From SHIQ and RDF to OWL: The making of a web ontology language. *Journal of web semantics, 1*(1), 7-26.

Iino, N., Nishimura, S., Nishimura, T., Fukuda, K., & Takeda, H. (2019, January). The guitar rendition ontology for teaching and learning support. *In 2019 IEEE 13th International Conference on Semantic Computing (ICSC)*, 404-411.

Sagreras, J. (1974). Las primeras lecciones de guitarra.

Jones, J., de Siqueira Braga, D., Tertuliano, K., & Kauppinen, T. (2017, August). Musicowl: The music score ontology. *In Proceedings of the International Conference on Web Intelligence*, 1222-1229.

Jones, T., Huggett, S., & Kamalski, J. (2011). Finding a Way Through the Scientific Literature: Indexes and Measures. *World Neurosurgery, 76*(1–2), 36–38.

Knight, C., Gašević, D., & Richards, G. (2006). An ontology-based framework for bridging learning design and learning content. *Journal of Educational Technology & Society, 9*(1), 23-37.

Lee, D. A. (2020). Guitar tuition in Australian tertiary institutions: Impact of contemporary music pedagogies (Doctoral dissertation, University Of Tasmania).

López, M. F., Gómez-Pérez, A., Sierra, J. P., & Sierra, A. P. (1999). Building a chemical ontology using methontology and the ontology design environment. *IEEE Intelligent Systems and their applications, 14*(1), 37-46.

Mizoguchi, R., & Bourdeau, J. (2000). Using ontological engineering to overcome common AI-ED problems. *Journal of Artificial Intelligence and Education, 11*, 107-121.

Motik, B., Sattler, U., & Studer, R. (2004, November). Query answering for OWL-DL with rules. *In International Semantic Web Conference*, 549-563.

Nejdl, W., Wolf, B., Qu, C., Decker, S., Sintek, M., Naeve, A., & Risch, T. (2002). EDUTELLA: a P2P networking infrastructure based on RDF. *In Proceedings of the 11th international conference on World Wide Web*, (604-615).

Noy, N. F., & McGuinness, D. L. (2001). Ontology development 101: A guide to creating your first ontology.

Pan, J. Z., Taylor, S., & Thomas, E. (2009). Musicmash2: mashing linked music data via an owl dl web ontology. *Proceedings of the WebSci 9*.

Pashler, H., McDaniel, M., Rohrer, D., & Bjork, R. (2008). Learning styles: Concepts and evidence. Psychological science in the public interest,, 9(3), 105-119.

Raimond, Y., & Sandler, M. (2012, May). Evaluation of the music ontology framework. *In Extended Semantic Web Conference*, (pp. 255-269). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Raimond, Y., Sutton, C., & Sandler, M. B. (2009). Interlinking music-related data on the web. *IEEE MultiMedia, 2*, 16.

Rashid, S. M., De Roure, D., & McGuinness, D. L. (2018, October). A music theory ontology. *In Proceedings of the 1st International Workshop on Semantic Applications for Audio and Music*, 6-14.

Ruiz-primo, M. A. (1996). *Problems and issues in the use of concept maps in science assessment.*

Sofianos, K., & Stefanidakis, M. (2024). OSEME: A Smart Learning Environment for Music Education. World Academy of Science, *Engineering and Technology International Journal of Educational and Pedagogical Sciences*, 18 (7).

Sosnovsky, S., & Dicheva, D. (2010). Ontological technologies for user modelling. *International Journal of Metadata, Semantics and Ontologies, 5*(1), 32-71.

Staab, S., & Studer, R. (Eds.). (2013). *Handbook on ontologies.* Springer Science & Business Media.

Stojanovic, L., Staab, S., & Studer, R. (2001, October). eLearning based on the Semantic Web. *In WebNet2001-World Conference on the WWW and Internet*, 23-27.

Studer, R., Benjamins, V. R., & Fensel, D. (1998). Knowledge engineering: Principles and methods. *Data & knowledge engineering, 25* (1-2), 161-197.

Tanenbaum, D. (2003). Perspectives on the classical guitar in the twentieth century. *The Cambridge companion to the guitar*, 182-206.

W3C Owl Working Group. (2009). *OWL 2 web ontology language document overview*. Retrieved from http://www. w3. org/TR/owl2-overview/

Wade, G. (2010). *A Concise History of the Classic Guitar.* Mel Bay Publications.

Wissmann, J. (2012). *Chord Sequence patterns in OWL.* Doctoral dissertation, City University London.

Υπουργική Απόφαση 203617/2015. (2015). Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών μαθημάτων μουσικής παιδείας για τα Μουσικά Σχολεία [ΦΕΚ 2858/τ.Β'/28.12.2015]. Ανακτήθηκε από: https://www.e-nomothesia.gr/kat-ekpaideuse/deuterobathmia-ekpaideuse/ypourgike-apophase-203617-d2-2015.html

A Framework for implementing classical guitar teaching techniques through ontologies

I. Kakaras[1], Z. Kasapi[2], S. Valsamidis[1]
[1]Department of Accounting and Finance, Democritus University of Thrace
{ikakaras, svalsam}@af.duth.gr
[2]Department of Informatics, Democritus University of Thrace
zoikasa95@gmail.com

Abstract

This paper explores the application of ontological modeling to formalize and systematize instructional techniques in classical guitar education. The objective is to develop a reusable and semantically rich knowledge representation that encapsulates domain-specific pedagogical knowledge, with a particular focus on the beginner level as defined by the national curriculum of the Ministry of Education. Ontologies offer a rigorous conceptual framework for the categorization of learning objectives and teaching strategies within a hierarchically organized structure. The resulting prototype ontology comprises key aspects of the domain, including the physical structure of the guitar, fundamental playing techniques, core repertoire, performance skills, and pedagogically grounded learning activities.

Keywords: Classical Guitar; Music; Ontologies; Knowledge Modeling; Instructional Techniques.

Ενσωμάτωση Ψηφιακών Εργαλείων και Τεχνητής Νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Παραδείγματα Εφαρμογών και Παιδαγωγική Αξιολόγηση

Χ. Κελέση[1], Ε. Δούρα[1], Π. Ζώνκε[1], Σ. Δαλαμήτρου[1], Δ. Κ. Παπακώσταις[2]

[1]Μεταπτυχιακές φοιτήτριες, ΔΠΜΣ Ψηφιακές και Ήπιες Δεξιότητες στις Επιστήμες της Αγωγής
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
{xrikelesi, eleni.d27}@gmail.com, xenia_zonke@hotmail.com, dalamsof@yahoo.gr

[2]Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
dpapakos@ihu.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο διερευνά τον ρόλο της ψηφιακής τεχνολογίας και της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία στο Δημοτικό σχολείο, με έμφαση στον ψηφιακό γραμματισμό και τον γραμματισμό στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Αναλύεται το θεωρητικό πλαίσιο και παρουσιάζονται οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις που υποστηρίζουν την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων στην εκπαιδευτική πράξη. Επιπλέον, παρουσιάζονται δύο καλές πρακτικές με τη χρήση εργαλείων όπως τα Suno AI, ChatGPT, Google Gemini AI, τα οποία συνέβαλαν στην ενίσχυση της μαθησιακής εμπλοκής και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Τέλος, αναδεικνύονται βασικά οφέλη (εξοικονόμηση χρόνου, βελτίωση της ποιότητας του υλικού) καθώς και προκλήσεις (τεχνικές δυσκολίες, ανάγκη επιμόρφωσης εκπαιδευτικών), τονίζοντας τη σημασία της συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης και της προσαρμογής στις τεχνολογικές εξελίξεις.

Λέξεις κλειδιά: Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, μαθησιακή διαδικασία, ψηφιακός γραμματισμός, τεχνητή νοημοσύνη, ενσωμάτωση ψηφιακών μέσων, δεξιότητες 21ου αιώνα.

1. Εισαγωγή

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και η ευρεία χρήση των ψηφιακών μέσων έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο σχεδιασμού και υλοποίησης της διδασκαλίας στο Δημοτικό σχολείο. Η αξιοποίηση ψηφιακών πόρων, όπως εκπαιδευτικές πλατφόρμες, λογισμικό παρουσίασης, διαδραστικά παιχνίδια και εργαλεία επικοινωνίας, ενισχύει τη δημιουργία ενός δυναμικού, συνεργατικού και εξατομικευμένου περιβάλλοντος μάθησης.

Στο έργο των Livingstone και Sefton-Green (2016) διερευνάται το ευρύτερο πλαίσιο του πώς οι νέοι ζουν και μαθαίνουν στην ψηφιακή εποχή. Στο πλαίσιο αυτό, η ανάπτυξη δεξιοτήτων ψηφιακού γραμματισμού, όπως η κριτική χρήση των ψηφιακών μέσων, θα πρέπει να ξεκινά από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς συνδέεται με την ανάπτυξη της κριτικής σκέψης (Trauffer, 2008; Yang, 2022). Εξίσου σημαντική είναι και η έννοια του γραμματισμού στην Τεχνητή Νοημοσύνη (AI literacy) (Yang, 2022).

Η εργασία αυτή διερευνά τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εντάξουν αποτελεσματικά τα ψηφιακά μέσα στη διδακτική πρακτική τους, εστιάζοντας τόσο στο σχεδιασμό όσο και στην εφαρμογή της διδασκαλίας. Επιπλέον, παρουσιάζονται παραδείγματα καλών πρακτικών που αναδεικνύουν τη συμβολή των ψηφιακών εργαλείων στη μαθησιακή διαδικασία.

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης τίθενται τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία διερευνώνται και συζητούνται στα συμπεράσματα:

- Μπορεί η αξιοποίηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης να ενισχύσει τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία των μαθητών/τριών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση;
- Ποια είναι τα παιδαγωγικά οφέλη από την ένταξη των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικές παρεμβάσεις που στοχεύουν στην κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών/τριών;
- Ποιες προκλήσεις και ποια δυναμική αναδεικνύονται από τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών AI σε διαθεματικές και βιωματικές δράσεις μέσα στο σχολικό περιβάλλον;

2. Σκοπός

Η παρούσα εργασία εξετάζει πώς η αξιοποίηση ψηφιακών τεχνολογιών και εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) μπορεί να ενισχύσει τη μαθησιακή διαδικασία και την κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών/τριών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, μέσα από τον σχεδιασμό και την εφαρμογή δύο καινοτόμων εκπαιδευτικών δράσεων.

3. Θεωρητικό Πλαίσιο

Η έννοια της ψηφιακής τεχνολογίας στην εκπαίδευση εμπερικλείει τη χρήση ψηφιακών εργαλείων και πόρων με σκοπό τη βελτίωση της διδασκαλίας και της μάθησης, ενώ η ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφορίας και επικοινωνιών (ΤΠΕ) στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση έχει σημειώσει σημαντική άνοδο, επηρεάζοντας τόσο τα μέσα όσο και τις διαδικασίες μάθησης (Haleem et al., 2022). Τα ψηφιακά μέσα που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν φορητές συσκευές, tablets, διαδραστικά συστήματα, εκπαιδευτικό

λογισμικό, εφαρμογές επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) (Haleem et al., 2022; Zawacki-Richter et al., 2019; Lim et al., 2023).

Ο Yang (2022) συνοψίζει τις σύγχρονες προσεγγίσεις της εκπαίδευσης στην TN για παιδιά , υπογραμμίζοντας ότι η εισαγωγή βασικών εννοιών από την πρώιμη ηλικία συμβάλλει στην ανάπτυξη του ψηφιακού γραμματισμού, στην κριτική σκέψη και στην υπεύθυνη χρήση της τεχνολογίας. Ειδικά για την εισαγωγή της AI σε μικρά παιδιά, αναπτύσσει ένα πλαίσιο με βάση προοδευτικές ιδέες, όπως η μάθηση μέσω δημιουργίας (learning-by-making) του Papert και η παιδαγωγική ως σχεσιακή (pedagogy-as-relational) του Vygotsky. Το πλαίσιο «AI for Kids» αποτελεί χαρακτηριστική εφαρμογή αυτών των αρχών, προτείνοντας τη σύνδεση της μαθησιακής διαδικασίας με τις καθημερινές εμπειρίες των μαθητών, μέσω αφηγηματικών και βιωματικών δραστηριοτήτων, ώστε η τεχνολογία να λειτουργεί ως εργαλείο μάθησης και όχι απλώς ως τεχνικό μέσο. Παράλληλα, ο ψηφιακός γραμματισμός συνδέεται και με την εξατομίκευση της διδασκαλίας, λαμβάνοντας υπόψη πολιτισμικές και τεχνολογικές διαφορές μεταξύ των μαθητών/τριών (Lim et al., 2023) και ευθυγραμμίζεται με τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς η τεχνολογία μπορεί να ενισχύσει μια πιο αποδοτική και δημιουργική μαθησιακή διαδικασία (Lim et al., 2023; Haleem et al., 2022).

Σε θεωρητικό επίπεδο, η επιτυχής υιοθέτηση των ψηφιακών μέσων στη μάθηση μπορεί να τεκμηριωθεί μέσω πολλών θεωριών. Οι Nadifah και Furqan (2024), σε μελέτη τους που εστίασε στην οπτική των μαθητών/τριών, διαπίστωσαν θετική συσχέτιση μεταξύ της χρήσης ψηφιακών μέσων και των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Τα ευρήματα τους ερμηνεύονται μέσω της Θεωρίας Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model - TAM), η οποία εστιάζει στην αντίληψη των μαθητών/τριών για την ευκολία χρήσης και τα οφέλη των τεχνολογιών. Επιπλέον, η μελέτη τους τονίζει τη σημασία της εσωτερικής παρακίνησης, μια έννοια που καλύπτεται από τη Θεωρία Κινητοποίησης (Deci & Ryan, 1985), καθώς και την αξία του κατάλληλου σχεδιασμού των ψηφιακών εργαλείων όπως αναλύεται στη Θεωρία Γνωστικού Φόρτου (Sweller, 1988). Παράλληλα, η ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική διαδικασία επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τους/τις εκπαιδευτικούς, καθώς η γνώση, οι πεποιθήσεις και η κουλτούρα τους καθορίζουν τον βαθμό και τον τρόπο αξιοποίησης των ΤΠΕ (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010), ενώ το κοινωνικό, πολιτισμικό και οργανωτικό πλαίσιο του σχολείου καθορίζει σε σημαντικό βαθμό την επιτυχία της ενσωμάτωσης (Somekh, 2004). Για τον λόγο αυτό, η ανάπτυξη τεχνολογικής διάκρισης (technological discernment) κρίνεται απαραίτητη, προκειμένου οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να επιλέγουν κατάλληλα εργαλεία που συνδυάζουν αποτελεσματικά το περιεχόμενο, την παιδαγωγική και την τεχνολογία. Πρακτικές επαγγελματικής ανάπτυξης, όπως η μάθηση βάσει σχεδίων (Project-Based Learning - PBL) συμβάλλουν ουσιαστικά στην ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και στη σύνδεση θεωρίας και πράξης (Tondeur et al., 2016).

Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών και ΤΝ στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση απαιτεί παιδαγωγικές προσεγγίσεις που εστιάζουν στη μαθησιακή εμπειρία και την παρακίνηση των παιδιών, σε συνδυασμό με την ενίσχυση των δεξιοτήτων, των πεποιθήσεων και της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών, λαμβάνοντας υπόψη το ευρύτερο κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Somekh, 2004; Tondeur et al., 2016; Yang, 2022).

4. Μεθοδολογία

Η παρούσα εργασία βασίστηκε στη μεθοδολογική προσέγγιση της μελέτης περίπτωσης, όπως αυτή ορίζεται από τον Yin (2018), καθώς εστιάζει στην εις βάθος ανάλυση δύο εκπαιδευτικών παρεμβάσεων που σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν σε μαθητές/τριες Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης εντός του φυσικού εκπαιδευτικού τους περιβάλλοντος. Η μελέτη περίπτωσης είναι η ενδεδειγμένη προσέγγιση όταν το υπό διερεύνηση φαινόμενο δεν μπορεί να αποσυνδεθεί από το κοινωνικοπολιτισμικό του πλαίσιο και όταν η έμφαση δίνεται στην κατανόηση των «πώς» και «γιατί» συγκεκριμένων πρακτικών στην εκπαιδευτική πράξη.

Η έρευνα επικεντρώθηκε στην ποιοτική διερεύνηση δύο καινοτόμων δράσεων που αξιοποίησαν ψηφιακές τεχνολογίες και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης (AI): α) τη δημιουργία πρωτότυπου μουσικού και οπτικοακουστικού υλικού από μαθητές/τριες Β΄, Γ΄ και ΣΤ΄ τάξης, στο πλαίσιο της δράσης «Τραγούδια που Ενώνουν» και β) την εφαρμογή βιωματικής δραστηριότητας, βασισμένης στην παιδική λογοτεχνία, σε μαθητές/τριες Γ΄ τάξης, με τίτλο «Ένα τραπέζι Γεμάτο ΝΑΙ!». Οι παρεμβάσεις σχεδιάστηκαν από τις εκπαιδευτικούς της συγγραφικής ομάδας, ενσωματώνοντας τις αρχές της κοινωνικοπολιτισμικής μάθησης (Vygotsky), του εποικοδομισμού (Papert) και της Θεωρίας Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model - TAM), ενώ εντάχθηκαν οργανικά στο καθημερινό σχολικό πρόγραμμα.

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω άτυπης ποιοτικής παρατήρησης της εμπλοκής και της συνεργασίας των μαθητών/τριών καθ' όλη τη διάρκεια της εφαρμογής των δράσεων, καθώς και μέσω της ανάλυσης του παραγόμενου υλικού (π.χ. τραγούδια, στίχοι, εικαστικά έργα, οπτικοακουστικό υλικό). Παράλληλα, λήφθηκε υπόψη η αυθόρμητη ανατροφοδότηση των μαθητών/τριών και των εκπαιδευτικών κατά και μετά την υλοποίηση των δράσεων.

Η ανάλυση των δεδομένων διεξήχθη με ερμηνευτική προσέγγιση, με στόχο την ανάδειξη παιδαγωγικών μοτίβων, μορφών μαθητικής συμμετοχής και στοιχείων κοινωνικοσυναισθηματικής ανάπτυξης. Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση των παρεμβάσεων αξιοποίησαν εργαλεία όπως το ChatGPT, το Suno AI και το Google Gemini AI, ενώ υποστηρίχθηκαν παιδαγωγικές πρακτικές που προωθούν ενεργά τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία, τον ψηφιακό γραμματισμό και την ενεργό

συμμετοχή των μαθητών/τριών. Η παρούσα μελέτη φιλοδοξεί να αναδείξει τις δυνατότητες αξιοποίησης της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, όχι μόνο ως τεχνικό μέσο αλλά και ως ένα ισχυρό παιδαγωγικό εργαλείο που ενισχύει τη βιωματική και διαθεματική μάθηση.

5. Αξιοποίηση Ψηφιακής Τεχνολογίας στην εκπαιδευτική πράξη – Παραδείγματα εφαρμογών

Στο κεφάλαιο παρουσιάζονται δύο εκπαιδευτικές δράσεις με ψηφιακά εργαλεία και ΤΝ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασής τους στη μαθησιακή διαδικασία, τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών/τριών.

5.1 Τραγούδια που ενώνουν: Χριστουγεννιάτικες μελωδίες και ραπ για τη θάλασσα

Η πρώτη δράση χρησιμοποιεί μουσική για την ενίσχυση συνεργασίας και δημιουργικότητας, αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία ΤΝ και συνδέοντας την πρακτική με τα ερευνητικά ερωτήματα.

5.1.1 Συνοπτική παρουσίαση της δράσης

Η παρούσα δράση περιλαμβάνει δύο επιμέρους δραστηριότητες που εντάχθηκαν σε σχολικές εκδηλώσεις και εκπαιδευτικά προγράμματα κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2024-2025.

Η πρώτη δραστηριότητα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της χριστουγεννιάτικης γιορτής του σχολείου (Νοέμβριος 2024) και αφορούσε την ενσωμάτωση μουσικής επένδυσης σε ένα θεατρικό δρώμενο που επέλεξαν οι εκπαιδευτικοί. Συμμετείχαν 30 μαθητές/τριες από τις Β΄ και Γ΄ τάξεις Δημοτικού, υπό την καθοδήγηση δύο εκπαιδευτικών. Δεδομένης της έλλειψης μουσικού και διαθέσιμης μελοποίησης, χρησιμοποιήθηκε η ψηφιακή πλατφόρμα Suno AI για τη σύνθεση δύο πρωτότυπων χριστουγεννιάτικων τραγουδιών.

Η δεύτερη δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε από την ομάδα ρομποτικής του σχολείου, αποτελούμενη από 10 μαθητές/τριες υπό την επίβλεψη δύο εκπαιδευτικών, στο διάστημα Ιανουαρίου - Φεβρουαρίου 2025. Εντάχθηκε στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων και στο πρόγραμμα «Ενεργός Πολίτης», στο πλαίσιο συμμετοχής της ομάδας σε περιφερειακό διαγωνισμό ρομποτικής με θέμα την προστασία των ωκεανών. Στον διαγωνισμό, πέρα από τις τεχνικές προκλήσεις με τα ρομπότ στην ειδική πίστα αποστολών, οι μαθητές/τριες όφειλαν να παρουσιάσουν στους κριτές ένα ερευνητικό project με προτάσεις για την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού, με έμφαση στη νεολαία, γύρω από τα προβλήματα των ωκεανών. Σε αυτό το πλαίσιο, η ομάδα

επέλεξε να εκφράσει δημιουργικά το μήνυμά της συνθέτοντας, με τη βοήθεια εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, ένα ραπ τραγούδι και δημιουργώντας ένα βιντεοκλίπ, τα οποία παρουσιάστηκαν τόσο στον διαγωνισμό όσο και σε τοπικές εκδηλώσεις, όπως καρναβαλικές παρελάσεις και σχολικές γιορτές.

5.1.2 Ψηφιακή Τεχνολογία που αξιοποιήθηκε

Ακολουθεί παρουσίαση των ψηφιακών εργαλείων και εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιήθηκαν στις δραστηριότητες.

Για την υλοποίηση των δύο επιμέρους δραστηριοτήτων, αξιοποιήθηκαν ποικίλα ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης, τα οποία συνέβαλαν τόσο στη δημιουργία όσο και στην επεξεργασία του ψηφιακού υλικού.

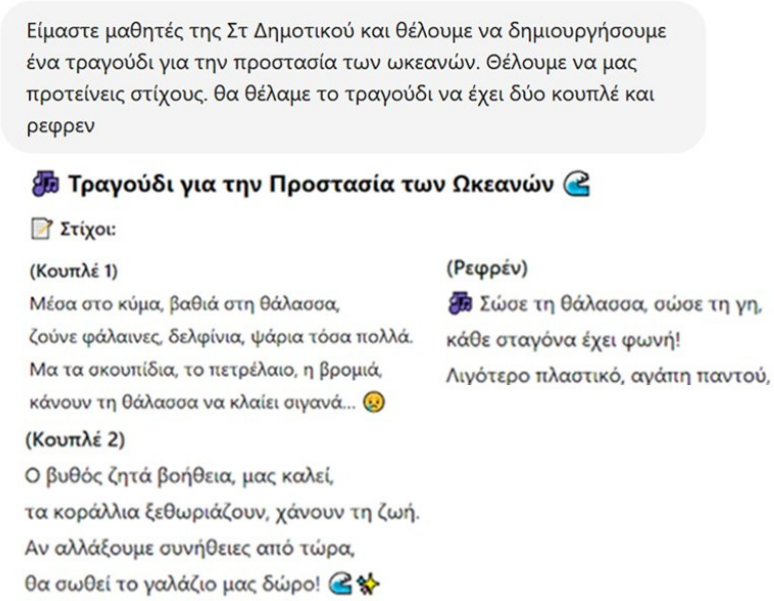
Suno AI: Το συγκεκριμένο μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης αποτέλεσε το βασικό εργαλείο για τη δημιουργία της μουσικής επένδυσης και στις δύο δραστηριότητες.

- Για τα Χριστουγεννιάτικα τραγούδια: Αρχικά, δόθηκαν οι στίχοι των τραγουδιών. Για το πρώτο τραγούδι (Καμπανούλες), δόθηκε η προτροπή: «Θέλω ένα χριστουγεννιάτικο τραγούδι για σχολική γιορτή, με εύθυμο και χορευτικό ρυθμό, ήχο από καμπανούλες και γυναικεία φωνή». Στη συνέχεια, το «style of music» προσαρμόστηκε σε «Christmas tune, bells, Christmas song», επιτυγχάνοντας το επιθυμητό αποτέλεσμα. Για το δεύτερο τραγούδι «Πείνα, πόλεμος και φτώχεια», λόγω του ότι οι μαθητές/τριες ήταν μικρές τάξεις (Α΄, Β΄ και Γ΄), επιλέχθηκε η προτροπή: «Θέλω ένα χριστουγεννιάτικο τραγούδι για σχολική γιορτή, με χαρούμενο ρυθμό και γυναικεία φωνή». Το «style of music» προσαρμόστηκε σε «Christmas tune, Christmas song, happy», ώστε το τραγούδι να μεταφέρει το μήνυμα με χαρούμενο και προσιτό τρόπο, χωρίς να γίνει μελαγχολικό. Η δυνατότητα του Suno να παράγει μουσική από κείμενο και να προσαρμόζεται σε συγκεκριμένα στυλ ήταν καθοριστική για την άμεση και αποτελεσματική μελοποίηση των στίχων του θεατρικού.
- Για το τραγούδι της ρομποτικής «Σώστε τον Ωκεανό!»: Οι μαθητές/τριες έδωσαν τους στίχους που είχαν δημιουργήσει οι ίδιοι/ες. Στη συνέχεια, δόθηκε η προτροπή: «Make this a rap song with a fast beat and strong rhythm, like a modern hip-hop track». Χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία ενός ραπ τραγουδιού, με σκοπό την ευαισθητοποίηση του κοινού και, κυρίως, της νεολαίας, για τα περιβαλλοντικά προβλήματα των ωκεανών. Οι μαθητές αξιοποίησαν τις δυνατότητες του Suno για να δώσουν στο τραγούδι τον επιθυμητό ρυθμό και ύφος που θα προσέλκυε το νεανικό κοινό.

Google Search: Αξιοποιήθηκε για την έρευνα σχετικά με τα προβλήματα των ωκεανών. Οι μαθητές/τριες μελέτησαν άρθρα και παρακολούθησαν βίντεο από οργανισμούς όπως η Greenpeace, για να κατανοήσουν τη θεματική σε βάθος.

ChatGPT: Το εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης ChatGPT αξιοποιήθηκε πολλαπλά από την ομάδα ρομποτικής:

- Σύνθεση στίχων: Οι μαθητές ζήτησαν από το ChatGPT βοήθεια για τη σύνθεση των στίχων του τραγουδιού. Το εργαλείο πρότεινε αρχικούς στίχους, τους οποίους οι μαθητές/τριες τροποποίησαν και διόρθωσαν σύμφωνα με τις ιδέες και το μήνυμα που ήθελαν να περάσουν.
- Βελτίωση προτροπών (prompts): Το ChatGPT βοήθησε επίσης τους μαθητές να διατυπώσουν καλύτερα τις προτροπές που θα χρησιμοποιούσαν στο Suno, ώστε να επιτύχουν το ακριβές μουσικό αποτέλεσμα που επιθυμούσαν.
- Καινοτόμες ιδέες: Χρησιμοποιήθηκε για την αναζήτηση καινοτόμων ιδεών για την προστασία των ωκεανών, εμπλουτίζοντας τη συνολική προσέγγιση της ομάδας.
- Μετάφραση στίχων: Το ChatGPT χρησιμοποιήθηκε για τη μετάφραση των στίχων του τραγουδιού στα αγγλικά, με σκοπό τη μεγαλύτερη απήχηση και την προσέγγιση ενός ευρύτερου κοινού.



Εικόνα 1*: Ενδεικτική προτροπή στο ChatGPT για δημιουργία στίχων και η αντίστοιχη απόκριση του μοντέλου.*

CapCut: Χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία του βιντεοκλίπ της ομάδας ρομποτικής. Οι δυνατότητες ΤΝ της εφαρμογής διευκόλυναν την παραγωγή, προσφέροντας επαγγελματική αισθητική και αυτοματοποιήσεις στην επεξεργασία.

Microsoft Word: Χρησιμοποιήθηκε για την αρχική συγγραφή και οργάνωση των στίχων του τραγουδιού της ρομποτικής, διασφαλίζοντας την εύκολη επεξεργασία και αποθήκευσή τους.

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και Περιφερειακές Συσκευές: Αποτελούσαν τον βασικό εξοπλισμό καθ' όλη τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Χρησιμοποιήθηκαν για την πρόσβαση σε όλες τις αναφερόμενες ψηφιακές πλατφόρμες, την εισαγωγή δεδομένων και προτροπών, την επεξεργασία και αποθήκευση αρχείων, καθώς και για την εκτύπωση οποιουδήποτε υλικού κρίθηκε απαραίτητο (π.χ., στίχοι τραγουδιών).

Tablet: Χρησιμοποιήθηκε για τη βιντεοσκόπηση του βιντεοκλίπ της ομάδας ρομποτικής, προσφέροντας φορητότητα και ευκολία στη λήψη πλάνων.

5.2 Ένα τραπέζι γεμάτο ΝΑΙ!

Η δεύτερη δράση εστιάζει στην ενσυναίσθηση και τη συμπερίληψη, αξιοποιώντας ψηφιακά εργαλεία για την ανάπτυξη κοινωνικοσυναισθηματικών δεξιοτήτων.

5.2.1 Συνοπτική παρουσίαση της δράσης

Το συγκεκριμένο σχέδιο εργασίας πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του εργαστηρίου δεξιοτήτων «Εγώ κι εσύ μαζί» της θεματικής «Ενδιαφέρομαι και Ενεργώ» στην υποθεματική «Συμπερίληψη: Αλληλοσεβασμός και διαφορετικότητα». Αφορά τη Γ΄ τάξη και ένα σύνολο 12 παιδιών. Πραγματοποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2024 και είχε διάρκεια δυο (2) διδακτικών ωρών.

Αξιοποιήθηκε το βιβλίο «Ένα τραπέζι γεμάτο ΝΑΙ!» της Ηλιάνας Χριστοπούλου – Κουτάντζη σε εικόνες της Κωνσταντίνας Αρχοντάκη των εκδόσεων Sweet Serendities. Στο βιβλίο το τρίτο κουνελάκι μιας οικογένειας αποδεικνύεται αλλεργικό στο καρότο και το ίδιο αλλά και η οικογένειά του πρέπει να μάθουν πώς να διαχειρίζονται την κατάστασή του.

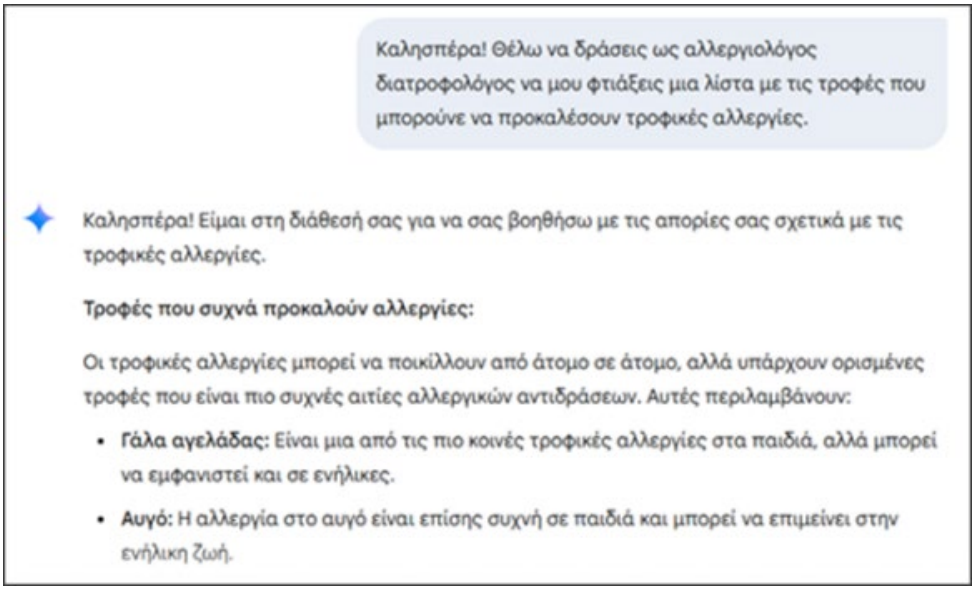
Το παρόν σχέδιο εργασίας είχε σκοπό να γνωρίσουν τα παιδιά τις διατροφικές αλλεργίες, να μπορούν να αναγνωρίσουν τα συμπτώματά τους αλλά και τρόπους αντιμετώπισης. Τέλος, αποσκοπούσε στο να γνωρίσουν πώς μπορούνε να προφυλαχθούν τα ίδια ή να προφυλάξουν κάποιο κοντινό τους πρόσωπο από μια τέτοια αλλεργική αντίδραση. Όλα τα παραπάνω έπρεπε να επιτευχθούν μέσα από παιγνιώδεις δραστηριότητες στην οργάνωση των οποίων βοήθησε η δημιουργία ομάδων από καρτέλες σχετικών με τη συγκεκριμένη θεματική.

5.2.2 Ψηφιακή Τεχνολογία που αξιοποιήθηκε

Στην υλοποίηση της δράσης αξιοποιήθηκαν ψηφιακά εργαλεία και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης που υποστήριξαν την οργάνωση, παρουσίαση και εμπλουτισμό υλικού.

Google Gemini AI: Το συγκεκριμένο μοντέλο AI επιλέχθηκε για την ικανότητά του να συνδιαλέγεται με το πρόσωπο που το χρησιμοποιεί και να συμβάλλει στην εξέλιξη μιας αρχικής ιδέας. Για την περαιτέρω μελέτη της θεματικής των διατροφικών αλλεργιών, υπό άλλες συνθήκες θα χρειαζόταν είτε συμβολή ενός αλλεργιολόγου είτε εκτενείς αναζητήσεις στο διαδίκτυο.

Όμως το Gemini με τις κατάλληλες προτροπές, βοήθησε να σχηματιστούν οι 3 βασικοί άξονες πάνω στους οποίους στηρίχθηκε η διδασκαλία: αλλεργιογόνες τροφές, συμπτώματα και αντιμετώπιση. Αφού εκμαιεύτηκαν οι κατάλληλες πληροφορίες, οργανώθηκαν σε καρτέλες οι οποίες καθόρισαν την πορεία της δράσης.



***Εικόνα 2**: Αρχική προτροπή στο Gemini*

Google Search: Με τη βοήθεια της αναζήτησης εικόνων στο διαδίκτυο, μπόρεσαν να εμπλουτιστούν οι καρτέλες που δημιουργήθηκαν, ενισχύοντας τον οπτικό γραμματισμό τους.

Microsoft PowerPoint: Με βάση τις αποκρίσεις του Gemini, σχεδιάστηκαν και οργανώθηκαν στο συγκεκριμένο εργαλείο οι καρτέλες του σχεδίου δράσης, χωρισμένες σε 4 θεματικές:

1. Συμπτώματα τροφικής αλλεργίας
2. Πώς μπορώ να βοηθήσω;

3. Αλλεργιογόνες τροφές
4. Συνθήκες δραματοποίησης

Microsoft Word: Αφού δημιουργήθηκαν οι καρτέλες στο PowerPoint, μεταφέρθηκαν σε έγγραφο του Word και αποθηκεύτηκαν και σε μορφή PDF ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εκτύπωσης του υλικού χωρίς την αλλαγή της αρχικής μορφοποίησής του.

Acrobat Reader PDF: Με αυτό το λογισμικό ανάγνωσης εγγράφων έγινε η προσπέλαση του αρχείου προκειμένου να εκτυπωθεί.

Ηλεκτρονικός Υπολογιστής και Περιφερειακές Συσκευές: Χρησιμοποιήθηκαν κατά την εκτύπωση του παραχθέντος υλικού.

6. Συμπεράσματα -Προβληματισμοί

Η ανάλυση των δεδομένων των παραπάνω πρακτικών με ερμηνευτική προσέγγιση έδωσε τη δυνατότητα για εξαγωγή επιμέρους συμπερασμάτων. Πιο συγκεκριμένα, στη δράση «Τραγούδια που ενώνουν: Χριστουγεννιάτικες μελωδίες και ραπ για τη θάλασσα», η αξιοποίηση του Suno AI για την μουσική επένδυση και του ChatGPT για τη συγγραφή στίχων υπήρξε καθοριστική στην παραγωγή επαγγελματικής ποιότητας ήχου σε σύντομο χρονικό διάστημα και στην εξοικονόμηση χρόνου, ενώ βελτίωσε την ποιότητα του παραγόμενου υλικού. Οι μαθητές/τριες συμμετείχαν με ενθουσιασμό στη σύνθεση και ερμηνεία πρωτότυπου περιεχομένου, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα, την καλλιτεχνική έκφραση και την αίσθηση ιδιοκτησίας του έργου. Η ενσωμάτωση κοινωνικών μηνυμάτων και η διεπιστημονική προσέγγιση (σύνδεση Γλώσσας, Μουσικής και Θεατρικής έκφρασης) ενίσχυσαν την επικοινωνία, τη συνεργασία και τις κοινωνισυναισθηματικές δεξιότητες των μαθητών/τριών. Αν και παρουσιάστηκαν μικρές προκλήσεις, όπως η διατήρηση της ίδιας μελωδίας ανάμεσα στην ελληνική και την αγγλική εκδοχή του τραγουδιού ή η σαφήνεια κάποιων λέξεων, δεν επηρέασαν τη συνολική αποδοχή και επιτυχία της δράσης.

Στη δράση «Ένα τραπέζι γεμάτο ΝΑΙ!» τα παιδιά γνώρισαν αλλεργιογόνες τροφές, τα συμπτώματα αλλεργιών και τρόπους πρόληψης, μέσα από δραματοποίηση, διάλογο και οπτική αναπαράσταση. Η χρήση καρτελών με εικόνες ενίσχυσε τη βαθύτερη κατανόηση των νέων εννοιών. Παράλληλα, η αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης συνέβαλε στον περιορισμό του χρόνου προετοιμασίας και στην εύρεση κατάλληλων εικόνων μέσω μετάφρασης όρων στα αγγλικά. Συνολικά, η ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων υποστήριξε τη δημιουργία μιας πλήρους και παιδαγωγικά στοχευμένης δράσης, συνδυάζοντας την παιδική λογοτεχνία με σύγχρονες εκπαιδευτικές πρακτικές. Μέσα από τις παραπάνω πρακτικές αναδείχτηκε η δυναμική και οι πολλαπλές δυνατότητες αξιοποίησης των ψηφιακών μέσων και της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στο Δημοτικό σχολείο. Επιβεβαιώθηκε, μέσα από τη θεωρητική προσέγγιση και την παρουσίαση συγκεκριμένων εφαρμογών στην πράξη, ότι η στρατηγική ενσωμάτωση

ψηφιακών μέσων, όπως το ChatGPT, το Suno AI και λοιπών εργαλείων, ενδυναμώνει τη δημιουργικότητα, την ενεργή συμμετοχή και την ανάπτυξη κοινωνικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων τόσο των μαθητών/τριών όσο και των εκπαιδευτικών, προάγωντας παράλληλα τον ψηφιακό γραμματισμό και το AI literacy (Yang, 2022; Haleem et al., 2022). Οι πρακτικές ανέδειξαν την αξία της βιωματικής μάθησης, της συνεργασίας και της παιδαγωγικής αξιοποίησης της τεχνολογίας.

Επιπλέον, καταγράφηκαν και προκλήσεις, όπως η τεχνική αρτιότητα των εργαλείων και η ανάγκη τεχνολογικής εξοικείωσης των εκπαιδευτικών (Tondeur et al., 2016), τονίζοντας τη σημασία του τεχνολογικού σχεδιασμού και της κριτικής επιλογής μέσων. Σημαντικούς προβληματισμούς αποτέλεσαν επίσης οι προκλήσεις σχεδιασμού παιδαγωγικά κατάλληλων εργαλείων, καθώς και η άνιση πρόσβαση στους ψηφιακούς πόρους, (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; Tondeur et al., 2016; Lim et al., 2023). Παράλληλα, το κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο και η τεχνολογική εξοικείωση μαθητών και εκπαιδευτικών διαδραματίζουν καίριο ρόλο στο βαθμό ενσωμάτωσης των τεχνολογιών στην τάξη.

Εν κατακλείδι, η εργασία αυτή προσφέρει προστιθέμενη αξία, αναδεικνύοντας την πρακτική αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ και ψηφιακών μέσων στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, παρέχοντας σαφή παραδείγματα που μπορούν να υιοθετηθούν και να προσαρμοστούν από άλλους εκπαιδευτικούς. Παρά τις τεχνικές δυσκολίες, τον περιορισμένο χρόνο και την ανάγκη περαιτέρω επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, τα αποτελέσματα δείχνουν σημαντικές δυνατότητες. Συνολικά, οι δράσεις επιβεβαίωσαν ότι η ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων και ΤΝ ενισχύει τη δημιουργικότητα, τη συνεργασία και την κοινωνικοσυναισθηματική ανάπτυξη, παρά τις τεχνικές και οργανωτικές προκλήσεις. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να επεκτείνουν τις εφαρμογές σε ευρύτερα πλαίσια, να αξιολογήσουν μακροπρόθεσμα αποτελέσματα και να αναπτύξουν στοχευμένα εκπαιδευτικά υλικά για την προώθηση του ψηφιακού και AI γραμματισμού.

Αναφορές

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2010). Teacher technology change: How knowledge, confidence, beliefs, and culture intersect. Journal of Research on Technology in Education, 42(3), 255–284.

Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. Sustainable Operations and Computers, 3, 275–285.

Lim, G. F. C., Hussain, M. N. M., Jalil, N. A., Yunus, M. M., & Rafiq, K. R. M. (2023, July). Developing and implementing digital tools for primary education: A systematic

literature review. Paper presented at the International Technology-Enhanced Language Learning Symposium, Sandakan, Malaysia.

Livingstone, S., & Sefton-Green, J. (2016). The class: Living and learning in the digital age. NYU Press.

Nadifah, & Furqan, M. (2024). Impact of digital learning tools on student engagement in elementary schools. International Conference on Education and Social Humanities (ICESH), 2(2).

Somekh, B. (2004). Taking the sociological imagination to school: An analysis of the (lack of) impact of information and communication technologies on education systems. Technology, Pedagogy and Education, 13(2), 163–179.

Tondeur, J., Forkosh-Baruch, A., Prestridge, S., Albion, P. R., & Edirisinghe, S. (2016). Responding to challenges in teacher professional development for ICT integration in education. Educational Technology & Society, 19(3), 110–120.

Trauffer, H. C. V. (2008). Towards an understanding of discernment: A 21st-century model of decision making (Doctoral dissertation, Regent University). ProQuest Dissertations and Theses Global. (UMI No. 3325539)

Yang, W. (2022). Artificial intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. Computers and Education: Artificial Intelligence, 3, Article 100061.

Yin, R. K. (2018). Case study research and applications: Design and methods (6th ed.). Sage Publications.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16(39).

ΙΤΥΕ Διόφαντος. (2019). Επιμορφωτικό υλικό για την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στα Κέντρα Στήριξης Επιμόρφωσης (1η έκδ.).

Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (2003). ΔΕΠΠΣ (Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών). ΦΕΚ 303 και 304/13-03-2003, τχ. Β, τόμοι Α΄ και Β΄.

Χριστοπούλου-Κουτάντζη, Η. (2023). Ένα τραπέζι γεμάτο ΝΑΙ! [Διευθύνεται από Κ. Αρχοντάκη]. Sweet Serendipities. ISBN 978-618-85774-4-2

Integration of Digital Tools and Artificial Intelligence in Primary Education: Examples of Applications and Pedagogical Evaluation

C. Kelesi[1], P. Zonke[1], E. Doura[1], S. Dalamitrou[1], D. K. Papakostas[2]
[1]Post-graduate students, Interdepartment PPS Digital and Soft Skills in Educational Sciences
International Hellenic University
{xrikelesi, eleni.d27}@gmail.com, xenia_zonke@hotmail.com, dalamsof@yahoo.gr

[2]Professor, Department of Information and Electronic Engineering
International Hellenic University
dpapakos@ihu.gr

Abstract

This article explores the role of digital technology and Artificial Intelligence in primary school teaching, with a focus on digital literacy and literacy in Artificial Intelligence. It analyzes the theoretical framework and presents pedagogical approaches that support the integration of digital tools into educational practice. Furthermore, two examples of practices are presented involving the use of tools such as Suno AI, ChatGPT, and Google Gemini AI, which contributed to enhancing student engagement and developing 21st-century skills. Finally, key benefits (such as time efficiency and improved quality of educational material) as well as challenges (such as technical difficulties and the need for teacher training) are highlighted, emphasizing the importance of continuous professional development and adaptation to technological advancements.

Keywords: Primary education, learning process, digital literacy, artificial intelligence (AI), integration of digital tools, 21st-century skills.

Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης: Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αποτίμηση Επιμορφωτικού Σεμιναρίου

Αικατερίνη Σμαροπούλου[1], Χριστίνα Σμαροπούλου[2]

[1]Διευθύντρια του 3ου Δ.Σ. Τριανδρίας, ΠΕ70 & 71, Phd Νομικής ΑΠΘ
smkaterinaki@yahoo.gr
[2]Εκπαιδευτικός Π.Ε. 70 & 71, Υποψήφια Διδάκτωρ Π.Τ.Δ.Ε Κρήτης
smaropulou@yahoo.gr

Περίληψη

Η ραγδαία είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαίδευση δημιουργεί νέα παιδαγωγικά, τεχνολογικά και ηθικά δεδομένα, καθιστώντας επιτακτική την επαγγελματική ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών. Η παρούσα εισήγηση παρουσιάζει τον σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αποτίμηση ενός επιμορφωτικού προγράμματος διάρκειας 10 ωρών, που πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως με τη συμμετοχή περίπου 100 εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης της Ανατολικής Θεσσαλονίκης. Το πρόγραμμα επικεντρώθηκε στην παιδαγωγικά τεκμηριωμένη αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη και βασίστηκε στις αρχές της βιωματικής μάθησης, της ενεργητικής συμμετοχής και της διαφοροποιημένης διδασκαλίας. Η εισήγηση περιγράφει τη θεματική πορεία του σεμιναρίου και παράλληλα, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ποσοτικής και ποιοτικής ανάλυσης ερωτηματολογίου αξιολόγησης, το οποίο ανέδειξε αυξημένη αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών, αλλαγή στάσεων και έντονο ενδιαφέρον για περαιτέρω κατάρτιση. Η συζήτηση των ευρημάτων στηρίζεται σε σύγχρονα βιβλιογραφικά δεδομένα, επιβεβαιώνοντας ότι η αποτελεσματική ενσωμάτωση της ΤΝ απαιτεί συνδυασμό τεχνογνωσίας, παιδαγωγικής πλαισίωσης και επαγγελματικής στήριξης. Καταλήγοντας, προτείνονται κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση συστηματικών στρατηγικών επιμόρφωσης στην ΤΝ, με στόχο τη δημιουργία συμπεριληπτικών και καινοτόμων μαθησιακών περιβαλλόντων.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή νοημοσύνη, επιμόρφωση εκπαιδευτικών, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, επαγγελματική ανάπτυξη, καινοτομία

1. Εισαγωγή – Θεωρητικό Πλαίσιο

Η ραγδαία ανάπτυξη των ψηφιακών τεχνολογιών και η διαρκής είσοδος καινοτόμων εργαλείων στην καθημερινότητα, καθιστούν αναγκαία την ενίσχυση του τεχνολογικού

γραμματισμού όλων των πολιτών και ιδιαίτερα των εκπαιδευτικών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ), ως μία από τις πλέον καθοριστικές τεχνολογίες της εποχής μας, επηρεάζει ήδη την εκπαίδευση σε επίπεδο εργαλείων, μεθοδολογιών και ρόλων, γεγονός που επιτείνει την ανάγκη συστηματικής επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών (Crompton & Burke, 2020).

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαίδευση αποτελεί μία ταχέως αναπτυσσόμενη περιοχή έρευνας και εφαρμογής, η οποία μετασχηματίζει ριζικά τη φύση της διδασκαλίας, της μάθησης και της εκπαιδευτικής αξιολόγησης. Οι δυνατότητές της ενισχύουν την προσωποποιημένη διδασκαλία, την αυτόνομη μάθηση και την υποστήριξη των μαθητών με διαφοροποιημένες ανάγκες (Holmes et al., 2022).

Παρόλα αυτά, η εκπαιδευτική κοινότητα αντιμετωπίζει προκλήσεις ως προς την κατανόηση των λειτουργιών και περιορισμών της ΤΝ, την αξιολόγηση της αξιοπιστίας των εργαλείων, αλλά και την αντιμετώπιση ηθικών ζητημάτων όπως η ιδιωτικότητα και η προκατάληψη των αλγορίθμων (Zawacki-Richter et al., 2019). Οι εκπαιδευτικοί καλούνται πλέον όχι μόνο να κατανοήσουν πώς λειτουργούν τα εργαλεία ΤΝ, αλλά και να αξιολογήσουν την εκπαιδευτική τους αξία, να τα ενσωματώσουν δημιουργικά στη διδασκαλία και να εκπαιδεύσουν τους μαθητές τους στην κριτική χρήση αυτών των τεχνολογιών (AL Smadi, 2023· Maity, & Deroy, 2024).

Στο πλαίσιο αυτό, οι εκπαιδευτικοί καλούνται να διαμορφώσουν όχι μόνο τεχνικές δεξιότητες, αλλά και παιδαγωγικές στρατηγικές για τη χρήση της ΤΝ με τρόπο που ενισχύει ουσιαστικά τη μάθηση. Ιδιαίτερα στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, η διεθνής βιβλιογραφία καταδεικνύει ότι, ενώ υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση, ελάχιστα προγράμματα απευθύνονται στο επίπεδο της Πρωτοβάθμιας και ακόμη λιγότερα εστιάζουν στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών (Akgun & Greenhow, 2023). Ταυτόχρονα, οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ διαμορφώνονται από τον βαθμό εξοικείωσης και κατανόησης που διαθέτουν, ενισχύοντας την ανάγκη για επιμορφωτικές παρεμβάσεις που να εστιάζουν τόσο στις τεχνικές δυνατότητες, όσο και στις παιδαγωγικές εφαρμογές (Chen et al., 2025). Αυτή η έλλειψη γνώσης και εξοικείωσης επιφέρει δυσκολίες στην ενσωμάτωση των εργαλείων ΤΝ στην τάξη και εντείνει την ανασφάλεια και την επιφυλακτικότητα απέναντι στη χρήση τους (Kamalov et al., 2023).

Η επιμόρφωση, λοιπόν, των εκπαιδευτικών προβάλλει ως κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχή ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η επαγγελματική ανάπτυξη πρέπει να στοχεύει όχι μόνο στην απόκτηση τεχνικών δεξιοτήτων, αλλά και στην ενίσχυση της κριτικής κατανόησης των δυνατοτήτων, των περιορισμών και των ηθικών διαστάσεων της ΤΝ. Τα προγράμματα επιμόρφωσης οφείλουν να είναι μακροπρόθεσμα, βιωματικά και προσαρμοσμένα στο επίπεδο της σχολικής πράξης, συνδυάζοντας θεωρητική γνώση και πρακτική εφαρμογή (Holmes et al., 2022).

Η ανάγκη αυτή έχει οδηγήσει στην εμφάνιση ποικίλων προγραμμάτων επιμόρφωσης διεθνώς. Οι Akgun και Greenhow (2023), σε συστηματική επισκόπηση 47 προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης για εκπαιδευτικούς, διαπίστωσαν ότι οι πλέον αποτελεσματικές μορφές επιμόρφωσης ήταν εκείνες που συνδύαζαν θεωρητική γνώση με πρακτική εφαρμογή, προσέφεραν παραδείγματα διδακτικών σεναρίων με εργαλεία ΤΝ και ενίσχυαν τον αναστοχασμό μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων.

Περαιτέρω, σύμφωνα με έρευνες, τα επιμορφωτικά προγράμματα που είναι διαμορφωμένα με γνώμονα τις ανάγκες των εκπαιδευτικών, τις παιδαγωγικές αρχές και τις πρακτικές συνθήκες εφαρμογής, έχουν σαφώς καλύτερα αποτελέσματα ως προς την αποδοχή, την κατανόηση και τη χρήση της ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη (Popenici & Kerr, 2017). Επιπλέον, η δημιουργία κοινοτήτων μάθησης μεταξύ εκπαιδευτικών φαίνεται να ενισχύει την ενεργή εμπλοκή, την ανταλλαγή εμπειριών και την υποστήριξη κατά τη διάρκεια της υιοθέτησης καινοτόμων πρακτικών (**Liu, et al., 2024**).

Η βιβλιογραφία επισημαίνει επίσης τη σημασία της θεσμικής υποστήριξης και της δημιουργίας κοινοτήτων πρακτικής. Η ανασκόπηση των Zawacki-Richter et al. (2019), η οποία εξετάζει 146 δημοσιευμένες μελέτες για την ΤΝ στην εκπαίδευση, καταλήγει ότι παρόλο που η έρευνα για τεχνικά και μαθησιακά θέματα αυξάνεται ραγδαία, υπάρχει έντονη υστέρηση ως προς τη συμμετοχή των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό, την κριτική κατανόηση και τη διαμόρφωση πλαισίων ένταξης της ΤΝ στην τάξη. Η επιμόρφωση αναδεικνύεται ως το «κρίσιμο έλλειμμα» της σύγχρονης εκπαιδευτικής πολιτικής γύρω από την ΤΝ.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, καθίσταται σαφές ότι η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών — ιδίως στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση— αποτελεί προϋπόθεση για τη δημιουργική, υπεύθυνη και αποτελεσματική αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολικό περιβάλλον. Ο σκοπός του παρόντος άρθρου είναι να παρουσιάσει μία στοχευμένη επιμορφωτική παρέμβαση που σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με στόχο την εισαγωγή των εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σε βασικές έννοιες, εργαλεία και διδακτικές προσεγγίσεις που σχετίζονται με την ΤΝ. Παράλληλα, αποτιμάται η αποτελεσματικότητα του προγράμματος βάσει ερωτηματολογίου αξιολόγησης που δόθηκε στους συμμετέχοντες. Μέσα από την εμπειρία αυτή, επιχειρείται να αναδειχθεί τόσο η σημασία της επιμόρφωσης, όσο και οι προϋποθέσεις που απαιτούνται για τη δημιουργική και κριτική ενσωμάτωση της ΤΝ στη σχολική καθημερινότητα.

2. Σχεδιασμός και Υλοποίηση του Επιμορφωτικού Σεμιναρίου

Το επιμορφωτικό σεμινάριο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε με στόχο την ενίσχυση της επαγγελματικής ετοιμότητας των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης απέναντι στις ραγδαίες εξελίξεις της τεχνητής νοημοσύνης και τις παιδαγωγικές της

εφαρμογές. Η επιμόρφωση πραγματοποιήθηκε εξ αποστάσεως, σε πέντε δίωρες συναντήσεις (σύνολο 10 ώρες), με τη συμμετοχή περίπου 100 εκπαιδευτικών. Τελέστηκε υπό την αιγίδα της Διεύθυνσης Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης Ανατολικής Θεσσαλονίκης και διοργανώθηκε και εμπνεύστηκε από τη Σύμβουλο Εκπαίδευσης κα Ξανθίδου Πηνελόπη με επιμορφώτριες την κα Σμαροπούλου Χριστίνα και κα Σμαροπούλου Αικατερίνη.

Ο σχεδιασμός του σεμιναρίου βασίστηκε στις αρχές της βιωματικής μάθησης, της διαφοροποιημένης διδασκαλίας και της επαγγελματικής μάθησης μέσω συνεργατικών κοινοτήτων. Σε κάθε συνάντηση, μετά την παρουσίαση των θεωρητικών και τεχνικών πτυχών, οι συμμετέχοντες χωρίζονταν σε ομάδες μέσω εικονικών αιθουσών (breakout rooms) για να εφαρμόσουν τα εργαλεία στην πράξη. Επιπλέον, μεταξύ των συναντήσεων υλοποιούνταν δραστηριότητες με αναρτήσεις εργασιών σε κοινόχρηστα padlets, μέσω των οποίων οι εκπαιδευτικοί αντάλλασσαν ιδέες, παραδείγματα και απορίες, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση και τον αναστοχασμό.

Η πρώτη συνεδρία επικεντρώθηκε στην εισαγωγή των βασικών εννοιών της τεχνητής νοημοσύνης και τη σημασία της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Παρουσιάστηκαν οι τύποι εργαλείων ΤΝ με έμφαση στα γλωσσικά μοντέλα και τα chatbots, όπως το ChatGPT. Οι επιμορφώτριες ανέλυσαν τις δυνατότητες που προσφέρουν τα chatbots για παραγωγή κειμένου, ενίσχυση της δημιουργικής γραφής, διερεύνηση εννοιών και υποστήριξη της διαφοροποιημένης μάθησης, μέσα από πρακτικά παραδείγματα. Σύμφωνα με τους Holmes et al. (2022), η αξιοποίηση τέτοιων εργαλείων επιτρέπει την προσωποποιημένη υποστήριξη των μαθητών και την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, εφόσον πλαισιώνεται κατάλληλα παιδαγωγικά. Ειδική έμφαση δόθηκε στην ανάπτυξη "σωστών prompts", δηλαδή προτροπών με σαφήνεια, σκοπό και γλωσσική ακρίβεια, ώστε να ενισχύεται η λειτουργικότητα του εργαλείου. Συζητήθηκαν επίσης οι περιορισμοί και τα ηθικά ζητήματα της ΤΝ, ενισχύοντας την κριτική στάση των εκπαιδευτικών – στοιχείο που αναδεικνύεται και στη βιβλιογραφία ως καθοριστικός παράγοντας για την υπεύθυνη χρήση των νέων τεχνολογιών (Zawacki-Richter et al., 2019).

Η δεύτερη συνεδρία αφορούσε την αξιοποίηση της ΤΝ για την παραγωγή πολυμεσικού υλικού στην εκπαιδευτική πράξη. Παρουσιάστηκαν εφαρμογές text-to-speech, text-to-image και text-to-video. Τα εργαλεία αυτά δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με το περιεχόμενο μέσα από διαφορετικά αισθητηριακά κανάλια, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή διαφορετικά μαθησιακά προφίλ (Keelor et al., 2020). Ειδικά οι εφαρμογές text-to-speech μπορούν να συμβάλουν στην ανάπτυξη της φωνολογικής επίγνωσης, της ακουστικής κατανόησης και της προσβασιμότητας του υλικού (Al-Azawei et al., 2017· Raffoul & Jaber, 2023). Αντίστοιχα, η παραγωγή εικόνων ή βίντεο με βάση περιγραφές επιτρέπει την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης, της οπτικής έκφρασης και της κατανόησης

αφηρημένων εννοιών – στρατηγικές που ευθυγραμμίζονται με τις αρχές της Καθολικής Σχεδίασης για Μάθηση (Universal Design for Learning) (CAST, 2018· Israel et al., 2017). Οι εκπαιδευτικοί εξασκήθηκαν στη χρήση των εργαλείων αυτών με πρακτικές ασκήσεις στις οποίες παρήγαγαν δικό τους υλικό, ανέβασαν εργασίες σε κοινόχρηστα padlets και έλαβαν ανατροφοδότηση.

Η τρίτη συνεδρία επικεντρώθηκε σε εφαρμογές που μπορούν να βελτιώσουν τη διδασκαλία και να εμπλουτίσουν τη διδακτική πρακτική. Παρουσιάστηκαν εργαλεία δημιουργίας τραγουδιών με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης, που συνδυάζουν γλωσσική δημιουργικότητα, μουσική έκφραση και ενίσχυση της φωνητικής δεξιότητας. Σύμφωνα με τους Akgun και Greenhow (2023), τέτοια εργαλεία ενισχύουν την εμπλοκή των μαθητών, ειδικά σε μικρές ηλικίες, και προάγουν τη σύνδεση του περιεχομένου με τα ενδιαφέροντα των παιδιών. Επιπλέον, παρουσιάστηκαν εργαλεία αυτόματης δημιουργίας παρουσιάσεων, τα οποία υποστηρίζουν την οργάνωση της σκέψης, τη δομή του περιεχομένου και τη χρήση οπτικοποιημένων μορφών μάθησης. Η εφαρμογή τους μπορεί να συμβάλει στη διαφοροποίηση της παρουσίασης της ύλης και να ενισχύσει τόσο τον μαθητή όσο και τον εκπαιδευτικό στην οργάνωση της διδασκαλίας.

Στην τέταρτη συνεδρία, οι επιμορφούμενοι εκπαιδεύτηκαν στη χρήση εργαλείων που υποστηρίζουν την προετοιμασία και παραγωγή διδακτικού υλικού. Αναλύθηκε η χρησιμότητα των εργαλείων δημιουργίας quiz και φύλλων εργασίας, καθώς και οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να αξιοποιηθούν για την ενίσχυση της ενεργούς συμμετοχής και της αυτό-αξιολόγησης των μαθητών. Η ύπαρξη δυναμικών εργαλείων αξιολόγησης αποτελεί βασικό στοιχείο των σύγχρονων παιδαγωγικών προσεγγίσεων που επικεντρώνονται στη μάθηση και όχι απλώς στην απόδοση (Black & Wiliam, 2009). Επιπλέον, παρουσιάστηκαν εργαλεία για τη δημιουργία ομιλούντων avatars – χαρακτήρες που μπορούν να λειτουργήσουν ως "ψηφιακοί βοηθοί" στην εκπαιδευτική διαδικασία ή ως αφηγητές σε ψηφιακές ιστορίες. Η χρήση avatar χωρίς την έκθεση προσωπικών χαρακτηριστικών ενισχύει την ασφάλεια, το παιχνίδι ρόλων και τη συναισθηματική εμπλοκή (Chen et al., 2025). Κατά τη διάρκεια της συνεδρίας, οι συμμετέχοντες δημιούργησαν δικά τους avatars και βίντεο, τα οποία παρουσιάστηκαν στην ολομέλεια και αποτέλεσαν αφορμή για δημιουργικό διάλογο και ανατροφοδότηση.

Η πέμπτη και τελευταία συνεδρία λειτούργησε ως ενοποιητικό εργαστήριο. Παρουσιάστηκαν τρία ενδεικτικά ολοκληρωμένα σχέδια μαθήματος, αξιοποιώντας εργαλεία ΤΝ που διδάχθηκαν με εφαρμογές στην τάξη, καλύπτοντας διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα. Η δραστηριότητα αυτή ενίσχυσε τη σύνδεση θεωρίας και πράξης, προώθησε τη δημιουργικότητα και την προσαρμοστικότητα και εστίασε στην παιδαγωγική σκοπιμότητα των επιλογών. Όπως επιβεβαιώνεται και από τις έρευνες **των** Kim & Kim (2025) η πρακτική εφαρμογή εργαλείων σε αυθεντικά σενάρια είναι

καθοριστική για την οικοδόμηση εμπιστοσύνης, την ενίσχυση της αυτοαποτελεσματικότητας και τη μεταφορά της μάθησης στην καθημερινή διδακτική πράξη.

Συνολικά, το επιμορφωτικό πρόγραμμα κατάφερε να συνδυάσει θεωρητική γνώση, τεχνολογική δεξιότητα και παιδαγωγική εφαρμογή, με στόχο όχι απλώς την εξοικείωση με τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης, αλλά τη δημιουργία συνειδητών, κριτικών και δημιουργικών παιδαγωγών του 21ου αιώνα.

3. Μεθοδολογία Αποτίμησης

Η αξιολόγηση του επιμορφωτικού σεμιναρίου πραγματοποιήθηκε μέσω ανώνυμου ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου που διανεμήθηκε στους συμμετέχοντες μετά την ολοκλήρωση των επιμορφωτικών συναντήσεων. Η επιλογή της μεθόδου της ηλεκτρονικής αποτίμησης ανταποκρίνεται στη φύση του εξ αποστάσεως προγράμματος και εξασφάλισε την ευκολία πρόσβασης, την ταχύτητα επεξεργασίας των δεδομένων και τη διατήρηση της ανωνυμίας. Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με βάση υπάρχοντα εργαλεία που έχουν ήδη αξιοποιηθεί σε σχετικές έρευνες διεθνώς, ώστε να διασφαλίζεται η εγκυρότητα και αξιοπιστία του περιεχομένου του.

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου προσαρμόστηκε και μεταφράστηκε από τη μελέτη των Chounta, Bardone, Raudsep και Pedaste (2021), η οποία εξέτασε τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την τεχνητή νοημοσύνη στο πλαίσιο της Εσθονικής K-12 εκπαίδευσης, και αξιοποιήθηκε στην ελληνική γλώσσα μετά από έγκριση και προσαρμογή μέσω της μεταπτυχιακής εργασίας της Βαρμάζη (2022). Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου δημιουργήθηκε από τις επιμορφώτριες και στόχευε στην αποτίμηση της αποτελεσματικότητας της επιμόρφωσης, της κατανόησης των εννοιών και εργαλείων που παρουσιάστηκαν και της πρόθεσης μελλοντικής αξιοποίησης της ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη.

Περιλάμβανε 18 ερωτήσεις, τόσο κλειστού τύπου (πολλαπλής επιλογής και κλίμακας Likert), όσο και ανοιχτές, ώστε να συνδυάζεται η ποσοτική με την ποιοτική αποτύπωση των απόψεων των συμμετεχόντων. Οι ερωτήσεις του πρώτου μέρους στόχευαν στη χαρτογράφηση του δημογραφικού προφίλ των επιμορφούμενων (φύλο, ηλικία, ειδικότητα, έτη υπηρεσίας), στο επίπεδο γνώσης και εμπειρίας τους με την τεχνητή νοημοσύνη, στις αντιλήψεις τους για τα οφέλη και τους κινδύνους της χρήσης της, αλλά και στις περιοχές της επαγγελματικής τους δραστηριότητας όπου θεωρούν ότι η ΤΝ θα μπορούσε να προσφέρει υποστήριξη. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον είχαν οι ερωτήσεις που αφορούσαν φαντασιακές "υπερδυνάμεις" που θα ήθελαν να έχουν οι εκπαιδευτικοί μέσω εργαλείων ΤΝ, γεγονός που συνεισφέρει στην ανάλυση των αναγκών και των προσδοκιών τους σε δημιουργική και ελεύθερη μορφή.

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου αξιολογούσε το ίδιο το σεμινάριο ως προς τη χρησιμότητα, την κατανόηση των εννοιών, την αλλαγή στάσης απέναντι στην ΤΝ, την ενίσχυση της ετοιμότητας για μελλοντική εφαρμογή και τη συνολική αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας παρουσίασης. Η επιλογή της κλίμακας Likert (πέντε βαθμίδων) επέτρεψε την καταγραφή διαφοροποιημένων στάσεων και την εξαγωγή συγκριτικών στατιστικών δεικτών. Επιπλέον, δόθηκε στους συμμετέχοντες η δυνατότητα ελεύθερης καταγραφής σχολίων και προτάσεων, προσφέροντας πολύτιμο ποιοτικό υλικό για ανατροφοδότηση και μελλοντική βελτίωση του σχεδιασμού.

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω της πλατφόρμας Google Forms, στην οποία δόθηκε σύνδεσμος μέσω ηλεκτρονικής αποστολής στους συμμετέχοντες αμέσως μετά το πέρας της τελευταίας συνεδρίας. Το δείγμα αποτέλεσαν οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης που παρακολούθησαν το πρόγραμμα. Αν και το δείγμα δεν είναι τυχαίο, καθώς πρόκειται για εκπαιδευτικούς με ενδιαφέρον για καινοτομία και νέες τεχνολογίες, εντούτοις είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού στον οποίο απευθυνόταν το σεμινάριο και προσφέρει αξιόπιστη εικόνα των τάσεων, της αποδοχής και των δυσκολιών που αναδείχθηκαν.

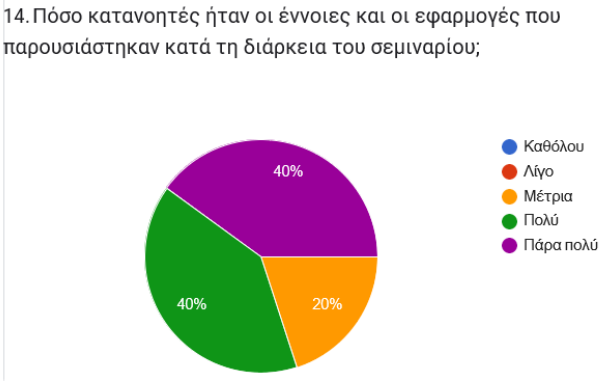
Η ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση βασικών στατιστικών εργαλείων περιγραφικής ανάλυσης (συχνότητες, ποσοστά, μέσοι όροι), ενώ για τα ανοιχτά ερωτήματα έγινε θεματική ανάλυση περιεχομένου με στόχο την κατηγοριοποίηση των απαντήσεων σε θεματικούς άξονες (όπως "χρησιμότητα εργαλείων", "δυσκολίες εφαρμογής", "προτάσεις βελτίωσης"). Η συνδυαστική ανάλυση των δύο τύπων δεδομένων επιτρέπει τη διασταύρωση των ποσοτικών ευρημάτων με τις προσωπικές εμπειρίες και στάσεις των συμμετεχόντων, προσδίδοντας εγκυρότητα και βάθος στα αποτελέσματα.

Η επιλογή ενός μικτού μοντέλου αξιολόγησης ανταποκρίνεται στη σύγχρονη βιβλιογραφία σχετικά με την αποτίμηση επιμορφωτικών παρεμβάσεων, σύμφωνα με την οποία η απλή ποσοτική αποτίμηση δεν επαρκεί για να αποτυπώσει την πολυπλοκότητα των αλλαγών στάσης, γνώσης και συμπεριφοράς των εκπαιδευτικών (Desimone & Garet, 2015). Η αξιολόγηση αυτή δεν περιορίστηκε σε μετρήσιμους δείκτες αποτελεσματικότητας, αλλά ανέδειξε και τα εσωτερικά κίνητρα των συμμετεχόντων, την επιθυμία συνέχισης της επιμόρφωσης και τη δυναμική δημιουργίας κοινότητας πρακτικής.

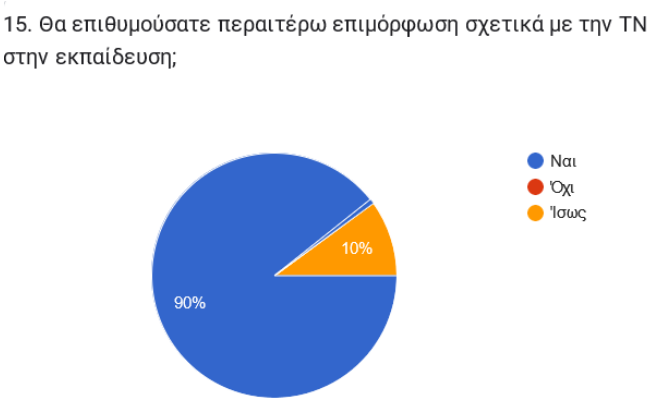
4. Αποτελέσματα

Η αποτίμηση του επιμορφωτικού σεμιναρίου για την αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση ανέδειξε ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα τόσο ως προς την αποδοχή της θεματικής από τους εκπαιδευτικούς, όσο και ως προς την αποτελεσματικότητα της μεθοδολογίας διδασκαλίας. Από το σύνολο των 76

συμμετεχόντων που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, οι 76 δήλωσαν ότι βρήκαν το σεμινάριο «πολύ» ή «πάρα πολύ» χρήσιμο για την κατανόηση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Παράλληλα, 64 από αυτούς δήλωσαν ότι οι έννοιες και εφαρμογές που παρουσιάστηκαν ήταν απόλυτα κατανοητές (Εικόνα 1), ενώ 70 εξέφρασαν την επιθυμία να συνεχίσουν την επιμόρφωση σε θέματα ΤΝ (Εικόνα 2), γεγονός που καταδεικνύει την ανάγκη για συστηματική ενσωμάτωση του αντικειμένου σε προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών.



Εικόνα 1. *Βαθμός κατανόησης του περιεχομένου του σεμιναρίου*



Εικόνα 2. *Ανάγκη για συνεχιζόμενη κατάρτιση στην Τεχνητή Νοημοσύνη*

Σε επίπεδο επίδρασης στις στάσεις, 65 εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι η στάση τους απέναντι στη χρήση της ΤΝ στην εκπαίδευση άλλαξε σημαντικά μετά το σεμινάριο (Εικόνα 3), και 60 αισθάνονται πλέον πιο προετοιμασμένοι να ενσωματώσουν σχετικά εργαλεία στην καθημερινή τους διδακτική πρακτική (Εικόνα 4). Το εύρημα αυτό

επιβεβαιώνει τη θεωρητική προσέγγιση ότι η στοχευμένη επιμόρφωση, η οποία συνδυάζει θεωρία, πράξη και αναστοχασμό, μπορεί να επιφέρει ουσιαστικές μετατοπίσεις σε στάσεις και δεξιότητες (Desimone & Garet, 2015).

Εικόνα 3. *Επίδραση του σεμιναρίου στη στάση απέναντι στην ΤΝ*

Εικόνα 4. *Αίσθηση ετοιμότητας για εφαρμογή ΤΝ στην εκπαιδευτική πρακτική*

Η ανάλυση των ανοιχτών ερωτήσεων ανέδειξε ορισμένες ιδιαίτερα θετικές πτυχές του σεμιναρίου, όπως η πρακτική εφαρμογή των εργαλείων, η χρήση συνεργατικών τεχνολογιών (π.χ. padlet), η αλληλεπίδραση μέσω breakout rooms, και η σαφήνεια των παρουσιάσεων. Ενδεικτικά, αρκετοί συμμετέχοντες επεσήμαναν ότι «*ένιωσαν για πρώτη φορά άνετα να πειραματιστούν με εργαλεία AI*», ή ότι «*το σεμινάριο τους έδειξε απλούς τρόπους για να φέρουν την τεχνολογία πιο κοντά στους μαθητές*». Αυτές οι παρατηρήσεις ευθυγραμμίζονται με τη βιβλιογραφία που υποστηρίζει τη σημασία των αυθεντικών, βιωματικών μαθησιακών εμπειριών ως βασικό μοχλό επαγγελματικής αλλαγής (Dede et al., 2016).

Από την άλλη πλευρά, καταγράφηκαν και ορισμένες δυσκολίες. Κάποιοι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι ο χρόνος για πρακτική εφαρμογή θα μπορούσε να είναι περισσότερος, ενώ άλλοι δήλωσαν ότι θα ήθελαν περισσότερη καθοδήγηση στο πώς να μεταφέρουν τα εργαλεία αυτά στα μικρά παιδιά ή σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Τα παραπάνω επισημαίνουν την ανάγκη για συνεχή επαγγελματική υποστήριξη μετά την αρχική επιμόρφωση – στοιχείο που καταγράφεται και στη διεθνή βιβλιογραφία ως κρίσιμος παράγοντας για την επιτυχημένη ενσωμάτωση καινοτομιών (Darling-Hammond et al., 2017).

5. Συζήτηση, Συμπεράσματα και Προτάσεις

Η επιμόρφωση εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σε ζητήματα τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) αποδείχθηκε ουσιαστική και αποτελεσματική, ενισχύοντας τόσο τη γνώση, όσο και την πρόθεση εφαρμογής των εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη. Ο σχεδιασμός του σεμιναρίου, ο οποίος συνδύαζε θεωρητική κατάρτιση, πρακτική εφαρμογή και συνεργατική αναστοχαστική μάθηση, καλλιέργησε ένα συμμετοχικό μαθησιακό περιβάλλον και προώθησε την επαγγελματική ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα της αποτίμησης ανέδειξαν σημαντική μεταβολή στάσεων, αυξημένη αυτοπεποίθηση και έντονο ενδιαφέρον για συνέχιση της επιμόρφωσης – με το 90% των συμμετεχόντων να δηλώνει ρητά την επιθυμία για περαιτέρω κατάρτιση.

Τα παραπάνω ευρήματα συνάδουν με διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα. Έρευνες όπως των Du et al. (2024) και Chounta et al. (2021) επιβεβαιώνουν ότι οι επιμορφώσεις που προσφέρουν χώρο για πειραματισμό, προσαρμόζονται στις ανάγκες των εκπαιδευτικών και συνδέονται με την καθημερινή πρακτική, είναι πιο αποτελεσματικές και οδηγούν σε βιώσιμη μεταφορά της γνώσης. Επιπλέον, η ανάγκη για συνεχή επαγγελματική υποστήριξη και καθοδήγηση, που καταγράφηκε και στο παρόν σεμινάριο, τεκμηριώνεται και από τον Hatlevik (2017), ο οποίος υπογραμμίζει ότι η παιδαγωγική καινοτομία δεν εδραιώνεται με μεμονωμένα σεμινάρια αλλά απαιτεί συστηματική συμμετοχή σε κοινότητες πρακτικής. Αντίστοιχα, οι Darling-Hammond et al. (2017) και Desimone & Garet (2015) επισημαίνουν ότι η επαγγελματική ανάπτυξη είναι πιο αποδοτική όταν ακολουθεί τις αρχές της ενεργητικής μάθησης, της βιωματικότητας και της αναστοχαστικής πρακτικής.

Παρά τη θετική αποτίμηση, αναδείχθηκαν και ορισμένες προκλήσεις. Οι συμμετέχοντες ζήτησαν περισσότερο χρόνο πρακτικής εξάσκησης, προσαρμογή του περιεχομένου στα γνωστικά αντικείμενα και υποστήριξη στην εφαρμογή των εργαλείων στις μικρές ηλικίες και σε τάξεις με μαθησιακές ιδιαιτερότητες. Αυτά τα αιτήματα ενισχύουν τη βιβλιογραφικά τεκμηριωμένη θέση ότι η τεχνολογική επιμόρφωση πρέπει να είναι πολυεπίπεδη, διαρκής και ενταγμένη σε επαγγελματικά δίκτυα (Darling-Hammond et al., 2017). Ιδιαίτερα σε θέματα τεχνολογικής

καινοτομίας, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται χρόνο, υποστήριξη και καθοδήγηση, ώστε να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση και να αξιοποιήσουν δημιουργικά τα εργαλεία στην καθημερινή τους πρακτική (Krishnan, 2023).

Με βάση τα παραπάνω, καθίσταται σαφής η ανάγκη ενσωμάτωσης της ΤΝ στις εθνικές στρατηγικές επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών, μέσα από προγράμματα διαβαθμισμένης δυσκολίας (εισαγωγικά, ενδιάμεσα, προχωρημένα), ανάλογα με το επίπεδο εμπειρίας των συμμετεχόντων. Συνιστάται η ανάπτυξη επιμορφωτικών δράσεων βασισμένων σε σενάρια αυθεντικής διδασκαλίας, με πρακτικές εφαρμογές που συνδέονται με τα σχολικά γνωστικά αντικείμενα, ενισχύοντας έτσι τη μεταφορά της μάθησης στην πράξη. Επιπλέον, προτείνεται η δημιουργία κοινοτήτων πρακτικής, στις οποίες οι εκπαιδευτικοί θα έχουν τη δυνατότητα ανταλλαγής εμπειριών, διδακτικών σεναρίων και προβληματισμών, ενισχύοντας την αμοιβαία υποστήριξη και την επαγγελματική ανάπτυξη. Στο πλαίσιο αυτό, η παιδαγωγική τεκμηρίωση της τεχνολογικής χρήσης είναι κρίσιμη· η επιμόρφωση δεν πρέπει να περιορίζεται στην εργαλειακή χρήση, αλλά να καλλιεργεί κριτική σκέψη, δεοντολογία και δημιουργικότητα, όπως υποστηρίζεται και από τους Brandão et al. (2024). Τέλος, η προσέγγιση της ΤΝ πρέπει να εναρμονίζεται με τις αρχές της καθολικής σχεδίασης για μάθηση, προκειμένου να ενισχύεται η προσβασιμότητα και η συμπερίληψη όλων των μαθητών, ανεξαρτήτως μαθησιακού προφίλ ή δυσκολιών (Chen et al., 2025· Kohnke et al., 2025).

Συνολικά, η παρούσα επιμορφωτική εμπειρία απέδειξε ότι, όταν η επαγγελματική ανάπτυξη βασίζεται σε αρχές μάθησης ενηλίκων, συνδυάζει θεωρία και πράξη, και εντάσσεται σε ένα πλαίσιο συνεργασίας και ανατροφοδότησης, μπορεί να ενεργοποιήσει τους εκπαιδευτικούς ως φορείς καινοτομίας και αλλαγής. Η τεχνητή νοημοσύνη δεν αποτελεί μόνο τεχνολογική καινοτομία αλλά και ένα δυναμικό παιδαγωγικό εργαλείο που, υπό τις κατάλληλες προϋποθέσεις, μπορεί να συμβάλει αποφασιστικά στη μεταμόρφωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στον 21ο αιώνα.

Αναφορές

Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial Intelligence in Education: Addressing Ethical Challenges in K-12 Settings. *AI and Ethics, 2,* 431-440. https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7

Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2017). Universal Design for Learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 17*(3), 67–84. doi: 10.14434/josotl.v16i3.19295

AL-Smadi, M. (2023). *ChatGPT and Beyond: The Generative AI Revolution in Education*. *Journal of Educational Computing Research*, ***61***(4), 845-867. https://doi.org/10.48550/arXiv.2311.15198

Βαρμάζη, Α. (2022). *Αντιλήψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την τεχνητή νοημοσύνη ως εργαλείο υποστήριξης της διδασκαλίας* (Διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας). http://dspace.lib.uom.gr/handle/2159/27826

Black, P., & Wiliam, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 21*, 5–31. https://doi.org/10.1007/s11092-008-9068-5

Brandão, A., Pedro, L. P., & Zagalo, N**.** (2024*). Teacher professional development for a future with generative artificial intelligence: An integrative literature review. Digital Education Review*, ***45***, 151–157. https://doi.org/10.1344/der.2024.45.151-157

CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. http://udlguidelines.cast.org

Chen, R., Lee, V. R., & Lee, M. G. (2025). A cross-sectional look at teacher reactions, worries, and professional development needs related to generative AI in an urban school district. *Education and Information Technologies, 30*(2), 8693–8724. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13350-w

Chounta, I.-A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2021). Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education, 31*, 78–106. DOI:10.1007/s40593-021-00243-5

Crompton, H., & Burke, D. (2020). Artificial intelligence in education: Where are we now and what does the future hold? *Journal of Educational Technology Systems, 49*(3), 337-351.

Darling-Hammond, L., Hyler, M. E., & Gardner, M. (2017). *Effective Teacher Professional Development*. Learning Policy Institute.

Dede, C., Jass Ketelhut, D., Whitehouse, P., Breit, L., & McCloskey, E. M. (2016). *A Research Agenda for Educational Technology*. Harvard Graduate School of Education.

Desimone, L. M., & Garet, M. S. (2015). Best Practices in Teachers' Professional Development in the United States. *Psychology, Society & Education, 7*(3), 252–263.

Du, H., Sun, Y., Jiang, H., Islam, A. Y. M. A., & Gu, X. **(2024). *Exploring the effects of AI literacy in teacher learning: An empirical study. Humanities and Social Sciences Communications, 11*(1), Article 559. https://doi.org/10.1057/s41599-024-03101-6**

Hatlevik, O. E. **(2017).** Examining the relationship between teachers' self-efficacy, their digital competence, strategies to evaluate information, and use of ICT at school. *Scandinavian Journal of Educational Research, 61*(5), 555–567. https://doi.org/10.1080/00313831.2016.1172501

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

Israel, M., Lash, T., Ray, M. (2017). *Universal Design for Learning within Computer Science Education. Creative Technology Research Lab*. University of Florida. Retrieved from https://ctrl.education.ufl.edu/wp-content/uploads/sites/5/2020/05/Copy-of-UDL-and-CS_CT-remix.pdf

Kamalov, F., Calonge, D.S., & Gurrib, I. (2023). New era of artificial intelligence in education: Towards a sustainable multifaceted revolution. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *9*(1), 1-15. https://doi.org/10.3390/su151612451

Keelor, J. L., Creaghead, N. A., Silbert, N. H., Breit, A. D., & Horowitz-Kraus, T. (2020). *Text-to-speech technology: Enhancing reading comprehension for students with reading difficulty. Assistive Technology Outcomes and Benefits, 14*, 19–35.

Kim, R. C., & Kim, H. (2025). *From prompts to plans: A case study of pre-service EFL teachers' use of generative AI for lesson planning. English Teaching, 80*(1), 95–118. DOI:10.15858/engtea.80.1.202503.95

Krishnan, J. (2023). *Implementation of Technology Enhanced Formative Assessments in 21st Century Education: A Comparative Analysis. International Journal of Asian Education, 4*(4), 212–222. https://doi.org/10.46966/ijae.v4i4.308

Kohnke, L., Zou, D., Ou, A. W., & Gu, M. M. (2025). Preparing future educators for AI-enhanced classrooms: Insights into AI literacy and integration. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 8*. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100398

Liu, J., Aziku, M., Qiang, F., & Zhang, B. (2024). *Leveraging professional learning communities in linking digital professional development and instructional integration: Evidence from 16,072 STEM teachers*. *International Journal of STEM Education, 11*(56). https://doi.org/10.1186/s40594-024-00513-3

Maity, S. & Deroy, A. (2024). Generative AI and Its Impact on Personalized Intelligent Tutoring Systems. *Journal of Intelligent Tutoring Systems, 15*(3), 112-130. https://doi.org/10.48550/arXiv.2410.10650

Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). *Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education*. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12*, 22. https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators?. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*, 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Training Primary School Teachers in the Use of Artificial Intelligence: Design, Implementation, and Evaluation of a Training Seminar

Abstract

The rapid introduction of artificial intelligence (AI) into education is creating new pedagogical, technological, and ethical challenges, making it imperative to strengthen teachers' professional skills. This paper presents the design, implementation, and evaluation of a 10-hour training program, which was conducted remotely with the participation of approximately 100 primary school teachers from Eastern Thessaloniki. The program focused on the pedagogically documented use of TN applications in educational practice and was based on the principles of experiential learning, active participation, and differentiated instruction. The presentation describes the thematic course of the seminar and, at the same time, presents the results of the quantitative and qualitative analysis of the evaluation questionnaire, which revealed increased self-confidence among teachers, a change in attitudes, and a keen interest in further training. The discussion of the findings is based on contemporary bibliographic data, confirming that the effective integration of ICT requires a combination of technical expertise, pedagogical framing, and professional support. In conclusion, guidelines are proposed for the development of systematic training strategies in IT, with the aim of creating inclusive and innovative learning environments.

Keywords: Artificial intelligence, teacher training, primary education, professional development, innovation

Ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα στη διδασκαλία των μαθηματικών

Αργύριος Φυντανάκης

ΓΕ.Λ. Σύρου
argifyn@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει τον ρόλο των ευφυών μαθησιακών περιβαλλόντων στη διδασκαλία των μαθηματικών. Εστιάζει στα συστήματα ASSISTments, ALEKS, Mathia και Khanmigo, τα οποία αξιοποιούνται διεθνώς για την παροχή άμεσης ανατροφοδότησης, την προσαρμογή της διδασκαλίας και την έγκαιρη διάγνωση δυσκολιών. Μέσα από τη μελέτη της πρόσφατης βιβλιογραφίας, αναλύονται οι βασικές αρχές λειτουργίας τους και η συμβολή τους στην εννοιολογική κατανόηση και τη μαθησιακή αυτονομία. Παρότι τέτοια συστήματα δεν έχουν ακόμη ενσωματωθεί στο ελληνικό σχολείο, αναδεικνύονται πιθανοί τρόποι αξιοποίησής τους, με έμφαση στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και την ενίσχυση της μαθηματικής σκέψης με τη χρήση δεδομένων επίδοσης.

Λέξεις κλειδιά: ASSISTments, ALEKS, Mathia, Khanmigo, Μαθηματική εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η τελευταία δεκαετία χαρακτηρίζεται από την εντατική ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαίδευση, με έμφαση σε προσαρμοστικά μαθησιακά περιβάλλοντα που στοχεύουν στην εξατομίκευση και τη βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας (Xiaoyu et al., 2025). Σε σχέση με την διδασκαλία και την μάθηση μαθηματικών, τα συστήματα αυτά προσφέρουν δυνατότητες παροχής εξατομικευμένης υποστήριξης, δυναμικής ανατροφοδότησης και διάγνωσης μαθησιακών δυσκολιών (Graesser et al., 2022; Mohammad Talha Siddiqui, 2025).

Παράλληλα, η διεθνής βιβλιογραφία τονίζει ότι η αξιοποίηση της ΤΝ στην εκπαίδευση δεν αποτελεί απλώς τεχνολογική καινοτομία αλλά συνδέεται με ευρύτερους παιδαγωγικούς στόχους, όπως η μείωση ανισοτήτων και η προώθηση της μαθησιακής αυτονομίας (Nguyen, 2025; Niño-Rojas et al., 2023). Ωστόσο, η υιοθέτηση αυτών των συστημάτων συνοδεύεται από προκλήσεις που σχετίζονται με ζητήματα προστασίας δεδομένων, αξιοπιστίας και ετοιμότητας των εκπαιδευτικών να τα εντάξουν στην

διδακτική πρακτική (Aljabr & Al-Ahdal, 2024; Holmes et al., 2022). Οι παράγοντες αυτοί αποκτούν ιδιαίτερη σημασία σε συγκεντρωτικά εκπαιδευτικά συστήματα, όπως το ελληνικό, όπου οι σχολικές μονάδες διαθέτουν περιορισμένη αυτονομία στη λήψη αποφάσεων (OECD, 2020).

Μεταξύ των πιο διαδεδομένων και ερευνητικά τεκμηριωμένων ευφυών μαθησιακών περιβαλλόντων συγκαταλέγονται τα ASSISTments, ALEKS, Mathia και, πιο πρόσφατα, το Khanmigo (Aleven et al., 2023; Doroudi, 2020). Το ASSISTments έχει αναγνωριστεί ως ένα από τα πλέον καταξιωμένα συστήματα στον χώρο της μαθηματικής εκπαίδευσης, προσφέροντας δωρεάν πρόσβαση, συνεχή ανατροφοδότηση και δυνατότητες πειραματικής αξιολόγησης σε μεγάλη κλίμακα (Bazoukis et al., 2024; Heffernan & Heffernan, 2014). Ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι η χρήση του ενισχύει την επίδοση, την επιμονή και την εννοιολογική κατανόηση των μαθητών (Almoubayyed et al., 2023; Pane et al., 2017).

Το ALEKS, βασισμένο στη θεωρία των χώρων γνώσης, δημιουργεί έναν εξατομικευμένο «χάρτη γνώσης» για κάθε μαθητή, εντοπίζοντας τις ήδη κατακτημένες έννοιες και τις περιοχές που χρειάζονται περαιτέρω ανάπτυξη (Evans, 2024). Ερευνητικές μελέτες έχουν δείξει ότι το ALEKS συμβάλλει στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, προτρέποντας τους μαθητές να αναστοχάζονται στη μαθησιακή τους πορεία και να υιοθετούν πιο αποτελεσματικές στρατηγικές μάθησης (Fang et al., 2019; Graesser et al., 2022).

Το Mathia, αναπτυγμένο από τον οργανισμό Carnegie Learning, βασίζεται στο μοντέλο του Cognitive Tutor και παρακολουθεί αναλυτικά τα βήματα επίλυσης των μαθητών, προσφέροντας στοχευμένες παρεμβάσεις (Norberg et al., 2025). Εμπειρικά δεδομένα δείχνουν ότι η χρήση του συμβάλλει στη μείωση του μαθησιακού χάσματος, ιδιαίτερα σε τάξεις με ετερογενές μαθητικό δυναμικό (Pane et al., 2017).

Τέλος, το Khanmigo εισάγει μια διαφορετική προσέγγιση, αξιοποιώντας μεγάλα γλωσσικά μοντέλα για τη διαλογική υποστήριξη της μάθησης μέσω φυσικής γλώσσας (Ogata et al., 2023). Πρώιμα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι ενισχύει την ενεργό συμμετοχή και την επιχειρηματολογία των μαθητών στη μαθηματική τάξη (Shetye, 2024).

Η συγκριτική αποτίμηση των συστημάτων αυτών επιτρέπει την κατανόηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών τους και συμβάλλει στην ανάδειξη των όρων που είναι απαραίτητοι για την επιτυχή τους ενσωμάτωση σε διαφορετικά εκπαιδευτικά συμφραζόμενα. Η εξέταση της καταλληλότητάς τους για το ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο αποτελεί κρίσιμο βήμα για τη μελλοντική αξιοποίησή τους.

2. Ευφυή συστήματα υποστήριξης της διδασκαλίας των μαθηματικών

Η ανάγκη για εξατομικευμένη υποστήριξη στα μαθηματικά και η πρόοδος της τεχνητής νοημοσύνης (AI) αναδεικνύουν τη σημασία των ευφυών μαθησιακών περιβαλλόντων στη σύγχρονη τάξη. Όταν σχεδιάζονται με βάση αρχές προσαρμοστικότητας και άμεσης ανατροφοδότησης, τα περιβάλλοντα αυτά ενισχύουν τη μαθησιακή επίδοση και τη μεταγνωστική επίγνωση (Graesser et al., 2022; Ogata et al., 2023). Μέσω της συνεχούς συλλογής και ανάλυσης δεδομένων, τα συστήματα AI επιτρέπουν στοχευμένες παρεμβάσεις και υποστηρίζουν την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Επιπλέον, προσφέρουν στους εκπαιδευτικούς εργαλεία για διαμορφωτική αξιολόγηση και διαφοροποίηση της διδασκαλίας (Vorsah & Tamakloe, 2025). Στην συνέχεια εξετάζονται οι παιδαγωγικές και τεχνολογικές αρχές των AI-συστημάτων ASSISTments, ALEKS, Mathia και Khanmigo, καθώς και οι δυνητικές συνεισφορές τους στην διδασκαλία και την μάθηση των μαθηματικών.

2.1 Η Τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση οδηγεί στη δημιουργία ευφυών μαθησιακών περιβαλλόντων που προσαρμόζονται στις ανάγκες των μαθητών, ενισχύοντας τη γνωστική, συναισθηματική και μεταγνωστική τους υποστήριξη (Du Boulay et al., 2023). Τα AI-συστήματα χρησιμοποιούν αλγορίθμους για την παρακολούθηση της μαθησιακής πορείας και προσφέρουν στοχευμένη ανατροφοδότηση και εξατομικευμένο περιεχόμενο (Almoubayyed et al., 2023). Παράλληλα, υποστηρίζουν τους εκπαιδευτικούς με αναλυτικά εργαλεία για τη λήψη παιδαγωγικών αποφάσεων. Αν και προσφέρουν σημαντικά οφέλη, εγείρονται ζητήματα διαφάνειας και εγκυρότητας, ιδιαίτερα σε εφαρμογές με μεγάλα γλωσσικά μοντέλα όπως το Khanmigo (Shetye, 2024). Τέλος, τα learning analytics ενισχύουν την προσαρμογή της διδασκαλίας σε πραγματικό χρόνο, μετατρέποντας τη μάθηση σε μια δυναμική και τεκμηριωμένη διαδικασία (Heffernan & Heffernan, 2014).

2.2 Προσαρμοστική μάθηση και εξατομίκευση στη διδακτική των μαθηματικών

Η προσαρμοστική μάθηση στα μαθηματικά αξιοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για την εξατομίκευση της διδασκαλίας, λαμβάνοντας υπόψη τις γνωστικές, μεταγνωστικές και συναισθηματικές ανάγκες των μαθητών. Συστήματα όπως το ASSISTments αναλύουν σε πραγματικό χρόνο τη διαδικασία σκέψης και τα μαθησιακά λάθη (Fang et al., 2019), ενώ περιβάλλοντα όπως το EXAIT ενσωματώνουν και συναισθηματικούς δείκτες σε μια αλληλεπίδραση ανθρώπου με μηχανή μέσω διαλόγου (Ogata et al., 2023).

Η εξατομίκευση επεκτείνεται πέρα από τη γνώση, ενισχύοντας την αυτονομία του μαθητή και την ενεργό επιλογή στρατηγικών (Vorsah & Tamakloe, 2025). Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί υποστηρίζονται με αναλυτικά δεδομένα για στοχευμένες παρεμβάσεις (Ogata et al., 2023). Τα AI-συστήματα δεν αντικαθιστούν τον εκπαιδευτικό αλλά ενισχύουν τον ρόλο του, προάγοντας μια ευέλικτη και εννοιολογικά προσανατολισμένη διδασκαλία.

2.3 Επισκόπηση των εργαλείων ASSISTments, ALEKS, Mathia, Khanmigo

Η τελευταία δεκαετία έχει αναδείξει μια σειρά από ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα, τα οποία αξιοποιούνται εκτενώς στη διδασκαλία των μαθηματικών, με στόχο την εξατομίκευση της μάθησης, την παροχή δυναμικής ανατροφοδότησης και την έγκαιρη διάγνωση μαθησιακών δυσκολιών. Μεταξύ των πιο διαδεδομένων και ερευνητικά τεκμηριωμένων περιβαλλόντων συγκαταλέγονται τα ASSISTments, ALEKS, Mathia και Khanmigo.

Το ASSISTments αποτελεί ένα από τα πλέον καταξιωμένα ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα στον τομέα της μαθηματικής εκπαίδευσης, με κύρια εφαρμογή στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Βασισμένο σε τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης και *learning analytics*, προσφέρει ένα δυναμικό πλαίσιο εξάσκησης που συνδυάζει άμεση ανατροφοδότηση και διαγνωστική αξιολόγηση. Η καινοτομία του έγκειται στη συνεχή καταγραφή όχι μόνο των τελικών απαντήσεων αλλά και της διαδικασίας επίλυσης, με στόχο την παροχή εξατομικευμένης και στοχευμένης υποστήριξης (Niño-Rojas et al., 2023).

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του συστήματος είναι η παροχή διαβαθμισμένων υποδείξεων (scaffolds), οι οποίες καθοδηγούν τον μαθητή να εντοπίσει και να διορθώσει τα λάθη του χωρίς να του παρέχεται άμεσα η σωστή απάντηση, προσέγγιση που ενισχύει την αυτορρύθμιση (Bazoukis et al., 2024). Παράλληλα, το σύστημα παρέχει στους εκπαιδευτικούς αναλυτικά εργαλεία επισκόπησης της προόδου των μαθητών, επιτρέποντας τη στοχευμένη παρέμβαση και την ενίσχυση της διαμορφωτικής αξιολόγησης.

Ερευνητικά δεδομένα επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα του ASSISTments στην ενίσχυση της μαθησιακής επίδοσης, της επιμονής και της εννοιολογικής κατανόησης (Almoubayyed et al., 2023; Bazoukis et al., 2024; Pane et al., 2017). Επιπλέον, το γεγονός ότι αποτελεί ένα σύστημα ανοικτής πρόσβασης, με δυνατότητα δημιουργίας και τροποποίησης ασκήσεων από τους εκπαιδευτικούς, ενισχύει τη συμμετοχικότητα και προάγει τη διαφοροποιημένη διδασκαλία (Almoubayyed et al., 2023). Ενδεικτικά, η μελέτη των Heffernan & Heffernan (2014) έδειξε ότι η συστηματική χρήση του ASSISTments βελτίωσε σημαντικά τις επιδόσεις μαθητών γυμνασίου στις ΗΠΑ, ενώ πρόσφατη ανάλυση του Bazoukis et al. (2024) ανέδειξε θετικά αποτελέσματα και σε ευρωπαϊκά σχολικά περιβάλλοντα. Μια καλή πρακτική αποτελεί η εφαρμογή του σε

τάξεις όπου οι εκπαιδευτικοί σχεδίασαν εξατομικευμένα σετ ασκήσεων, παρατηρώντας βελτίωση τόσο στην κατανόηση όσο και στη μαθησιακή επιμονή. Ωστόσο, σημαντική πρόκληση αποτελεί η ανάγκη ψηφιακής εξοικείωσης των εκπαιδευτικών, καθώς και ο μεγάλος όγκος δεδομένων που απαιτεί συστηματική ανάλυση. Επιπλέον, η συνεχής εξάρτηση από σύνδεση στο διαδίκτυο μπορεί να περιορίσει τη χρήση του σε σχολεία με παρωχημένες ψηφιακές υποδομές, αφού στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, η ανομοιογένεια στις ψηφιακές υποδομές μεταξύ των σχολείων αστικών, ημιαστικών και αγροτικών περιοχών δεν είναι ασυνήθιστη. Το ASSISTments, λόγω της δωρεάν διάθεσής του, θα μπορούσε να αποτελέσει πιλοτικό εργαλείο σε ελληνικές τάξεις, εφόσον συνδυαστεί με κρατικές επενδύσεις σε εξοπλισμό και συνδεσιμότητα. Παράλληλα, η ανάγκη επιμόρφωσης των Ελλήνων εκπαιδευτικών στη χρήση τέτοιων πλατφορμών είναι κομβική, καθώς οι τρέχουσες πολιτικές επιμόρφωσης σε ΤΠΕ επικεντρώνονται κυρίως σε βασικές δεξιότητες και λιγότερο σε παιδαγωγικές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης.

Το ALEKS (Assessment and LEarning in Knowledge Spaces) βασίζεται στη knowledge space theory και στοχεύει στην κατασκευή εξατομικευμένου δυναμικού «χάρτη γνώσης» για κάθε μαθητή. Μέσω αρχικής διαγνωστικής αξιολόγησης, το σύστημα εντοπίζει με ακρίβεια ποιες μαθηματικές έννοιες έχουν ήδη κατακτηθεί από τον μαθητή και ποιες απαιτούν περαιτέρω ενίσχυση. Η ακολουθία της διδακτέας ύλης δεν είναι προκαθορισμένη, αλλά διαμορφώνεται δυναμικά, με βάση τη μαθησιακή ετοιμότητα του χρήστη και την πορεία του μέσα στο σύστημα (Evans, 2024). Σε αντίθεση με συστήματα όπως το ASSISTments που προσφέρουν ανατροφοδότηση βήμα – βήμα, το ALEKS εστιάζει περισσότερο στη συνολική χαρτογράφηση της γνώσης και λιγότερο στις μικρό – παρεμβάσεις κατά την επίλυση κάθε άσκησης.

Η καινοτομία του ALEKS έγκειται στην ικανότητά του να υποστηρίζει όχι μόνο τη διαφοροποίηση του περιεχομένου, αλλά και την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, προτρέποντας τον μαθητή να αναστοχάζεται πάνω στη μαθησιακή του πορεία (Evans, 2024; Fang et al., 2019; Graesser et al., 2022). Η χρήση learning analytics δεν περιορίζεται στην επιλογή ασκήσεων, αλλά αξιοποιείται για τη διαμόρφωση στρατηγικών μάθησης και την ενίσχυση της αυτορρύθμισης του μαθητή. Το ALEKS λειτουργεί ως εργαλείο γνωστικής υποστήριξης, βοηθώντας τους μαθητές να αναπτύξουν μεγαλύτερη επίγνωση των μαθησιακών τους αδυναμιών και να επιλέγουν κατάλληλες στρατηγικές για την αντιμετώπισή τους (Fang et al., 2019). Η μετα-ανάλυση των Fang et al. (2019) έδειξε σταθερά θετική συσχέτιση της χρήσης του ALEKS με την αύξηση των επιδόσεων στο μάθημα των μαθηματικών, ιδιαίτερα μαθητών που υστερούσαν σε βασικές δεξιότητες. Παράδειγμα καλής πρακτικής καταγράφηκε σε σχολικές περιφέρειες των ΗΠΑ, όπου το ALEKS χρησιμοποιήθηκε στο πλαίσιο ενισχυτικής διδασκαλίας, όπου μαθητές που συμμετείχαν σε εξατομικευμένα προγράμματα παρουσίασαν κατά μέσο όρο διπλάσια πρόοδο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Evans, 2024).

Παρά τα πλεονεκτήματα που προαναφέρθηκαν, έχει επισημανθεί ότι η έλλειψη λεπτομερούς ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια της επίλυσης μπορεί να δημιουργήσει σε ορισμένους μαθητές ένα αίσθημα απομόνωσης. Επιπλέον, το κόστος άδειας χρήσης του ALEKS το καθιστά δύσκολα προσβάσιμο σε δημόσια εκπαιδευτικά συστήματα με περιορισμένους πόρους. Στην Ελλάδα, όπου η εκπαιδευτική πολιτική είναι συγκεντρωτική και οι σχολικές μονάδες δεν διαθέτουν αυτόνομους πόρους για αγορές λογισμικού, η υιοθέτηση του ALEKS θα απαιτούσε κεντρική διαπραγμάτευση από το Υπουργείο Παιδείας. Η εμπειρία από άλλες ευρωπαϊκές χώρες δείχνει ότι τέτοιες κεντρικές συμφωνίες μπορούν να εξασφαλίσουν μαζική πρόσβαση, αλλά στην Ελλάδα αυτό θα προϋπέθετε αλλαγή πολιτικής προτεραιοτήτων και μακροπρόθεσμη δέσμευση χρηματοδότησης.

Συγκριτικά, ενώ το ASSISTments δίνει έμφαση στη διαμορφωτική αξιολόγηση σε πραγματικό χρόνο, το ALEKS λειτουργεί περισσότερο ως σύστημα προσαρμοστικής διαχείρισης της ύλης, με λιγότερη έμφαση στην υποβοηθούμενη επίλυση. Το ASSISTments αλληλεπιδρά με τον μαθητή μέσω συνεχών παρεμβάσεων και scaffolds (Bazoukis et al., 2024), ενώ το ALEKS προσφέρει έναν περισσότερο «αυτοκατευθυνόμενο» μαθησιακό χώρο. Επιπλέον, το ALEKS εστιάζει σε προληπτική παρέμβαση πριν την ανάθεση προς επίλυση μαθηματικών έργων που ο μαθητής δεν είναι έτοιμος να αντιμετωπίσει, περιορίζοντας την απογοήτευση και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα. Και τα δύο συστήματα είναι παιδαγωγικά αποτελεσματικά, όμως διαφέρουν στον τρόπο υποστήριξης της μάθησης, αφού το ASSISTments προάγει την αναστοχαστική επίλυση βήμα – βήμα, ενώ το ALEKS προωθεί τη στοχαστική εποπτεία της μαθησιακής διαδρομής συνολικά.

Εν συνεχεία, το Mathia, που αναπτύχθηκε από τον οργανισμό *Carnegie Learning*, αποτελεί ένα προηγμένο ευφυές μαθησιακό περιβάλλον για τη διδασκαλία των μαθηματικών, που βασίζεται στο μοντέλο *Cognitive Tutor*. Το Mathia παρακολουθεί σε βάθος τη διαδικασία επίλυσης που ακολουθεί ο μαθητής – όχι μόνο το τελικό αποτέλεσμα αλλά και τα επιμέρους βήματα και τις στρατηγικές σκέψης. Με αυτόν τον τρόπο, το σύστημα μπορεί να εντοπίσει με ακρίβεια πού ο μαθητής δυσκολεύεται και να παρέμβει με υποστήριξη, προσαρμοσμένη στις πραγματικές του ανάγκες (Norberg et al., 2025). Ωστόσο, η πολυπλοκότητα του συστήματος μπορεί να δυσκολέψει την αρχική εξοικείωση τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών. Επίσης, η ανάγκη για λεπτομερή συλλογή δεδομένων δημιουργεί ανησυχίες σχετικά με την προστασία προσωπικών δεδομένων και τη διαχείριση της μαθησιακής ιδιωτικότητας. Στην ελληνική περίπτωση, ζητήματα προστασίας προσωπικών δεδομένων είναι ιδιαίτερα κρίσιμα, δεδομένου ότι το νομικό πλαίσιο (GDPR και εθνική νομοθεσία) είναι αυστηρό. Κάθε πιθανή υλοποίηση του Mathia θα έπρεπε να συνοδεύεται από σαφείς μηχανισμούς διασφάλισης της ιδιωτικότητας των μαθητών. Επιπλέον, η πολυπλοκότητα του συστήματος θα απαιτούσε εντατική επιμόρφωση των

εκπαιδευτικών, κάτι που μέχρι στιγμής δεν αποτελεί συστηματική προτεραιότητα στην Ελλάδα.

Σε σύγκριση με το ASSISTments, το οποίο παρέχει διαβαθμισμένη ανατροφοδότηση σε κάθε βήμα ενισχύοντας τη μεταγνωστική επίλυση (Heffernan & Heffernan, 2014), το Mathia εστιάζει περισσότερο στη συνολική πορεία της μαθηματικής σκέψης. Η προοπτική ενίσχυσής του με μηχανισμούς παροχής εξηγήσεων, όπως προτείνουν οι Ogata et al. (2023) μπορεί να ενδυναμώσει περαιτέρω την εννοιολογική κατανόηση, βοηθώντας τον μαθητή να αναστοχάζεται πάνω στα λάθη του και να υιοθετεί πιο αποτελεσματικές στρατηγικές.

Αντίθετα, σε σχέση με το ALEKS που λειτουργεί με βάση τη θεωρία των «χωρών γνώσης» (Knowledge Space Theory), συνθέτοντας έναν δυναμικό χάρτη των κατακτημένων και μη κατακτημένων εννοιών κάθε μαθητή (Evans, 2024), εστιάζοντας έτσι περισσότερο στην οργάνωση της ύλης με βάση τη μαθησιακή του ετοιμότητα και λιγότερο στην καθοδήγηση βήμα προς βήμα, το Mathia προσφέρει πιο λεπτομερή ανάλυση της μαθησιακής διαδικασίας και είναι ιδιαιτέρως αποτελεσματικό σε τάξεις με ετερογενές μαθητικό δυναμικό, όπου απαιτείται εξατομικευμένη υποστήριξη υψηλής ακρίβειας (Norberg et al., 2025). Ερευνητικές αξιολογήσεις έχουν δείξει ότι το Mathia συνεισφέρει σε σημαντική μείωση του μαθησιακού χάσματος. Μελέτες σε αμερικανικά λύκεια κατέγραψαν αύξηση έως και 20% στις επιδόσεις μαθητών που χρησιμοποίησαν το Mathia σε σχέση με την παραδοσιακή διδασκαλία (Pane et al., 2017). Μια καλή πρακτική αφορά την εφαρμογή του στο πρόγραμμα *Carnegie Learning Math* στη Pennsylvania, όπου οι εκπαιδευτικοί αξιοποίησαν τα δεδομένα του συστήματος για στοχευμένες παρεμβάσεις, με θετικά αποτελέσματα τόσο στις επιδόσεις όσο και στην αυτοπεποίθηση των μαθητών.

Από την άλλη, το Khanmigo αποτελεί μια καινοτόμο εφαρμογή που ενσωματώνει μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (LLMs) για τη διαλογική υποστήριξη της μάθησης των μαθηματικών. Αντί να περιορίζεται σε προκαθορισμένες απαντήσεις ή καθοδηγούμενα βήματα, επιτρέπει στον μαθητή να εκφράζει τον συλλογισμό του σε φυσική γλώσσα και να λαμβάνει εξατομικευμένη ανατροφοδότηση με βιωματικό χαρακτήρα (Shetye, 2024). Το σύστημα ανιχνεύει ενδείξεις όπως αβεβαιότητα ή επαναλαμβανόμενα λάθη και προσαρμόζει τον τύπο, το ύφος και τον ρυθμό της υποστήριξης με βάση τη μαθησιακή εμπλοκή κάθε μαθητή.

Σε αντίθεση με συστήματα όπως το ASSISTments, που εστιάζουν στη βήμα-βήμα αξιολόγηση, ή το ALEKS, που διαμορφώνει χάρτες γνώσης, το Khanmigo δίνει έμφαση στη γλωσσική έκφραση και την επιχειρηματολογία. Μέσω διαλόγου ενθαρρύνει την ενεργό σκέψη με ερωτήσεις όπως «γιατί το πιστεύεις αυτό;», προάγοντας την αυτορρύθμιση του μαθητή. Αν και βρίσκεται σε πιλοτική φάση, τα πρώτα ευρήματα δείχνουν ότι ενισχύει ιδιαίτερα μαθητές με περιορισμένη ικανότητα λεκτικής έκφρασης στο μάθημα των μαθηματικών (Ogata et al., 2023). Παρόλα αυτά,

το γεγονός ότι βρίσκεται ακόμη σε πιλοτική φάση εγείρει ερωτήματα σχετικά με την αξιοπιστία του στην καθημερινή σχολική πράξη. Η εξάρτηση από μεγάλα γλωσσικά μοντέλα μπορεί να οδηγήσει σε απρόβλεπτες ή λανθασμένες απαντήσεις, ενώ τίθενται επίσης ζητήματα δεοντολογίας και διαφάνειας στη λήψη αποφάσεων. Αντίστοιχα, στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο, η χρήση εργαλείων που βασίζονται σε μεγάλα γλωσσικά μοντέλα, όπως το Khanmigo, θα συναντούσε πρόσθετες δυσκολίες. Από τη μία, η απουσία θεσμικού πλαισίου για τη χρήση LLMs στα σχολεία δημιουργεί νομική αβεβαιότητα και από την άλλη, η έλλειψη επαρκούς ψηφιακού γραμματισμού στους μαθητές μπορεί να οδηγήσει σε μη ορθή χρήση ή εξάρτηση από το σύστημα, χωρίς κριτική επεξεργασία των παραγόμενων απαντήσεων. Παρότι ακόμη σε πιλοτικό στάδιο, οι πρώτες μελέτες έδειξαν ότι η χρήση του Khanmigo συνέβαλε στην βελτίωση της λεκτικής συμμετοχής και της ανάπτυξης επιχειρηματολογίας σε μαθητές που παραδοσιακά απέφευγαν να εκφραστούν στο μάθημα των μαθηματικών (Shetye, 2024). Ως καλή πρακτική μπορεί να αναφερθεί το πιλοτικό πρόγραμμα της Khan Academy, όπου οι εκπαιδευτικοί ενσωμάτωσαν το Khanmigo σε δραστηριότητες ομαδοσυνεργατικής μάθησης, ενισχύοντας τον διάλογο και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών.

Συνοψίζοντας (Πίνακας 1), τα τέσσερα συστήματα διαμορφώνουν συμπληρωματικά μοντέλα υποστήριξης της μάθησης των μαθηματικών, από δομημένες, ελεγχόμενες διαδρομές (ALEKS), σε αλληλεπιδραστική διάγνωση με υποδείξεις (ASSISTments), σε αναλυτική διερεύνηση της σκέψης (Mathia), έως διάλογο και γλωσσική καθοδήγηση (Khanmigo). Η συγκριτική αξιολόγησή τους αναδεικνύει την αναγκαιότητα μιας πολυπαραγοντικής προσέγγισης για την ένταξη των AI-συστημάτων στην τάξη των μαθηματικών, με βάση το προφίλ των μαθητών, τους παιδαγωγικούς στόχους και τη διαθεσιμότητα ψηφιακής υποδομής.

Πίνακας 2: Τα χαρακτηριστικά των συστημάτων ASSISTments, ALEKS, Mathia και Khanmigo

Σύστημα	Παιδαγωγική Στόχευση	Μοντελοποίηση Μαθητή	Ανατροφοδότηση	Ρόλος Εκπαιδευτικού
ASSISTments	Ενίσχυση μεταγνωστικής μάθησης, αυτορρύθμισης και αναστοχασμού μέσω διαβαθμισμένης υποστήριξης	Ανάλυση λαθών και μοτίβων απαντήσεων σε πραγματικό χρόνο	Διαβαθμισμένη, προσαρμοσμένη, σε κάθε βήμα	Αναλύει δεδομένα προόδου και σχεδιάζει στοχευμένες παρεμβάσεις
ALEKS	Χαρτογράφηση γνώσης και δυναμική προσαρμογή ύλης	Κατασκευή χάρτη γνώσης και εκτίμηση μαθησιακής ετοιμότητας	Αυτόματη, βασισμένη σε επιτυχία/αποτυχία και μαθησιακή πορεία	Παρακολουθεί γνώση και προτείνει στρατηγικές μάθησης

	βάσει μαθησιακής ετοιμότητας			
Mathia	Ανάλυση πορείας επίλυσης και παρέμβαση σε στρατηγικά λάθη και λανθασμένα μονοπάτια	Παρακολούθηση βημάτων επίλυσης και στρατηγικής	Επεξηγηματική, στρατηγική και εννοιολογική	Εντοπίζει δυσκολίες και ενισχύει εννοιολογική κατανόηση
Khanmigo	Διαλογική καθοδήγηση και ενίσχυση μαθηματικής επιχειρηματολογίας μέσω φυσικής γλώσσας	Ερμηνεία γλωσσικών δεδομένων, συναισθηματικών ενδείξεων και επιχειρηματολογίας	Διαλογική, καθοδηγούμενη από LLM, φυσική γλώσσα	Συμμετέχει ως συντονιστής της διαλογικής μάθησης

Η αποτελεσματικότητα των εργαλείων αυτών έχει τεκμηριωθεί σε ποικίλα ερευνητικά περιβάλλοντα, κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες, με θετικά αποτελέσματα σε ό,τι αφορά τη βελτίωση επιδόσεων, την αύξηση της μαθησιακής αυτονομίας και την ενίσχυση της μεταγνωστικής ικανότητας των μαθητών. Τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ότι η αξιοποίηση ευφυών συστημάτων στην εκπαίδευση των μαθηματικών δεν αποτελεί απλώς τεχνολογική καινοτομία, αλλά δύναται να λειτουργήσει ως παιδαγωγικός μοχλός για ουσιαστικότερη και δικαιότερη μάθηση.

Ωστόσο, η εφαρμογή τους συνοδεύεται από προκλήσεις που αφορούν το κόστος, την παιδαγωγική ενσωμάτωση, την επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και την προστασία των δεδομένων. Η κριτική αποτίμηση αναδεικνύει ότι, παρά τα πλεονεκτήματα, καμία πλατφόρμα δεν αποτελεί «πανάκεια». Η επιτυχής αξιοποίησή τους εξαρτάται από το εκπαιδευτικό πλαίσιο, την τεχνολογική υποδομή και την ετοιμότητα της σχολικής κοινότητας να τα υιοθετήσει.

Συνολικά, οι εμπειρικές μελέτες καταδεικνύουν ότι τα ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα έχουν μετρήσιμη θετική επίδραση τόσο στην επίδοση όσο και στη μαθησιακή αυτονομία και εμπλοκή. Τα παραδείγματα καλών πρακτικών από τις ΗΠΑ και άλλες χώρες αποδεικνύουν ότι η στοχευμένη ένταξη τέτοιων συστημάτων μπορεί να ενισχύσει την εξατομίκευση, να μειώσει μαθησιακές ανισότητες και να καλλιεργήσει μεταγνωστικές δεξιότητες. Η αξιοποίηση αντίστοιχων πιλοτικών προγραμμάτων στην Ελλάδα θα μπορούσε να παράσχει πολύτιμα δεδομένα για τη μελλοντική τους ενσωμάτωση στο εκπαιδευτικό σύστημα.

3. Συμπεράσματα

Με βάση τα δεδομένα της παρούσας επισκόπησης, καθίσταται σαφές ότι τα ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα, όπως τα ALEKS, ASSISTments, Mathia και Khanmigo,

παρουσιάζουν σημαντικά παιδαγωγικά πλεονεκτήματα, καθώς ενσωματώνουν τεχνητή νοημοσύνη για την εξατομίκευση της μαθησιακής διαδικασίας και την άμεση παροχή ανατροφοδότησης. Η αποτελεσματικότητά τους τεκμηριώνεται από εμπειρικές μελέτες που αναδεικνύουν τη θετική τους επίδραση στη μεταγνωστική ανάπτυξη και στην εννοιολογική κατανόηση των μαθητών. Ωστόσο, η ένταξή τους στην ελληνική σχολική πραγματικότητα προσκρούει σε σοβαρά θεσμικά και λειτουργικά εμπόδια.

Συγκεκριμένα, ενώ το ASSISTments είναι ένα δωρεάν, ανοιχτού κώδικα εργαλείο που θα μπορούσε θεωρητικά να αξιοποιηθεί από μεμονωμένους εκπαιδευτικούς, τα ALEKS και Mathia απαιτούν συνδρομή, γεγονός που τα καθιστά απρόσιτα χωρίς κεντρική κρατική χρηματοδότηση. Η δομή του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, δεν επιτρέπει την αυτόνομη υιοθέτηση τέτοιων τεχνολογιών. Επομένως, κάθε σχετική πρωτοβουλία προϋποθέτει θεσμική κάλυψη και χρηματοδότηση από το Υπουργείο Παιδείας ή άλλον επίσημο κρατικό φορέα.

Συνοψίζοντας, ενώ τα εξεταζόμενα εργαλεία ανταποκρίνονται στις σύγχρονες παιδαγωγικές προκλήσεις της διδασκαλίας των μαθηματικών, η ένταξή τους στο ελληνικό σχολικό σύστημα απαιτεί σαφές θεσμικό πλαίσιο, κατάλληλες υποδομές και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο ASSISTments ως πιλοτική λύση, λόγω της δωρεάν διαθεσιμότητάς του, υπό την προϋπόθεση θεσμικής έγκρισης και παιδαγωγικής αξιολόγησης. Η εισαγωγή τέτοιων συστημάτων στην Ελλάδα θα μπορούσε να ξεκινήσει πιλοτικά σε Πρότυπα ή Πειραματικά σχολεία, ώστε να αξιολογηθεί η παιδαγωγική τους αποτελεσματικότητα στο ελληνικό πλαίσιο. Μια σταδιακή υλοποίηση θα επέτρεπε την ανάπτυξη κατάλληλου υποστηρικτικού υλικού στα ελληνικά και την καλλιέργεια κουλτούρας αξιοποίησης δεδομένων μάθησης από τους εκπαιδευτικούς. Μακροπρόθεσμα, η ενσωμάτωση ευφυών μαθησιακών περιβαλλόντων θα μπορούσε να λειτουργήσει ως μοχλός για τον ψηφιακό μετασχηματισμό της μαθηματικής εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Αναφορές

Aleven, V., Rowe, J., Huang, Y., & Mitrovic, A. (2023). Domain modeling for AIED systems with connections to modeling student knowledge: A review. In B. Du Boulay, A. Mitrovic, & K. Yacef (Eds.), *Handbook of Artificial Intelligence in Education* (pp. 127–169). Edward Elgar Publishing. https://www.elgaronline.com/view/book/9781800375413/book-part-9781800375413-17.xml

Aljabr, F. S., & Al-Ahdal, A. A. M. H. (2024). Ethical and pedagogical implications of AI in language education: An empirical study at Ha'il University. *Acta Psychologica*, *251*, 104605. https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104605

Almoubayyed, H., Fancsali, S. E., & Ritter, S. (2023). Instruction-Embedded Assessment for Reading Ability in Adaptive Mathematics Software. *LAK23: 13th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, 366–377. https://doi.org/10.1145/3576050.3576105

Bazoukis, G. A., Halkidis, S. T., Pepes, E., & Venardos, P. (2024). AI in education: Pedagogical and ethical analysis of the implementation of ASSISTments in the school environment. *European Journal of Science and Mathematics Education*, *12*(4), 428–451. https://doi.org/10.30935/scimath/14902

Doroudi, S. (2020). Mastery Learning Heuristics and Their Hidden Models. In I. I. Bittencourt, M. Cukurova, K. Muldner, R. Luckin, & E. Millán (Eds.), *Artificial Intelligence in Education* (Vol. 12164, pp. 86–91). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52240-7_16

Du Boulay, B., Mitrovic, A., Yacef, K., & Edward Elgar Publishing (Eds.). (2023). *Handbook of artificial intelligence in education*. Edward Elgar Publishing.

Evans, J. E. (2024). The Effectiveness of ALEKS to Address Grade 8 Students' Math Deficiencies [Ed.D., Walden University]. In *ProQuest Dissertations and Theses* (3112383595). ProQuest Dissertations & Theses Global. https://www.proquest.com/dissertations-theses/effectiveness-aleks-address-grade-8-students-math/docview/3112383595/se-2?accountid=17198

Fang, Y., Ren, Z., Hu, X., & Graesser, A. C. (2019). A meta-analysis of the effectiveness of ALEKS on learning. *Educational Psychology*, *39*(10), 1278–1292. https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1495829

Graesser, A. C., Sabatini, J. P., & Li, H. (2022). Educational Psychology Is Evolving to Accommodate Technology, Multiple Disciplines, and Twenty-First-Century Skills. *Annual Review of Psychology*, *73*(1), 547–574. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-020821-113042

Heffernan, N. T., & Heffernan, C. L. (2014). The ASSISTments Ecosystem: Building a Platform that Brings Scientists and Teachers Together for Minimally Invasive Research on Human Learning and Teaching. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *24*(4), 470–497. https://doi.org/10.1007/s40593-014-0024-x

Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S. B., Santos, O. C., Rodrigo, M. T., Cukurova, M., Bittencourt, I. I., & Koedinger, K. R. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *32*(3), 504–526. https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1

Mohammad Talha Siddiqui. (2025). AI-Enabled Pedagogy: Advancing Education Through Innovative Teaching Tools and the AI-TEACH Model. *Journal of Informatics Education and Research*, *5*(1). https://doi.org/10.52783/jier.v5i1.2261

Nguyen, K. V. (2025). The Use of Generative AI Tools in Higher Education: Ethical and Pedagogical Principles. *Journal of Academic Ethics*, *23*(3), 1435–1455. https://doi.org/10.1007/s10805-025-09607-1

Niño-Rojas, F., Lancheros-Cuesta, D., Jiménez-Valderrama, M. T. P., Mestre, G., & Gómez, S. (2023). Systematic Review: Trends in Intelligent Tutoring Systems in Mathematics Teaching and Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *12*(1), 203–229. https://doi.org/10.46328/ijemst.3189

Norberg, K. A., Almoubayyed, H., De Ley, L., Murphy, A., Weldon, K., & Ritter, S. (2025). Rewriting Content with GPT-4 to Support Emerging Readers in Adaptive Mathematics Software. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, *35*(2), 587–626. https://doi.org/10.1007/s40593-024-00420-2

OECD. (2020). *Back to the Future(s) of Education: The OECD Schooling Scenarios Revisited*. OECD. https://doi.org/10.1787/178ef527-en

Ogata, H., Flanagan, B., Takami, K., Dai, Y., Nakamoto, R., & Takii, K. (2023). EXAIT: Educational eXplainable Artificial Intelligent Tools for personalized learning. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, *19*, 019. https://doi.org/10.58459/rptel.2024.19019

Pane, J. F., Steiner, E. D., Baird, M. D., Hamilton, L. S., & Pane, J. D. (2017). *Informing Progress: Insights on Personalized Learning Implementation and Effects*. RAND Corporation. https://doi.org/10.7249/RR2042

Shetye, S. (2024). An Evaluation of Khanmigo, a Generative AI Tool, as a Computer-Assisted Language Learning App. *Studies in Applied Linguistics and TESOL*, *24*(1). https://doi.org/10.52214/salt.v24i1.12869

Vorsah, R. E., & Tamakloe, T. A. (2025). *Exploring Science & Mathematics Models through AI Technology to Advance High School Education Right*. https://doi.org/10.5281/ZENODO.15235297

Xiaoyu, W., Zainuddin, Z., & Hai Leng, C. (2025). Generative artificial intelligence in pedagogical practices: A systematic review of empirical studies (2022–2024). *Cogent Education*, *12*(1), 2485499. https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2485499

Intelligent Learning Environments in Mathematics Education

Argyrios Fyntanakis

Syros High school
argifyn@gmail.com

Abstract

This paper explores the role of intelligent learning environments in mathematics education, focusing on systems such as ASSISTments, ALEKS, Mathia, and Khanmigo. These tools are internationally used to provide immediate feedback, adapt instruction, and identify learning difficulties in a timely manner. Drawing on recent literature, the study analyzes the core operational principles of these systems and their contribution to conceptual understanding and learner autonomy. Although such systems have not yet been integrated into Greek schools, the paper highlights potential pathways for their implementation, emphasizing differentiated instruction and the enhancement of mathematical reasoning through performance data analysis.

Keywords: ASSISTments, ALEKS, Mathia, Khanmigo, Math education.

Η ανεστραμμένη τάξη στη Γ΄ δημοτικού: Μια καινοτόμος παιδαγωγική προσέγγιση στη σύγχρονη διδασκαλία

Ζ.Σ. Καστελλάνου[1], Κ. Ανάγνου[2]

[1]Εκπαιδευτικός ΠΕ70 του 2ου ΔΣ Σπάτων,
MSc Ψηφιακών και Ήπιων Δεξιοτήτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε., MEd της ΑΣΠΑΙΤΕ
kastellanoy@gmail.com
[2]Προϊσταμένη Πε70 του ΔΣ Σαντομερίου,
MSc Ψηφιακών και Ήπιων Δεξιοτήτων ΔΙ.ΠΑ.Ε., MEd Διοίκηση Πολιτισμικών Μονάδων του ΕΑΠ
ntinantinaanagnou@gmail.com

Περίληψη

Η ανάγκη για καινοτόμες παιδαγωγικές πρακτικές στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση καθιστά την ανεστραμμένη τάξη μια αποτελεσματική προσέγγιση για την ενίσχυση της ενεργού συμμετοχής και της δημιουργικής εμπλοκής των μαθητών. Η παρούσα διδακτική πρόταση αφορά την εφαρμογή του μοντέλου της ανεστραμμένης τάξης στη Γ' Δημοτικού, με αντικείμενο την Οδύσσεια. Συνδυάζονται εργαλεία όπως το Edpuzzle, το Gamma, το Quiver και το ChatGPT, με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως συνεργασία, δημιουργικότητα, αυτορρύθμιση και ψηφιακό γραμματισμό. Η πρόταση εφαρμόστηκε σε δύο φάσεις, προετοιμασία στο σπίτι και δραστηριότητες στην τάξη, ενισχύοντας την πολύτροπη μάθηση, τη διαφοροποίηση και την αλληλεπίδραση με την τεχνητή νοημοσύνη. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν τη δυναμική της μεθόδου και τις προοπτικές της στο δημοτικό σχολείο.

Λέξεις κλειδιά: Ανεστραμμένη Τάξη, Οδύσσεια, Τεχνητή Νοημοσύνη, Επαυξημένη Πραγματικότητα, Δημοτικό, Γ' τάξη, Διαφοροποίηση, Συνεργατική Μάθηση.

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 εκπαιδευτική πραγματικότητα του 21ου αιώνα απαιτεί την υιοθέτηση ευέλικτων, συμμετοχικών και παιδοκεντρικών μεθόδων διδασκαλίας, ικανών να ενεργοποιήσουν τη δημιουργικότητα και την αυτενέργεια των μαθητών. Μία από τις πιο ενδιαφέρουσες και καινοτόμες προσεγγίσεις που ανταποκρίνεται σε αυτές τις απαιτήσεις είναι το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom), το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί με επιτυχία ακόμη και στη Γ' δημοτικού, παρά τις ηλικιακές ιδιαιτερότητες των μαθητών (Akçayır & Akçayır, 2018).

Η ανεστραμμένη τάξη αποτελεί μια καινοτόμο παιδαγωγική προσέγγιση, κατά την οποία ανατρέπεται η παραδοσιακή ροή της διδασκαλίας: η άμεση μετάδοση της γνώσης μεταφέρεται εκτός σχολικής αίθουσας μέσω βίντεο, ψηφιακού υλικού ή παιχνιδιών, ενώ ο χρόνος στην τάξη αφιερώνεται σε συνεργατικές δραστηριότητες, επίλυση προβλημάτων, συζήτηση και εμβάθυνση της κατανόησης (Bergmann & Sams, 2012). Στο μοντέλο αυτό, ο ρόλος του εκπαιδευτικού μετασχηματίζεται από μεταδότη γνώσης σε εμψυχωτή και καθοδηγητή της μαθησιακής διαδικασίας (Bishop & Verleger, 2013), ενώ οι μαθητές καλούνται να αλληλεπιδρούν ενεργά με το περιεχόμενο, τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια του μαθήματος.

Η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει αναδείξει σημαντικά πλεονεκτήματα για τους μαθητές, σύμφωνα με σειρά ερευνών. Οι Λαμπούδης κ.ά. (2021), σε μετα-ανάλυση 50 μελετών από την Ελλάδα και το εξωτερικό, επισημαίνουν ότι παρατηρείται αξιοσημείωτη βελτίωση της μαθησιακής απόδοσης, η οποία αποδίδεται στην αυξημένη κατανόηση των διδακτικών εννοιών. Αυτό οφείλεται στη δυνατότητα των εκπαιδευτικών να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στην τάξη για εξατομικευμένη υποστήριξη και εμβάθυνση (Thalluri & Penman, 2016).

Επιπλέον, η ανεστραμμένη τάξη ενισχύει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, ενθαρρύνει τη συνεργατική μάθηση και προάγει την αλληλεπίδραση μεταξύ συνομηλίκων (Sahin, 2019). Οι μαθητές καλλιεργούν την αυτονομία τους, καθώς η εξ' αποστάσεως μελέτη τούς επιτρέπει να ρυθμίζουν τον ρυθμό μάθησης και να αναλαμβάνουν μεγαλύτερο έλεγχο στη διαχείριση της γνώσης (Dermot, 2019). Η προετοιμασία στο σπίτι τούς βοηθά να προσέρχονται στην τάξη ήδη εξοικειωμένοι με το περιεχόμενο, γεγονός που μειώνει το άγχος, ενισχύει την αυτοπεποίθηση και καλλιεργεί την κριτική τους σκέψη (Mok, 2014). Τέλος, η συγκεκριμένη προσέγγιση ενδυναμώνει τα εσωτερικά κίνητρα για μάθηση, καθιστώντας τη διαδικασία πιο ευχάριστη, ευέλικτη και προσαρμοσμένη στις ατομικές ανάγκες των μαθητών, κάτι που οδηγεί σε καλύτερες επιδόσεις (Shao & Liu, 2021).

Η βιβλιογραφία καταδεικνύει ότι το μοντέλο της ανεστραμμένης τάξης προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες αλλά και προκλήσεις για μαθητές και εκπαιδευτικούς. Οι Akçayır και Akçayır (2018), σε συστηματική ανασκόπηση 71 εμπειρικών μελετών, εντοπίζουν πληθώρα δυσκολιών, πολλές από τις οποίες επιβεβαιώνονται και από άλλες μελέτες. Κεντρική πρόκληση αποτελεί ο αυξημένος χρόνος και η προσπάθεια που απαιτούνται από τους εκπαιδευτικούς για τη δημιουργία και προσαρμογή ψηφιακού διδακτικού υλικού, κάτι που συχνά λειτουργεί αποτρεπτικά (Hsieh et al., 2015; Lai et al., 2018). Παράλληλα, η επιτυχής υλοποίηση της μεθόδου προϋποθέτει βασικές τεχνολογικές δεξιότητες, οι οποίες δεν είναι πάντοτε δεδομένες ούτε για τους εκπαιδευτικούς ούτε για τους μαθητές (Sahin, 2019). Η άνιση πρόσβαση σε τεχνολογικά μέσα και αξιόπιστη σύνδεση στο διαδίκτυο μπορεί να εντείνει τις εκπαιδευτικές ανισότητες (Al-Kathiri, 2014). Επιπρόσθετα, η απαίτηση για

αυτορρύθμιση και προσωπική ευθύνη στην εξ' αποστάσεως μελέτη, ενδέχεται να αποδειχθεί ιδιαίτερα δύσκολη, ιδίως για μικρότερους μαθητές. Τέλος, η επέκταση του ρόλου του εκπαιδευτικού και εκτός της σχολικής αίθουσας, μέσω ψηφιακής επικοινωνίας, καθιστά απαραίτητη την προσεκτική διαχείριση των διαπροσωπικών ορίων και την προσαρμογή της σχέσης διδάσκοντος-διδασκομένου (Lai et al., 2018).

Η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης σε μικρότερες ηλικίες, όπως στη Γ΄ Δημοτικού, μπορεί να φαίνεται φιλόδοξη, ωστόσο παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα:

- Οι μαθητές αυτής της ηλικίας ανταποκρίνονται θετικά σε οπτικοακουστικό υ-λικό, σύντομα βίντεο και διαδραστικά παιχνίδια (Sams & Bergmann, 2013).
- Η χρήση εικόνων, μουσικής, χρώματος και κινουμένων σχεδίων ενισχύει την κατανόηση και την ενεργή εμπλοκή (Mayer, 2005).
- Οι γονείς μπορούν να υποστηρίξουν τα παιδιά στο σπίτι, ενισχύοντας τη σύν-δεση σχολείου-οικογένειας.
- Η τάξη μετατρέπεται σε ένα εργαστήριο μάθησης, όπου τα παιδιά συμμετέχουν ενεργά και μαθαίνουν παίζοντας, δημιουργώντας και συνεργαζόμενα.

2. Παρουσίαση διδακτικής πρότασης

2.1 Βασικά εργαλεία και φάσεις διδασκαλίας

Η παρούσα διδακτική πρόταση αφορά την εφαρμογή της μεθοδολογίας της ανεστραμμένης τάξης (flipped classroom) στη Γ' Δημοτικού, με επίκεντρο τη διδασκαλία της Οδύσσειας. Στοχεύει στην ενίσχυση της ενεργητικής μάθησης μέσα από τη συνδυαστική αξιοποίηση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ), επαυξημένης πραγματικότητας (AR) και παιχνιδοποιημένων ψηφιακών δραστηριοτήτων.

Η υλοποίηση προτείνεται για το Γ' τρίμηνο, όταν οι μαθητές έχουν ήδη αποκτήσει μια εισαγωγική εξοικείωση με το πρόσωπο του Οδυσσέα. Η εφαρμογή εκτείνεται σε δύο διδακτικές ώρες των 45 λεπτών και πραγματοποιείται είτε στο εργαστήριο πληροφορικής είτε σε αίθουσα με διαδραστικό πίνακα και tablets.

Τα εργαλεία που αξιοποιούνται παρουσιάζονται συνοπτικά στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1. *Παιδαγωγικά και τεχνολογικά εργαλεία που αξιοποιούνται*

Εργαλείο	Χρήση	Παιδαγωγικός σκοπός
Edpuzzle	Διαδραστικό βίντεο με ενσωματωμένες ερωτή-σεις κατανόησης	Ενεργή ακρόαση, διαμορ-φωτική αξιολόγηση, ατο-μική ανατροφοδότηση
Gamma	Δημιουργία διαδραστικής παρουσίασης της Οδύσ-σειας	Οπτικοποίηση, αφηγημα-τική δόμηση περιεχομέ-νου

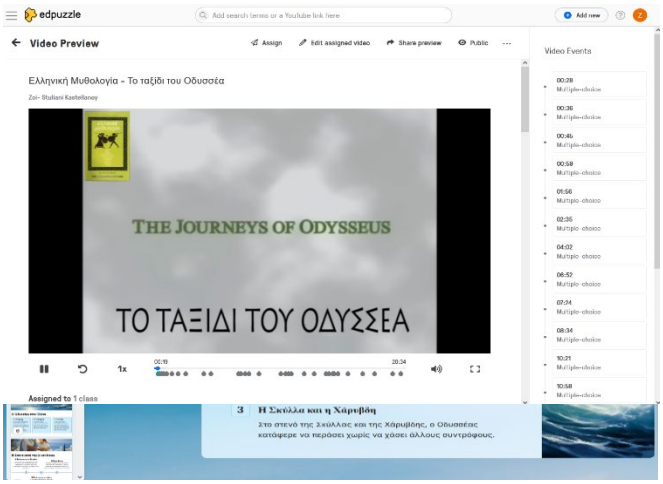
Quiver	AR εφαρμογή για «ζωντάνεμα» των σταθμών του Οδυσσέα	Βιωματική μάθηση, δημιουργική έκφραση, κινητοποίηση
Wordwall	Παιγνιώδη quiz και δραστηριότητες	Εμπέδωση, επανάληψη, ενεργοποίηση μνήμης, μάθηση μέσω παιχνιδιού
ChatGPT	Chatbot ως υποστηρικτικό εργαλείο με προτροπές	Γλωσσική υποστήριξη, σύνθεση και επεξεργασία περιεχομένου

2.2 Φάσεις διδασκαλίας

Φάση προετοιμασίας στο σπίτι (pre- class)

Η μαθησιακή διαδικασία ξεκινά εκτός σχολείου, με δραστηριότητες που έχουν στόχο την προετοιμασία των μαθητών για την κατανόηση της ιστορίας. Συγκεκριμένα:

- Παρακολούθηση διαδραστικού βίντεο μέσω Edpuzzle με ενσωματωμένες ερωτήσεις (15΄): Οι μαθητές/μαθήτριες λαμβάνουν έναν σύνδεσμο μέσω Google Classroom ή Padlet και καλούνται να παρακολουθήσουν ένα βίντεο επεξεργασμένο στο περιβάλλον του Edpuzzle (εικόνα 1), όπου έχουν ενσωματωθεί ερωτήσεις κατανόησης διαφορετικών τύπων (πολλαπλής επιλογής, σωστού-λάθους, ανοιχτού τύπου). Η ενσωμάτωση ερωτήσεων κατά τη ροή του βίντεο ενισχύει τη συγκέντρωση, επιτρέπει τη διαμορφωτική αξιολόγηση και προσφέρει στοχευμένη ανατροφοδότηση, ενισχύοντας έτσι τον μεταγνωστικό έλεγχο των μαθητών (Khalil & Ebner, 2017).
- Παρουσίαση βασικών επεισοδίων της Οδύσσειας μέσω διαδραστικής παρουσίασης στο Gamma (10΄): Οι μαθητές/ μαθήτριες περιηγούνται σε ένα σύντομο, οπτικοποιημένο φύλλο εργασίας τύπου "ιστορίας", εμπλουτισμένο με εικόνες, emojis και αφήγηση, διαμορφωμένο στο εργαλείο Gamma. Η αφηγηματική ροή διευκολύνει τη συγκράτηση πληροφοριών και επιτρέπει επαναληπτική προσπέλαση για διαφοροποιημένη μάθηση (Gamma, 2024). Οι μαθητές/μαθήτριες μπορούν να το επαναλάβουν όσες φορές επιθυμούν, υποστηρίζοντας έτσι τη διαφοροποιημένη μάθηση (εικόνα 2).
- Παιγνιώδες quiz εμπέδωσης μέσω Wordwall (5΄): Ολοκληρώνοντας τη φάση, οι μαθητές/μαθήτριες εμπλέκονται σε ένα σύντομο διαδραστικό quiz εμπέδωσης, μέσω του εργαλείου Wordwall.



Εικόνα 2. *Παρουσίαση με το εργαλείο Gamma*

Φάση στη σχολική τάξη (in- class)

Η δεύτερη φάση εστιάζει στην αξιοποίηση του σχολικού χρόνου για ενεργητική και συνεργατική εμβάθυνση. Οι μαθητές, έχοντας ήδη προσλάβει βασικές πληροφορίες στο σπίτι, έρχονται στην τάξη έτοιμοι να συνδιαμορφώσουν, να ερμηνεύσουν και να αναδομήσουν το γνωστικό περιεχόμενο μέσω δημιουργικών και πολυτροπικών δραστηριοτήτων. Αυτή η φάση περιλαμβάνει:

- Αφόρμηση και χαρτογράφηση πρότερων γνώσεων (5΄): Σύντομη συζήτηση και χαρτογράφηση των πρώτων εντυπώσεων από τις δραστηριότητες στο σπίτι.
- Χωρισμός σε ομάδες και ανάθεση αποστολών (5΄): Οι μαθητές/μαθήτριες συνεργάζονται σε ομάδες κι αναλαμβάνουν να επεξεργαστούν διαφορετικά επεισόδια της Οδύσσειας. Χρησιμοποιούν το Gamma για να δημιουργήσουν τη δική τους διαδραστική παρουσίαση με εικόνες και παραδείγματα από το μάθημα, ενισχύοντας τον ψηφιακό γραμματισμό και τη δεξιότητα αφήγησης (Papadakis et al., 2021).
- Δραστηριότητα με Quiver- Ζωγραφική και ζωντάνεμα των σταθμών του Οδυσσέα με επαυξημένη πραγματικότητα (30΄): Οι μαθητές/μαθήτριες αξιοποιούν την εφαρμογή Quiver, η οποία μέσω της επαυξημένης πραγματικότητας «ζωντανεύει» τις ζωγραφιές τους. Οι μαθητές/μαθήτριες σχεδιάζουν φιγούρες και σκηνές από την ιστορία που διδάχτηκαν και βλέπουν να ζωντανεύουν στην οθόνη του tablet τους. Η εμπειρία αυτή ενισχύει την πολυαισθητηριακή εμπλοκή, τη φαντασία, αλλά και την παρακινητική διάθεση για συμμετοχή στη μάθηση (Yilmaz, 2016).
- Παρουσίαση και αφήγηση από τους μαθητές/τις μαθήτριες με βάση τις ζωγραφιές (25΄): Κάθε ομάδα παρουσιάζει το έργο της στην ολομέλεια της τάξης,

αφηγούμενη την πλοκή του επεισοδίου με βάση τις ζωγραφιές και τις ψηφιακές δημιουργίες της. Η παρουσίαση συνοδεύεται, εφόσον επιθυμείται, από προφορική αφήγηση ή ηχογράφηση. Η δραστηριότητα αυτή ενισχύει τη γλωσσική έκφραση, την ακρόαση και τη δημόσια ομιλία (Tomlinson, 2017).

- Αναστοχασμός και συμπλήρωση ρουμπρίκας αξιολόγησης (10΄):Οι μαθητές/μαθήτριες συμπληρώνουν από κοινού με τον/την εκπαιδευτικό μία ρουμπρίκα αξιολόγησης που εστιάζει στη συνεργασία, την κατανόηση του περιεχομένου και τη δημιουργική συμβολή. Ο αναστοχασμός λειτουργεί ενδυναμωτικά, προσφέροντας τη δυνατότητα αυτορρύθμισης και μεταγνωστικής επίγνωσης (Dermot, 2019; Shao & Liu, 2021).
- Αξιοποίηση ChatGPT για τη διατύπωση τίτλου, περίληψης ή λεζάντας της διαδρομής του Οδυσσέα από τους μαθητές/τις μαθήτριες (10΄): Στο τελευταίο στάδιο, οι μαθητές αξιοποιούν το ChatGPT, καθοδηγούμενοι από προκαθορισμένες, παιδαγωγικά σχεδιασμένες προτροπές του/της εκπαιδευτικού, όπως: *«Βρες έναν τίτλο για το επεισόδιο της Κίρκης»*, *«Δημιούργησε μια λεζάντα για την Ιθάκη»*. Τα παραγόμενα κείμενα αξιολογούνται συλλογικά, με στόχο τη συνειδητοποίηση της γλωσσικής επεξεργασίας και της υπεύθυνης χρήσης της ΤΝ στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

2.2 Ομαδοσυνεργατική προσέγγιση με 4 αποστολές

Στον φυσικό ή ψηφιακό πίνακα παρουσιάζονται οι τέσσερις βασικές αποστολές. Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 4-5 ατόμων, επιλέγουν όνομα ομάδας και αναλαμβάνουν έναν από τους σταθμούς του Οδυσσέα.

Θεματικές αποστολές:

- 1η ομάδα: Οι Κίκονες και οι Λωτοφάγοι – Εικαστική αποτύπωση και ερμηνεία του διλήμματος: να ξεχάσω ή να θυμάμαι;
- 2η ομάδα: Ο Κύκλωπας Πολύφημος – Σύνδεση της εξυπνάδας με την επιβίωση. Ποια είναι η σημασία της λέξης "Οδυσσέας";
- 3η ομάδα: Η Κίρκη και οι Σειρήνες – Δοκιμασίες του ήρωα και έλεγχος επιθυμιών.
- 4η ομάδα: Η Ιθάκη – επιστροφή – Συναισθήματα, αναμονή, νοσταλγία και ο προσωπικός "προορισμός" κάθε παιδιού.

2.3 Πρακτικές διευθετήσεις- χρήση εργαλείων

Η επιτυχία της διδακτικής προσέγγισης εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο οργάνωσης των ομάδων και τη στοχευμένη αξιοποίηση των διαθέσιμων ψηφιακών εργαλείων. Η διδασκαλία δεν αρκείται πλέον στην παθητική μετάδοση περιεχομένου, αλλά μετασχηματίζεται σε διαδικασία καθοδηγούμενης διερεύνησης, όπου κάθε μαθητής/μαθήτρια λειτουργεί ως συν-δημιουργός της γνώσης (Vygotsky, 1978).

Σε αυτήν τη διδακτική πρόταση, οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 4–5 ατόμων, οι οποίες εργάζονται συνεργατικά, αξιοποιώντας ένα tablet ή έναν υπολογιστή ανά ομάδα. Κάθε ομάδα έχει αναλάβει την επεξεργασία ενός σταθμού από το ταξίδι του Οδυσσέα, μέσα από ένα ψηφιακό αφήγημα στο εργαλείο Gamma. Η παρουσίαση λειτουργεί ως σημείο αναφοράς για την κατανόηση του επεισοδίου και αποτελεί την αφετηρία για εικαστική απόδοση της ιστορίας με τη βοήθεια του Quiver, εφαρμογής επαυξημένης πραγματικότητας.

Η εκπαιδευτική αξιοποίηση του Quiver επιτρέπει στους μαθητές να αποτυπώσουν εικαστικά τη σκηνή του ήρωα και στη συνέχεια να τη δουν να «ζωντανεύει» μέσα από την τεχνολογία AR. Η δυνατότητα οπτικοποίησης της φαντασίας ενισχύει τη σύνδεση του συναισθήματος με τη γνώση, παρέχοντας ένα εμπλουτισμένο περιβάλλον μάθησης που κινητοποιεί πολλαπλές αισθήσεις (Yilmaz, 2016; Cerezo et al., 2024).

Η προφορική αφήγηση που προκύπτει από τη συνεργασία των μελών κάθε ομάδας καταγράφεται είτε μέσω ηχογράφησης είτε γραπτά. Στη συνέχεια, αξιοποιώντας το εργαλείο ChatGPT, οι μαθητές προτείνουν τίτλους, περιλήψεις ή λεζάντες για το επεισόδιο που επεξεργάστηκαν (π.χ. «Στον κόσμο των Σειρήνων»)., ενισχύοντας έτσι τη δημιουργική έκφραση και τον ψηφιακό γραμματισμό τους (Holmes et al., 2022).

2.4 Αλληλεπίδραση με το chatbot- χρήση προκαθορισμένων προτροπών

Η εισαγωγή της ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία δε συνιστά απλώς καινοτομία, αλλά σηματοδοτεί μια μετατόπιση του παραδείγματος στη σχέση γνώσης–τεχνολογίας. Ωστόσο, για τη σχολική ηλικία, η αλληλεπίδραση με συστήματα ΤΝ απαιτεί μεθοδικότητα, παιδαγωγική επίβλεψη και ξεκάθαρους μαθησιακούς στόχους (Holmes et al., 2022).

Στο πλαίσιο αυτό, ο/η εκπαιδευτικός αναλαμβάνει τον ρόλο του «μεταφραστή» μεταξύ του παιδαγωγικού σκοπού και των δυνατοτήτων της τεχνολογίας, σχεδιάζοντας εκ των προτέρων προκαθορισμένες προτροπές (prompts) οι οποίες διευκολύνουν τη νοηματική κατανόηση και τη δημιουργική παραγωγή λόγου από τους μαθητές. Ενδεικτικές προτροπές περιλαμβάνουν:

- «Δώσε μου έναν τίτλο για το επεισόδιο του Πολύφημου»
- «Γράψε μία μικρή περίληψη για το επεισόδιο της Ιθάκης»
- «Βοήθησέ μας να βρούμε ένα σύνθημα για την επιστροφή του Οδυσσέα»

Τα παραγόμενα κείμενα αξιολογούνται με συζήτηση και επαναδιατυπώνονται, αν χρειαστεί, με σκοπό την κατανόηση της διαδικασίας αλληλεπίδρασης με την τεχνητή νοημοσύνη.

2.5 Αξιολόγηση- Αναστοχασμός

Η αξιολόγηση είναι διαμορφωτική και βασίζεται σε:

- Ρουμπρίκα συνεργασίας και συμμετοχής (από κοινού με τους μαθητές): Η ρουμπρίκα αξιολόγησης, που διαμορφώνεται σε συνεργασία με τους μαθητές, περιλαμβάνει δείκτες όπως: συμβολή στην ομάδα, δημιουργικότητα, κατανόηση περιεχομένου, τεχνολογική εμπλοκή. Η ενεργός συμμετοχή στην αξιολόγηση ενισχύει το αίσθημα της ευθύνης και της αυτενέργειας (Papadakis et al., 2021; Sahin, 2019).
- Παρουσίαση των σταθμών και αφήγηση: Μέσα από την παρουσίαση των σταθμών της Οδύσσειας και την αφήγηση του επεισοδίου από κάθε ομάδα, αξιολογείται η κατανόηση του περιεχομένου, η ικανότητα σύνδεσης πληροφοριών, καθώς και η ποιότητα της προφορικής έκφρασης.
- Κατανόηση των επεισοδίων μέσα από τα quiz του Edpuzzle: Τα διαδραστικά κουίζ αποτελούν εργαλεία άμεσης ανατροφοδότησης για τον/την εκπαιδευτικό, παρέχοντας δεδομένα για τον βαθμό κατανόησης κάθε μαθητή.
- Ανατροφοδότηση για τη χρήση των εργαλείων ΤΝ και εικαστικής έκφρασης: Η συζήτηση στο τέλος της δραστηριότητας σε συνδυασμό με τη δημιουργία εικαστικών προϊόντων προσφέρει μία συναισθηματικά φορτισμένη αίσθηση ολοκλήρωσης. Ο αναστοχασμός αφορά τόσο τη μαθησιακή διαδικασία όσο και την προσωπική έκφραση των παιδιών.

3. Συμπεράσματα- συζήτηση

Η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης στη Γ' Δημοτικού είναι όχι μόνο εφικτή αλλά και μπορεί να είναι και εξαιρετικά επωφελής. Η ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων, όπως το Edpuzzle, το Gamma, το Quiver και το ChatGPT, διαμορφώνει ένα πολυτροπικό μαθησιακό περιβάλλον, όπου η γνώση μεταδίδεται με παιγνιώδη, οπτικοποιημένο και βιωματικό τρόπο.

Οι μαθητές/μαθήτριες ενθαρρύνονται να εμπλακούν ενεργά, να ερευνήσουν, να δημιουργήσουν και να εκφραστούν, αποκτώντας πρωταγωνιστικό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία. Η ανεστραμμένη προσέγγιση, επιτρέποντας τη μεταφορά της άμεσης διδασκαλίας εκτός τάξης, προσφέρει πολύτιμο χρόνο μέσα στην τάξη για συνεργατικές δραστηριότητες υψηλότερης γνωστικής απαίτησης (Bergmann & Sams, 2012; Bishop & Verleger, 2013). Παράλληλα, η χρήση επαυξημένης πραγματικότητας και εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης ενισχύει την πολυαισθητηριακή εμπλοκή, καλλιεργώντας τη φαντασία, την αφήγηση και την κριτική σκέψη (Yilmaz, 2016; Holmes, Bialik, & Fadel, 2022).

Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού μετασχηματίζεται σε εμψυχωτή, καθοδηγητή και σχεδιαστή εμπειριών μάθησης, που ανταποκρίνονται στις ανάγκες των μαθητών και στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής (Papadakis et al., 2021). Ο εκπαιδευτικός λειτουργεί ως συντονιστής μιας διαφοροποιημένης και ευέλικτης διδασκαλίας, η οποία

αναγνωρίζει την πολυμορφία των μαθησιακών στυλ και επιτρέπει την αξιοποίηση των δυνατοτήτων κάθε παιδιού.

Για την επιτυχή εφαρμογή του συγκεκριμένου μοντέλου απαιτείται:

- Καθοδήγηση και προετοιμασία των μαθητών στη χρήση των ψηφιακών εργαλείων.
- Ευαισθητοποίηση και συνεργασία της οικογένειας, προκειμένου να διασφαλιστεί η εξ αποστάσεως προετοιμασία (Kong, 2014).
- Εξασφάλιση προσβασιμότητας στα τεχνολογικά μέσα, προκειμένου να αμβλυνθούν πιθανές ανισότητες (Lo & Hew, 2017).
- Διαφοροποίηση των μαθησιακών δραστηριοτήτων, ώστε να καλύπτονται ποικίλες γνωστικές, συναισθηματικές και πολιτισμικές ανάγκες (Tomlinson, 2017).

Συνολικά, η εφαρμογή της ανεστραμμένης τάξης, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, αναδεικνύει τη δυναμική της ως εργαλείο καινοτομίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, συμβάλλοντας στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η αυτορρύθμιση, η δημιουργικότητα, η συνεργασία και ο ψηφιακός γραμματισμός (Lo & Hew, 2017; Kong, 2014).

Αναφορές

Akçayır, G., & Akçayır, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education, 126*, 334–345. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.021

Al-Kathiri, F. (2014). Beyond the classroom walls: Edmodo in Saudi secondary school EFL instruction, attitudes and challenges. *English Language Teaching, 8*(1), 189–204. https://doi.org/10.5539/elt.v8n1p189

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.

Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The flipped classroom: A survey of the research. *Proceedings of the ASEE National Conference*, Atlanta, GA. https://peer.asee.org/22585

Cerezo, R., Calderon, V., & Romero, C. (2024). A holographic mobile-based application for practicing pronunciation of English vocabulary. *arXiv*.

Dermot, D. (2019). Self-regulated learning in technology-enhanced environments: A systematic review. *Journal of Learning Analytics, 6*(2), 24–40. https://doi.org/10.18608/jla.2019.62.3

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9–15). ACM. https://doi.org/10.1145/2181037.2181040

Gamma. (2024). *Create engaging, interactive presentations instantly*. https://gamma.app/

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. https://curriculumredesign.org

Hsieh, T. C., Wu, W. C., & Marek, M. W. (2015). Using the flipped classroom to enhance EFL learning. *Computer Assisted Language Learning, 30*(1–2), 1–21. https://doi.org/10.1080/09588221.2015.1111910

Khalil, M., & Ebner, M. (2017). Clustering patterns of engagement in massive open online courses (MOOCs): The use of learning analytics to reveal student engagement. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(1), 114–132. https://doi.org/10.1007/s12528-017-9126-9

Kim, L. E., & Asbury, K. (2020). 'Like a rug had been pulled from under you': The impact of COVID-19 on teachers in England during the first six weeks of lockdown. *British Journal of Educational Psychology, 90*(4), 1062–1083. https://doi.org/10.1111/bjep.12381

Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160–173. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009

Lai, C. L., Hwang, G. J., & Wang, K. E. (2018). Effects of mobile learning time arrangement on learning performance and cognitive load: A case of mobile flipped

classroom. *Interactive Learning Environments, 27*(8), 1071–1087. https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1504303

Lo, C. K., & Hew, K. F. (2017). A critical review of flipped classroom challenges in K–12 education: Possible solutions and recommendations for future research. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1), 1–22. https://doi.org/10.1186/s41039-016-0044-2

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

Mok, H. N. (2014). Teaching tip: The flipped classroom. *Journal of Information Systems Education, 25*(1), 7–11. https://jise.org/volume25/n1/JISEv25n1p7.html

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Digital storytelling and coding: A collaborative approach for enhancing computational thinking in early childhood education. *Education and Information Technologies*, 26, 4197–4215. https://doi.org/10.1007/s10639-020-10340-y

Sahin, A. (2019). Flipped classroom model and student engagement. *Educational Technology & Society, 22*(1), 206–217. https://www.jstor.org/stable/26511538

Sams, A., & Bergmann, J. (2013). Flip your students' learning. *Educational Leadership*, 70(6), 16–20.

Shao, Y., & Liu, C. (2021). Exploring students' motivation in a flipped classroom: A self-determination theory perspective. *Educational Technology Research and Development, 69*, 295–313. https://doi.org/10.1007/s11423-021-09956-2

Thalluri, J., & Penman, J. (2016). Case study: Learner engagement, motivation and improved learning through a flipped classroom. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, 24*(5), 21–31. https://openjournals.library.sydney.edu.au/IISME/article/view/9491

Tomlinson, C. A. (2017). *How to differentiate instruction in academically diverse classrooms* (3rd ed.). ASCD.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Yilmaz, R. M. (2016). Educational magic toys developed with augmented reality technology for early childhood education. *Computers in Human Behavior*, 54, 240–248. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.07.040

Λαμπούδης, Γ., Αρβανίτης, Ν., Καραγεωργίου, Α., & Τζίκα, Χ. (2021). Η ανεστραμμένη τάξη στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση: Μετα-ανάλυση ερευνών από την Ελλάδα και το εξωτερικό. *Εκπαιδευτική Έρευνα, 43*, 59–75.

The Flipped Classroom in Third Grade: An Innovative Pedagogical Approach to Contemporary Teaching

Abstract

The need for innovative pedagogical practices in Primary Education highlights the flipped classroom as an effective approach to enhancing students' active participation and creative engagement. This teaching proposal involves the implementation of the flipped classroom model in the third grade of primary school, focusing on the Odyssey. Tools such as Edpuzzle, Gamma, Quiver, and ChatGPT are combined to foster 21st-century skills, including collaboration, creativity, self-regulation, and digital literacy. The proposal was implemented in two phases—preparation at home and in-class activities—enhancing multimodal learning, differentiation, and interaction with artificial intelligence. The results confirm the method's potential and its promising prospects in the primary school setting.

Keywords: Flipped Classroom, Odyssey, Artificial Intelligence, Augmented Reality, Primary Education, Third Grade, Differentiation, Collaborative Learning.

Η Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία –Απόψεις και θέσεις σχετικά με τις καινοτόμες δράσεις που σχετίζονται με την εισαγωγή των ΤΠΕ σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα

Σωτήριος Καρούμπαλης

Εκπαιδευτικός Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης e-mail skar@sch.gr

Περίληψη

Η χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί αντικείμενο μελέτης τα τελευταία χρόνια. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναπτύξει και να γνωστοποιήσει το ρόλο των ΤΠΕ και το πως μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά στην τάξη. Επιπροσθέτως τονίζεται η αξία του Η/Υ στη διδασκαλία, καθώς αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία των Νέων Τεχνολογιών.Στην εποχή μας, οι νέες τεχνολογίες έχουν εισχωρήσει σε όλους τους τομείς των επιστημών και κάθε άλλης παραγωγικής δραστηριότητας, συμβάλλοντας έτσι στην εξέλιξή τους . Η εκπαίδευση δε θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστη από αυτή τη νέα πραγματικότητα, διότι πρέπει να αναπροσαρμόζεται στις εκάστοτε απαιτήσεις της κοινωνίας. Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στα σχολεία είναι πλέον αναγκαιότητα , όπως επίσης είναι αναγκαίο να πειστεί και το ευρύτερο κοινωνικό σύνολο για την χρησιμότητα των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, εκπαιδευτική διαδικασία, νέες Τεχνολογίες

1.Εισαγωγή

Η αξιοποίηση των ΤΠΕ έχει επιφέρει ριζικές καινοτομίες μακροπρόθεσμα, τόσο στα μέσα διδασκαλίας όσο και στη μαθησιακή διαδικασία. Η εισαγωγή των υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση, συνιστά μια σημαντική ποσοτική και ποιοτική παρέμβαση στο εκπαιδευτικό σύστημα της Ελλάδας. Η επιτυχία της χρήσης των υπολογιστών, εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από την άποψη των διδασκόντων απέναντι τους και την δυνατότητα και διάθεση που έχουν να χρησιμοποιήσουν τα νέα τεχνολογικά εργαλεία.. Η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στα σχολεία αποσκοπεί τόσο στην καλλιέργεια και την ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης των μαθητών, όσο και στην αλλαγή της διδακτικής πρακτικής.

.Στην πρώτη ενότητα πραγματοποιείται η εννοιολογική αποσαφήνιση των ΤΠΕ και όρων που σχετίζονται άμεσα με αυτές, παρατίθενται τα χαρακτηριστικά των ΤΠΕ και μια ιστορική αναδρομή σχετικά με αυτές. Ακολουθεί η δεύτερη ενότητα , στην οποία γίνεται λόγος για την εισαγωγή του Η/Υ στη διαδικασία της διδασκαλίας. Πιο συγκριμένα, αναλύονται η έννοια του όρου του, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα στη διδακτική πράξη. Έπειτα, στην τρίτη ενότητα γίνεται αναφορά στις καινοτόμες δράσεις που σχετίζονται με την ένταξη και χρήση των ΤΠΕ στο σχολείο.

2. Κύριο Κείμενο

1.Οι ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία

1.1 Ορισμοί των ΤΠΕ

Τις τελευταίες δεκαετίες, η εισαγωγή των Νέων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) αυξάνεται με ταχύτατους ρυθμούς σε κάθε επίπεδο της ανθρώπινης δραστηριότητας, με αποτέλεσμα, να δίνει λύσεις σε προβλήματα και να συμβάλλει στην εξέλιξη της ζωής (Σολομωνίδου, Σταυρίδου, 1994: 70, Τάσση, 2014:200).Λόγω λοιπόν της σπουδαιότητας των ΤΠΕ, έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες προσέγγισης της ερμηνείας τους, καθώς δεν υπάρχει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός (Τάσση, 2014:200). Στο πλαίσιο αυτό έχουν διατυπωθεί διάφοροι ορισμοί από ερευνητές. Πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τον Κόμη (2004), ως Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) ορίζονται «οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την επεξεργασία και τη μετάδοση μιας ποικιλίας μορφών αναπαράστασης της πληροφορίας (σύμβολα, εικόνες, ήχοι, βίντεο) και αφετέρου τα μέσα που είναι φορείς αυτών των άϋλων μηνυμάτων». Ο όρος «Νέες Τεχνολογίες» σύμφωνα με την Σολωμονίδου (2007:463) προσδιορίζει ένα σύνολο τεχνολογιών με επίκεντρο τον υπολογιστή που έχουν δυνατότητες πολυμέσων - υπερμέσων και τηλεπικοινωνιών. Οι ΤΠΕ ενσωματώνουν με νέο τρόπο τις κλασικές τεχνολογίες, που επιτρέπουν την αναζήτηση και επεξεργασία της πληροφορίας, όχι μόνο με τη μορφή κειμένου και γραφικών αλλά και με τη μορφή ήχου, εικόνας και ταινίας βίντεο, των τηλεπικοινωνιών, με την κατασκευή δικτύων υπολογιστών σε τοπικό, ευρύ και παγκόσμιο επίπεδο. Για τον Sanou (2011), ο όρος «Τεχνολογία Πληροφορίας και Επικοινωνιών» (ΤΠΕ) χρησιμοποιείται συχνά ως συνώνυμο της τεχνολογίας των πληροφοριών (ΤΠ).

Οι ΤΠΕ είναι πιο ειδικός όρος, καθώς τονίζει το ρόλο των ενοποιημένων επικοινωνιών, την ενσωμάτωση των τηλεπικοινωνιών και των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επιπρόσθετα, τονίζει το ρόλο των λογισμικών των επιχειρήσεων, την αποθήκευση και τα οπτικοακουστικά συστήματα, τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση, αποθήκευση, μετάδοση και χειρισμό των πληροφοριών. Ο όρος «ΤΠΕ» χρησιμοποιείται επίσης, για να αναφερθεί στη σύγκλιση των δικτύων των οπτικοακουστικών μέσων και στα δίκτυα υπολογιστών μέσω ενός ενιαίου συστήματος. Τέλος, με την πάροδο του χρόνου, οι ΤΠΕ τείνουν να καθιερωθούν ως επιστήμη (Ψυχάρης, 2004:34). Κατάφεραν να αποτελέσουν αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς αντιμετωπίζονται ως εργαλεία για τη μάθηση και τη διδασκαλία, που αφορά το σύνολο των σχολικών εγχειριδίων. Με αυτόν τον τρόπο, οι Νέες Τεχνολογίες ενσωματώνονται στα αναλυτικά προγράμματα και αποτελούν βασικό άξονα τους (Κυρίδης, Δρόσος, Τσακιρίδου, 2003: 21).

1.2 Χαρακτηριστικά των ΤΠΕ

Οι ΤΠΕ μπορούν να συμβάλουν αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς διαθέτουν σημαντικά χαρακτηριστικά που ευνοούν τη μάθηση (Βοσνιάδου, 2006: 39, Lin, Wang, Lin, 2012:97 & Van de Walle, 2005: 641). Μέσω αυτών, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα αναζήτησης πληθώρας πληροφοριών και ενημέρωσης, με αποτέλεσμα να αποκτούν κριτική σκέψη και έπειτα πρόσβαση στη νέα γνώση (Δημητρακοπούλου, 2004:27-28). Ένα από τα χαρακτηριστικά των ΤΠΕ που υποστηρίζουν τη μαθησιακή διαδικασία είναι η αύξηση του ενδιαφέροντος και των κινήτρων για μάθηση. Παρόλα αυτά, οι μαθητές κρατούν αμείωτο το ενδιαφέρον τους μόνο όταν αποκτούν θετικές εμπειρίες από την εκπαιδευτική χρήση των ΤΠΕ στο σχολείο (Βοσνιάδου, 2006:55). Επίσης η οπτικοποίηση της πληροφορίας, δηλαδή η χρήση των εικόνων, έχει εκπαιδευτική σημασία μόνο όταν συσχετίζεται με βασικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες, οι οποίες ευνοούν τη μάθηση, γεγονός που την καθιστά ένα ακόμη σημαντικό χαρακτηριστικό των ΤΠΕ. Επιπροσθέτως, οι νέες Τεχνολογίες ενισχύουν την ενεργητική μάθηση, ιδιαίτερα όταν ενημερώνουν τους μαθητές για την επιτυχία ή την αποτυχία των πράξεων τους (Βοσνιάδου, 2006: 55, Μικρόπουλος, 2006).

Όπως υποστηρίζουν οι Βοσνιάδου (2006:56) και Μικρόπουλος (2006), μέσω των ΤΠΕ οι μαθητές μπορούν να ελέγχουν καλύτερα τη μάθηση που τους προσφέρεται, καθώς διαλέγουν οι ίδιοι τι θέλουν να μάθουν, με αποτέλεσμα να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο μελετώντας. Η αυθεντικότητα των δραστηριοτήτων της σχολικής μάθησης, δηλαδή τα σχολικά έργα τα οποία ο μαθητής κρίνει ως χρήσιμα και εκτός σχολείου,

αποτελεί σημαντικό στοιχείο των ΤΠΕ (Βοσνιάδου, 2006:56, Χρονάκη, Αλιμήση, 2011:1189). Με αυτόν τον τρόπο, ο συνδυασμός των σχολικών πράξεων με τις δραστηριότητες εκτός τάξης, αναβαθμίζουν τον ρόλο του σχολείου (Βοσνιάδου, 2006:56). Είναι λοιπόν αναγκαίο να ενσωματωθούν οι ΤΠΕ στα αναλυτικά προγράμματα όλων των βαθμίδων της εκπαίδευσης. Αρχικά ως γνωστικό αντικείμενο και τεχνολογικό εργαλείο και έπειτα ως κοινωνικό φαινόμενο και μεθοδολογία επίλυσης προβλήματος (Μαλιάρας, Προκόπης, 2014:24).

Ως γνωστικό αντικείμενο, οι ΤΠΕ μπορούν να συμβάλλουν στη διδασκαλία μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, αποτελώντας έτσι μέσο στήριξης για την πραγματοποίηση των στόχων της μαθησιακής διαδικασίας (Μαλιάρας, Προκόπης, 2014:24). Επιπλέον, αποτελεί μέσο ενίσχυσης του τεχνολογικού αλφαβητισμού, προϋποθέτοντας τη διδασκαλία του χειρισμού και των βασικών λειτουργιών του (Δημητρακοπούλου, 2004:27, Τσικαλάκη, Βαλατίδης, 2010:136). Ως τεχνολογικό εργαλείο, οι νέες τεχνολογίες συμβάλλουν στην αξιοποίηση και στη διαχείριση των διάφορων λογισμικών από τους μαθητές. Με αυτό τον τρόπο, μπορούν να αποθηκεύουν δεδομένα, να εκτυπώνουν και να επεξεργάζονται κείμενα και φωτογραφίες (Μαλιάρας, Προκόπης, 2014:24). Επίσης οι ΤΠΕ ως κοινωνικό φαινόμενο, βοηθούν τον μαθητή να σχηματίζει απόψεις για την κοινωνία και το περιβάλλον. Ταυτόχρονα, υποστηρίζουν τη συμμετοχή του στη διαδικασία της μάθησης, ως μεθοδολογία επίλυσης προβλήματος, με αποτέλεσμα ο μαθητής να γίνεται περισσότερο αυτόνομος, να συλλέγει και να επεξεργάζεται δεδομένα για την επίλυση προβλήματος (Μαλιάρας, Προκόπης, 2014:24). Είναι φανερό λοιπόν ότι οι νέες τεχνολογίες, συντελούν καθοριστικά στη διαμόρφωση του μαθησιακού περιβάλλοντος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να ενισχύεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών, η συμμετοχή τους σε συλλογικές και ατομικές δραστηριότητες αλλά και η ανάπτυξη των γνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων τους (Βοσνιάδου, 2006: 56).

2. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στην εφαρμογή των ΤΠΕ

Κλειδί για την αποτελεσματική εφαρμογή των ΤΠΕ αποτελεί αναμφισβήτητα ο δάσκαλος, ο οποίος καλείται να αναλάβει νέες αρμοδιότητες και καθήκοντα στην τάξη (Βοσνιάδου, 2006:53, Μυλωνά, 2006:1092 & Ορφανίδου, 2013:243). Για την εκπλήρωση του ρόλου αυτού, απαιτείται τόσο η υιοθέτηση νέων μεθόδων διδασκαλίας και μάθησης, όσο και η κατάκτηση καινούριων γνώσεων και δεξιοτήτων (Κυρίδης, Δρόσος, Τσακιρίδου, 2003: 31). Μπορεί η χρήση των Νέων Τεχνολογιών στην εκπαίδευση να έχει αυξηθεί τα τελευταία χρόνια, όμως σε καμία περίπτωση δε μπορεί

να αντικαταστήσει τον αξιόλογο ρόλο του εκπαιδευτικού (Μυλωνά, 2006:1092, Χατζηδήμου, 2007:335). Οι ΤΠΕ έχουν εμπλουτίσει το έργο του εκπαιδευτικού με περισσότερες αρμοδιότητες, για τις οποίες καλείται να βρίσκεται συνεχώς σε εγρήγορση (Μυλωνά, 2006:1092). Από φορέας γνώσης ο δάσκαλος γίνεται συντονιστής, συνεργάτης και βοηθός για την δημιουργία της νέας γνώσης και την ανάπτυξη δεξιοτήτων επεξεργασίας, χωρίς να δέχεται άκριτα τις πηγές μάθησης (Κυνηγός, Ξένου, 2000:56, Κυρίδης, Δρόσος, Τσακιρίδου, 2003: 31, Μυλωνά, 2006:1092 & Τζιμογιάννης, 1998:232). Ταυτόχρονα, γίνεται καθοδηγητής, υποστηρικτής και σύμβουλος, καθώς δίνει οδηγίες στους μαθητές για την πορεία του μαθήματος, τους προτείνει λύσεις και τους δίνει την ευκαιρία να αναλάβουν πρωτοβουλίες, καλλιεργώντας τη κριτική τους σκέψη (Βοσνιάδου, 2006:54, Μυλωνά, 2006:1092, Τζάρτζας, Σβολόπουλος, Βερέβη, Πατούνα, Θωμαδάκη, 2002:24, Τζιμογιάννης, 1998:232 & Τσιαούση, 2010:17). Επιπροσθέτως, ο εκπαιδευτικός πρέπει να μπει στη θέση του μαθητή, αποσκοπώντας στην κατάκτηση γνώσεων που αφορούν τις νέες τεχνολογίες, καθώς δεν είναι λίγες οι περιπτώσεις που οι μαθητές γνωρίζουν περισσότερα πράγματα για τη χρήση τους από ότι ο ίδιος ο δάσκαλος (Κυρίδης, Δρόσος, Τσακιρίδου, 2003:31). Ακόμη, πρέπει να υιοθετήσει νέες μεθόδους διδασκαλίας και μάθησης, διευκολύνοντας την αξιοποίηση νέων διδακτικών εργαλείων στη τάξη (Γιομέλου, 2010:120, Κυρίδης, Δρόσος, Τσακιρίδου, 2003:31).

Σε ένα περιβάλλον που υποστηρίζεται τεχνολογικά, εξίσου σημαντικό είναι ο δάσκαλος να προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και να επιδιώκει τη βελτίωση της επίδοσης τους (Βοσνιάδου, 2006:53). Αναμφισβήτητα, απαραίτητη προϋπόθεση για να ανταποκριθεί ο εκπαιδευτικός πλήρως στο νέο του ρόλο, αποτελεί η κατάρτιση και η επιμόρφωση του (Μυλωνά, 2006:1092). Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να αποκτήσει γνώσεις και ικανότητες σχετικά με τις νέες μεθόδους διδασκαλίας που προωθούν οι ΤΠΕ (Μυλωνά, 2006:1092). Συγχρόνως, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις νέες τεχνολογίες, όχι μόνο για την καθοδήγηση των μαθητών αλλά και για την ενίσχυση της επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ τους, η οποία μπορεί να επιτευχτεί μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και του διαδικτύου. Με την αξιοποίηση αυτών των μέσων, μπορούν να ανταλλάξουν ιδέες και πληροφορίες για θέματα που αφορούν την εκπαίδευση (Βοσνιάδου, 2006:53).

Συμπερασματικά, έχει καταστεί σαφές ότι η αλλαγή του ρόλου του εκπαιδευτικού σε υποστηρικτή, εξαιτίας της αξιοποίησης των ΤΠΕ, αυξάνει τις πιθανότητες να ανακαλύπτει ο μαθητής τις νέες γνώσεις και να σκέφτεται κριτικά (Τσιαούση, 2010:95). Είναι αναγκαίο, ο δάσκαλος να επιμορφωθεί σχετικά με τη χρήση των ΤΠΕ

και να αλλάξει σε σημαντικό βαθμό τον τρόπο διδασκαλίας του, έτσι ώστε να αποδειχθεί κατάλληλος για το ρόλο που έχει κληθεί να αναλάβει (Τζάρτζας, Σβολόπουλος, Βερέβη, Πατούνα, Θωμαδάκη, 2002:25). 28 3.

2.1Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από τη χρήση των ΤΠΕ στη τάξη

Η παρουσία των νέων τεχνολογιών στην τάξη, με τα ποικίλα οφέλη που προσφέρει (Βοσνιάδου, 2006:81), έχει συμβάλλει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης, που αφορά την απόκτηση δεξιοτήτων (Lin, Wang, Lin, 2012:97, Ορφανίδου, 2013:240) και την ενίσχυση της μάθησης (Χατζηκαστένογλου, 2013:13). Συγχρόνως, παρέχει δυνατότητες αναζήτησης πληροφοριών και επικοινωνίας, αλλάζοντας εξ ολοκλήρου το περιβάλλον μάθησης (Βοσνιάδου, 2006:53). Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των εκπαιδευτικών επιδράσεων των ΤΠΕ, είναι η απομάκρυνση από τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας και η μετάβαση σε ένα νέο περιβάλλον μάθησης. Στόχος της είναι η ουσιαστική επικοινωνία με ποικίλους τρόπους και η συνεργασία μεταξύ των μελών της τάξης (Βοσνιάδου, 2006:81, Καριπίδης, Πρέτζας, 2015, Κασιμάτη, 2008:80, Ορφανίδου, 2013:241, Παπαδανιήλ, 2005:21 & Τσιαούση, 2010:17). Επιπλέον, επιτυγχάνεται η ισότητα ανάμεσα στους μαθητές μέσα από συνεργασίες αλληλεπίδρασης, οι οποίες αφορούν πηγές πληροφόρησης και πειραματισμού, περιορίζοντας έτσι το ανταγωνιστικό μοντέλο του εκπαιδευτικού (Καριπίδης, Πρέτζας, 2015, Κασιμάτη, 2008:80, Ορφανίδου, 2013:241, Σιγούρος, Ισαακίδης, Σελήσιος, Γκίνη, Κέκκερης, 2011:67 & Τσιαούση, 2010:17). Οι γνώσεις που προσφέρουν οι ΤΠΕ δεν δίνονται έτοιμες, αλλά οικοδομούνται μέσα από την ενεργητική συμμέτοχη των μαθητών και τελικά κατακτώνται σε λιγότερο χρόνο απ΄ότι με την παραδοσιακή διδασκαλία (Γιομέλου, 2010:15, Κόλλιας, Μαργετουσάκη, Κόμης, Γουμενάκης, 2000:552, Παπαδανιήλ, 2005:23 & Τσιαούση, 2010:16). Υπάρχει η δυνατότητα αναζήτησης πληθώρας πληροφοριών και εκπαιδευτικού υλικού και η δυνατότητα προγραμματισμού πολύπλοκων έργων, με τη βοήθεια του δασκάλου (Βοσνιάδου, 2002:51, Παπαδανιήλ, 2005:22). Ένα ακόμη πλεονέκτημα είναι ότι διεγείρεται το ενδιαφέρον των μαθητών και αυξάνεται η προσοχή τους στο μάθημα, καθώς ενθουσιάζονται με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία και αυξάνονται η αυτοπεποίθηση και τα κίνητρα τους για μάθηση (Βοσνιάδου, 2002:50, Mullamaa, 2014:40, Sangrà, González-Sanmamed, 2010:214, Slavin, 2007:421 & Τσιαούση, 2010:17). Αυτά επιτυγχάνονται, όταν τα παιδιά διαθέτουν περισσότερο χρόνο και προσπάθεια για να μάθουν κάτι (Βοσνιάδου, 2002:50, Τσιαούση, 2010:17). Παράλληλα οι νέες τεχνολογίες επηρεάζουν θετικά την ανάγνωση, καθώς με τη χρήση

λογισμικών οι μαθητές αναγνωρίζουν με ευκολία τις λέξεις και κατανοούν δύσκολες έννοιες και κείμενα (Βοσνιάδου, 2006: 82, Τσιαούση, 2010:16). Ακόμη, με την αξιοποίηση των λογισμικών, αναπτύσσουν μαθηματικές δεξιότητες και γνώσεις, καθώς μπορούν να εξασκηθούν μέσω αριθμητικών δραστηριοτήτων. Επίσης, μέσω των δραστηριοτήτων που προσφέρουν τα λογισμικά, εμπλουτίζεται το λεξιλόγιο των μαθητών και ενθαρρύνεται ο προφορικός τους λόγος (Βοσνιάδου, 2006:84, Μητσαρά, 2010:142). Μέσω των επεξεργαστών κειμένου, επωφελούνται οι γραφικές τους ικανότητες, καθώς πειραματίζονται στο γράψιμο και εκφράζουν λιγότερο φόβο για τα λάθη τους, αναπτύσσοντας ταυτόχρονα δεξιότητες, όπως η ορθογραφία, η στίξη και η γραμματική (Βοσνιάδου, 2006:85, Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:17).

Η χρήση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας διευκολύνει το έργο του εκπαιδευτικού, διότι καλύπτει τις ανάγκες όλων των μαθητών, ανεξάρτητα από το μαθησιακό τους επίπεδο και τα διαφορετικά ενδιαφέροντα που έχουν (Mullamaa, 2014:41, Παπαδανιήλ, 2005:18). Συμπληρωματικά, αποτελεί στήριγμα για τον δάσκαλο (Χατζηκαστένογλου, 2013:3), καθώς του παρέχεται η ευκαιρία πρόσβασης σε πλούσιο εκπαιδευτικό υλικό (εικόνες, φωτογραφικό και οπτικοακουστικό υλικό, βίντεο κλπ) όπου και όποτε το επιθυμεί (Βούλτσιου, 2007:16, Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:17, Mullamaa, 2014:41 & Παπαδανιήλ, 2005:24). Ωστόσο η συχνή χρήση των Νέων Τεχνολογιών, εκτός από τα εκπαιδευτικά οφέλη που προσφέρει στους μαθητές και στον δάσκαλο, κάνοντας το μάθημα πιο ουσιαστικό, εμφανίζει και ορισμένες αρνητικές επιπτώσεις (Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:21). Πιο συγκεκριμένα, ο λανθασμένος χειρισμός των ΤΠΕ από τον εκπαιδευτικό, μπορεί να εμποδίσει την αναβάθμιση της διδασκαλίας (Λιακοπούλου, 2010:662). Η πολύωρη ενασχόληση με τα τεχνολογικά εργαλεία μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας στους χρήστες, είτε ψυχικά είτε σωματικά (Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:21). Στα ψυχικά συγκαταλέγονται ο εθισμός, που στερεί τη δημιουργικότητα του μαθητή και το άγχος, λόγω του περιορισμένου χρόνου σκέψης που δίνεται για την εκτέλεση τεχνολογικών δραστηριοτήτων (Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:21, Τσιαούση, 2010:15-16). Ενώ η κακή στάση του σώματος των μαθητών, αποτελεί σωματικό πρόβλημα (Βούλτσιου, 2007:18, Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:21). Η χρήση των ΤΠΕ δεν προσφέρεται για τάξεις με μεγάλο αριθμό μαθητών, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος συνωστισμού τους γύρω από τα τεχνολογικά εργαλεία, όταν θέλουν να εκτελέσουν δραστηριότητες εκπαιδευτικών λογισμικών (Tziafetas, Avgerinos, Tsampika, 2013: 207). Κλείνοντας, το εκπαιδευτικό σύστημα μπορεί να επωφεληθεί αποτελεσματικά από τη χρήση των ΤΠΕ στην τάξη, προσφέροντας νέες

δυνατότητες στους μαθητές, με την ενεργοποίηση των κινήτρων τους για μάθηση, αλλά και στους δασκάλους, με την παροχή πληθώρας εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Βοσνιάδου, 2006: 39, Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:17). Δε θα πρέπει όμως να παραλείψουμε το γεγονός, ότι η αλόγιστη χρήση τους μπορεί να επιφέρει αρνητικές συνέπειες στους χρήστες (Δαούτη, Μυγδάλας, Τουμπαρίδου, 2009:21).

3. Καινοτόμες δράσεις που σχετίζονται με τις ΤΠΕ

Οι καινοτόμες δράσεις με ΤΠΕ στην εκπαίδευση περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση ψηφιακών εργαλείων και μεθόδων στην εκπαιδευτική διαδικασία, με στόχο την αναβάθμιση της μάθησης και την ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων στους μαθητές. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση διαδραστικών πινάκων, εκπαιδευτικού λογισμικού, online πλατφορμών μάθησης, και άλλων εργαλείων που ενθαρρύνουν τη συνεργασία, την ενεργό συμμετοχή και την κριτική σκέψη.

Ενδεικτικές δράσεις:

- Ενεργή μάθηση με τη χρήση ψηφιακών εργαλείων:
- Οι μαθητές χρησιμοποιούν tablet ή υπολογιστές για να εξερευνήσουν έννοιες, να δημιουργήσουν παρουσιάσεις, να συμμετάσχουν σε διαδικτυακά κουίζ και να συνεργαστούν σε έργα.
- Εξατομικευμένη μάθηση με τη χρήση προσαρμοσμένου λογισμικού:
- Το εκπαιδευτικό λογισμικό προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρέχοντας εξατομικευμένη υποστήριξη και ανάδραση.
- Διαδικτυακή συνεργασία και μάθηση:
- Οι μαθητές συνεργάζονται σε έργα με συμμαθητές από άλλα σχολεία ή χώρες, χρησιμοποιώντας πλατφόρμες συνεργασίας και διαδικτυακά εργαλεία.
- Εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα (VR/AR) στην εκπαίδευση:
- Η VR και η AR επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνήσουν εικονικά περιβάλλοντα, να αλληλεπιδράσουν με τρισδιάστατα μοντέλα και να βιώσουν πειράματα με ασφάλεια.
- Ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων:
- Τα προγράμματα σπουδών ενσωματώνουν τη διδασκαλία ψηφιακών δεξιοτήτων, όπως προγραμματισμός, δημιουργία περιεχομένου και ψηφιακή επικοινωνία.
- Δια βίου μάθηση και επαγγελματική εξέλιξη:

- Οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται για την παροχή διαδικτυακών μαθημάτων και εκπαιδευτικών πόρων για ενήλικες, διευκολύνοντας τη συνεχή μάθηση και την επαγγελματική ανάπτυξη.

Στόχοι:

- Ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας:
- Οι ΤΠΕ μπορούν να κάνουν τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα, διαδραστική και αποτελεσματική.
- Ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων:
- Οι μαθητές αναπτύσσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να συμμετέχουν ενεργά στην ψηφιακή κοινωνία.
- Προετοιμασία για το μέλλον:
- Οι ΤΠΕ προετοιμάζουν τους μαθητές για τις απαιτήσεις του σύγχρονου εργασιακού περιβάλλοντος.
- Ισότιμη πρόσβαση στην εκπαίδευση:
- Οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν στην παροχή ίσων ευκαιριών μάθησης για όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από το κοινωνικό τους υπόβαθρο ή την τοποθεσία τους.
- Δημιουργία καινοτόμων δράσεων:
- Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις ΤΠΕ για να δημιουργήσουν νέες, πρωτότυπες και αποτελεσματικές μεθόδους διδασκαλίας.

Συμπεράσματα – Επίλογος

Η εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στο σχολείο αποτελεί πλέον αναγκαιότητα. Η αξιοποίηση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να οδηγήσει στην εξοικείωση, τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών με αυτές. Από την μέχρι τώρα θεωρητική και εμπειρική διεύρυνση της παρούσας εργασίας μπορεί κανείς να συνοψίσει και να επισημάνει, σχετικά με την αξιοποίηση των ΤΠΕ τα παρακάτω πορίσματα: 1) Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν τις ΤΠΕ ένα βοηθητικό και υποστηρικτικό εργαλείο στη μαθησιακή και διδακτική πράξη, διότι παρέχουν πολλές δυνατότητες και ανεξάντλητες εφαρμογές τόσο στους δασκάλους όσο και στους μαθητές. 2) Οι εκπαιδευτικοί αξιοποιούν συχνά τον ηλεκτρονικό υπολογιστή στην τάξη, με αποτέλεσμα να αποκτούν περισσότερη εμπειρία γύρω από τη χρήση του. 3) Η συχνή χρήση του Η/Υ συμβάλλει στην απομόνωση και περιθωριοποίηση του μαθητή από το κοινωνικό περιβάλλον. 4) Η αλόγιστη χρήση του Η/Υ από τους μαθητές μπορεί να

εμφανίσει προβλήματα υγείας όπως κόπωση, πονοκέφαλο και κούραση ματιών. 5) Τα εφόδια που έχουν αποκτήσει οι εκπαιδευτικοί από την επιμόρφωση που έχουν παρακολουθήσει αρκούν για να εφαρμόσουν τις ΤΠΕ στη διδακτική πράξη, καθώς απέκτησαν σε ικανοποιητικό βαθμό βασικές δεξιότητες χρήσης των νέων τεχνολογιών. 6) Οι ΤΠΕ διευκολύνουν τη διδασκαλία στην τάξη, καθώς προωθούν διδακτικά μέσα και δραστηριότητες, εκθέτοντας το διδακτικό υλικό στους μαθητές. 7) Οι εκπαιδευτικοί δε θεωρούν πως ο ρόλος τους μπορεί να αντικατασταθεί από την αξιοποίηση του ηλεκτρονικού υπολογιστή στην τάξη. 8) Οι περισσότερες σχολικές μονάδες διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό, χωρίς τον οποίο, η αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών φαντάζει πρακτικά αδύνατη. 9) Οι ΤΠΕ επιτρέπουν την εναλλακτική διδασκαλία, συμβάλλοντας στην απομάκρυνση από τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας και στη μετάβαση σε ένα νέο περιβάλλον μάθησης. 10) Οι μαθητές ενθουσιάζονται με τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, με αποτέλεσμα να διεγείρεται το ενδιαφέρον τους και να αυξάνεται η προσοχή τους στο μάθημα. 11) Οι ΤΠΕ αποτελούν ένα υποστηρικτικό εργαλείο για τη μάθηση, καθώς με την αξιοποίησή τους, οι μαθητές αναπτύσσουν μαθηματικές δεξιότητες, εμπλουτίζουν το λεξιλόγιό τους και ενθαρρύνουν τον προφορικό τους λόγο. 12) Η σχολική εργασία από την πλευρά των μαθητών, επιταχύνεται σε μεγάλο βαθμό με τη χρήση των ΤΠΕ, καθώς προωθείται η ενεργή συμμετοχή τους και αυξάνονται σημαντικά οι επιδόσεις τους κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. 63 Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για την ένταξη των ΤΠΕ στα σχολεία της χώρας μας. Από τα αποτελέσματα της έρευνας μας προέκυψε ότι οι εκπαιδευτικοί είναι σύμφωνοι με την ένταξη και χρήση των νέων τεχνολογιών στην τάξη. Υποστηρίζουν ότι αποτελούν ένα βοηθητικό και υποστηρικτικό εργαλείο που διευκολύνει τη μάθηση. Ακόμη, θεωρούν ότι τα εφόδια που έχουν λάβει από την επιμόρφωση σχετικά με τις ΤΠΕ, σε συνδυασμό με την συχνή χρήση τους στην τάξη, συντελούν στην καλύτερη εξοικείωση και αξιοποίηση τους στη διδασκαλία. Επιπρόσθετα, οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί συμφωνούν ότι ο ρόλος τους δε μπορεί να αντικατασταθεί από τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ταυτόχρονα, οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι οι σχολικές εργασίες επιταχύνονται όταν πραγματοποιούνται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Ακόμη, ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανταπόκριση των μαθητών στη διδασκαλία με την αξιοποίηση των ΤΠΕ, καθώς προκαλείται, όπως αναφέρουν οι εκπαιδευτικοί, έντονος ενθουσιασμός στους μαθητές και κεντρίζεται το ενδιαφέρον τους. Παρόλα αυτά, η πολύωρη χρήση του Η/Υ μπορεί να οδηγήσει στην κοινωνική απομόνωση των μαθητών, καθώς και να προκαλέσει προβλήματα υγείας, όπως κόπωση και κούραση

ματιών. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί εντοπίζουν, ότι οι σχολικές μονάδες διαθέτουν την κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή, επιτρέποντας την εναλλακτική διδασκαλία μέσω νέων τεχνολογιών.

Αναφορές

Αναστασιάδης, Π. (2003). *Διαμόρφωση πλαισίου για την εισαγωγή των Νέων Εκπαιδευτικών Σπουδών των παιδαγωγικών τμημάτων του ελληνικού πανεπιστήμιου. Διδασκαλική Ομοσπονδία Ελλάδος Ινστιτούτο παιδαγωγικών ερευνών – μελετών, Επιστημονικό Βήμα, τ. 2, σ. 44-46.*

Αναστασιάδης, Π., Γκερτσάκης, Ν., Μαρινάτος, Γ. & Καρβούνης, Λ. (2006). *Απόψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εισαγωγή των ΤΠΕ στη σχολική πράξη.*

Βοσνιάδου, Σ. (2006). *Παιδιά, σχολεία και υπολογιστές : προοπτικές, προβλήματα και προτάσεις για την αποτελεσματικότερη χρήση των νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Αθήνα: GUTENBERG.*

.Βοσνιάδου, Σ. (2002). *Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση: Προοπτικές, Προβλήματα και Προτάσεις. Α. Δημητρακοπούλου (επιμ.), Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, Ρόδος: ΚΑΣΤΑΝΙΩΤΗ σ. 49-54.*

Βούλτσιου, Ε. (2007). *Ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών στη Μέση Εκπαίδευση. Διαδικασίες – Προβλήματα – Επιπτώσεις σε διδάσκοντες και διδασκόμενους (αδημοσίευτη μεταπτυχιακή εργασία). Θεσσαλονίκη: Α.Π.Θ., Τμήμα Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών.*

Γεωργίου, Θ., Κάππος, Ι., Λαδιάς, Α., Μικρόπουλος, Α., Τζιμογιάννης, Α. & Χαλκιά, Κ. (1999). *Πολυμέσα δίκτυα Γ' Λυκείου. Αθήνα: ΟΕΔΒ.*

Γιαβρίμης, Π., Παπάνης, Ε., Νεοφώτιστος, Β. & Βαλκάνος, Ε. (2010). *Απόψεις εκπαιδευτικών για την εφαρμογή των ΤΠΕ στην εκπαίδευση.*

Γιμογιάννη (επιμ.), Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, τ. ΙΙ, σ. 633-640, Κόρινθος. Γιομέλου, Χ. (2010). *ΤΠΕ και Εκπαίδευση: Αποτίμηση δεξιοτήτων (αδημοσίευτη διπλωματική εργασία). Πειραιάς: Τμήμα Ψηφιακών Συστημάτων.*

Δαούτη, Σ., Μυγδάλας, Γ. & Τουμπαρίδου, Σ. (2009). *Νέες τεχνολογίες στην εκπαίδευση (αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία). Αλεξανδρούπολη: Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης.*

Δημητρακοπούλου, Α. (2004). *Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και των επικοινωνιών στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Αθήνα: Διδασκαλική Ομοσπονδία Ελλάδος Ινστιτούτο Παιδαγωγικών Ερευνών – Μελετών.*

Δημητρακοπούλου, Α. (2003). Διαστάσεις αξιοποίησης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στην ελληνική εκπαίδευση: Υπάρχουσα κατάσταση και ενέργειες βελτίωσης. Οι ΤΠΕ στην εκπαίδευση, σ. 30-41,

Κακλαμάνης, Θ. (2005). *Συνεργατική μάθηση και ΤΠΕ στην εκπαίδευση. Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων τ. 10, σ. 136-139.*

Καλαντζής, Γ. (2011*). Οι αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την επιμόρφωση για την αξιοποίηση των ΤΠΕ στην διδακτική πράξη (αδημοσίευτη πτυχιακή εργασία). Πάτρα: Τμήμα Μαθηματικών.*

Κανάκης, Ι. (1999). *Διδασκαλία και μάθηση με σύγχρονα μέσα επικοινωνίας – Από την έκφραση του προσώπου ως τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Αθήνα: ΓΡΗΓΟΡΗ.*

Καριπίδης, Ν. & Πρέτζας, Δ. (2015). *Βιβλιογραφική Ανασκόπηση των Παραγόντων που επηρεάζουν την Επιτυχή Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση.*

The use of ICT in the educational process – Views and positions on innovative actions related to the introduction of ICT in all subjects

Sotirios Karoumpalis
skar@sch.gr

Abstract

The use of ICT in the educational process has been a subject of study in recent years. The purpose of this paper is to develop and communicate the role of ICT and how they can be effectively utilized in the classroom. In addition, the value of the computer in teaching is emphasized, as it is one of the most important tools of New Technologies In our time, new technologies have penetrated all areas of science and every other productive activity, thus contributing to their evolution. Education could not remain unaffected by this new reality, because it must adapt to the demands of society. The introduction of new technologies in schools is now a necessity, as is the need to convince the wider community of the usefulness of ICT in the educational process.

Keywords: ICT, educational process, New Technologies

Η Δημογραφία στη Σχολική Τάξη του 21ου Αιώνα: Ενσυναίσθηση, ΤΠΕ και Διαθεματικότητα

Αλεξάνδρα Τραγάκη[1], Έλενα Ελληνιάδου[1], Χρήστος Μπάγκαβος[2], Ιφιγένεια Παγωμένου[1], Χρύσα Σοφιανοπούλου[1], Βασίλης Κατσούρος[3], Ιωάννα Αντωνίου-Κρητικού[3], Γιώργος Τσουλούχας[3]., Χριστίνα Φλούδα[3]

[1]Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, [2] Πάντειο Πανεπιστήμιο, [3] ΙΕΛ/ΕΚ Αθηνά

atragaki@hua.gr, elliniad@hua.gr, christosbagavos@gmail.com, ifipagomenou@hua.gr, csofian@hua.gr, vsk@athenarc.gr, agianna@athenarc.gr, george.tsoulouhas@athenarc.gr, cflouda@athenarc.gr

Περίληψη

Στην εποχή των έντονων πληθυσμιακών μεταβολών- γήρανση, μετανάστευση, δημογραφική μετάβαση- η κατανόηση των σχετικών φαινομένων είναι κρίσιμη για την ερμηνεία του κόσμου γύρω μας και τη διαμόρφωση υπεύθυνης στάσης ζωής. Η ένταξη των δημογραφικών θεμάτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι κρίσιμη για την καλλιέργεια κοινωνικής συνείδησης και δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η ενσυναίσθηση, η κριτική σκέψη, η συνεργασία και ο ψηφιακός γραμματισμός. Το έργο ΡΟΡΕΥΕ ανταποκρίνεται σε αυτή την ανάγκη, προτείνοντας ένα διαθεματικό, βιωματικό και παιδαγωγικά τεκμηριωμένο πλαίσιο για την εισαγωγή της δημογραφικής εκπαίδευσης στο σχολείο. Η πλατφόρμα του έργου παρέχει πλούσιο πολυμεσικό και έντυπο υλικό, κόμικς, βίντεο, διαδραστικές δραστηριότητες και οργανωμένα σενάρια διδασκαλίας σχεδιασμένα ώστε να μπορούν αβίαστα να ενταχθούν στο ωρολόγιο πρόγραμμα των τριών μεγαλύτερων τάξεων του Δημοτικού Σχολείου. Η χρήση ΤΠΕ ενισχύει τη μαθησιακή εμπειρία και προσφέρει στον εκπαιδευτικό λειτουργικά εργαλεία για την ανάπτυξη κοινωνικά ευαίσθητης και περιεκτικής διδασκαλίας. Η εισήγηση αυτή παρουσιάζει τη φιλοσοφία του έργου, περιγράφει τη δομή και το περιεχόμενο της πλατφόρμας και αναδεικνύει τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Λέξεις κλειδιά: Δημογραφία, εκπαίδευση, ΤΠΕ, ανάπτυξη πλατφόρμας, εκπαιδευτικά σενάρια

1. Εισαγωγή

Η κατανόηση των πληθυσμιακών εξελίξεων αποτελεί σήμερα κρίσιμη διάσταση της κοινωνικής παιδείας, καθώς φαινόμενα όπως η γήρανση του πληθυσμού, η μετανάστευση, η μείωση των γεννήσεων, η αστικοποίηση και η πολυπολιτισμικότητα διαμορφώνουν καθοριστικά το παρόν και το μέλλον των κοινωνιών (Roy, 2022; Goodhart and Pradhan, 2020). Παρά τη σημασία τους, τα δημογραφικά ζητήματα απουσιάζουν από το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, ιδιαίτερα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, όπου η προσέγγιση των κοινωνικών θεμάτων είναι συχνά αποσπασματική ή έμμεση. Σε αυτό

το πλαίσιο, η εκπαιδευτική πρωτοβουλία ΡΟΡΕΥΕ έρχεται να καλύψει ένα σημαντικό κενό, προτείνοντας μια παιδαγωγικά θεμελιωμένη, διαθεματική και τεχνολογικά υποστηριζόμενη προσέγγιση για την εισαγωγή της δημογραφικής εκπαίδευσης στο σχολείο.

Η καινοτομία του ΡΟΡΕΥΕ έγκειται στον τρόπο με τον οποίο τα πληθυσμιακά ζητήματα εντάσσονται στις σχολικές τάξεις. Αντί να παρουσιάζονται ως απομονωμένη ενότητα, συνδέονται οργανικά με θεματικές διαφορετικών μαθημάτων Ιστορίας, Γεωγραφίας, Πολιτικής Αγωγής, Μαθηματικών, Λογοτεχνίας και Θρησκευτικών. Επιπλέον, τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων προσφέρουν ένα πρόσφορο πεδίο ενσωμάτωσης του υλικού, προσαρμοσμένου στις ανάγκες της σύγχρονης πολυπολιτισμικής τάξης.

Η παιδαγωγική μεθοδολογία του προγράμματος στηρίζεται στη διερευνητική και συνεργατική μάθηση, προωθώντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα όπως η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα και η ενσυναίσθηση. Το περιεχόμενο δεν αποσκοπεί μόνο στη μετάδοση γνώσεων αλλά και στην ενεργοποίηση των μαθητών, μέσα από σενάρια που συνδέονται με τη δική τους καθημερινότητα και ενθαρρύνουν τον διάλογο, τη συνεργασία και την προσωπική έκφραση.

Η χρήση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) ενισχύει τη μαθησιακή εμπειρία, προσφέροντας πολυτροπικά μέσα παρουσίασης, διαδραστικό υλικό και δυνατότητα εξατομίκευσης της διδασκαλίας. Παράλληλα, η πλατφόρμα ΡΟΡΕΥΕ υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς με πλούσιο υλικό, έτοιμα σενάρια, οπτικοακουστικό περιεχόμενο και προτάσεις αξιοποίησης στην τάξη, προσφέροντάς τους ένα λειτουργικό εργαλείο για την ανάπτυξη κοινωνικά ευαισθητοποιημένης και παιδαγωγικά ουσιαστικής διδασκαλίας.

2. *Γιατί χρειάζεται η δημογραφική εκπαίδευση;*

Παρότι τα δημογραφικά ζητήματα επηρεάζουν άμεσα τη διαμόρφωση της σύγχρονης κοινωνικής πραγματικότητας (Tragaki, 2024), απουσιάζουν πλήρως από το ελληνικό αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Δεν προβλέπεται καμία συγκροτημένη διδασκαλία πληθυσμιακών θεμάτων, ούτε ως διακριτό αντικείμενο, ούτε ως διαθεματική ενότητα σε μαθήματα όπως η Ιστορία, η Γεωγραφία ή η Κοινωνική και Πολιτική Αγωγή. Αυτή η έλλειψη οδηγεί σε αποσπασματική γνώση, περιορισμένη κατανόηση κοινωνικών φαινομένων και μειωμένη ετοιμότητα των μαθητών να διαχειριστούν σχετικά θέματα στη συνέχεια των σπουδών τους.

Η δημογραφική εκπαίδευση δεν αφορά μόνο την απομνημόνευση αριθμών ή στατιστικών, αλλά προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να κατανοήσουν πώς παράγοντες όπως η γήρανση του πληθυσμού, η μετανάστευση, η μείωση των γεννήσεων ή η αλλαγή στην οικογενειακή δομή επηρεάζουν την καθημερινή ζωή, τις κοινωνικές σχέσεις, την εργασία, ακόμη και τη δημόσια πολιτική (Τραγάκη et al., 2015). Ενισχύει την κριτική σκέψη, την ενσυναίσθηση και την υπευθυνότητα — δεξιότητες αναγκαίες για

τη συμμετοχή σε μια πολυπολιτισμική, δημοκρατική και αειφόρο κοινωνία. Στόχος της δεν είναι απλώς η παροχή νέων γνώσεων αλλά η αξιολόγηση στάσεων και συμπεριφορών και η εκπαίδευση συνειδητοποιημένων και ενεργών πολιτών.

3. Οι ΤΠΕ ως μέσο προώθησης δημογραφικών θεμάτων

Η ραγδαία ανάπτυξη των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ), του Διαδικτύου, καθώς και των «έξυπνων» κινητών συσκευών δίνουν τη δυνατότητα για αναζήτηση και ανάπτυξη νέων μορφών εκπαίδευσης που μπορούν να αξιοποιηθούν τόσο στο πλαίσιο της διδασκαλίας σε επίπεδο τάξης όσο και σε συνθήκες αυτομάθησης.

Έρευνες επιβεβαιώνουν τη θετική επίδραση των ΤΠΕ στην κατανόηση βασικών εννοιών γνωστικών αντικειμένων, όπως είναι η Γλώσσα, τα Μαθηματικά και οι Φυσικές Επιστήμες, καθώς και στην ανάπτυξη ανώτερων γνωστικών δεξιοτήτων μέσα από τη δημιουργία συνθηκών οικοδόμησης της νέας γνώσης από τους ίδιους τους μαθητές (Crock et al., 2010). Μεταξύ άλλων, αναφέρουν ότι οι ΤΠΕ δημιουργούν ένα νέο περιβάλλον διδασκαλίας/μάθησης που μεταβάλλει τις συνθήκες δουλειάς στην τάξη (Σολομωνίδου, 2000) και οδηγεί σε βελτίωση της απόδοσης των εκπαιδευομένων (Kulik et al., 1980). Ωστόσο, όπως επισημαίνει ο Μήτσης (2019:212) «η χρησιμότητα των ποικίλων εφαρμογών του υπολογιστή, των υπηρεσιών του διαδικτύου και των προηγμένων τεχνολογιών εξαρτάται από την καλή γνώση του αντικειμένου, τη σωστή διαχείριση του διδακτικού υλικού, την παιδαγωγική αντιμετώπιση του μαθητικού κοινού και τη σωστή χρήση των μέσων και αυτό σημαίνει ότι ο διδάσκων σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να λησμονεί ότι η τεχνολογία υπάρχει για να υπηρετεί και να διευκολύνει τον άνθρωπο και όχι το αντίθετο».

Στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου[1] σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μια εκπαιδευτική πλατφόρμα από το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο και το Ερευνητικό Κέντρο "Αθηνά". που αξιοποιεί την τεχνολογία ως μέσο για την προώθηση των παγκόσμιων και εθνικών δημογραφικών θεμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τις συνθήκες του ελληνικού σχολείου, τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών και την ιδιαιτερότητα του διδακτικού αντικειμένου. Στόχος του έργου είναι αφενός μεν να ενημερώσει τους εκπαιδευτικούς για τα δημογραφικά θέματα και, αφετέρου, να βοηθήσει τα παιδιά να αναπτύξουν ενσυναίσθηση απέναντι στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων.

[1] Το Ερευνητικό Έργο με τίτλο POPEYE (**POP**ulation **E**lements for **Y**oung l**E**arners) υλοποιείται στο πλαίσιο της δράσης του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. «Χρηματοδότηση της Βασικής Έρευνας (Οριζόντια υποστήριξη όλων των Επιστημών)» του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0» με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης – NextGenerationEU (Αριθμός Έργου ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.: 015354).

4. Σχεδιαστικές προτεραιότητες της πλατφόρμας POPEYE

Η πλατφόρμα POPEYE σχεδιάστηκε με σαφή προσανατολισμό την ένταξη των δημογραφικών θεμάτων στη σχολική πρακτική. Έχοντας ως γνώμονα την απρόσκοπτη αξιοποίηση της πλατφόρμας στο σχολείο και ως προτεραιότητα την κάλυψη των αναγκών μαθητών και εκπαιδευτικών, προτείνεται το ΥΛΙΚΟ ΓΙΑ ΣΧΟΛΕΙΑ (βλ. Εικόνα 1) το οποίο περιλαμβάνει τα εξής τρία βασικά δομικά στοιχεία: 1. Θεματικές ενότητες, 2 Διδακτικά σενάρια, 3. Επιμόρφωση. Οι σχεδιαστικές αυτές επιλογές επιτρέπουν σε μαθητές και εκπαιδευτικούς αφενός μεν να ενημερωθούν/επιμορφωθούν για τις παγκόσμιες και εθνικές πληθυσμιακές εξελίξεις και προοπτικές και, αφετέρου, να εφαρμόσουν στην τάξη διδακτικά σενάρια τα οποία αποτελούν ιδανικά μαθησιακά πλαίσια μέσα στα οποία αξιοποιούνται οι σύγχρονες αντιλήψεις της Διδακτικής για διαθεματική προσέγγιση, εποικοδομητική προσέγγιση, βιωματική μάθηση, συνεργατική μάθηση, κριτικό γραμματισμό. Για να επιτευχθεί αυτό, στα διδακτικά σενάρια έχουν ενταχθεί και ανοικτές ερωτήσεις που οδηγούν τους μαθητές στην ανακάλυψη της γνώσης μέσα από διερεύνηση και συζήτηση υπό την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

Επιπλέον, για να καλυφθούν οι ανάγκες των σχολείων που δεν διαθέτουν την κατάλληλη τεχνολογική υποδομή, δίνεται η δυνατότητα εκτύπωσης όλου του διδακτικού υλικού. Τα σενάρια συνοδεύονται από Φύλλα εργασίας που μεταφέρουν σε χαρτί ακόμα και τις ασκήσεις που, υπό κανονικές συνθήκες, εκτελούνται στον υπολογιστή (Αρχεία λήψης).

Εικόνα 1. *Υλικό για σχολεία*

4.1 Θεματικές Ενότητες

Το διδακτικό υλικό αναπτύσσεται σε πέντε (5) Θεματικές Ενότητες, οργανωμένες σε κεφάλαια που θίγουν διάφορες πτυχές της δημογραφικής κρίσης:

1. **8 δισεκατομμύρια κι εγώ**: Οι πληθυσμιακές εξελίξεις διαμορφώνουν τον κόσμο όπου ζούμε και καθορίζουν τις ευκαιρίες και προοπτικές μας ως μέλη της

παγκόσμιας κοινότητας. Στην πρώτη ενότητα ο χρήστης μαθαίνει πώς μεταβάλλεται ο πληθυσμός, πότε αυξήθηκε και γιατί, πού και πόσο ζουν οι άνθρωποι, πού γεννιούνται περισσότερα παιδιά και γιατί, πώς φτιάχνουμε μια πληθυσμιακή πυραμίδα και γιατί ονομάζεται έτσι, τι είναι η δημογραφική μετάβαση, πόσος θα είναι ο παγκόσμιος πληθυσμός το 2050, γιατί μεταναστεύουν οι άνθρωποι.

2. **Ζούμε περισσότερο: εσύ τι θα γίνεις όταν γεράσεις;** Η πληθυσμιακή γήρανση είναι ένα από τα πιο κρίσιμα φαινόμενα της εποχής και μας αφορά όλους. Στη δεύτερη ενότητα ο χρήστης μαθαίνει γιατί γερνάει ο άνθρωπος και γιατί γερνάνε οι κοινωνίες. Οι άνθρωποι, δεν γερνάμε όλοι με τον ίδιο τρόπο ούτε με τον ίδιο ρυθμό. Το ίδιο συμβαίνει και με τις χώρες. Η θεματική ενότητα ευαισθητοποιεί σχετικά με τον τρόπο ζωής και τις πρακτικές που μας επιτρέπουν να γερνάμε καλύτερα τόσο ως άνθρωποι όσο και ως κοινωνίες. Προωθεί τη σημασία της άθλησης, της σωστής διατροφής αλλά και της διαγενεακής συνεργασίας ώστε να καταρριφθούν στερεότυπα όπως ο ηλικιακός ρατσισμός,
3. **Άνθρωπος, Περιβάλλον και Πόροι: πόσοι πολλοί είναι πολύ;** Η σχέση του ανθρώπου με το περιβάλλον και η διαχείριση των διαθέσιμων πόρων είναι κομβική για τη διατήρηση της ανάπτυξης. Στην τρίτη ενότητα ο χρήστης προβληματίζεται σχετικά με την ανθρώπινη επίδραση στη Γη, μαθαίνει έννοιες όπως «οικολογικό αποτύπωμα», «βιοποικιλότητα», «ανθρωπόκαινος εποχή», ανακαλύπτει τη σημασία των ωκεανών, μαθαίνει ποιοι είναι οι στόχοι της Βιώσιμης Ανάπτυξης, τι είναι Κυκλική Οικονομία και κυρίως πώς να δρα ως ευαισθητοποιημένος πολίτης.
4. **Όλοι διαφορετικοί, όλοι ίσοι:** Στην τέταρτη ενότητα ο χρήστης μαθαίνει να διαχωρίζει τη δικαιοσύνη από την ισότιμη μεταχείριση και την ισότητα, μαθαίνει για τα ανθρώπινα δικαιώματα και πώς αυτά κατακτήθηκαν κατά τη διάρκεια των αιώνων αλλά και τον δρόμο που έχει ακόμα να διανύσει η ανθρωπότητα μέχρι να καταφέρει να επιτύχει την ισότιμη μεταχείριση ανδρών και γυναικών στην αγορά εργασίας ή μέχρι να εκλείψει ο ηλικιακός ρατσισμός.
5. **Η Ελλάδα στην Ευρώπη - Η Ευρώπη στον κόσμο:** Η τελευταία ενότητα εστιάζει στη γειτονιά μας, την Ελλάδα και την Ευρώπη. Στην πέμπτη ενότητα παρουσιάζονται οι βασικές δημογραφικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Ελλάδα και η Ευρώπη και αναπτύσσεται ο προβληματισμός για το μέλλον. Ο χρήστης μαθαίνει για την εξέλιξη του πληθυσμού της Ελλάδας από τη σύσταση του Νέοελληνικού Κράτους μέχρι σήμερα, πώς φτάσαμε ως εδώ, πώς μεταβλήθηκε ο πληθυσμός της Ελλάδας σε σχέση με τον πληθυσμό της Ευρώπης, ποιες οι αναμενόμενες τάσεις έως το 2050 και ποιες θα είναι οι γεωγραφικές διαφοροποιήσεις της μείωσης του πληθυσμού στην Ελλάδα.

Οι 5 θεματικές ενότητες αξιοποιούν τα πλεονεκτήματα των πολυμέσων. Είναι γνωστό ότι η ενσωμάτωση των πολυμεσικών τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία συνέβαλε στη διατύπωση της Θεωρίας Μάθησης με Πολυμέσα. Σύμφωνα με τον Mayer

(2001) πρόκειται για μια θεωρία που επιδιώκει να ερμηνεύσει υπό το πρίσμα της γνωστικής ψυχολογίας πώς η τεχνολογία -και ειδικότερα τα πολυμέσα- μπορεί να χρησιμοποιηθεί προκειμένου να οδηγήσει στη μάθηση. Η βασική αρχή αυτής της θεωρίας είναι ότι ο μαθητής διαθέτει ένα διττό σύστημα κωδικοποίησης της εισερχόμενης πληροφορίας: ένα σύστημα επεξεργασίας της ακουστικής/λεκτικής πληροφορίας και ένα σύστημα επεξεργασίας της οπτικής πληροφορίας. Η πληροφορία καταχωρίζεται αρχικά στα δύο αυτά συστήματα και στη συνέχεια οργανώνεται, προκειμένου να δημιουργηθεί ένα ακουστικό/λεκτικό και ένα οπτικό μοντέλο αντίστοιχα. Η νέα γνώση αποκτάται όταν ο χρήστης δομήσει συσχετίσεις μεταξύ των δύο μοντέλων.

Είναι όμως επίσης γνωστό ότι τα πολυμέσα δεν είναι πανάκεια. Δεν μπορούν να κάνουν τον χρήστη να σκέφτεται καλύτερα, απλά του επιτρέπουν να έχει περισσότερες εμπειρίες μέσα από τα πολλαπλά συστήματα συμβόλων που διαθέτουν.

Τα κείμενα των ενοτήτων είναι εμπλουτισμένα με θερμές λέξεις για την επεξήγηση δύσκολων εννοιών, με links για πρόσθετες πληροφορίες, διαδραστικά γραφήματα, χάρτες, εικόνες κ.λπ. Εργαλεία ψηφιακής αφήγησης (digital storytelling) και animation έχουν ενσωματωθεί στην πλατφόρμα, ώστε να συνδυάζεται το τερπνόν μετά του ωφελίμου. Το βίντεο (βλ. Εικόνα 2), είτε ως αντικείμενο διδασκαλίας είτε ως σημείο εκκίνησης για μάθηση, προσφέρει πολλές δυνατότητες για παιδαγωγικές/διδακτικές υλοποιήσεις και μπορεί να αξιοποιηθεί για την προσέγγιση κάθε γνωστικού αντικείμενου. [...] Το διδακτικό υλικό ενσωματώνεται πλήρως στην πλοκή της ιστορίας και παρουσιάζεται με διερευνητικό και διαδραστικό τρόπο μέσα από τις περιπέτειες των ηρώων της ιστορίας (Antoniou-Kritikou et al, 2001).

Εικόνα 2. *Ψηφιακή αφήγηση 1ης ενότητας*

Στο εκπαιδευτικό υλικό κάθε θεματικής ενότητας συμπεριλαμβάνεται ένα κόμικ (βλ. Εικόνα 3). Οι ιστορίες περιγράφονται με τρόπο ευφάνταστο αλλά και ελκυστικό, άλλοτε με σκηνές της καθημερινής ζωής σύγχρονων παιδιών και άλλοτε με φανταστικά σενάρια. Μέσα από τις ιστορίες οι δύο βασικοί μας ήρωες αντιλαμβάνονται τα

δημογραφικά φαινόμενα, τις τάσεις και τις συνέπειές τους και συχνά αναζητούν λύσεις στα προβλήματα. Ένας συνδυασμός εικόνων και κειμένου διευκολύνει τους αναγνώστες να κατανοήσουν τη ροή της ιστορίας, να εμπλακούν με τους χαρακτήρες και να βυθιστούν στον φανταστικό τους κόσμο αποκομίζοντας γνώσεις. Τα κόμικς έχουν χρησιμοποιηθεί για να εξηγήσουν πολύπλοκες έννοιες σε θέματα όπως η ιστορία, η επιστήμη και τα κοινωνικά ζητήματα, καθιστώντας τη μάθηση ελκυστική και ευχάριστη (Banou et al, 2024).

Εικόνα 3. *Το κόμικ της 1ης ενότητας*

Έτσι, για μια σύντομη, πολυμεσική και διασκεδαστική προσέγγιση κάθε ενότητας ο χρήστης έχει στη διάθεσή του:

- ένα σύντομο **βίντεο** και ένα **κόμικ** μέσω των οποίων αναδεικνύονται με διασκεδαστικό τρόπο τα βασικά θέματα που πραγματεύεται η ενότητα
- τη **Σύνοψη της ενότητας**: 2σέλιδο κείμενο συνοπτικής παρουσίασης της θεματικής της ενότητας
- το **infographic της ενότητας**: εικονική αναπαράσταση βασικών σημείων της θεματικής (βλ. Εικόνα 4)
- το **Γλωσσάρι** στο οποίο συγκεντρώνεται η ορολογία που σχετίζεται με τη θεματική της ενότητας

Εικόνα 4. *Μπλε ζώνες – Περιοχές μακροζωίας*

4.2 Διδακτικά Σενάρια

Τα Διδακτικά σενάρια που έχουν ενσωματωθεί στην πλατφόρμα POPEYE είναι οργανωμένα προγράμματα δραστηριοτήτων με συγκεκριμένο/α γνωστικό/ά αντικείμενο/α και μαθησιακές επιδιώξεις που έχουν προδιαγραφεί με κάθε λεπτομέρεια από τους ειδικούς επιστήμονες της ομάδας έργου.

Στόχος ενός Διδακτικού σεναρίου δεν είναι απλά η δυνατότητα πρόσβασης σε εκπαιδευτικές δραστηριότητες χωρίς να υπάρχει ένα σαφές εννοιολογικό πλαίσιο επεξεργασίας και νοηματοδότησης των συμπερασμάτων που προκύπτουν. Είναι γνωστό ότι «οι πληροφορίες από μόνες τους δεν αποτελούν γνώση» (Ράπτης και Ράπτη 2002:154) και γι΄ αυτό κατά την εκτέλεση του σεναρίου, ο/η εκπαιδευτικός καλείται να μετατρέψει τις πληροφορίες σε γνώσεις με νόημα κάνοντας τις κατάλληλες ερωτήσεις και θέτοντας προβληματισμούς που θα προκαλέσουν την ανάγκη ενασχόλησης με κάθε δραστηριότητα. Στην κατεύθυνση αυτή σχεδιάστηκαν τα διδακτικά σενάρια της πλατφόρμας POPEYE ώστε να ευνοούν τη συλλογική ή ατομική αναζήτηση και τον προβληματισμό που οδηγεί σε διάλογο, πειραματισμό και έρευνα. Εκτός από τις κλειστές ερωτήσεις έχουν ενσωματωθεί και ερωτήσεις ανοικτού τύπου που στοχεύουν στην οικοδόμηση της γνώσης μέσα από διαδικασία αναζήτησης της πληροφορίας, συζήτησης και αντιπαράθεσης. Η ύπαρξη αλληλεπίδρασης συμβάλλει στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος μαθησιακής ενεργοποίησης. Ο χρήστης ενεργοποιείται όταν υπάρχει συνδυαστική κινητοποίηση αισθήσεων και νου, η οποία πραγματώνεται με ενεργητικά ρήματα του τύπου: ακούω, βλέπω, κινούμαι, επιλέγω, απαντώ, ρωτώ κ.λπ. (Αντωνίου-Κρητικού, 2022:15).

Επιλέγοντας ΔΙΔΑΚΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ο χρήστης έχει πρόσβαση είτε στο περιβάλλον του εκπαιδευτικού είτε στο περιβάλλον του μαθητή. Συγκεκριμένα:

- **Τα Διδακτικά σενάρια του εκπαιδευτικού** δίνουν άμεση πρόσβαση στην αναλυτική Περιγραφή των σεναρίων κάθε ενότητας και σε χρήσιμες οδηγίες για την εφαρμογή τους στην τάξη. Κάθε σενάριο περιλαμβάνει τις εξής πληροφορίες: Γενική περιγραφή σεναρίου (Σκοπός Σεναρίου, Συμβατότητα με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών, Προαπαιτούμενες Γνώσεις - Επιθυμητές Δεξιότητες, Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα-Στόχοι ως προς τις γνώσεις, τις δεξιότητες, τις στάσεις-συμπεριφορές, Οργάνωση διδασκαλίας / απαιτούμενη υλικοτεχνική υποδομή), Διδακτική Προσέγγιση, Σκεπτικό Σεναρίου - Επιστημονικό Γνωστικό Υπόβαθρο.

  Επιπλέον αναφέρονται οι Τάξεις στις οποίες προτείνεται το κάθε σενάριο, η Χρονική διάρκεια, οι Εμπλεκόμενες Γνωστικές Περιοχές, ενώ παρέχονται σε μορφή pdf τα Φύλλα εργασίας μαθητή και το Αρχείο εκπαιδευτικού.

- **Τα Διδακτικά σενάρια του μαθητή** περιλαμβάνουν τις ιεραρχημένες δραστηριότητες των σεναρίων κάθε ενότητας στις οποίες καλείται να εμπλακεί είτε μόνος του είτε σε συνεργασία με συμμαθητές του.

Τα προτεινόμενα Διδακτικά σενάρια ευνοούν την εφαρμογή δραστηριοτήτων διαθεματικής προσέγγισης, δεδομένου ότι συνδέουν τα δημογραφικά θέματα με άλλες επιστημονικές περιοχές (Ιστορία, Μαθηματικά, Μελέτη Περιβάλλοντος, Γεωγραφία, Ευέλικτη Ζώνη – Βιωματικές Δράσεις κ.λπ.). Έτσι, η αποκτώμενη γνώση δεν είναι αποσπασματική, αλλά συνδέεται και με άλλα σχολικά γνωστικά αντικείμενα.

4.3 Επιμόρφωση

Για την επιτυχία του εγχειρήματος, μεγάλη σημασία έχει, όπως είναι φυσικό, η κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών. Έχει αποδειχθεί ότι οποιαδήποτε προσπάθεια αλλαγής που δεν συνδέεται στενά με διαδικασίες επιμόρφωσης οδηγείται με μαθηματική ακρίβεια στην αποτυχία (Αντωνίου-Κρητικού, 2022). Δεν είναι, άλλωστε, λίγα τα παραδείγματα καινοτόμων έργων που απέτυχαν και που η αποτυχία τους αυτή οφείλετο τόσο στην ανύπαρκτη συμβολή των εκπαιδευτικών στον σχεδιασμό και την προσαρμογή του προγράμματος, όσο και στην αποσπασματική και ελλιπή επιμόρφωσή τους (βλ. σχετικά Κουλουμπαρίτση, 2002:59 · Meister & Nolan, 2001:608).

Το Υλικό Επιμόρφωσης που ενσωματώνεται στην πλατφόρμα περιλαμβάνει χρήσιμες οδηγίες και συστάσεις προς τους εκπαιδευτικούς, ένα βιντεοσκοπημένο webinar που απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς κ.λπ.).

5. Καινοτομία στη σχολική πρακτική με την εισαγωγή της πλατφόρμας POPEYE

Η πλατφόρμα POPEYE έχει σχεδιαστεί με τρόπο που επιτρέπει την ενσωμάτωσή της στη σχολική πράξη χωρίς την ανάγκη δημιουργίας ενός νέου, διακριτού διδακτικού αντικειμένου. Οι θεματικές της μπορούν να αξιοποιηθούν σε συνάφεια με υφιστάμενα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (Elliniadou and Sofianopoulou, 2021). Για παράδειγμα, έννοιες όπως η δημογραφική γήρανση, η μετανάστευση ή η οικογενειακή σύνθεση μπορούν να συζητηθούν στο πλαίσιο της Ιστορίας (π.χ. μετακινήσεις πληθυσμών), της Γεωγραφίας (π.χ. πληθυσμιακή κατανομή), της Κοινωνικής και Πολιτικής Αγωγής (π.χ. δικαιώματα και κοινωνική συμμετοχή), ή των Θρησκευτικών και της Λογοτεχνίας, όπου ενδείκνυνται για ανάπτυξη ενσυναίσθησης και κατανόησης της διαφορετικότητας.

Επιπλέον, το περιεχόμενο της πλατφόρμας προσφέρεται για ένταξη στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων. Η φιλοσοφία που διέπει την ανάπτυξη του υλικού της πλατφόρμας POPEYE είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένη με τις αξίες και τους στόχους που φιλοδοξούν να υπηρετήσουν τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων. Όπως αναφέρεται στη σχετική ιστοσελίδα: «*Βασική αρχή των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων είναι ο συνδυασμός των γνωστικών*

πεδίων των Προγραμμάτων Σπουδών με την ανάπτυξη βασικών ικανοτήτων των μαθητών/τριών, με σκοπό τη διάπλασή τους σε ελεύθερους/ες και υπεύθυνους/ες πολίτες, στα συμφραζόμενα της σύγχρονης ελληνικής και παγκόσμιας πραγματικότητας. Μέσα από τα Εργαστήρια Δεξιοτήτων, που έχουν τη δομή των Ανοικτών Προγραμμάτων Σπουδών και Διαδικασιών, ενισχύεται η καλλιέργεια ήπιων δεξιοτήτων, δεξιοτήτων ζωής, διαμεσολάβησης και υπευθυνότητας, καθώς και δεξιοτήτων ψηφιακής μάθησης, τεχνολογίας και επιστήμης στους/στις μαθητές/τριες[2]».

Πίνακας 1. *Σύνδεση των Εργαστηρίων Δεξιοτήτων με την πλατφόρμα POPEYE*

Εργαστήρια Δεξιοτήτων		**POPEYE**
Θεματικές Ενότητες	**Περιεχόμενο Ενοτήτων**	**Θεματικές Ενότητες**
Ζω καλύτερα – Ευ Ζην	ΥΓΕΙΑ: **Διατροφή- Αυτομέριμνα**, Οδική Ασφάλεια **Ψυχική και Συναισθηματική Υγεία - Πρόληψη** **Γνωρίζω το σώμα μου** - Σεξουαλική Διαπαιδαγώγηση	➢ Ζούμε περισσότερο: εσύ τί θα γίνεις όταν γεράσεις; ➢ Ζούμε περισσότερο: εσύ τί θα γίνεις όταν γεράσεις; ➢ Ζούμε περισσότερο: εσύ τί θα γίνεις όταν γεράσεις;
Φροντίζω το Περιβάλλον	**Οικολογία** - Παγκόσμια και τοπική Φυσική κληρονομιά **Κλιματική αλλαγή** - Φυσικές Καταστροφές, Πολιτική προστασία Παγκόσμια και τοπική Πολιτιστική κληρονομιά	➢ Άνθρωπος, Περιβάλλον και Πόροι: πόσοι πολλοί είναι πολύ; ➢ Άνθρωπος, Περιβάλλον και Πόροι: πόσοι πολλοί είναι πολύ;
Ενδιαφέρομαι και Ενεργώ - Κοινωνική Συναίσθηση και Ευθύνη	**Ανθρώπινα δικαιώματα** Εθελοντισμός διαμεσολάβηση **Συμπερίληψη: Αλληλοσεβασμός, διαφορετικότητα**	➢ Όλοι διαφορετικοί, όλοι ίσοι ➢ 8 δισ. άνθρωποι κι εγώ ➢ Όλοι διαφορετικοί, όλοι ίσοι Ζούμε περισσότερο: εσύ τί θα γίνεις όταν γεράσεις;
Δημιουργώ και Καινοτομώ – Δημιουργική Σκέψη και Πρωτοβουλία	STEM/ Εκπαιδευτική Ρομποτική Επιχειρηματικότητα- Αγωγή Σταδιοδρομίας- Γνωριμία με επαγγέλματα	

Μέσα από δραστηριότητες που προτείνουν οι ενότητες του POPEYE, οι μαθητές καλούνται να διερευνήσουν τον ρόλο του ατόμου και της κοινότητας σε ζητήματα όπως η αλληλεγγύη μεταξύ γενεών, η κοινωνική ενσωμάτωση, η πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες ή η υπεύθυνη διαχείριση φυσικών πόρων. Οι πληθυσμιακές μεταβολές

[2] https://iep.edu.gr/el/psifiako-apothetirio/skill-labs

εξετάζονται όχι αποκομμένα, αλλά σε συσχετισμό με τις καθημερινές επιλογές και τη βιωσιμότητα των κοινωνιών.

Η δυνατότητα διαθεματικής και ευέλικτης εφαρμογής της πλατφόρμας διευκολύνει τον εκπαιδευτικό να προσαρμόσει τη χρήση του υλικού στις ανάγκες της τάξης του, αξιοποιώντας το ως αφετηρία για συζήτηση, ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες, εικονικές αφηγήσεις ή προβολές πολυμεσικού περιεχομένου. Με αυτόν τον τρόπο, η πλατφόρμα ΡΟΡΕΥΕ λειτουργεί όχι ως εξωτερική προσθήκη στη διδακτική πράξη, αλλά ως εργαλείο ενίσχυσης του παιδαγωγικού έργου και ουσιαστικής σύνδεσης της εκπαίδευσης με τις κοινωνικές προκλήσεις.

6. Συμπεράσματα

Η πλατφόρμα ΡΟΡΕΥΕ συνιστά ένα παιδαγωγικά τεκμηριωμένο και λειτουργικά προσαρμόσιμο ψηφιακό περιβάλλον, το οποίο συνδυάζει την εγκυρότητα του περιεχομένου με τη μεθοδολογική και τεχνολογική ευελιξία. Η βασική της φιλοσοφία στηρίζεται στη σύνδεση των πληθυσμιακών ζητημάτων με την καθημερινότητα των μαθητών, επιδιώκοντας τη σταδιακή ενσωμάτωση των εννοιών σε διδακτικά πλαίσια με νόημα για τους ίδιους.

Μέσα από την ενασχόληση με πληθυσμιακά δεδομένα και πραγματικά παραδείγματα, οι μαθητές εξοικειώνονται με την ανάγνωση και ερμηνεία διαγραμμάτων, τη βασική ορολογία της δημογραφίας, την αναζήτηση και αξιολόγηση πληροφοριών, καθώς και τη χρήση ψηφιακών εργαλείων. Οι δραστηριότητες της πλατφόρμας ενισχύουν καίριες δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία, η δημιουργικότητα και η τεχνολογική ευχέρεια.

Για τους εκπαιδευτικούς, η πλατφόρμα προσφέρει παιδαγωγικά οργανωμένο και θεματικά ευέλικτο υλικό, κατάλληλο για ενσωμάτωση σε διάφορα μαθήματα και προγράμματα. Παρέχει έτοιμα σενάρια και ψηφιακές πηγές που διευκολύνουν την προσέγγιση κοινωνικών θεμάτων με παιδαγωγικά επεξεργασμένο τρόπο, ενισχύοντας τον ρόλο του διδάσκοντα ως εμψυχωτή και διαμεσολαβητή στη μάθηση. Κάθε διδακτικό σενάριο είναι συνδεδεμένο με διδακτικές ενότητες των τριών μεγαλύτερων τάξεων του Δημοτικού συμβάλλοντας έτσι στην εύκολη εισαγωγή των μαθητών στις θεματικές.

Βασική πρόκληση αποτελεί η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τις δυνατότητες που παρέχει η πλατφόρμα ΡΟΡΕΥΕ και η δυνατότητα (τεχνολογική και χρονική) ένταξής της στο διδακτικό πρόγραμμα.

Σε ευρύτερο επίπεδο, το ΡΟΡΕΥΕ συμβάλλει στη διαμόρφωση μιας εκπαιδευτικής κουλτούρας ευαισθητοποίησης, κοινωνικής κατανόησης και δημογραφικής εγρήγορσης. Η εκπαιδευτική του αξιοποίηση ωφελεί όχι μόνο τους μαθητές, αλλά και τους εκπαιδευτικούς και, σε τελική ανάλυση, την κοινωνία, η οποία χρειάζεται πολίτες

ενημερωμένους, ενεργούς και ικανούς να προσεγγίζουν σύνθετα κοινωνικά φαινόμενα με επίγνωση και ευθύνη.

Αναφορές

Antoniou-Kritikou I., Carayannis G., Katsouros V. (2001). A multimedia Sroryboard as an Object and as a Starting Point for Language Learning, *Eden 10th anniversary Conference*, Stockholm, Sweden, 313-318.

Banou, E, Antoniou-Kritikou, I, Akrivopoulou, E, Economou, N, Katifori, A, Ioannidis, Y, Servi, K, Koukouli, M. (2024). An onboard tourist experience over the sunken city of Epidaurus, Greece Proceedings Article, In: Kavoura, A.; Borges-Tiago, T.; Tiago, F. (Ed.): Strategic Innovative Marketing and Tourism. ICSIMAT 2023. Springer Proceedings in Business and Economics, pp. 1015–1024.

Crook C., Harrison C., Farrington-Flint L., Tomás C., Underwood J. (2010). The Impact of Technology: Value-added classroom practice Coventry: Becta.

Elliniadou E., Sofianopoulou, C. (2021) *Students' attitudes towards science: where do we go from here*, International Conference on Education and New Developments https://doi.org/10.36315/2021end108

Goodhart C and M. Pradhan (2020) *The Great Demographic Reversal: Ageing Societies, Waning Inequality, and an Inflation Revival* Palgrave Macmillan ISBN 978-3-030-42656-9 https://doi.org/10.1007/978-3-030-42657-6

Kulik J.A., Kulik C.C. Bangert-Drowns R.I. (1980). Effectiveness of computer-based college teaching: a meta-analysis of findings, *Revew of Educational Research*, 50, pp.545-595.

Mayer R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, MA: Oxford.

Meister D.G., & Nolan, J. (2001). Out on a Limb on Our Own: Uncertainty and Doubt Moving from Subject-Centered to Interdisciplinary Teaching. *Teachers College Record*, 103 (4), 608-633.

Roy, A. (2022) *Demographics Unravelled*, Wiley.

Tragaki, A. (2024). From 'demographic bomb' to 'silver tsunami': Navigating global population shifts. *European View*, 23(1), 22-30. https://doi.org/10.1177/17816858241240606.

Αντωνίου-Κρητικού Ι. (2022). *Η αυτομάθηση της ελληνικής γλώσσας – Μεθοδολογία εκπόνησης εκπαιδευτικών εφαρμογών*, Εκδόσεις Γρηγόρη.

Κουλουμπαρίτση Α. (2002). Η Ευέλικτη Ζώνη αλλάζει το σχολείο: Μία μελέτη περίπτωσης μέσα από συμμετοχικές διαδικασίες κι αμοιβαίες δεσμεύσεις. Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών Θεμάτων, Τεύχος 6, Αθήνα, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, σσ. 57-79.

Μήτσης Ν. (2019). *Γλώσσα, γλωσσολογία και γλωσσική διδασκαλία - Η διδακτική της γλώσσας ως αυτόνομος επιστημονικός κλάδος της εφαρμοσμένης γλωσσολογίας*, Εκδόσεις Γρηγόρης

Ράπτης Α., & Ράπτη Α. (2002). *Μάθηση και διδασκαλία στην Εποχή της Πληροφορίας*, Β΄ Τόμος, Παιδαγωγικές δραστηριότητες, Αθήνα.

Σολομωνίδου Χ. (2000). Η μάθηση με τη χρήση υπολογιστή: δεδομένα ερευνών, *Themes in Education* 1:1,75-100.

Τραγάκη, Α. , Χ. Μπάγκαβος και Δ. Ντούνας (2015) *Περί δημογραφίας και πληθυσμιακών εξελίξεων,* Κάλλιππος.

Demography in the 21st Century School classes: Empathy, ICT, and Interdisciplinarity

Tragaki A.[1], Elliniadou E.[1], Bagavos C.[2], Pagomenou I. [1], Sofianopoulou C. [1], Katsouros V[3]., Antoniou-Kritikou I.[3], Tsoulouhas G[3]., Flouda C.[3].

[1]Harokopio University, [2] Panteion University, [3] RC ATHINA

atragaki@hua.gr, elliniad@hua.gr, christosbagavos@gmail.com, ifipagomenou@hua.gr, csofian@hua.gr, vsk@athenarc.gr, agianna@athenarc.gr, george.tsoulouhas@athenarc.gr, cflouda@athenarc.gr

Abstract

In an era marked by profound demographic transformations—such as population ageing, migration, and fertility decline—understanding these phenomena is essential for interpreting contemporary social dynamics and fostering a responsible approach to life. Integrating demographic issues into primary education is critical for cultivating social awareness and equipping students with key 21st-century skills, including empathy, critical thinking, collaboration, and digital literacy. The POPEYE project addresses this educational imperative by offering a cross-curricular, experiential, and pedagogically robust framework for introducing population education in schools. Its digital platform provides a wealth of multimedia and print resources—comics, videos, interactive activities, and structured teaching scenarios—designed for seamless integration into subjects taught in the upper grades of primary school. By leveraging ICT tools, the platform enhances student engagement and supports teachers in delivering socially responsive and inclusive instruction. This presentation outlines the pedagogical foundations of the project, presents the platform's structure and thematic content, and highlights the expected learning outcomes for students and educators alike.

Keywords: Demographics, education, ICT, platform development, educational scenarios

Η Διδασκαλία της Λογοτεχνίας την εποχή της Τ.Ν. Πρόταση διδασκαλίας με βάση το σονέτο του Κωστή Παλαμά «*Πατρίδες (Σαν των Φαιάκων το καράβι…)*»

Δρ. Γεωργία Νικολετσέα

Επόπτρια Ποιότητας Εκπαίδευσης & Σύμβουλος Εκπαίδευσης Φιλολόγων (ΔΔΕ Ηλείας)

GEORNIChs@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία συνιστά πρόταση διδασκαλίας για το μάθημα της Λογοτεχνίας της Α΄ Λυκείου που αξιοποιεί τις ΤΠΕ και ειδικότερα τις εφαρμογές της ΤΝ. Με βασική επιστημονική μέθοδο την φιλολογική ανάλυση και με κύρια παιδαγωγική κατεύθυνση την βιωματική-διερευνητική διδασκαλία σε συνδυασμό με την ομαδοσυνεργατική μέθοδο θα φροντίσουμε, ώστε οι μαθητές να προσεγγίσουν το μορφωτικό υλικό σε τρεις φάσεις, σύμφωνα με τη στοχοθεσία των νέων Προγραμμάτων Σπουδών. Κατά την Α΄ φάση (δύο διδακτικές ώρες) επιχειρείται η πρώτη προσέγγιση του κειμένου και γίνεται απόπειρα προσδιορισμού των βασικών θεματικών αξόνων του κειμένου, γύρω από τους οποίους πυργώνεται το νόημα με πλήρη ενσωμάτωση-αξιοποίηση των δυνατοτήτων έρευνας που προσφέρουν τα ψηφιακά εργαλεία. Επίσης επιχειρείται η ένταξη του ποιήματος στο γενικότερο πλαίσιο της λογοτεχνικής παραγωγής του Κ. Παλαμά, αλλά και του ευρύτερου ιστορικού και πολιτιστικού ορίζοντα, μέσα στον οποίο δημιουργήθηκε. Κατά την Β΄ Φάση (δύο διδακτικές ώρες), ο εκπαιδευτικός διανέμει τα φύλλα εργασίας που έχει ετοιμάσει και καλεί τους μαθητές να εργαστούν με τη βοήθεια ψηφιακών εργαλείων Τ.Ν. σε αντιπαραβολή με την κλασική μέθοδο διδασκαλίας, προκειμένου να ανταποκριθούν στα ερωτήματα και στις δραστηριότητες που έχουν σχεδιαστεί. Στην Γ΄ Φάση (μία διδακτική ώρα), οι εκπρόσωποι των ομάδων θα ανακοινώσουν ή θα προβάλλουν στον διαδραστικό πίνακα τα αποτελέσματα της έρευνας κάθε ομάδας, θα δηλώσουν τεκμηριωμένα εάν η χρήση Τ.Ν. ως μέθοδος διδασκαλίας είναι αποτελεσματική και θα ακολουθήσει συζήτηση στην ολομέλεια της τάξης, ώστε να οδηγηθούμε σε κριτική πρόσληψη της νέας διδακτικής ενότητας με έμφαση στην οικοδόμηση της γνώσης και την ανάπτυξη μεταγνωστικών ικανοτήτων από τους μαθητές και τις μαθήτριες.

Λέξεις κλειδιά: ΤΠΕ, Διδακτική, Λογοτεχνία, Παλαμάς, Σονέτο.

1. Εισαγωγή

Η διδασκαλία της λογοτεχνίας (Ματσαγγούρας, 1998) και ειδικότερα στις σχολικές μονάδες της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Μαδαμόπουλος, 1996 & Περάκης, 1995),

δηλαδή των Γυμνασίων και Λυκείων, συνιστά ένα πεδίο γοητευτικών μαθησιακά και παιδαγωγικά προκλήσεων για τον σύγχρονο εκπαιδευτικό. Σημειώνουμε μάλιστα ότι εμπλουτίζεται το περιεχόμενο του μαθήματος χάρη στα νέα Προγράμματα Σπουδών (https://www.iep.edu.gr/provoli-neon-programmaton-spoudon) που εισάγουν έναν εντελώς διαφορετικό τρόπο διδασκαλίας, εστιάζοντας κυρίως στα μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ ταυτόχρονα ανανεώνεται πλήρως ο τρόπος διδασκαλίας, κάτω από το πρίσμα νέων διδακτικών προσεγγίσεων (Ματσαγγούρας, 2000), στη στοχοθεσία των οποίων πρωτεύοντα ρόλο θα έχει ο ψηφιακός γραμματισμός μαθητών και εκπαιδευτικών. Το λογοτεχνικό κείμενο συνιστά ένα ολοκληρωμένο νέο σύμπαν σημασίας που σχηματοποιεί λεκτικά τις εμπειρίες και τα βιώματα, την έκφραση και την φαντασία μέσα από την ιδιαίτερη ματιά και την ευαισθησία στην πρόσληψη του δημιουργού του. Αποστολή του σχολείου είναι, ανάμεσα στα άλλα, να καταστήσει τον μαθητή αυτοδύναμο στην προσπάθεια του να επικοινωνήσει ουσιαστικά με το λογοτεχνικό δημιούργημα, καλλιεργώντας στον αναγνώστη μια νέα οπτική προσέγγιση (: *ανοικείωση*) αναφορικά με τον τρόπο θέασης του κόσμου και των πραγμάτων. Το παιδαγωγικό αυτό γεγονός δύναται να ενεργοποιήσει διαδικασίες αυτογνωσίας και κοινωνικής ανάπτυξης μέσα από το βίωμα της αισθητικής εμπειρίας. Κάτω από αυτό το πρίσμα, ο εκπαιδευτικός καλείται να λειτουργήσει ως διαμεσολαβητικός παράγοντας, ο οποίος μακριά από κάθε έννοια χειραγώγησης, θα μυήσει την τάξη του στη λογική της δυναμικής της ανάγνωσης και των πολλαπλών ερμηνειών του λογοτεχνικού κειμένου. Η πρόταση που ακολουθεί εντάσσεται σε αυτό ακριβώς το πλαίσιο προβληματισμού και αναζήτησης.

2. *Διδακτική πρόταση*

Στο σημείο αυτό οφείλουμε να σημειώσουμε ότι ιδιαίτερη σημασία για τη διαδικασία της μάθησης και την εξέλιξη της διδασκαλίας έχει τόσο η χρήση της διερευνητικής, ανακαλυπτικής μεθόδου με πλήρη αξιοποίηση ψηφιακών εργαλείων –ιδίως της Τ.Ν., όσο και η πρόσληψη των γνώσεων, η καλλιέργεια δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών ζωής μέσα από τη συνανάγνωση έργων που στόχο έχει τη διάνοιξη των οριζόντων των μαθητών/τριών, ώστε να επιχειρούν ποικίλες ερμηνευτικές προσεγγίσεις ως κοινότητα μάθησης. Επίσης, σε σχέση με τον τρόπο οργάνωσης της διδασκαλίας οφείλουμε να σημειώσουμε ότι ο εκπαιδευτικός διαμορφώνει ένα περιβάλλον μάθησης υποστηρικτικό, που καλλιεργεί την αυτενέργεια, το δημοκρατικό διάλογο, τις ενεργητικές μεθόδους επικοινωνίας, οργανώνοντας την τάξη του κατά τρόπο ευέλικτο και συνεκτιμώντας παράγοντες, όπως οι διαπροσωπικές σχέσεις σε συνάρτηση με το κοινωνιόγραμμα, ο βαθμός διαφοροποίησης ανάλογα με την ικανότητα πρόσληψης κάθε μαθητή ή μαθήτριας, η διαμόρφωση κοινότητας συνεργατικής ανάγνωσης και συνδιερεύνησης των κειμένων κ.ά. Ο βασικός στόχος είναι να συνειδητοποιήσουν οι μαθητές και μαθήτριες ότι, εμβαθύνοντας στην δυναμική της λογοτεχνικής γλώσσας και της πολυσημίας του κειμένου, εμπλέκονται ενεργητικά σε μια σύνθετη πράξη επικοινωνίας,

στην οποία μπορούν να συμμετέχουν βιωματικά, εισδύοντας στους κώδικες και στο βαθύτερο νόημά του.

2.1. Προϋποθέσεις υλοποίησης για δάσκαλο και μαθητή

Είναι αυτονόητο ότι προκειμένου να υλοποιηθεί η συγκεκριμένη πρόταση διδασκαλίας είναι απαραίτητο να έχουν εξοικειωθεί οι μαθητές και μαθήτριες με την συστηματική και στοχευμένη εργασία με ψηφιακά εργαλεία και μάλιστα θα πρέπει να έχουν αποκτήσει σχετική άνεση στον χειρισμό των ΤΠΕ (λογισμικά παρουσιάσεων και επεξεργασίας κειμένων, ιστολόγια/ιστοσελίδες, πλοήγηση στο διαδίκτυο, μηχανές αναζήτησης, συνεργατικά έγγραφα, chat GPT κ.ά.) για μορφωτικούς λόγους. Ο εκπ/κός οφείλει να λειτουργεί καθοδηγητικά με στρατηγική φθίνουσας καθοδήγησης, προκειμένου να εξασφαλίσει τις κατάλληλες συνθήκες για να καλλιεργηθούν δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού για το σύνολο των μαθητών/τριών του. Οφείλει συνεπώς να αξιοποιήσει -όσο πιο γόνιμα και παραγωγικά γίνεται- τα διδακτικά μέσα που του παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία, κάνοντας συστηματική και στοχευμένη χρήση του διαδραστικού πίνακα, καλλιεργώντας τη χρήση κειμενογράφου για την παραγωγή λόγου, -ιδίως τη συγγραφή κειμένου μέσω των συνεργατικών εγγράφων, την ερευνητική μέθοδο σε σχέση με τα ηλεκτρονικά και έντυπα βιβλία αναφοράς (π.χ. Λεξικά ή Ιστορίες της λογοτεχνίας), την αναζήτηση του ουσιώδους σε σχέση με την τεχνική της ιστοεξερεύνησης ή τον εντοπισμό των κινδύνων από τη μηχανική, άκριτη και παθητική έκθεση στα προϊόντα των εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης κ. ά. Άρα είναι αυτονόητο ότι θα ενημερώνεται ενδελεχώς πάνω στις τεχνολογικές εξελίξεις και στους τρόπους παιδαγωγικής και διδακτικής αξιοποίησης των ΤΠΕ, ότι θα νιώθει αυτοπεποίθηση ως εκπαιδευτικός σε σχέση με την στοχευμένη χρήση των ψηφιακών εργαλείων, ότι θα έχει προετοιμάσει την τάξη για ομαδοσυνεργατική διδασκαλία (π.χ. χωρισμός σε ομάδες με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, ανάθεση ρόλων, διδασκαλία συνεργατικών δεξιοτήτων κ. ά.) και ότι θα έχει μεριμνήσει για τη δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων της όλης προσπάθειας (π.χ. δημιουργία ενός υπομενού στο ιστολόγιο της τάξης ή στην ιστοσελίδα του σχολείου, όπου θα αναρτώνται οι δραστηριότητες των μαθητών, γεγονός που μπορεί να λειτουργήσει παρωθητικά).

2.2. Γενικοί και ειδικοί στόχοι διδασκαλίας

Με βάση τη στοχοθεσία των Νέων Προγραμμάτων Σπουδών (βλ. https://www.iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli) επιδιώκεται ο κριτικός και ψηφιακός γραμματισμός των μαθητών, σε συνδυασμό με τον εμπλουτισμό της γλωσσικής τους επικοινωνίας, έτσι ώστε να μάθουν να αναγνωρίζουν και να αποκωδικοποιούν τις πραγματώσεις της λογοτεχνικής γλώσσας. Για την ακρίβεια, παρέχεται το διδακτικό και διερευνητικό πλαίσιο στους μαθητές, προκειμένου να εθιστούν να διαλέγονται με τα κείμενα στο πλαίσιο της σχολικής τάξης που, σύμφωνα με τη θεωρία μάθησης της

ανάγνωσης (Ξωχέλλης, Τερζής, Καψάλης, 1982), προσδοκούμε να εξελιχτεί σε κοινότητα αναγνωστών/-στριών. Πιο συγκεκριμένα, στόχος μας είναι:

- να ασκηθούν οι μαθητές σε νέες μορφές εκπαιδευτικής διαδικασίας, να γνωρίσουν τη σημασία της διερευνητικής μάθησης, να ενδυναμώσουν την κριτική τους σκέψη, βιώνοντας το λογοτεχνικό κείμενο ως πολυφωνικό και πολύσημο δημιούργημα που προωθεί τον στοχασμό και τη διαλογικότητα.
- να εστιάσουν την ανάλυσή τους στην «ανοίκεια» γλώσσα της λογοτεχνίας, ώστε να μπορούν να απολαμβάνουν τη λογοτεχνική ανάγνωση βελτιώνοντας, διευρύνοντας, εμβαθύνοντας, εμπλουτίζοντας τις αναγνωστικές και ερμηνευτικές στάσεις και δεξιότητές τους. Επίσης να μάθουν να συνομιλούν με τα λογοτεχνικά έργα αξιοποιώντας τη διακειμενική διάσταση.
- να εξασκηθούν στο να ανιχνεύουν κατά τρόπο συστηματικό τη σχέση των λογοτεχνικών κειμένων με την κοινωνία της εποχής τους, τις φιλοσοφικές, ιδεολογικές, ηθικές αναζητήσεις στην κειμενική τους λειτουργία.
- να εντάξουν το διαδίκτυο & τις ΤΠΕ στη μαθησιακή διαδικασία κατά τέτοιο τρόπο, ώστε αφενός να αντιμετωπίζουν τις μαθησιακές προκλήσεις της ενότητας με κριτικό πνεύμα και αφετέρου να οικοδομούν τη γνώση μέσω της κριτικής αντιμετώπισης των ΤΠΕ και των εργαλείων που προσφέρουν.

Σε σχέση με τους ειδικούς στόχους διδασκαλίας της ενότητας επιδιώκεται οι μαθητές/μαθήτριες να:

- γνωρίσουν μία από τις κορυφαίες ποιητικές δημιουργίες του Κωστή Παλαμά (Δημαράς, 1968, 1975 & Πολίτης, 1998) και να αντιληφθούν τα αισθητικά κριτήρια (Calvié, 2024) που καθιστούν το συγκεκριμένο ποίημα ένα από τα αριστουργήματα της Ν.Ε. ποιητικής δημιουργίας**.**
- να αναπτύσσουν την προσωπική τους άποψη και να την τεκμηριώνουν κατά τρόπο κειμενοκεντρικό, διακρίνοντας τους γλωσσικούς μηχανισμούς, τη λειτουργία, την ιδιαίτερη χρήση της γλώσσας, δηλαδή τα μέσα με τα οποία ο δημιουργός συνθέτει το κείμενο του.
- να καλλιεργούν το γλωσσικό αισθητήριό τους και να εκτιμούν την ποιότητα του «κρυπτικού» λογοτεχνικού λόγου, να μπορούν να ερμηνεύουν τις επιλογές του ποιητή (π.χ. αφηγηματικές τεχνικές, εκφραστικά μέσα κ. ά.), αξιολογώντας παράλληλα τη λειτουργία τους μέσα στο κείμενο.
- να μάθουν να παρακολουθούν με μεθοδικό τρόπο τη σχέση ανάμεσα στη μορφή και στο περιεχόμενο, στο βίωμα και στην έκφραση, στο σημαίνον και στο σημαινόμενο, επισημαίνοντας τυχόν στοιχεία διακειμενικότητας (π.χ. θεματικούς τόπους, μοτίβα, σύμβολα κ.ά.)
- να ασκούνται στη σύνταξη κειμένων κριτικής και στοχαστικής ερμηνείας, αξιοποιώντας τη βιβλιογραφική έρευνα (π.χ. λογοτεχνικές κριτικές ή δοκίμια)

και καλλιεργώντας τον κριτικό γραμματισμό και τη στοχευμένη έρευνα στο διαδίκτυο.

Επίσης, σε σχέση με τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα επιδιώκεται οι μαθητές/μαθήτριες να λειτουργούν έτσι, ώστε η τάξη -την ώρα του μαθήματος της λογοτεχνίας- να λειτουργεί ως εργαστήριο πολυεπίπεδων προσεγγίσεων (Καψωμένος, 1993) και μάλιστα μέσω ανάπτυξης πρωτοβουλιών με αυτενέργεια και με ενεργητική εμπλοκή του συνόλου των μαθητών/τριών. Εξάλλου ο ρόλος του εκπαιδευτικού στο Λύκειο είναι καθοριστικός σε σχέση με την προσπάθεια των μαθητών και μαθητριών να:

- να εξελιχθούν σε αναγνώστες/στριες που θα απολαμβάνουν το λογοτεχνικό κείμενο, θα δικαιολογούν τόσο τα αισθητικά κριτήριά του, όσο και τη φύση της λογοτεχνικής γλώσσας και θα αντιλαμβάνονται την έννοια της πολυσημίας κατά την προσέγγιση του έργου, προκειμένου να προσεγγίσουν κατά τρόπο όσο το δυνατόν πιο ουσιαστικό το κείμενο (Calvié, 2024).
- να ασκηθούν στην παραγωγή λόγου τεκμηριωμένα, καλλιεργώντας το γλωσσικό τους αίσθημα και αποκτώντας επίγνωση των δυνατοτήτων τους στον προφορικό και γραπτό λόγο, ώστε η τάξη να καταστεί στην ουσία κοινότητα μάθησης.
- να αυτενεργούν και να λαμβάνουν αποφάσεις για την επίτευξη των στόχων τους, ώστε να καταστούν αναγνώστες και αναγνώστριες που προσφεύγουν στη λογοτεχνία εντός και εκτός του σχολικού χώρου και χρόνου, γεγονός που συνιστά τη βάση για διαμόρφωση της προσωπικότητας τους ως ανθρώπων εγγράμματων και αληθινά καλλιεργημένων.
- να ασκηθούν σε διαδικασίες αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης.

2.3. Λεπτομερής παρουσίαση της πρότασης

Στην πρώτη φάση του μαθήματος (δύο διδακτικές ώρες) παραπέμπουμε τους μαθητές στο ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Διαδραστικά σχολικά βιβλία, 2014-2020) στην παραπάνω ενότητα, στο κείμενο του Κωστή Παλαμά «Σαν των Φαιάκων το καράβι…» και τους ζητάμε, αφού μελετήσουν το κείμενο, να αξιοποιήσουν δύο κείμενα από την Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα ως παράλληλα α) το «Το τελευταίο ταξίδι» του Κ. Καρυωτάκη (βλ. ΚΕΙΜΕΝΟ) και β) «Το Ταξίδι» του Παλαμά (βλ. ΚΕΙΜΕΝΟ). Σε σχέση με το κείμενο του Παλαμά που επιλέχτηκε ως παράλληλο στις Πανελλήνιες Εξετάσεις του 2024 και με Α΄ δημοσίευση -με σημαντικές όμως διαφορές ως προς το τελευταίο ιδίως δίστιχο- που έλαβε χώρα στην Ποικίλη Στοά, έτος Ε΄ (1885), 37, ενημερώνουμε τους μαθητές/τριες ότι μπορούν να παρακολουθήσουν και τη μελοποιημένη εκδοχή του από τον Σταμάτη Κραουνάκη με ερμηνευτή τον Δημήτρη Μητροπάνο (βλ. βίντεο) Προτρέπουμε τις ομάδες, να προβάλουν στον διαδραστικό πίνακα και να μελετήσουν

το σχετικό υλικό, δημιουργώντας μαθησιακά τις κατάλληλες συνθήκες, ώστε να απολαύσουν τις απαγγελίες.

Συστήνουμε στην τάξη να ανατρέξει για συμπληρωματικό υλικό στο αρχείο αναγνώσεων του SNHELL (Σπουδαστήριο Νέου Ελληνισμού, 1996) για τους δύο ποιητές ή εφόσον το επιθυμούν για να εμπλουτίσουν ποιοτικά τον ελεύθερο τους χρόνο. Επίσης, παραπέμπουμε τους μαθητές στην ηλεκτρονική έκδοση της Ιστορίας της Ν.Ε. Λογοτεχνίας στο ΣΧΟΛΙΚΟ ΒΙΒΛΙΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ & βοηθητικά στο ηλ/κό ΛΕΞΙΚΟ ΛΟΓΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΟΡΩΝ, ώστε σε συνδυασμό με τις ήδη υπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες να μπορέσουν να λειτουργήσουν διερευνητικά στα πλαίσια της ομάδας στην οποία ανήκει ο καθένας για να εστιάσουν α) στα πλέον ουσιώδη εργοβιογραφικά στοιχεία για τον Παλαμά και στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ποιητικής του γραφής π.χ. η ισορροπία ανάμεσα στην τελειότητα της μορφής λόγω της επίδρασης του Παρνασσισμού και στη θέρμη της λυρικής του πένας (εργασία για όλες τις ομάδες) β) στον εντοπισμό των κύριων θεματικών αξόνων του κειμένου σε συνδυασμό με τα ποιητικά σύμβολα που χρησιμοποιεί ο ποιητής, καθώς και της αδρομερούς αποτίμησης των ποικίλων εκφραστικών μέσων, των γλωσσικών και υφολογικών επιλογών του (εργασία για όλες τις ομάδες).

Βέβαια, οφείλουμε να επισημάνουμε ότι τα αμιγώς γραμματολογικά στοιχεία σε σχέση με τη ζωή και το έργο του ποιητή, τα λογοτεχνικά ρεύματα (π.χ. παρνασσισμός) από τα οποία δέχτηκε γόνιμες επιρροές ή πληροφορίες σχετικές με το συγκείμενο και το περικείμενο του ποιήματος, τα οποία συχνά ασκούν ιδιαίτερη γοητεία στον ενημερωμένο φιλόλογο, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται παρά λελογισμένα από τον εκπαιδευτικό της τάξης και μόνο στην κατεύθυνση του εμπλουτισμού της διδασκαλίας και της παροχής στους μαθητές/τριες των απαραίτητων εργαλείων για να μπορέσουν όσο το δυνατόν πιο αυτοδύναμα να υποστηρίξουν την ερμηνευτική ανάλυση του έργου. Εξάλλου το πλαίσιο δίνεται και από το σχολικό βιβλίο, μέσα από το εισαγωγικό σημείωμα του οποίου πληροφορούμαστε ότι οι *Πατρίδες* αποτελούνται από δώδεκα σονέτα παρνασσιακής τεχνοτροπίας που δημοσιεύτηκαν για πρώτη φορά το 1895 *και αργότερα συμπεριελήφθησαν στη συλλογή Ασάλευτη Ζωή (1904), ενώ μέσα από αυτά ο ποιητής «σε μια πορεία μέσα από τον τόπο και το χρόνο, αποκαλύπτει και αναλύει την πολυδιάστατη προσωπικότητά του και τα μυστικά της ποιητικής του τέχνης», βλ.* ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Διαδραστικά σχολικά βιβλία, 2014-2020). *Επίσης πληροφορούμαστε, κατά τρόπο σύντομο, αλλά περιεκτικό και χωρίς να επισκιάζεται η φωνή του Παλαμά από σχοινοτενείς αναλύσεις, που κουράζουν και αποθαρρύνουν τους μαθητές, απομακρύνοντάς τους ταυτόχρονα από το ουσιώδες που είναι η απρόσκοπτη*

συνομιλία με το λογοτεχνικό έργο, ότι οι τόποι στους οποίους έζησε ή ταξίδεψε νοερά ο ποιητής συνιστούν στην ουσία σταθμούς της προσωπικής του πορείας για αυτοπραγμάτωση.

*Εάν ο διδάσκων ή η διδάσκουσα κρίνει ότι οι συνθήκες της τάξης, ο διαθέσιμος χρόνος και το επίπεδο ετοιμότητας των μαθητών/τριών το επιτρέπουν θα μπορούσε να αξιοποιήσει το μοντέλο της αντεστραμμένης τάξης, προτρέποντας τους μαθητές/τριες να παρακολουθήσουν πριν την έναρξη του μαθήματος δύο βίντεο με αρχειακό υλικό από το ψηφιακό αρχείο της ΕΡΤ για τον βίο και το έργο του ποιητή (*ΕΠΟΧΕΣ ΚΑΙ ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ | archive.ert.gr*), καθώς και μαρτυρίες για τα σχετικά με τον θάνατό του (*https://archive.ert.gr/26807/*) και το συμβολισμό που του δόθηκε. Πιο συγκεκριμένα,* στεκόμαστε ιδιαίτερα στο γεγονός ότι η κηδεία του ποιητή στο Α΄ Νεκροταφείο στις 28 Φεβρουαρίου του 1943, μία μέρα μετά το θάνατό του, μετατράπηκε σε αντικατοχική εκδήλωση από τον ελληνικό λαό που κατά χιλιάδες ακολούθησε την νεκρώσιμη πομπή στους δρόμους της Αθήνας και κατέκλυσε τον χώρο έξω από την εκκλησία του κοιμητηρίου. «Σ' αυτό το φέρετρο ακουμπά η Ελλάδα»! είπε χαρακτηριστικά ο Άγγελος Σικελιανός εκφράζοντας το πνεύμα ομόθυμης διάθεσης του λαού προς τιμήν του μεγάλου ποιητή.

Η συγκέντρωση του υλικού θα λειτουργήσει ως κοινή βάση για την ολομέλεια της τάξης, προκειμένου να προχωρήσουν στην επόμενη διδακτική φάση του μαθήματος σε αποκωδικοποίηση και ερμηνευτική ανάλυση του ποιήματος. Κύριος στόχος είναι οι επιμέρους όψεις της έρευνας να αξιοποιηθούν στη σύνθεση τελικού κειμένου που θα συνιστά λογοτεχνική κριτική του ποιήματος και θα δημοσιευτεί στο ιστολόγιο της τάξης ή στην επίσημη ιστοσελίδα του σχολείου.

Κατά τη διάρκεια της δεύτερης φάσης του μαθήματος (δύο διδακτικές ώρες) ζητάμε από τους μαθητές που έχουν ήδη μελετήσει τα κείμενα και το συμπληρωματικό υλικό των υπερσυνδέσμων, να εργαστούν κατά ομάδες με βάση τα φύλλα εργασίας που έχουμε ετοιμάσει και διανείμει στην τάξη, ώστε να:

1. Προχωρήσουν στη γλωσσική εξομάλυνση του κειμένου, ανατρέχοντας -εάν χρειαστεί- στο ηλεκτρονικό ΛΕΞΙΚΟ ΚΟΙΝΗΣ ΝΕΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ (ΙΝΣ, 1998) & στην ΑΝΕΜΟΣΚΑΛΑ (Συμφραστικοί Πίνακες Λέξεων, 2012) και στην λειτουργία-αποκωδικοποίηση των συμβόλων του κειμένου (π.χ. το καράβι των Φαιάκων, οι μακρινοί τόποι που ταυτίζονται με την ψυχική του διάθεση, ο Κολόμβος, τα νοερά ταξίδια, κ.ά.) με σκοπό, όχι απλά να εξοικειωθούν, αλλά να εθιστούν στην στοχευμένη έρευνα στο διαδίκτυο για μορφωτικούς λόγους και να κατανοήσουν σε βάθος τη χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων για τη σχολική εργασία και ζωή. Τα αποτελέσματα της εργασίας τους μπορούν να τα αντιπαραβάλουν με τις απαντήσεις που θα δώσει το chatGPT, ώστε να ασκηθούν στη συγκριτική αποτίμηση διαφορετικών πηγών, να εντοπίσουν πιθανά σημεία

συμφωνίας ή απόκλισης και να διαμορφώσουν τεκμηριωμένα συμπεράσματα, ενισχύοντας έτσι την κριτική τους σκέψη και τη γλωσσική τους επίγνωση.

2. Να εντοπίσουν τα εκφραστικά μέσα (σχήματα λόγου) του κειμένου, όπως εικόνες και μεταφορές (ένα Κολόμβο παίρνω το κατόπι, με των πόλων τυλίχτηκα τα σάβανα), προσωποποιήσεις (πεντάγνωμοι κι απόκοτοι τόποι), αντιθέσεις (τα λιοπύρια των τροπικών vs τα σάβανα των πόλων), παρομοιώσεις (σαν των Φαιάκων το καράβι, σα μαύρη γη) και να δημιουργήσουν έναν αραχνοειδή εννοιολογικό χάρτη (π.χ. με το ψηφιακό εργαλείο cmaptools ή το bubbl.us) με αυτά. Στη συνέχεια, ζητάμε να δείξουν τη λειτουργία τους μέσα στο κείμενο, δηλαδή το κατά πόσο πετυχαίνει ο ποιητής να επικοινωνήσει αποτελεσματικά μέσω αυτών των επιλογών με το κοινό του. Επίσης, καλούμε τις ομάδες να εντοπίσουν τρία έως πέντε στοιχεία του παρνασσιακού σονέτου που επαληθεύονται στο ποίημα (π.χ. η στιχουργία του σονέτου, η συγκεκριμένη δομική μορφή από δύο τετράστιχα και δύο τρίστιχα, η ομοιοκαταληξία, η ακρίβεια στη διατύπωση με παράλληλη συμπύκνωση του νοήματος, η χαλιναγώγηση του πάθους, κ.ά.), αναφέροντας τις βιβλιογραφικές και δικτυογραφικές τους πηγές. Σε αυτό το σημείο της διδασκαλίας η στοχευμένη χρήση του ChatGPT θα μπορούσε να διευκολύνει σημαντικά την διεξαγωγή του μαθήματος. Για να γίνουμε πιο συγκεκριμένοι, θα λέγαμε ότι η αξιοποίηση του ChatGPT στο πλαίσιο της συγκεκριμένης δραστηριότητας μπορεί να λειτουργήσει υποστηρικτικά και ενισχυτικά ως προς την κατανόηση των εκφραστικών μέσων του ποιήματος, καθώς δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να επιβεβαιώσουν ή να εμβαθύνουν τις παρατηρήσεις τους, να ερμηνεύσουν μεταφορές, παρομοιώσεις και άλλες μορφές λόγου, αλλά και να αναστοχαστούν για τη λειτουργία τους στο κείμενο. Παράλληλα, μπορεί να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός ακριβέστερου και πιο τεκμηριωμένου εννοιολογικού χάρτη, καθώς προσφέρει ερμηνείες και εναλλακτικές προσεγγίσεις που ενισχύουν την κατανόηση και τη σύνδεση των εννοιών. Επιπλέον, το ChatGPT μπορεί να καθοδηγήσει τους μαθητές στην αναγνώριση των χαρακτηριστικών του παρνασσιακού σονέτου που εντοπίζονται στο ποίημα, να εξηγήσει τη σημασία τους και να τους παραπέμψει σε κατάλληλες βιβλιογραφικές ή δικτυογραφικές πηγές. Μέσω της συγκριτικής αξιολόγησης των απαντήσεων της ομάδας και του ψηφιακού βοηθού, οι μαθητές καλλιεργούν την κριτική τους σκέψη, εξοικειώνονται με τη στοχευμένη έρευνα και αναγνωρίζουν τη χρησιμότητα των ψηφιακών εργαλείων ως μέσων ενίσχυσης της σχολικής τους εργασίας και μάθησης.
3. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας που ήδη πραγματοποίησαν θα κληθούν να αξιοποιήσουν τα συνεργατικά έγγραφα, για να συντάξουν ένα σύντομο άρθρο δύο-τριών παραγράφων (παραγωγή λόγου), προκειμένου να σχολιάσουν το γεγονός ότι ο ποιητής εκφράστηκε με πηγαίο και γνήσιο λυρισμό μέσω του ιδιαίτερα επεξεργασμένου και αυστηρού σε σχέση με τους κανόνες της ποιητικής γραφής είδους του σονέτου. Προτρέπουμε τις ομάδες να επιμείνουν στις

γλωσσικές & υφολογικές επιλογές του Παλαμά, όπως η χρήση πηγαίας δημοτικής γλώσσας, το απόλυτα ιδιαίτερο, προσωπικό ύφος που συνδυάζει την παρνασσιακή αρτιότητα με τον λυρισμό του στοχασμού του, τη λειτουργία και τη σχέση ανάμεσα στην κυριολεξία και στη μεταφορά για την απόδοση του νοήματος. Το κείμενο που θα προκύψει ως αποτέλεσμα κοινής προσπάθειας και ομαδικής, συντονισμένης εργασίας θα ενσωματωθεί στη λογοτεχνική κριτική που θα παρουσιαστεί στην ολομέλεια της τάξης και θα δημοσιοποιηθεί διαδικτυακά.

4. Παραπέμπουμε εκ νέου τους μαθητές στο ΨΗΦΙΑΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ (Διαδραστικά σχολικά βιβλία, 2014-2020) στην παραπάνω ενότητα, στο κείμενο του Κωστή Παλαμά «Σαν των Φαιάκων το καράβι…» και στα παράλληλα κείμενα που έχουν παρουσιαστεί στην τάξη κατά την α΄ φάση της διδασκαλίας, δηλαδή α) το «Το τελευταίο ταξίδι» του Κ. Καρυωτάκη (βλ. ΚΕΙΜΕΝΟ) και β) «Το Ταξίδι» του Παλαμά (βλ. ΚΕΙΜΕΝΟ) και τους ζητάμε, αφού προχωρήσουν σε συνεξέταση των ποιημάτων α) να παρουσιάσουν (η α΄ και β΄ ομάδα) σε σύντομο κείμενο (100-120 λέξεων) αιτιολογημένα το πώς θα ένιωθαν και πως θα αντιδρούσαν οι ίδιοι/ες αν βρίσκονταν στη θέση του ποιητικού υποκειμένου β) να παρουσιάσουν τεκμηριωμένα (η γ΄ και δ΄ ομάδα) το κείμενο που τους συγκίνησε περισσότερο, διευκρινίζοντας την ιδιαίτερη οπτική από την οποία επέλεξαν να προσεγγίσουν την έννοια του «ταξιδιού» γ) να ερμηνεύσουν (όλες οι ομάδες) το παλαμικό κείμενο από την ιδιαίτερη οπτική σκοπιά του ποιητή, ο οποίος υψώνεται πάνω από τα στενά εθνικά όρια για να καταλήξει, με όχημα το στίχο, «πνεύμα οικουμενικό», όπως εξάλλου επισημαίνεται και στο εισαγωγικό σημείωμα του σχολικού εγχειριδίου. Πιο συγκεκριμένα ζητάμε από τους μαθητές/τριες να αναζητήσουν
   i. τα κοινά χαρακτηριστικά ανάμεσα σε Ασία, Ευρώπη, Αφρική, Πολυνησία και στον ψυχικό κόσμο του ποιητικού υποκειμένου, καθώς και να εντοπίσουν τους ποιητικούς τρόπους (εικόνες, μεταφορές, παρομοιώσεις, αντιθέσεις κτλ.) με τους οποίους τα εκφράζει.
   ii. να σχολιάσουν το νόημα του 8ου στίχου «και πάντα ένα Κολόμβο παίρνω το κατόπι» βασισμένοι στη έρευνα που πραγματοποίησαν σε σχέση με τη βιογραφία του Παλαμά.
   iii. να αποκωδικοποιήσουν το νόημα της αντίθεσης που παρουσιάζουν οι δύο τελευταίοι στίχοι σε σχέση με τους προηγούμενους, για να τεκμηριώσουν επαρκώς την οικουμενική διάσταση του μηνύματος που απευθύνει στο κοινό του ο ποιητής.
   iv. να αξιοποιήσουν τα επαναλαμβανόμενα μοτίβα και σύμβολα του κειμένου, για να σχολιάσουν τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλουν στην εξέλιξη του ποιητικού νοήματος (σε επίπεδο αφηγηματικό, σε σχέση με τους αναβαθμούς του νοήματος, τον διακειμενικό διάλογο, την ανάπτυξη συνειρμικών σχέσεων κ.ά.).

Σημειώνουμε ότι με εξαίρεση το τελευταίο ερώτημα (το γ) που απευθύνεται σε όλους τους μαθητές/τριες, κάθε ομάδα θα επιλέξει και θα εργαστεί στα συνεργατικά έγγραφα πάνω σε ένα ποίημα με τη μέθοδο των τριών σταδίων γραφής (προσυγγραφικό, κυρίως συγγραφικό και μετασυγγραφικό που αντιπροσωπεύουν τα αλλεπάλληλα στάδια εγκιβωτισμού στην παραγωγή γραπτού κειμένου) και στη συνέχεια θα παρουσιάσει στην ολομέλεια δια αντιπροσώπου το κείμενο που θα συντάξει.

Επίσης, στα πλαίσια της προσπάθειας για ενίσχυση του ψηφιακού γραμματισμού των μαθητών θα μπορούσε ο εκπαιδευτικός να αναθέσει σε δύο από τις ομάδες εργασίας (α΄ και β΄) να ζητήσουν από την εφαρμογή τεχνητής νοημοσύνης chat GPT να συνθέσει ένα σονέτο με θέμα το ταξίδι που θα διαβαστεί και θα σχολιαστεί κριτικά στην ολομέλεια. Τα συμπεράσματα στα οποία θα καταλήξουν οι μαθητές και μαθήτριες κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν στη συγγραφή του τελικού κειμένου της λογοτεχνικής κριτικής του ποιήματος που προορίζεται, όπως ήδη σημειώσαμε, για δημοσίευση στο ιστολόγιο ή την ιστοσελίδα του σχολείου. Στις άλλες δύο ομάδες (γ΄ και δ΄) μπορεί να αναθέσει ο/η εκπ/κός τη δημιουργία πολυτροπικού κειμένου, δηλαδή το σχεδιασμό ηλεκτρονικής αφίσας με θέμα την παρουσίαση της λογοτεχνικής κριτικής που συνέθεσαν ομαδοσυνεργατικά, για να αναρτηθεί στο ιστολόγιο ή την ιστοσελίδα του σχολείου με τη χρήση εργαλείων, όπως το canvas, glogster, postermywall κ.ά..

Φροντίζουμε βέβαια να επισημάνουμε στους μαθητές και τις μαθήτριες ότι η σύνταξη λογοτεχνικής κριτικής είναι ένα ιδιαίτερα απαιτητικό είδος. Για την ακρίβεια αποτελεί είδος ακαδημαϊκής γραφής που συνοψίζει κατά τρόπο περιεκτικό και αξιολογεί κριτικά ένα έργο. Εξάλλου, όπως ισχύει για όλα τα είδη λόγου, με τα οποία έρχονται σε επαφή οι μαθητές/τριες, θα πρέπει να έχει προηγηθεί συστηματική ειδολογική διδασκαλία τόσο σε επίπεδο δομής (εισαγωγή, κύριο μέρος και συμπέρασμα που θα καταλήγει σε μια σύντομη συνολική αποτίμηση του κειμένου), όσο και σε επίπεδο περιεχομένου, έκφρασης, ύφους και γλωσσικών επιλογών. Ο/Η εκπαιδευτικός οφείλει να καθοδηγήσει στοχευμένα, αλλά με τεχνική φθίνουσας καθοδήγησης την τάξη του, προκειμένου να εστιάσει στο πόσο καλά και με ποιους τρόπους ο ποιητής, στην προκειμένη περίπτωση, πετυχαίνει το σκοπό του. Στην ουσία πρόκειται για ένα είδος τεκμηριωμένης αξιολόγησης, σχολιασμού και ερμηνείας του είδους (ειδολογική κατάταξη), της γλώσσας, του ύφους, των εκφραστικών μέσων, των ζητημάτων αισθητικής ποιότητας του κειμένου, των ιδεολογημάτων/μηνυμάτων και της ιδιαίτερης οπτικής σκοπιάς, από την οποία επιλέγει ο δημιουργός να συνομιλήσει με το κοινό του.

2.4. Ολοκλήρωση της διδασκαλίας (5η διδακτική ώρα)

Στην καταληκτική Γ΄ Φάση της διδασκαλίας ολοκληρώνουμε την διδακτική μας παρέμβαση και προχωρούμε σε συνολική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Μεριμνούμε ώστε ισότιμα οι ομάδες δια των αντιπροσώπων τους να παρουσιάσουν την

εργασία τους στην τάξη και φροντίζουμε να καλλιεργηθεί κουλτούρα αυτοαξιολόγησης και ετεροαξιολόγησης ανάμεσα στους μαθητές/τριες, μέσω της δυναμικά διαμορφωτικής αξιολόγησης ως αυτονόητης διαδικασίας που διατρέχει όλα τα στάδια της διδασκαλίας. Σε αυτό το σημείο να σημειώσουμε ότι ο/η εκπαιδευτικός οφείλει και σε αυτό το στάδιο να παράσχει κάθε δυνατή υποστήριξη στην τάξη του, προκειμένου να διορθωθούν λάθη, να εμπλουτιστεί το υλικό και η οπτική των μαθητών/τριων, να ενισχυθεί η αντιληπτική και κριτική τους ικανότητα, να αξιοποιηθούν ποικίλα ερεθίσματα για ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων και να αποκτήσει η τάξη γνήσια χαρακτηριστικά κοινότητας μάθησης μέσα από συνθήκες δημοκρατικής συνεργασίας, πλουραλιστικού διαλόγου, κατάλληλο ψυχολογικό κλίμα και πολιτισμένη παιδαγωγούσα ατμόσφαιρα. Στο σημείο αυτό να επισημάνουμε ότι είναι απαραίτητο να αντιμετωπίζεται το λάθος ως θετικός παράγοντας ανανέωσης της διδασκαλίας και πιθανής ανακατεύθυνσής της, μέσα από συνθήκες δημιουργικής αλληλεπίδρασης που μετατρέπουν το «λάθος» σε εργαλείο μάθησης, έτσι ώστε να αμβλυνθούν τα πιθανά κενά, οι παρανοήσεις, οι ανακριβείς εντυπώσεις και οι ανολοκλήρωτες παραστάσεις που λειτουργούν ανασταλτικά σε σχέση με την ποιοτική βελτίωση της επίδοσης και την καλλιέργεια δεξιοτήτων, στάσεων και αξιών ζωής στους μαθητές/τριες, όπως επιβάλλουν οι γενικοί στόχοι της αγωγής.

Μέσα από τη συζήτηση, αφενός ασκείται εποικοδομητική κριτική και αφετέρου οικοδομείται η νέα γνώση πάνω στα ήδη προϋπάρχοντα σχήματα, με τεχνικές διαφοροποιημένης διδασκαλίας φθίνουσας καθοδήγησης (φύλλα εργασίας σε συνδυασμό με διερευνητικό, βιωματικό τρόπο διδασκαλίας, δραστηριότητες δημιουργικής γραφής, γραπτά ή προφορικά σχόλια, κατευθύνσεις και ανατροφοδότηση), καθώς και όσο το δυνατόν ευρύτερη αξιοποίηση της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου. Μόνο έτσι είναι δυνατό να εξασφαλιστεί η συμμετοχή των μαθητών/τριών, ώστε στην ουσία να καταστούν συνδημιουργοί του μαθήματος. Για αυτόν τον λόγο, όταν οι μαθητές/τριες παρουσιάζουν το παραγόμενο έργο φροντίζουμε να βρίσκονται σε αίθουσα, στην οποία υπάρχει διαδραστικός πίνακας, προκειμένου να μπορούν να προβληθούν στην ολομέλεια της τάξης τα αποτελέσματα της εργασίας τους και παράλληλα να μπορούν να επεξεργαστούν, να διορθώσουν, να εμπλουτίσουν το μορφωτικό υλικό, επιχειρώντας ταυτόχρονα απολογιστική ανακεφαλαίωση των όσων διδάχτηκαν. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να εμπλακούν συνειδητά στη διαδικασία συλλογής, επεξεργασίας, ανάλυσης και εμπλουτισμού του μορφωτικού υλικού, αυτενεργώντας και ταυτόχρονα συνερευνώντας τη συγκεκριμένη διδακτική περιοχή. Οι εκπρόσωποι των ομάδων, σε κλίμα συνεργασίας και αμοιβαίου σεβασμού, ανακοινώνουν ή προβάλλουν στον διαδραστικό πίνακα τα βασικά ευρήματα και πορίσματα της ερευνητικής τους προσέγγισης, χρησιμοποιώντας κατά

περίπτωση πολυτροπικά μέσα (παρουσιάσεις, χάρτες εννοιών, αποσπάσματα ποιημάτων, σχολιασμένο υλικό). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο να δηλώσουν τεκμηριωμένα – αξιοποιώντας συγκεκριμένα παραδείγματα από τη διδακτική διαδικασία – κατά πόσο η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (Τ.Ν.), και ειδικότερα του ChatGPT, λειτούργησε αποτελεσματικά ως υποστηρικτικό εργαλείο κατανόησης, εμβάθυνσης και ανάπτυξης της ερμηνευτικής και κριτικής τους ικανότητας. Με αυτόν τον τρόπο, καλλιεργείται στους μαθητές/τριες η μεταγνωστική επίγνωση της μαθησιακής τους διαδρομής, ενισχύεται η ψηφιακή τους παιδεία και δίνεται η δυνατότητα να αποτιμήσουν, με σαφή και αιτιολογημένο τρόπο, τη συνεισφορά των ψηφιακών εργαλείων στο τελικό μορφωτικό τους προϊόν, προωθώντας μια παιδαγωγικά τεκμηριωμένη και ισορροπημένη ενσωμάτωση της Τ.Ν. στην εκπαιδευτική πράξη. Οι ίδιοι οι μαθητές/τριες -με τη διακριτική βοήθεια του/της εκπαιδευτικού- θα συναποφασίσουν, μέσα από τις διαδικασίες ενδελεχούς αυτοαξιολόγησης & ετεροαξιολόγησης, βάσει ποιοτικών κριτηρίων που θα γνωρίζουν από την έναρξη του μαθήματος, ποιες εργασίες θα δημοσιευτούν στο ιστολόγιο της τάξης ή την ιστοσελίδα του σχολείου ως αντιπροσωπευτικό δείγμα της εργασίας τους.

Εξυπακούεται ότι, με βάση όσα προηγήθηκαν, η συγκεκριμένη διδακτική πρόταση επιφυλάσσει για τον εκπαιδευτικό ρόλο συντονιστή και εμψυχωτή, που συστηματικά οργανώνει κατά τέτοιο τρόπο την εργασία του, ώστε να εμπλουτίζεται η μαθησιακή διαδικασία με κοινωνικές αλληλεπιδράσεις & να ενθαρρύνονται οι μαθητές/τριες να αξιοποιούν με κριτικό πνεύμα τις ΤΠΕ κατά τη διάρκεια της διδακτικής πράξης. Ο εκπαιδευτικός που αντιλαμβάνεται με αυτόν τον τρόπο την ταυτότητα και τον ρόλο του είναι σε θέση να αποτιμά κατά τρόπο ολιστικό τη δική του συμβολή στην μαθησιακή διαδικασία και ταυτόχρονα να παράσχει, μέσω διαρκούς και συστηματικής ανατροφοδότησης, ουσιαστική βοήθεια τους μαθητές/τριές του, ώστε να αφομοιώνουν δημιουργικά τα ερεθίσματα, να εμπλέκονται σε διαδικασία γόνιμου μαθησιακά διαλόγου και προβληματισμού, καθώς και να είναι σε θέση να αποτιμήσουν τον βαθμό επίτευξης των στόχων που τέθηκαν αρχικά, συμβάλλοντας ενεργά στην επιτυχή ολοκλήρωση της διδακτικής πράξης.

3. Επίλογος – Συμπεράσματα

Με την παρούσα εργασία παρουσιάσαμε μια εναλλακτική πρόταση για το μάθημα της λογοτεχνίας στο Λύκειο, βάσει της οποίας συνεκτιμώνται παράγοντες, οι οποίοι φαινομενικά βρίσκονται σε σύγκρουση μεταξύ τους. Οι κύριοι πόλοι αυτής της διχοτομίας είναι οι εξής: α) από τη μια μεριά εντοπίζουμε τον όγκο της διδακτέας ύλης σε συνδυασμό με τις ποικίλες δεσμεύσεις (χρονικοί περιορισμοί, εξεταστικό σύστημα, τράπεζα θεμάτων κ.ά.) που πρέπει να λάβει υπόψη του ο σύγχρονος εκπαιδευτικός και β) από την άλλη έχουμε τον νέο τρόπο οργάνωσης της διδασκαλίας σε σχέση με τα νέα προγράμματα σπουδών που δίνει έμφαση στα προσδοκώμενα αποτελέσματα και στις

διαθεματικές προσεγγίσεις που διατρέχουν κάθετα τα διδασκόμενα αντικείμενα, προκειμένου να ενισχυθούν οι δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού των μαθητών παράλληλα με τη στοχοθεσία των διακριτών αντικειμένων. Είναι φυσικό εξάλλου να συμβαίνει αυτό, καθώς η κοινωνική πραγματικότητα, έτσι όπως τη βιώνουμε όλοι μας, επιβάλλει μια νέα παιδαγωγική, -μια παιδαγωγική ίσων ευκαιριών, ομαλής ένταξης όλων των μαθητών, εκδημοκρατισμού του σχολείου, ποιοτικής αναβάθμισης των διαπροσωπικών σχέσεων, αλλά και του εκπαιδευτικού έργου. Μόνο έτσι είναι δυνατό να ανταποκριθεί το σύγχρονο σχολείο στην υψηλή κοινωνική, μορφωτική και παιδαγωγική του αποστολή, αφενός γεφυρώνοντας το χάσμα που -συχνά παρατηρείται- ανάμεσα σε θεωρία και πράξη και αφετέρου παρακολουθώντας αποτελεσματικά τις σύγχρονες εξελίξεις με στόχο την αξιοποίηση ποικίλων στρατηγικών και μηχανισμών ποιοτικής βελτίωσης του εκπαιδευτικού μας συστήματος.

Αναφορές

(Βιβλιογραφικές και δικτυογραφικές αναφορές)

Ανεμόσκαλα (2012). *Συμφραστικοί Πίνακες Λέξεων για Μείζονες Νεοέλληνες Ποιητές*, Κέντρο Ελληνικής Γλώσσας. Ανάκτηση από https://www.greek-language.gr/

Αρχείο ντοκιμαντέρ της ΕΡΤ, Εποχές και Συγγραφείς, Κωστής Παλαμάς. Ανάκτηση από https://archive.ert.gr/8458/

Αρχείο ντοκιμαντέρ της ΕΡΤ, Μαρτυρίες, Η κηδεία του Παλαμά. Ανάκτηση από https://archive.ert.gr/26807/

Calvié J. (Traduction et édition critique). (2024). Costis Palamas, *La vie immobile, Patries, Les Sonnets, Le Retour*, Paris, Classiques Garnier.

ΔΕΠΠΣ (2003). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών. Π. Ι. Ανάκτηση από το http://www.pi-schools.gr/programs/depps

ΔΕΠΠΣ (2023). Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών. Π. Ι. Ανάκτηση από το http://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli

Δημαράς Κ.Θ. (1968). *Κωστής Παλαμάς. Η πορεία του προς την τέχνη*. Αθήνα Ίκαρος.

Δημαράς Κ.Θ. (1975). *Ιστορία της νεοελληνικής λογοτεχνίας*, Αθήνα Ίκαρος.

Διαδραστικά σχολικά βιβλία. (2014-2020). Αποθετήριο «Φωτόδεντρο Διαδραστικά Σχολικά Βιβλία» (Photodentro ebooks), ΙΤΥΕ «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ». Ανάκτηση από το

http://ebooks.edu.gr/ebooks/ και Νέα Προγράμματα Σπουδών https://www.iep.edu.gr/provoli-neon-programmaton-spoudon

Ινστιτούτο Νεοελληνικών Σπουδών [Ίδρυμα Μανόλη Τριανταφυλλίδη]. (1998 & 2017[10]) *Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής*, Θεσσαλονίκη. Ανάκτηση από https://www.greek-language.gr/greekLang/modern_greek/tools/lexica/triantafyllides/index.html

Καψωμένος Ε. (1993). *Ο Κωστής Παλαμάς, η εθνική ιδεολογία και η πολιτισμική μας παράδοση*. *Φιλολογική*, 45, 10-13.

Μαδαμόπουλος Αν. (1996). *Διδακτικές Προτάσεις. Αρχαία Ελληνική Γραμματεία, Νέα Ελληνική Λογοτεχνία, Νέα Ελληνική Γλώσσα*, Αθήνα, εκδ. Γρηγόρης.

Ματσαγγούρας Ηλ. (2000). *Στρατηγικές διδασκαλίας*. Αθήνα, Gutenberg-Γ. & Κ. Δάρδανος.

Ματσαγγούρας Ηλ. (1998). *Θεωρία της διδασκαλίας*. Αθήνα, Gutenberg.

Περάκης Σ. (1995). *Διδασκαλία Φιλολογικών Μαθημάτων*, Αθήνα, Σμυρνιωτάκης.

Πολίτης Λ. (1998). *Ιστορία της Νεοελληνικής Λογοτεχνίας*, Αθήνα, ΜΙΕΤ.

Σπουδαστήριο Νέου Ελληνισμού. (1996). Ανάκτηση από http://www.snhell.gr

Ξωχέλλης Π. Δ., Τερζής Ν. Π., Καψάλης Α.Γ. (1982). (Δ/ντές Σειράς: *Παιδαγωγική και Εκπαίδευση*), *Λεξικό Σχολικής Παιδαγωγικής*, Θεσσαλονίκη, εκδ. Κυριακίδης.

Teaching Literature in the Age of Artificial Intelligence: A Teaching Proposal Based on Kostis Palamas' Sonnet *«Homelands (Like the ship of the Phaeacians...)»*.

Abstract

This paper presents a teaching proposal for the Literature course of the first grade of Senior High School that incorporates Information and Communication Technologies (ICT), with particular emphasis on the use of Artificial Intelligence (AI) applications. The approach is grounded in literary analysis as the main scientific method and is guided by an experiential and inquiry-based pedagogy, combined with collaborative group work. The instructional process is structured in three phases, aligned with the objectives of the new Curricula. In Phase A (two teaching hours), students engage in an initial exploration of the text, aiming to identify its central thematic axes around which meaning is constructed. The full potential of digital tools is utilized to support research and interpretation of the text. Additionally, the poem is contextualized within the broader framework of Kostis Palamas's literary output and the wider historical and cultural landscape in which it was produced. In Phase B (two teaching hours), the teacher distributes prepared worksheets and invites students to work using AI-powered digital tools in parallel with traditional teaching methods, in order to address the assigned questions and activities. In Phase C (one teaching hour), group representatives present or display their research findings on the interactive whiteboard. They critically evaluate the effectiveness of AI as a teaching method, followed by a plenary discussion. The aim is to foster a critical reception of the teaching unit, emphasizing knowledge construction and the development of students' metacognitive skills.

Key words: ICT, Teaching, Literature, Palamas, Sonnet.

Η κοινωνική μηχανική στην κυβερνοασφάλεια: χρήση σεναρίων και εκπαιδευτικών τεχνικών σε δια ζώσης και εξ αποστάσεως περιβάλλοντα

Παναγιώτης Αργύρης

Σπουδαστής τμήματος Ψηφιακής Πολιτικής
Εθνικής Σχολής Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης
argyris_p@students.ekdd.gr

Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει ένα εμπλουτισμένο σενάριο διδασκαλίας με θέμα την εκπαίδευση στην κοινωνική μηχανική και την κυβερνοασφάλεια, αξιοποιώντας ποικιλία εκπαιδευτικών τεχνικών της εκπαίδευσης ενηλίκων και ενδεικτικές δραστηριότητες. Το σχέδιο μαθήματος στηρίζεται στις αρχές της ενεργητικής και της βιωματικής μάθησης, με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία και η υπεύθυνη ψηφιακή στάση. Παρουσιάζεται σε μορφή κατάλληλη τόσο για δια ζώσης όσο και για εξ αποστάσεως εφαρμογή, μέσω σύγχρονων εργαλείων ΤΠΕ, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο παιδαγωγικό μοντέλο επιμόρφωσης ενηλίκων σε ζητήματα ψηφιακής ασφάλειας.

Λέξεις Κλειδιά: Κυβερνοασφάλεια, Κοινωνική Μηχανική, Τεχνικές εκπαίδευσης ενηλίκων.

1. Εισαγωγή

Η ραγδαία ψηφιοποίηση της καθημερινής ζωής και η αυξανόμενη εξάρτηση από τις τεχνολογίες της πληροφορίας έχουν αναδείξει την κυβερνοασφάλεια ως μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις της σύγχρονης εποχής. Παρότι οι τεχνικές λύσεις διαρκώς εξελίσσονται, ο ανθρώπινος παράγοντας παραμένει καθοριστικός στην πρόληψη και την αντιμετώπιση των ψηφιακών απειλών (Zaoui et al, 2024; Dalmiere et al, 2025).

Η εργασία επικεντρώνεται στην αξιοποίηση τεχνικών εκπαίδευσης ενηλίκων για τη διδασκαλία θεμάτων που σχετίζονται με τον ανθρώπινο παράγοντα στην κυβερνοασφάλεια. Οι εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που βασίζονται σε συμμετοχικές και ενεργητικές μεθόδους έχουν αποδειχθεί αποτελεσματικές στην εμπέδωση γνώσεων, την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και τη μεταφορά μάθησης στην πράξη. Η εφαρμογή ποικιλίας τεχνικών που ενισχύουν την αλληλεπίδραση και την εμπλοκή των

εκπαιδευομένων, ενισχύει με ουσιαστικό τρόπο τη μαθησιακή διαδικασία στην εκπαίδευση ενηλίκων (Καραλής, 2013).

Στο πλαίσιο αυτό, σχεδιάζεται ένα εμπλουτισμένο σενάριο διδασκαλίας, το οποίο ενσωματώνει όλες τις γνωστές εκπαιδευτικές τεχνικές ενηλίκων (Κόκκος, 2005), όπως η συζήτηση, η μελέτη περίπτωσης, η προσομοίωση και το παιχνίδι ρόλων, προτείνοντας δραστηριότητες για κάθε τεχνική σε δια ζώσης και εξ αποστάσεως περιβάλλοντα. Το σενάριο στοχεύει στη διαμόρφωση συνειδητής στάσης απέναντι σε ζητήματα ασφάλειας, μέσω βιωματικής και στοχαστικής μάθησης, προσαρμοσμένης στις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των ενήλικων εκπαιδευομένων.

2. Οι εκπαιδευτικές τεχνικές στην εκπαίδευση ενηλίκων

Οι τεχνικές εκπαίδευσης ενηλίκων που εφαρμόζονται ευρέως τα τελευταία χρόνια είναι αποτέλεσμα παιδαγωγικών θεωριών που ενισχύουν τη συμμετοχική και ενεργητική μάθηση (Κόκκος, 2014). Οι τεχνικές αυτές, όπως έχουν συστηματοποιηθεί και ταξινομηθεί στη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία, αποτυπώνονται στον Πίνακα 1, ο οποίος περιλαμβάνει μεθόδους που ευνοούν την αλληλεπίδραση, τη συνεργασία και την εμπλοκή των εκπαιδευομένων στη μαθησιακή διαδικασία (Bonk et al, 2014; J.Mattar et al, 2022).

Πίνακας 1. *Οι εκπαιδευτικές τεχνικές της εκπαίδευσης ενηλίκων*

Εκπαιδευτική Τεχνική	Περιγραφή	Στόχοι
Διάλεξη-Εισήγηση	Μεταφορά της γνώσης με οργανωμένο τρόπο (Rogers, 2002).	Κατανόηση εννοιών, οργανωμένη και συστηματική μεταβίβαση γνώσεων.
Ερωτήσεις - Απαντήσεις	Διαλογική διαδικασία που ενθαρρύνει την ενεργητική συμμετοχή και την ανταλλαγή απόψεων (Rogers, 2002).	Ενίσχυση κριτικής σκέψης, κατανόηση εννοιών, διευκρίνιση απορριών (Brookfield, 2013).
Συζήτηση	Ομαδική ανταλλαγή ιδεών με καθοδήγηση για εμβάθυνση και διεύρυνση γνώσεων (Courau, 2000).	Προώθηση επικοινωνίας, ανάπτυξη επιχειρηματολογίας, εμβάθυνση στη θεματική (Noyè & Piveteau, 2002).
Καταιγισμός ιδεών	Δημιουργική παραγωγή πολλών ιδεών χωρίς κριτική αξιολόγηση σε σύντομο χρόνο (Silberman, 2015).	Ενεργοποίηση φαντασίας, ενθάρρυνση συμμετοχής, ποικιλία λύσεων (Silberman, 2015).

Ασκήσεις	Πρακτικές δραστηριότητες για άμεση εφαρμογή θεωρητικών γνώσεων (Rogers, 2002).	Εμπέδωση γνώσεων, ανάπτυξη δεξιοτήτων, βελτίωση απόδοσης (Courau, 2000).
Επίδειξη	Οπτική παρουσίαση δεξιοτήτων ή διαδικασιών (Noyè & Piveteau, 2002).	Οπτικοποίηση γνώσης, διευκόλυνση της κατανόησης (Rogers, 2002).
Ομάδες εργασίας	Συνεργατική εργασία για επίλυση προβλημάτων σε μικρές ομάδες (Brookfield, 2013).	Ανάπτυξη συνεργασίας, κοινωνικών δεξιοτήτων, συλλογική μάθηση (Courau, 2000).
Μελέτη περίπτωσης	Ανάλυση πραγματικών ή υποθετικών καταστάσεων για εξαγωγή συμπερασμάτων (Rogers, 2002).	Ανάπτυξη κριτικής σκέψης, σύνδεση θεωρίας-πράξης, ενίσχυση αναλυτικών δεξιοτήτων (Brookfield, 2013).
Παιχνίδι ρόλων	Προσομοίωση ρόλων για βιωματική μάθηση και κατανόηση διαφορετικών οπτικών (Courau, 2000).	Ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων, ενσυναίσθηση, πρακτική εφαρμογή θεωρίας (Noyè & Piveteau, 2002).
Προσομοίωση	Αναπαράσταση καταστάσεων σε ελεγχόμενο περιβάλλον για πρακτική εξάσκηση (Silberman, 2015).	Εξάσκηση δεξιοτήτων, προετοιμασία για πραγματικές συνθήκες, λήψη αποφάσεων (Silberman, 2015).
Λύση προβλήματος	Ερευνητική προσέγγιση σε πρακτικά προβλήματα με στόχο την ανεύρεση λύσεων (Brookfield, 2013).	Ανάπτυξη κριτικής και δημιουργικής σκέψης, ενίσχυση αυτονομίας, δημιουργικότητας (Duch et al., 2001).

Στόχος στην αποτύπωση ενός σχεδίου μαθήματος είναι να εμπλουτισθεί η διδασκαλία με το κατάλληλο μίγμα τεχνικών και μέσων που θα ενισχύσουν τη ενεργό συμμετοχή και θα πετύχει τους μαθησιακούς στόχους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

3. Προκλήσεις στην εκπαίδευση της κοινωνικής μηχανικής

Η κοινωνική μηχανική συνιστά μια από τις πλέον καίριες απειλές για την ασφάλεια πληροφοριών, καθώς αξιοποιεί ψυχολογικούς μηχανισμούς χειρισμού με σκοπό την παραπλάνηση ατόμων και την απόσπαση ευαίσθητων πληροφοριών ή την παράκαμψη συστημικών, φυσικών ή ψηφιακών φραγμών (Dalmiere et al, 2025). Παρά το γεγονός ότι η τεχνική διάσταση της κυβερνοασφάλειας έχει διερευνηθεί επαρκώς, η ψυχολογική θεμελίωση των τακτικών κοινωνικής μηχανικής παραμένει θεωρητική, αποσπασματική και υποεκπροσωπημένη στη βιβλιογραφία (Wang et al, 2021). Η κοινωνική μηχανική βασίζεται στην εκμετάλλευση ψυχολογικών ευπαθειών, με στόχο την παραπλάνηση των χρηστών και την απόσπαση πρόσβασης σε συστήματα ή

ευαίσθητα δεδομένα. Σύμφωνα με τις πρόσφατες ετήσιες εκθέσεις του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Ασφάλεια Δικτύων και Πληροφοριών ENISA, οι επιθέσεις κοινωνικής μηχανικής κατατάσσονται στην κορυφή των τριών πιο συχνών απειλών στην ΕΕ. Παραπλανητικά μηνύματα phishing και smishing αξιοποιούνται συχνά στα πρώτα βήματα των επιθέσεων, τα οποία περιλαμβάνουν την ανίχνευση και αρχική πρόσβαση σε υπολογιστές και έξυπνες κινητές συσκευές, σύμφωνα με τις τακτικές που αποτυπώνονται στην κατηγοριοποίηση τακτικών επιθέσεων του μοντέλου MITRE ATT&CK (2013). Αυτές οι επιθέσεις συχνά συνδυάζονται με άλλες κατηγορίες επιθέσεων, που περιλαμβάνουν Ransomware, Malware, Supply Chain όπως και επιθέσεις που παράγονται με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης.

Με βάση τα παραπάνω, η εκπαίδευση στις μεθόδους κοινωνικής μηχανικής στην κυβερνοασφάλεια αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα πεδία ενίσχυσης της ψηφιακής ικανότητας των πολιτών και των επαγγελματιών. Ωστόσο, παρά τη σημασία της, παρουσιάζει μια σειρά από προκλήσεις που καθιστούν την αποτελεσματική μετάδοση γνώσεων και δεξιοτήτων ιδιαίτερα απαιτητική. Μία από τις βασικότερες προκλήσεις αφορά την πολυπλοκότητα του περιεχομένου, καθώς τα θέματα της κυβερνοασφάλειας συχνά περιλαμβάνουν τεχνικούς όρους και έννοιες που είναι δυσνόητες για άτομα χωρίς σχετικό υπόβαθρο.

Ο ανθρώπινος παράγοντας αποτελεί συχνά την "αδύναμη αλυσίδα" στην ψηφιακή ασφάλεια και απαιτεί ειδική προσέγγιση. Δεν αρκεί η απλή μετάδοση γνώσεων αλλά απαιτείται η αλλαγή στάσεων και συμπεριφορών, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω στοχευμένων παιδαγωγικών μεθόδων που προωθούν τη βιωματική μάθηση και τον αναστοχασμό. Μια δεύτερη πρόκληση είναι η διατήρηση της ενεργής συμμετοχής σε ένα γνωστικό αντικείμενο που πολλές φορές θεωρείται τεχνικό και ενίοτε δυσνόητο. Για να ξεπεραστεί αυτό, απαιτείται η ενσωμάτωση ποικιλίας εκπαιδευτικών τεχνικών που ευνοούν την αλληλεπίδραση, όπως η συζήτηση, η μελέτη περίπτωσης και το παιχνίδι ρόλων. Τέλος, η ταχύτητα με την οποία εξελίσσονται οι απειλές στον κυβερνοχώρο επιβάλλει τη συνεχή επικαιροποίηση του διδακτικού υλικού και την ανάπτυξη προγραμμάτων που είναι ευέλικτα και προσαρμοσμένα στις σύγχρονες ανάγκες των ενήλικων εκπαιδευομένων.

4. Μεθοδολογία διδασκαλίας

Η παρούσα διδακτική πρόταση βασίζεται στις αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων και στην αξιοποίηση ενεργητικών και συμμετοχικών τεχνικών μάθησης. Ο σχεδιασμός εστιάζει στην εμπλοκή των εκπαιδευομένων μέσα από βιωματικές, συνεργατικές και διερευνητικές δραστηριότητες, ώστε να επιτευχθεί ουσιαστική κατανόηση της σημασίας του ανθρώπινου παράγοντα στην κυβερνοασφάλεια. Η μεθοδολογική προσέγγιση λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις εμπειρίες των

συμμετεχόντων, και επιδιώκει τη δημιουργία ενός υποστηρικτικού και δυναμικού μαθησιακού περιβάλλοντος, ικανού να ενισχύσει τη μεταφορά της γνώσης στην πράξη.

Η εφαρμογή ποικιλίας τεχνικών (όπως παιχνίδια ρόλων, μελέτες περίπτωσης, προσομοιώσεις, ομαδικές εργασίες κ.ά.) αποσκοπεί στη σταδιακή καλλιέργεια γνώσεων, δεξιοτήτων και στάσεων απέναντι στις απειλές κοινωνικής μηχανικής και την ανάγκη ενσυνείδητης ψηφιακής συμπεριφοράς.

Ειδικότερα, οι στόχοι της διδασκαλίας διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες που περιλαμβάνουν γνώσεις, δεξιότητες και στάσεις. Αναφορικά με τις γνώσεις, οι εκπαιδευόμενοι αναμένεται να κατανοήσουν βασικές έννοιες που αφορούν την κυβερνοασφάλεια και τις μορφές κοινωνικής μηχανικής, να μπορούν να αναγνωρίζουν τις σχετικές απειλές και να γνωρίζουν τρόπους άμεσης και αποτελεσματικής αντίδρασης σε ενδεχόμενες απόπειρες παραβίασης. Σε σχέση με τις δεξιότητες, οι συμμετέχοντες θα ενισχύσουν την ικανότητά τους να σκέφτονται κριτικά όταν δέχονται ψηφιακά μηνύματα ή αιτήματα, να εφαρμόζουν βασικά μέτρα πρόληψης ψηφιακών παραβιάσεων και να συνεργάζονται αποτελεσματικά στο πλαίσιο ομάδων επίλυσης προβλημάτων. Τέλος, σε σχέση με τις στάσεις, η διδασκαλία στοχεύει στην υιοθέτηση υπεύθυνης και προσεκτικής ψηφιακής συμπεριφοράς, στην ανάπτυξη ενσυναίσθησης και της αίσθησης συλλογικής ευθύνης για την ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων, καθώς και στην ευαισθητοποίηση σχετικά με τις συνέπειες των ψηφιακών επιθέσεων σε ατομικό και κοινωνικό επίπεδο.

Το σενάρια για δια ζώσης και εξ αποστάσεως διδασκαλία που θα παρουσιασθούν στη συνέχεια δεν έχουν εφαρμοστεί ακόμα, συνιστούν όμως παιδαγωγικές προτάσεις σε μορφή σχεδίου μαθήματος που μπορούν να υλοποιηθούν στο μέλλον σε προγράμματα εκπαίδευσης ενηλίκων.

4.1 Σενάριο διδασκαλίας για περιβάλλον δια ζώσης

Το παρακάτω σενάριο ενσωματώνει όλες τις εκπαιδευτικές τεχνικές που αναφέρονται στην Ενότητα 2, αξιοποιώντας δημοφιλή μέσα διδασκαλίας που περιλαμβάνουν βιντεο-προβολέα και Η/Υ συνδεμένο στο διαδίκτυο, πίνακα και μαρκαδόρους, υποστηρικτικό υλικό (έντυπα, σενάρια, ερωτηματολόγια, φύλλα εργασίας). Η δομή του διδακτικού προγράμματος περιλαμβάνει δέκα δίωρες ενότητες και αποτυπώνεται στον Πίνακα 2 με τους τίτλους, τις περιγραφές των ενοτήτων τις τεχνικές και τα προτεινόμενα μέσα υλοποίησης της εκπαίδευσης.

Πίνακας 2. *Σενάριο διδασκαλίας για περιβάλλον δια ζώσης*

Α/Α	Τίτλος Ενότητας	Περιγραφή	Τεχνικές	Μέσα
1	Εισαγωγή στην Κυβερνο-ασφά-λεια και τον	Βασικές έννοιες κυ-βερνοασφάλειας και	Διάλεξη, Ερωτήσεις - Απαντήσεις	PowerPoint, πίνακας εν-νοιών, κουίζ

	ανθρώπινο παράγοντα	σημασία του ανθρώπινου λάθους		προ-αξιολόγησης
2	Τεχνικές Κοινωνικής Μηχανικής	Εξοικείωση με τις τεχνικές phishing, pretexting, baiting, tailgating	Καταιγισμός ιδεών, Μελέτη περίπτωσης	Κάρτες περιπτώσεων, εργασίες ομάδων
3	Αναγνώριση Ψευδών Μηνυμάτων και Απάτες	Εντοπισμός phishing emails, SMS scams και κακόβουλων συνδέσμων	Άσκηση αναγνώρισης -Επίδειξη	Προσομοιωμένα emails, βίντεο, διαδραστικό περιβάλλον
4	Κωδικοί και Προσωπικά Δεδομένα	Τεχνικές για ισχυρούς κωδικούς και ορθή διαχείριση δεδομένων.	Διάλεξη, Ομάδες εργασίας	Έντυπα οδηγιών, password generator
5	Ανθρώπινο Λάθος και Ψηφιακή Καθημερινότητα	Εντοπισμός επικίνδυνων συνηθειών και συχνών σφαλμάτων στη χρήση Η/Υ	Συζήτηση, Άσκηση εντοπισμού	Φύλλα σεναρίων, εικόνες καθημερινών λαθών
6	Επικοινωνία και Αντίδραση σε Περιστατικά	Τρόποι αντίδρασης και αναφοράς σε επιθέσεις κοινωνικής μηχανικής	Προσομοίωση, Παιχνίδι ρόλων	Σενάριο περιστατικού, ερωτηματολόγιο αντίδρασης
7	Ψηφιακός Εαυτός και Ιχνηλασιμότητα	Κατανόηση του ψηφιακού αποτυπώματος στο διαδίκτυο	Μελέτη περίπτωσης, Καταιγισμός ιδεών	Case study, αποτίμηση ψηφιακής συμπεριφοράς
8	Ευαισθητοποίηση και Ψηφιακός Πολίτης	Δημιουργία δράσεων ευαισθητοποίησης και προώθηση υπεύθυνης πληροφόρησης	Ομαδικές εργασίες, Συζήτηση	Canva, καμπάνιες ενημέρωσης, QR κώδικες
9	Συλλογική Άμυνα και Κουλτούρα Ασφάλειας	Ανάδειξη της σημασίας της συλλογικής δράσης και της καλλιέργειας κουλτούρας κυβερνοασφάλειας	Ερωτήσεις-Απαντήσεις, Ανταπόκριση σε περιστατικό	Οδηγός ενεργειών, φόρμα αξιολόγησης ομαδικής συνεργασίας
10	Αναστοχασμός και ενίσχυση ενεργητικών στάσεων	Ενίσχυση στάσεων μέσω προσωπικής δέσμευσης και αναστοχασμού	Παιχνίδι ρόλων, Συζήτηση	Ημερολόγιο αναστοχασμού ασφαλής συμπεριφορά

4.2 Σενάριο διδασκαλίας για περιβάλλον εξ αποστάσεως

Το σενάριο διδασκαλίας για το εξ αποστάσεως περιβάλλον διαμορφώνεται με βάση τις αρχές της σύγχρονης και ασύγχρονης εκπαίδευσης ενηλίκων, αξιοποιώντας ψηφιακές πλατφόρμες (όπως Zoom, MS Teams, Moodle ή Google Classroom), διαδραστικά εργαλεία (Mentimeter, Padlet, Jamboard) και συνεργατικά μέσα (Google Docs, breakout rooms). Δίνεται έμφαση στη διατήρηση της συμμετοχής και της εμπλοκής των εκπαιδευομένων, μέσω συνδυασμού σύγχρονων τηλεδιασκέψεων και ασύγχρονων δραστηριοτήτων που ενισχύουν τη βιωματική μάθηση. Το προτεινόμενο σενάριο, οργανωμένο σε δέκα δίωρες ενότητες παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 3. *Σενάριο διδασκαλίας για περιβάλλον εξ αποστάσεως*

Α/Α	Τίτλος	Τεχνικές	Δραστηριότητα	Εργαλεία
1	Εισαγωγή στην Κυβερνοασφάλεια και στον ανθρώπινο παράγοντα	Διάλεξη, Ερωτήσεις-Απαντήσεις	Σχολιασμός άρθρου μέσα από διαδραστικές δραστηριότητες	Zoom, Mentimeter, Padlet, Loom, PDF, e-book
2	Κίνδυνοι και απειλές στον κυβερνοχώρο	Μελέτη περίπτωσης, Συζήτηση	Ανάλυση επίθεσης phishing κοινή εργασία	Google Docs, βίντεο, περιστατικά
3	Κοινωνική Μηχανική και Ψυχολογικός Επηρεασμός	Παιχνίδι ρόλων, Προσομοίωση	Ρόλοι επιτιθέμενου και αμυνόμενου με σενάρια	Zoom (rooms), Moodle, Google Docs
4	Ασφαλής πλοήγηση και αναγνώριση παραπλανητικών μηνυμάτων	Άσκηση, Προσομοίωση	Αναγνώριση fake websites μέσω Kahoot και Cyber Lab	Kahoot, Cyber Lab, Jamboard
5	Ισχυροί Κωδικοί και Πολυπαραγοντικός Έλεγχος	Διάλεξη, Καταιγισμός ιδεών	Δημιουργία και αξιολόγηση κωδικών	Slido, Canva (infographic), Quizizz
6	Ασφάλεια προσωπικών δεδομένων στα κοινωνικά δίκτυα	Συζήτηση, Μελέτη περίπτωσης	Ανάλυση προφίλ και συνεπειών κοινοποιήσεων	Padlet, Google Slides
7	Ασφάλεια κινητών συσκευών	Επίδειξη, Άσκηση	Εγκατάσταση κακόβουλου λογισμικού	OBS video, Loom, Quizizz
8	Δημιουργία δράσεων ευαισθητοποίησης	Ομαδική εργασία, Συνεργατική σύνθεση	Δημιουργία αφίσας ή βίντεο	Canva, Powtoon, Google Docs, Trello

9	Ανθρώπινες ανάγκες και χειραγώγηση	Καταιγισμός ιδεών, Συζήτηση,	Γιατί οι άνθρωποι πέφτουν θύματα;	Padlet, Zoom
10	Αναστοχασμός και αξιολόγηση	Συζήτηση, Αυτοαξιολόγηση, Διάλογος	Σενάρια – Πλάνο προσωπικής δράσης	Google Forms, Mentimeter, Google Docs

4.3 Διεθνείς προσεγγίσεις και συγκριτική τοποθέτηση

Σε διεθνές επίπεδο, η εκπαίδευση στην κυβερνοασφάλεια έχει αναδειχθεί σε κρίσιμο πεδίο, με την ανάπτυξη προγραμμάτων που συνδυάζουν θεωρητική γνώση και βιωματική μάθηση. Ο ENISA (2022) έχει διαμορφώσει οδηγούς και εργαλεία ευαισθητοποίησης έναντι κοινωνικών επιθέσεων, ενώ το Αμερικάνικο NIST (2024) προτείνει εκπαιδευτικά πλαίσια που ενσωματώνουν προσομοιώσεις. Παράλληλα, το ανοιχτό πλαίσιο MITRE ATT&CK (2013) αξιοποιείται διεθνώς για την αναπαράσταση ρεαλιστικών σεναρίων επιθέσεων και την ανάπτυξη στρατηγικών αντιμετώπισης.

Εκτενής συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας στις μεθόδους εκπαίδευσης κυβερνοασφάλειας (Prümmer et al., 2024) επιβεβαιώνει την εφαρμογή ποικιλίας μεθόδων, που βασίζονται στην παιχνιδοποίηση, την παρουσίαση, την προσομοίωση, την προβολή βίντεο και τη συζήτηση, που στοχεύουν στην αλλαγή στάσεων των εκπαιδευομένων. Το προτεινόμενο σενάριο διδασκαλίας τοποθετείται σε αυτό το διεθνές πλαίσιο, ενσωματώνοντας τις βασικές αρχές και τεχνικές εκπαίδευσης ενηλίκων και παράλληλα αξιοποιώντας σύγχρονα και ασύγχρονα εργαλεία/μέσα ΤΠΕ.

5. Αξιολόγηση του μαθήματος

Η αξιολόγηση των σεναρίων περιγράφεται στο παρόν στάδιο σε επίπεδο σχεδιασμού και αποτελεί κρίσιμο βήμα για την αποτίμηση τόσο της επίτευξης των μαθησιακών στόχων όσο και της αποτελεσματικότητας των διδακτικών τεχνικών, δραστηριοτήτων και εργαλείων. Για τον σκοπό αυτό θα αναπτυχθεί ένα πολυμορφικό ερωτηματολόγιο, το οποίο θα εξετάζει την κατανόηση βασικών εννοιών κυβερνοασφάλειας, την ανάπτυξη δεξιοτήτων αναγνώρισης και αντιμετώπισης απειλών, καθώς και τις στάσεις και συμπεριφορές των εκπαιδευομένων απέναντι στην προστασία προσωπικών δεδομένων και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο. Το εργαλείο αξιολόγησης θα περιλαμβάνει ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής βασισμένες σε σενάρια, σωστού–λάθους, αντιστοίχισης, σειροθέτησης και ανοιχτού τύπου. Έτσι θα υλοποιηθεί μια πρώτη αποτίμηση της επίτευξης των στόχων της διδακτικής διαδικασίας.

6. Συμπεράσματα

Η κυβερνοασφάλεια, πέρα από τεχνικό αντικείμενο, αποτελεί σύνθετη κοινωνική πρόκληση, όπου ο ανθρώπινος παράγοντας παραμένει καθοριστικός και συχνά ευάλωτος. Η ανάπτυξη επίγνωσης, κριτικής σκέψης και ασφαλών ψηφιακών πρακτικών συνιστά προϋπόθεση για τη διαμόρφωση μιας κουλτούρας ασφάλειας. Το προτεινόμενο διδακτικό πρόγραμμα, βασισμένο στις αρχές της εκπαίδευσης ενηλίκων, ενσωματώνει βιωματικές και ενεργητικές μεθόδους μάθησης, συνδέοντας τη θεωρητική γνώση με την πράξη. Μέσω προσομοιώσεων, συνεργατικών δραστηριοτήτων και διαδραστικών τεχνικών, οι συμμετέχοντες ενδυναμώνονται στην αναγνώριση και αντιμετώπιση των κινδύνων, ενώ παράλληλα καλλιεργούν μια υπεύθυνη στάση απέναντι στις τεχνολογίες. Η υλοποίηση της πρότασης τόσο σε δια ζώσης όσο και σε εξ αποστάσεως περιβάλλον ενισχύει την προσβασιμότητα και την ευελιξία της μάθησης. Ωστόσο, η παρούσα πρόταση απαιτεί εφαρμογή, εμπειρικά δεδομένα και αξιολόγηση για να τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητά της.

Αναφορές

Bonk, C. J., & Khoo, E. (2014). Adding some TEC-VARIETY: 100+ activities for motivating and retaining learners online. Open World Books.

Brookfield, S. (2013). Teaching for critical thinking: Tools and techniques to help students question their assumptions. Jossey-Bass.

Courau, S. (2000). Τα βασικά «εργαλεία» του εκπαιδευτή ενηλίκων.

Dalmiere, A., Nicomette, V., Auriol, G., & Marchand, P. (2025). A classification of manipulation techniques used in social engineering attacks and underlying cognitive biases, needs, norms, and emotions.

Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). The power of problem-based learning.

ENISA. (2022). User Manual: European Cybersecurity Skills Framework (ECSF) https://www.enisa.europa.eu

Mattar, J., Santos, C. C., & Cuque, L. M. (2022). Analysis and Comparison of International Digital Competence Frameworks for Education. Education Sciences, 12(12), 932. https://www.mdpi.com/2227-7102/12/12/932

MITRE ATT&CK. (2013). https://attack.mitre.org

National Institute of Standards and Technology (NIST). (2024). NIST Special Publication 800-50 Rev. 1: Building a Cybersecurity and Privacy Learning Program. https://csrc.nist.gov/pubs/sp/800/50/r1/final

Prümmer, J., van Steen, T., & van den Berg, B. (2024). A systematic review of current cybersecurity training methods. Computers & Security, 136, 103585.

Rogers, A. (2002). Η εκπαίδευση ενηλίκων. Αθήνα: Μεταίχμιο.

Silberman, M. (2015). Active training: A handbook of techniques, designs, case examples, and tips. Σαν Φρανσίσκο: Jossey Bass.

Wang, Z., Zhu, H., & Sun, L. (2021). Social engineering in cybersecurity: Effect mechanisms, human vulnerabilities and attack methods. IEEE Access, vol. 9, pp. 11895-11910, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3051633.

Zaoui, M., Yousra, B., Yassine, S., Maleh, Y., & Ouazzane, K. (2024). A comprehensive taxonomy of social engineering attacks and defense mechanisms.

Καραλής, Θ. (2013). Κίνητρα και εμπόδια για τη συμμετοχή των ενηλίκων στη δια βίου εκπαίδευση. ΙΝΕ ΓΣΕΕ – ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ.

Κόκκος, Α. (2005). Πρόγραμμα εκπαίδευσης εκπαιδευτών: Εκπαιδευτικό υλικό για τους εκπαιδευτές – Θεωρίες κατάρτισης (Τόμος Ι). Αθήνα: ΕΚΕΠΙΣ.

Κόκκος, Α. (2014). Θεωρητικό πλαίσιο – αρχές εκπαίδευσης ενηλίκων. Υλικό Πιστοποίησης εκπαιδευτικής επάρκειας εκπαιδευτών μη τυπικής εκπαίδευσης (σελ. 163). https://www.esos.gr/sites/default/files/articles-legacy-files/TP_2014_FINAL.pdf

Social Engineering in Cybersecurity: The Use of Scenarios and Educational Techniques in Face-to-Face and Remote Learning Environments

Panagiotis Argyris

Student of the Digital Policy class at
National School of Public Administration and Local Government
argyris_p@students.ekdd.gr

Abstract

This paper presents an enriched teaching scenario on social engineering and cybersecurity, utilizing a variety of adult education teaching techniques and illustrative activities. The lesson plan is based on the principles of active and experiential learning, aiming to develop skills such as critical thinking, collaboration, and responsible digital behavior. It is designed for both face-to-face and distance learning implementation, leveraging modern ICT tools, offering a comprehensive pedagogical model for adult training in digital security issues.

Keywords: Cybersecurity, Social Engineering, Adult Teaching Techniques.

Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση. Αντιλήψεις και πρακτικές εκπαιδευτικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Ζωή Κασάπη, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, zoikasa2@cs.duth.gr
Ιωάννης Κακάρας, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ikakaras@af.duth.gr
Σταύρος Βαλσαμίδης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, svalsam@teiemt.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία διερευνά τις αντιλήψεις, στάσεις και διδακτικές πρακτικές των εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης στο σχολικό περιβάλλον. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε με ποσοτική μεθοδολογία και τη συμμετοχή 275 εκπαιδευτικών από διάφορες γεωγραφικές περιοχές της Ελλάδας. Τα ευρήματα δείχνουν θετικές στάσεις απέναντι στην παιχνιδοποίηση, ωστόσο εντοπίζονται εμπόδια όπως η έλλειψη επιμόρφωσης, ψηφιακών υποδομών και χρόνου. Προτείνονται επίσης κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα με έμφαση στην εμπειρία των μαθητών, την εφαρμογή ανά γνωστικό αντικείμενο και τη σύνδεση με τις εκπαιδευτικές πολιτικές.

Λέξεις κλειδιά: Παιχνιδοποίηση, Εκπαίδευση, Δευτεροβάθμια εκπαίδευση, Διδακτικές πρακτικές, Ψηφιακά εργαλεία, Αντιλήψεις Εκπαιδευτικών, Προκλήσεις, Εμπόδια.

1. Εισαγωγή

Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον, οι μαθητές και οι μαθήτριες, ως μέλη της «ψηφιακής γενιάς», εκτίθενται διαρκώς σε γρήγορα, αλληλεπιδραστικά και τεχνολογικά ερεθίσματα. Η αναζήτηση πιο συμμετοχικών, διαδραστικών και καινοτόμων προσεγγίσεων μάθησης έχει οδηγήσει στην αυξανόμενη υιοθέτηση της παιχνιδοποίησης ως εργαλείου ενίσχυσης της παρακίνησης και της συμμετοχής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία (Seaborn & Fels, 2015; Sáez-López et al., 2022; Zourmpakis et al., 2023).

Η παιχνιδοποίηση ορίζεται ως η ενσωμάτωση στοιχείων σχεδίασης παιχνιδιών, όπως οι πόντοι, τα επίπεδα προόδου, οι αποστολές, οι ανταμοιβές και η άμεση ανατροφοδότηση, σε περιβάλλοντα που δεν σχετίζονται με το παιχνίδι, με στόχο την αύξηση της μαθησιακής εμπλοκής και της εσωτερικής παρακίνησης (Seaborn & Fels, 2015). Σύγχρονες μελέτες καταδεικνύουν ότι οι μαθητές ανταποκρίνονται θετικά σε περιβάλλοντα διδασκαλίας που αξιοποιούν παιγνιώδη στοιχεία, τα οποία ενισχύουν

τόσο τη γνωστική όσο και τη συναισθηματική τους συμμετοχή (Alonso-Sánchez et al., 2025). Η θεωρητική βάση της παιχνιδοποίησης εντάσσεται σε μαθητοκεντρικές και εποικοδομιστικές παιδαγωγικές αντιλήψεις, που προάγουν την αυτενέργεια, τη συνεργασία, την αυτονομία και τη βιωματική μάθηση. Παράλληλα, εδράζεται σε θεωρίες παρακίνησης όπως η Θεωρία Αυτοκαθορισμού (Self-Determination Theory) των Ryan και Deci (2000), καθώς και σε αρχές της συμπεριφοριστικής προσέγγισης, με έμφαση στην ενίσχυση της συμπεριφοράς μέσω εξωτερικών κινήτρων.

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη διερεύνηση των αντιλήψεων και διδακτικών πρακτικών των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την εφαρμογή της παιχνιδοποίησης στο σχολικό περιβάλλον. Μέσω ποσοτικής έρευνας με ερωτηματολόγιο, γίνεται η καταγραφή των στάσεων, εμπειριών, εργαλείων και αναγκών των εκπαιδευτικών, με σκοπό την ανάδειξη τόσο των προοπτικών όσο και των προκλήσεων που ανακύπτουν κατά την προσπάθεια ενσωμάτωσής της στη διδακτική πράξη.

2. Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Ορισμός Παιχνιδοποίησης

Η έννοια της παιχνιδοποίησης έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, ξεπερνώντας τα αρχικά της όρια που συχνά ταυτίζονταν με τον χώρο της ψυχαγωγίας και των ψηφιακών παιχνιδιών. Σήμερα, ο όρος περιγράφει τη στοχευμένη χρήση μηχανισμών σχεδίασης παιχνιδιών, όπως πόντοι, επίπεδα, σήματα επιβράβευσης, πίνακες κατάταξης και άμεση ανατροφοδότηση, σε περιβάλλοντα που δεν σχετίζονται εγγενώς με το παιχνίδι, με σκοπό την ενίσχυση της εμπλοκής, της παρακίνησης και της αποτελεσματικότερης συμμετοχής των χρηστών (Seaborn & Fels, 2015; Deterding et al., 2011; Sáez-López et al., 2022). Η παιχνιδοποίηση δεν στοχεύει απλώς στη διασκέδαση, αλλά αποτελεί μεθοδικό τρόπο μετασχηματισμού συχνά μονότονων ή απαιτητικών διαδικασιών, είτε ακαδημαϊκών είτε επαγγελματικών, σε πιο ελκυστικές και παρακινητικές εμπειρίες, αξιοποιώντας τη φυσική τάση του ανθρώπου για επίτευξη, ανταγωνισμό και κοινωνική αναγνώριση (Martens & Mueller, 2016; Gooch et al., 2015). Στην εκπαίδευση, η ενσωμάτωση αυτών των στοιχείων έχει αποδειχθεί αποτελεσματική για την ενίσχυση της συμμετοχής, της συγκέντρωσης και της εσωτερικής παρακίνησης των μαθητών (Cespón & Toyos, 2025; He et al., 2023).

Η ιστορική εξέλιξη της παιχνιδοποίησης συνδέεται αρχικά με απλά συστήματα επιβράβευσης, όπως τα προγράμματα πιστότητας πελατών, τα οποία αποτέλεσαν τη βάση για πιο δομημένες στρατηγικές παρακίνησης (Saleem & Mirza, 2024). Ο όρος "gamification" καθιερώθηκε το 2002 από τον Nick Pelling, αποκτώντας μεγαλύτερη αναγνωρισιμότητα με την εξάπλωση του Web 2.0, των κοινωνικών μέσων και των κινητών εφαρμογών (Seaborn & Fels, 2015; Behl et al., 2022). Στην εκπαιδευτική

πράξη, η παιχνιδοποίηση εμφανίζεται ως απάντηση στη μειωμένη παρακίνηση των μαθητών και μαθητριών στη λεγόμενη «ψηφιακή εποχή». Οι μαθητές και οι μαθήτριες, συνηθισμένοι σε περιβάλλοντα με συνεχή ερεθίσματα και διαδραστικότητα, συχνά δεν ανταποκρίνονται θετικά στις παραδοσιακές μορφές διδασκαλίας (Morais et al., 2021). Μέσα από πλατφόρμες όπως το Duolingo, το Kahoot! και το Quizizz, έχει αποδειχθεί ότι η χρήση παιγνιωδών στοιχείων μπορεί να ενισχύσει τη μακροχρόνια συμμετοχή και να βελτιώσει τη μαθησιακή εμπειρία (He et al., 2023; Cárdenas-Rogel et al., 2024).

Η παιχνιδοποίηση βασίζεται στην επιλεκτική ενσωμάτωση παιχνιδιών στοιχείων σε ήδη υπάρχοντα εκπαιδευτικά συστήματα (Ismail et al., 2024). Ιδιαίτερα σε μεικτά και διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης, η στοχευμένη χρήση τέτοιων στοιχείων μπορεί να ενισχύσει την εστίαση και την αίσθηση προόδου των μαθητών (Muangsrinoon & Boonbrahm, 2019; Mårell-Olsson, 2022).

2.2 Μηχανισμοί Παιχνιδοποίησης

Η παιχνιδοποίηση βασίζεται σε ένα σύνολο σχεδιαστικών επιλογών που ενσωματώνουν χαρακτηριστικά από τον κόσμο των παιχνιδιών, ώστε να ενισχύσουν τη συμμετοχή, να ενθαρρύνουν συγκεκριμένες συμπεριφορές και να ενδυναμώσουν τη δέσμευση των συμμετεχόντων. Στην εκπαιδευτική πράξη, η υιοθέτησή τους έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει την κινητοποίηση και την ενεργό εμπλοκή των μαθητών και των μαθητριών (Muangsrinoon & Boonbrahm, 2019; Hajarian & Diaz, 2021).

Η επιτυχής ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης προϋποθέτει ευθυγράμμιση των μηχανισμών με τις προσδοκίες των χρηστών, τις γνωστικές τους ανάγκες και τους διδακτικούς στόχους. Η χρήση τους συμβάλλει στην ενίσχυση βασικών εσωτερικών κινήτρων, όπως η επίτευξη στόχων, η αυτονομία και η αναγνώριση από τους άλλους (Mårell-Olsson, 2022). Οι Božić et al. (2024) προτείνουν την κατηγοριοποίηση των παιγνιωδών στοιχείων σε τρεις πυλώνες: μηχανική, δυναμική και αισθητική παιχνιδιού. Η μηχανική αφορά τους κανόνες, τις επιβραβεύσεις και τις λειτουργίες που δομούν το σύστημα. Η δυναμική περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι χρήστες αλληλεπιδρούν με αυτά τα στοιχεία, διαμορφώνοντας μια εμπειρία με επιλογές και στρατηγικές. Τέλος, η αισθητική σχετίζεται με το συναίσθημα, την εμπειρία και τη σύνδεση που αναπτύσσει ο χρήστης με το περιβάλλον (Hajarian & Diaz, 2021).

3. Θεωρητικό Υπόβαθρο

3.1 Η εξέλιξη της παιχνιδοποίησης στην εκπαιδευτική πράξη

Από τις πρώιμες κιόλας μορφές της επίσημης εκπαίδευσης, δάσκαλοι και παιδαγωγοί αξιοποιούσαν δραστηριότητες που ενίσχυαν τη διάδραση, τον ανταγωνισμό και την επιβράβευση, με σκοπό τη διατήρηση της προσοχής και την ενίσχυση της συμμετοχής

των μαθητών (Mårell-Olsson, 2022). Η ανάπτυξη διαδικτυακών και διαδραστικών πλατφορμών, καθώς και η εξοικείωση των νέων με τα ψηφιακά περιβάλλοντα, ενίσχυσαν σημαντικά την εφαρμογή πιο δομημένων και θεωρητικά εδραιωμένων μορφών παιχνιδοποίησης (Sáez López et al., 2022). Επιπλέον, η εκπαιδευτική κοινότητα άρχισε να συνδέει την παιχνιδοποίηση όχι μόνο με την αύξηση της συμμετοχής, αλλά και με την ενίσχυση της αυτενέργειας και της μεταγνωστικής επίγνωσης των μαθητών (Alonso-Sánchez et al., 2025). Έχει τονιστεί η ανάγκη για θεωρητικά θεμελιωμένα μοντέλα παιχνιδοποίησης που να ενσωματώνουν παιδαγωγικές αρχές και όχι μόνο τεχνολογικές εφαρμογές (Zourmpakis et al., 2023).

3.2 Ψηφιακά εργαλεία και πλατφόρμες παιχνιδοποίησης

Η εξάπλωση της παιχνιδοποίησης στην εκπαιδευτική πράξη συνδέεται άμεσα με την εμφάνιση και συνεχή εξέλιξη πληθώρας ψηφιακών εργαλείων. Οι πλατφόρμες όπως Kahoot!, Quizizz, Duolingo, ClassDojo, Moodle, Classcraft και άλλες, προσφέρουν ένα πλήρες φάσμα δυνατοτήτων που συνδυάζουν την ψυχαγωγία με τη μαθησιακή αξία, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς εργαλεία διαφοροποίησης, ενίσχυσης της συμμετοχής και αξιολόγησης (Behl et al., 2022; Cárdenas-Rogel et al., 2024).

Η αξιοποίηση αυτών των εργαλείων πρέπει, ωστόσο, να λαμβάνει υπόψη τόσο τις παιδαγωγικές απαιτήσεις όσο και τις τεχνικές δυνατότητες κάθε σχολείου. Ζητήματα όπως η ψηφιακή ισότητα, η πρόσβαση στο Διαδίκτυο, η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και η προστασία των προσωπικών δεδομένων καθίστανται κρίσιμα για τη βιώσιμη εφαρμογή τους (Desgourdes et al., 2025).

3.3 Αντιλήψεις και πρακτικές εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Η έννοια της παιχνιδοποίησης έχει αποκτήσει ιδιαίτερη δυναμική στο πεδίο της εκπαίδευσης, ιδιαίτερα στη δευτεροβάθμια, όπου οι μαθητές και οι μαθήτριες βρίσκονται σε ένα κρίσιμο στάδιο γνωστικής, κοινωνικής και συναισθηματικής ανάπτυξης (Deterding et al., 2011; Seaborn & Fels, 2015). Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν σε σχετικές μελέτες καταδεικνύουν θετικές στάσεις ως προς τις δυνατότητές της να αυξήσει τα επίπεδα εμπλοκής των μαθητών, να προωθήσει την ενεργητική μάθηση και να ενισχύσει τη συνεργασία στην τάξη (Cárdenas-Rogel et al., 2024). Ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια είναι το χάσμα ανάμεσα στη θεωρητική κατανόηση της παιχνιδοποίησης και την πρακτική εφαρμογή της. Αν και η θεωρία αναγνωρίζει ότι τα παιγνιώδη στοιχεία μπορούν να λειτουργήσουν ως καταλύτης για την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας, οι εκπαιδευτικοί συχνά δηλώνουν ανεπαρκώς προετοιμασμένοι να τα ενσωματώσουν αποτελεσματικά στα μαθήματά τους (Mårell-Olsson, 2022). Η έλλειψη επιμόρφωσης, οι περιορισμένοι τεχνολογικοί πόροι, καθώς και οι αυξημένες διδακτικές και διοικητικές υποχρεώσεις λειτουργούν ανασταλτικά, μειώνοντας την εμβέλεια των σχετικών πρωτοβουλιών (Guskey, 2000).

Ταυτόχρονα, η βιωματική χρήση της παιχνιδοποίησης έχει καταδείξει ότι, όταν σχεδιάζεται προσεκτικά και εφαρμόζεται με παιδαγωγική συνέπεια, μπορεί να οδηγήσει σε πολλαπλά μαθησιακά οφέλη. Εκπαιδευτικοί αναφέρουν αυξημένη συμμετοχή, ενθουσιασμό και αυτονομία από την πλευρά των μαθητών. Οι Seaborn και Fels (2015) τονίζουν ότι τέτοια περιβάλλοντα μπορούν να ενεργοποιήσουν τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά κίνητρα, ιδίως όταν συνδυάζονται με αυθεντικά καθήκοντα και σαφείς στόχους. Παράλληλα, πλατφόρμες όπως τα Kahoot!, Quizizz και ClassDojo έχουν προσφέρει ευέλικτα ψηφιακά μέσα για την ενσωμάτωση παιχνιδοποιημένων στρατηγικών στην τάξη (Hamari et al., 2016).

Ωστόσο, η επιφανειακή χρήση της παιχνιδοποίησης, για παράδειγμα, η απλή κατανομή πόντων χωρίς σαφή μαθησιακή σύνδεση, μπορεί να οδηγήσει σε περιορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα και να υπονομεύσει την παιδαγωγική της αξία (Barata et al., 2015). Η έρευνα δείχνει επίσης διαφοροποιήσεις στην υιοθέτηση της παιχνιδοποίησης ανάλογα με την ηλικία και την εμπειρία των εκπαιδευτικών. Οι νεότεροι εκπαιδευτικοί, περισσότερο εξοικειωμένοι με τις τεχνολογίες και τα ψηφιακά περιβάλλοντα, ενσωματώνουν πιο εύκολα σχετικές πρακτικές (Gee, 2003). Από την άλλη πλευρά, οι πιο έμπειροι, αλλά τεχνολογικά λιγότερο καταρτισμένοι εκπαιδευτικοί εκφράζουν επιφυλάξεις, οι οποίες σχετίζονται με τη βιωσιμότητα, την καταλληλόλητα και τη συμβατότητα της μεθόδου με το ισχύον αναλυτικό πρόγραμμα (Cuevas Monzonís, 2021). Ιδιαίτερη σημασία έχει και η κοινωνική διάσταση της παιχνιδοποίησης. Πλατφόρμες όπως το Classcraft προωθούν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και των μαθητριών, δημιουργώντας ένα θετικό κλίμα μέσα στην τάξη, ενισχύοντας τη συλλογική ευθύνη και την ενσυναίσθηση (Gooch et al., 2015). Σύμφωνα με τη θεωρία κοινωνικής μάθησης του Bandura (1977), το αίσθημα του «ανήκειν» και η κοινωνική αλληλεπίδραση αποτελούν καταλυτικούς παράγοντες για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπλοκής. Εντούτοις, προκειμένου να αποφευχθούν φαινόμενα κοινωνικού αποκλεισμού ή ενίσχυσης των ανισοτήτων, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να διατηρούν ισορροπία ανάμεσα στον ανταγωνισμό και τη συνεργασία (Vranešić et al., 2019).

4. Ερευνητική μεθοδολογία και αποτελέσματα

4.1 Στόχοι, ερευνητικά ερωτήματα και συμμετέχοντες

Κύριος στόχος της παρούσας μελέτης είναι η διερεύνηση της σχέσης των εκπαιδευτικών με την παιχνιδοποίηση. Πώς την αντιλαμβάνονται, πόσο συχνά την ενσωματώνουν στη διδακτική πράξη, ποια εργαλεία χρησιμοποιούν, ποια εμπόδια αντιμετωπίζουν και ποιες παραμέτρους θεωρούν κρίσιμες για την επιτυχία ή την αποτυχία της. Παράλληλα, εξετάζεται εάν και πώς τα κοινωνικοδημογραφικά

χαρακτηριστικά των εκπαιδευτικών (π.χ. φύλο, ηλικία, προϋπηρεσία, μορφωτικό επίπεδο, γεωγραφική περιοχή) επηρεάζουν τις σχετικές στάσεις και πρακτικές.

Το δείγμα της έρευνας περιλάμβανε 275 εκπαιδευτικούς δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης από διάφορες περιοχές της Ελλάδας (αστικές, ημιαστικές, αγροτικές, νησιωτικές), οι οποίοι επιλέχθηκαν με προσιτή δειγματοληψία (convenience sampling) μέσω ηλεκτρονικής πρόσκλησης. Κριτήρια ένταξης ήταν η ενεργή υπηρεσία σε γυμνάσιο ή λύκειο κατά το σχολικό έτος διεξαγωγής της έρευνας, η διδασκαλία σε μαθήματα με δυνατότητα ενσωμάτωσης ψηφιακών εργαλείων και η βασική εξοικείωση με τις ΤΠΕ. Δεν υπήρξαν περιορισμοί ως προς ειδικότητα, φύλο ή ηλικία, προκειμένου να διασφαλιστεί ένα ετερογενές και αντιπροσωπευτικό δείγμα. Οι συμμετέχοντες κάλυπταν ποικιλία ειδικοτήτων, έτη υπηρεσίας και επίπεδα εμπειρίας στη χρήση ψηφιακών εργαλείων, στοιχείο που ενισχύει την εγκυρότητα των συμπερασμάτων ως προς το εύρος των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών. Η κατανομή του δείγματος ήταν ως εξής: 69,1% γυναίκες, 27,3% άνδρες, ενώ ένα μικρό ποσοστό (3,6%) δεν δήλωσε φύλο. Η πλειοψηφία ανήκε στην ηλικιακή κατηγορία 35–44 ετών (49,1%) και είχε διδακτική εμπειρία 1 έως 5 ετών (41,1%). Σε μορφωτικό επίπεδο, 57,8% των συμμετεχόντων δήλωσαν κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανώνυμο, διαδικτυακό δομημένο ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε μέσω της πλατφόρμας Google Forms. Το ερωτηματολόγιο στηρίχθηκε στη δομή της μελέτης των Sáez-López και συνεργατών (2022), με τροποποιήσεις και προσθήκες ώστε να προσαρμοστεί στο ελληνικό πλαίσιο και στους στόχους της παρούσας έρευνας. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε έξι θεματικές ενότητες, δημογραφικά στοιχεία, στάσεις απέναντι στην παιχνιδοποίηση, Συχνότητα και τρόποι εφαρμογής, Τεχνικά και παιδαγωγικά εμπόδια, εκτιμώμενη επίδραση στους μαθητές, ανοιχτές προτάσεις και παρατηρήσεις. Οι περισσότερες ερωτήσεις ήταν κλειστού τύπου, διατυπωμένες με βάση πενταβάθμια κλίμακα Likert (1 = Καθόλου, 5 = Πάρα πολύ), με στόχο τη μέτρηση της έντασης των απόψεων και την ευκολότερη στατιστική επεξεργασία.

Η εσωτερική αξιοπιστία του εργαλείου ελέγχθηκε μέσω του δείκτη Cronbach's Alpha, ο οποίος παρουσίασε τιμές άνω του 0,70 για όλες τις θεματικές ενότητες, επιβεβαιώνοντας την υψηλή συνοχή και αξιοπιστία των επιμέρους ερωτήσεων. Τα αποτελέσματα έδειξαν υψηλή εσωτερική συνέπεια για όλες τις ενότητες ($\alpha = 0,81$ για την αντίληψη της παιχνιδοποίησης, $\alpha = 0,84$ για τα εμπόδια εφαρμογής, $\alpha = 0,86$ για την πρόθεση εφαρμογής), επιβεβαιώνοντας την αξιοπιστία του εργαλείου. Η διάθεση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε από τον Νοέμβριο 2024 έως τον Μάρτιο 2025. Η διανομή έγινε μέσω ηλεκτρονικής αποστολής, αναρτήσεων σε κοινωνικά δίκτυα και εκπαιδευτικές ομάδες. Οι συμμετέχοντες έλαβαν σχετική ενημέρωση για τους στόχους της έρευνας και παρείχαν ρητή συγκατάθεση για την ανώνυμη συμμετοχή τους. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη χρήση του λογισμικού SPSS (έκδοση 28.0). Το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$. Η έρευνα διεξήχθη

σύμφωνα με τις αρχές δεοντολογίας (GDPR, Declaration of Helsinki). Οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για τον σκοπό της έρευνας και παρείχαν ενημερωμένη συναίνεση. Η συμμετοχή ήταν εθελοντική, με διασφάλιση ανωνυμίας και εμπιστευτικότητας. Διασφαλίστηκε η ανωνυμία των συμμετεχόντων και η εμπιστευτικότητα των δεδομένων. Εν κατακλείδι, δεν έγινε χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (π.χ. ChatGPT, Gemini) κατά τη συγγραφή του παρόντος κειμένου.

4.2 Αποτελέσματα έρευνας

Η παρούσα ενότητα παρουσιάζει τα ευρήματα της έρευνας που διεξήχθη με στόχο την αποτύπωση των αντιλήψεων, στάσεων και πρακτικών των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με την ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης στη διδακτική πράξη. Η ανάλυση βασίστηκε σε περιγραφικά και επαγωγικά στατιστικά, με τη χρήση του λογισμικού SPSS (έκδοση 28.0). Αρχικά υπολογίστηκαν περιγραφικά στατιστικά (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις, συχνότητες και ποσοστά) για τις βασικές μεταβλητές. Για τον έλεγχο διαφορών μεταξύ ομάδων (π.χ. φύλο, ηλικιακή κατηγορία, έτη υπηρεσίας), χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικοί έλεγχοι Kruskal–Wallis και Mann–Whitney, λόγω της μη κανονικής κατανομής ορισμένων μεταβλητών. Επιπλέον, εφαρμόστηκαν έλεγχοι συσχέτισης Pearson για να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ κρίσιμων μεταβλητών, όπως η αντίληψη για την παιχνιδοποίηση, τα εμπόδια εφαρμογής και η πρόθεση αξιοποίησης. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στην ανάλυση παραγόντων που ενδέχεται να επηρεάζουν τις στάσεις των εκπαιδευτικών, όπως η εμπειρία με ψηφιακά εργαλεία, τα έτη διδασκαλίας και η ειδικότητα. Στόχος ήταν να εντοπιστούν μοτίβα και συσχετίσεις που προσφέρουν βαθύτερη κατανόηση των παραγόντων που ενισχύουν ή εμποδίζουν την εφαρμογή της παιχνιδοποίησης στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι η πλειονότητα των εκπαιδευτικών δηλώνει εξοικειωμένη με την έννοια της παιχνιδοποίησης και αναγνωρίζει τη θετική συμβολή της στη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας. Συγκεκριμένα, το 72% συμφώνησε ή συμφώνησε απόλυτα με τη δήλωση ότι η παιχνιδοποίηση ενισχύει τα μαθητικά κίνητρα, ενώ το 68% θεώρησε ότι βελτιώνει την απόδοση των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί εξέφρασαν θετικές στάσεις απέναντι στη χρήση εργαλείων όπως το Kahoot και το Quizizz, τα οποία αξιολογήθηκαν ως εύχρηστα και αποτελεσματικά. Περίπου το 45% των συμμετεχόντων ανέφερε ότι χρησιμοποιεί εργαλεία παιχνιδοποίησης τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα. Οι νεότεροι εκπαιδευτικοί (20–40 ετών) παρουσιάζουν μεγαλύτερη συχνότητα χρήσης σε σύγκριση με τους παλαιότερους, γεγονός που αντανακλά πιθανή γενεακή διαφορά στην τεχνολογική ετοιμότητα. Αντίθετα, το 25% των εκπαιδευτικών δεν έχει εντάξει καθόλου τέτοια εργαλεία στην πρακτική τους, επικαλούμενοι περιορισμούς σε χρόνο, κατάρτιση ή υποδομές. Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ως βασικά πλεονεκτήματα της παιχνιδοποίησης την ενίσχυση της συμμετοχής των μαθητών, τη δημιουργία θετικού κλίματος στην τάξη και την ενίσχυση της δημιουργικότητας. Επιπλέον, παρατηρείται

θετική στάση ως προς τη δυνατότητα καλλιέργειας κοινωνικών δεξιοτήτων και συνεργασίας μέσω παιχνιδοποιημένων δραστηριοτήτων. Ωστόσο, καταγράφηκαν σημαντικά εμπόδια, όπως η έλλειψη ψηφιακών υποδομών (π.χ. διαδραστικοί πίνακες, tablets), η ανεπαρκής τεχνογνωσία στη χρήση παιχνιδοποιημένων εργαλείων, η περιορισμένη επιμόρφωση πάνω στο αντικείμενο, οι χρονικοί περιορισμοί λόγω διοικητικών καθηκόντων.

Πίνακας 3. *Αντιλήψεις και πρακτικές εκπαιδευτικών για την παιχνιδοποίηση*

Περιγραφή	Ποσοστό Εκπαιδευτικών (%)
Θετική στάση για την επίδραση της παιχνιδοποίησης στα κίνητρα των μαθητών	72%
Αναγνώριση προβλημάτων (π.χ. έλλειψη χρόνου, επιμόρφωσης, υποδομών)	70%
Θετική στάση για τη βελτίωση της απόδοσης των μαθητών μέσω παιχνιδοποίησης	68%
Χρήση Kahoot / Quizizz	60%
Χρήση παιχνιδοποίησης τουλάχιστον 1 φορά / εβδομάδα	45%
Καθόλου χρήση παιχνιδοποίησης	25%

Τα παραπάνω υπογραμμίζουν την ανάγκη για οργανωμένες επιμορφωτικές δράσεις, καθώς και για ενίσχυση των σχολικών μονάδων με τεχνολογικούς πόρους. Η στατιστική ανάλυση ανέδειξε σημαντικές διαφοροποιήσεις ανάλογα με την ηλικία και την εμπειρία των συμμετεχόντων. Αντίστοιχα, πρόσφατη μελέτη ανέδειξε διαφοροποιήσεις ως προς το φύλο στη μαθησιακή εμπλοκή με την παιχνιδοποίηση (Zourmpakis et al., 2024), γεγονός που συνδέεται με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας. Οι νεότεροι εκπαιδευτικοί και όσοι δήλωσαν υψηλό επίπεδο ψηφιακής εξοικείωσης εμφανίζονται πιο πρόθυμοι να ενσωματώσουν την παιχνιδοποίηση. Επίσης, βρέθηκαν θετικές συσχετίσεις μεταξύ της στάσης απέναντι στην παιχνιδοποίηση και του επιπέδου σπουδών, με τους κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου να παρουσιάζουν υψηλότερη αποδοχή και μεγαλύτερη ετοιμότητα χρήσης. Για τη διερεύνηση διαφορών ανάμεσα σε ομάδες χρησιμοποιήθηκαν οι έλεγχοι Kruskal–Wallis και Mann–Whitney, ενώ εφαρμόστηκαν συσχετίσεις Pearson για τις βασικές μεταβλητές (στάσεις, εμπόδια, πρόθεση εφαρμογής).

5. Συμπεράσματα

Η παρούσα μελέτη διερεύνησε τις αντιλήψεις, στάσεις και πρακτικές των εκπαιδευτικών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με την ένταξη της παιχνιδοποίησης στη διδακτική διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν την παιδαγωγική αξία της παιχνιδοποίησης, επισημαίνοντας την ικανότητά της να καλλιεργεί ένα πιο βιωματικό, ευχάριστο και μαθητοκεντρικό περιβάλλον μάθησης. Ωστόσο, η εφαρμογή της παιχνιδοποίησης στην πράξη φαίνεται να προσκρούει σε σημαντικά εμπόδια, τα οποία εστιάζονται κυρίως σε τρεις άξονες, θεσμική υποστήριξη, τεχνολογική επάρκεια και επαγγελματική κατάρτιση. Η έλλειψη επιμόρφωσης, ο περιορισμένος χρόνος για διδακτικό σχεδιασμό και η ανεπαρκής υλικοτεχνική υποδομή αποτελούν σταθερά ανασταλτικούς παράγοντες. Ταυτόχρονα, το φορτωμένο αναλυτικό πρόγραμμα συχνά περιορίζει τη δυνατότητα για πειραματισμό και δημιουργική ενσωμάτωση καινοτόμων πρακτικών. Γίνεται σαφές ότι η παιχνιδοποίηση δεν πρέπει να εκλαμβάνεται ως επιφανειακή τεχνική ή μέσο ψυχαγωγίας, αλλά να αντιμετωπίζεται ως στρατηγική που εντάσσεται οργανικά σε ένα ευρύτερο παιδαγωγικό και μαθησιακό πλαίσιο. Τα αποτελέσματα συνάδουν με πρόσφατες μελέτες που αναδεικνύουν τον ρόλο της adaptive gamification στην ενίσχυση της παρακίνησης και της μαθησιακής εμπλοκής (Zourmpakis et al., 2023). Παράλληλα, η μελέτη των Papadakis et al., (2024) έδειξε ότι η εκπαίδευση των ίδιων των εκπαιδευτικών αποτελεί κρίσιμη προϋπόθεση για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της παιχνιδοποίησης, εύρημα που επιβεβαιώνεται και από την παρούσα έρευνα. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συνάδουν με εκείνα των Papadakis et al., (2024), όπου οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν την αξία της παιχνιδοποίησης αλλά επισήμαναν την ανάγκη για επιμόρφωση και υποστήριξη στην πράξη. Συνοψίζοντας, η έρευνα καταδεικνύει ότι η παιχνιδοποίηση μπορεί να αποτελέσει έναν αποτελεσματικό μοχλό εκπαιδευτικής καινοτομίας στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Συνεπώς, προτείνεται η θεσμοθέτηση συστηματικών επιμορφώσεων, η ενίσχυση των υποδομών και η ανάπτυξη στρατηγικών προσαρμοσμένης παιχνιδοποίησης (adaptive gamification), ώστε να αξιοποιηθούν οι διαφορετικές ανάγκες και προτιμήσεις των μαθητών. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εστιάσουν στις αντιλήψεις και τις εμπειρίες των ίδιων των μαθητών και μαθητριών, προκειμένου να αποτιμηθεί πώς βιώνουν την παιχνιδοποιημένη μάθηση και κατά πόσο επηρεάζεται η εμπλοκή και η αυτοαντίληψή τους. Επιπλέον, προτείνεται η διερεύνηση της εφαρμοσιμότητας της παιχνιδοποίησης ανά γνωστικό αντικείμενο, ώστε να διαμορφωθούν πιο εξειδικευμένες και ουσιαστικές στρατηγικές. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν επίσης να εξετάσουν τα χαρακτηριστικά επιτυχημένων επιμορφωτικών προγραμμάτων, καθώς και τον ρόλο των κοινοτήτων πρακτικής.

Αναφορές

Alonso-Sánchez, J. A., Alonso, J. L. N., & Santana-Monagas, E. (2025). Gamification in Higher Education: A Case Study in Educational Sciences. *TechTrends*, 1-12.

Behl, A., Jayawardena, N., Pereira, V., Islam, N., Del Giudice, M., & Choudrie, J. (2022). Gamification and e-learning for young learners: A systematic literature review, bibliometric analysis, and future research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, *176*, 121445.

Božić, A. V., Hoić-Božić, N., Dlab, M. H., Stančin, K., & Jagušt, T. (2024, September). Analysis of the Gamification Aspects of Digital Educational Tools Using Gamification Classification. In *2024 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM)* (pp. 1-6). IEEE.

Cárdenas-Rogel, J. C., Quezada-Lozano, G., & Guerrero-Chirinos, R. (2024). Kahoot in formative evaluation: teaching experience in Higher Basic General Education. Revista Cátedra, 7(2), 122-143.

Cespón, M. T., & Toyos, P. B. (2025). An example of gamification for pre-service teachers in online higher education: methods, tools, and purpose. *Digital Education Review*, (46), 1-14.

Desgourdes, C., Carmagnac, L., & O' Neill, C. R. (2025). Investigating the factors influencing teachers' adoption of gamification strategies in higher education: insights from Korthagen's onion model. *International Journal of Educational Management*.

Gooch, D., Vasalou, A., & Benton, L. (2015, July). Exploring the use of a gamification platform to support students with dyslexia. In *2015 6th international conference on information, intelligence, systems and applications (IISA)* (pp. 1-6). IEEE.

Hajarian, M., & Diaz, P. (2021, November). Effective gamification: a guideline for gamification workshop of WEEF-GEDC 2021 madrid conference. In *2021 World Engineering Education Forum/Global Engineering Deans Council (WEEF/GEDC)* (pp. 506-510). IEEE.

He, S., Wen, J., & Yang, F. (2023, March). Digital gamification in EAP: enhancing university students' academic vocabulary learning via quizlet. In *2023 11th*

International Conference on Information and Education Technology (ICIET) (pp. 182-186). IEEE.

Ismail, H., El Ayoubi, M., Qassem, M., & Al Areefi, F. (2024, June). Assessing the Impact of Gamification Tools' Usability on Student Engagement: A Comparative Study in Engineering Education. In *2024 4th Interdisciplinary Conference on Electrics and Computer (INTCEC)* (pp. 1-8). IEEE.

Mårell-Olsson, E. (2022). Teachers' perception of gamification as a teaching design. *IxD&A: Interaction Design and Architecture (s)*, (53), 70-100.

Martens, A., & Mueller, W. (2016, July). Gamification-a structured analysis. In *2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)* (pp. 138-142). IEEE.

Morais, L., Gonçalves, V., & de Assis, L. B. (2021, June). A case study on the use of gamification in the flipped classroom. In *2021 16th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1-6). IEEE.

Muangsrinoon, S., & Boonbrahm, P. (2019). Game elements from literature review of gamification in healthcare context. *JOTSE: Journal of Technology and Science Education*, *9*(1), 20-31.

Papadakis, S., Zourmpakis, A.-I., Kasotaki, S., & Kalogiannakis, M. (2024). Teachers' perspectives on integrating adaptive gamification applications into science teaching. Journal of Electrical Systems, 20(11s), 2593–2600.

Sáez López, J. M., Vázquez Cano, E., Fombona Cadavieco, A. J., & López Meneses, E. (2022). Gamification and gaming proposals, teachers' perceptions and practices in Primary Education. *Interaction Design and Architecture*.

Saleem, A., & Mirza, B. (2024). Gamification in Higher Education: A Literature Review. *Pakistan Social Sciences Review*, *8*(1), 188-195.

Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of human-computer studies*, *74*, 14-31.

Vranešić, P., Aleksić-Maslać, K., & Sinković, B. (2019, May). Influence of gamification reward system on student motivation. In *2019 42nd International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)* (pp. 766-772). IEEE.

Zourmpakis, A. I., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2023). Adaptive gamification in science education: An analysis of the impact of implementation and adapted game elements on students' motivation. Computers, 12(7), 143.

Zourmpakis, A. I., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2023). A review of the literature for designing and developing a framework for adaptive gamification in physics education. The international handbook of physics education research: Teaching physics, 5-1.

Zourmpakis, A. I., Kalogiannakis, M., & Papadakis, S. (2024). The Effects of Adaptive Gamification in Science Learning: A Comparison Between Traditional Inquiry-Based Learning and Gender Differences. Computers, 13(12), 324.

Gamification in education. Secondary school teachers' perceptions and practices

Abstract

This paper explores the perceptions, attitudes, and teaching practices of secondary education teachers regarding the integration of gamification into the school environment. The research employed a quantitative methodology and involved 275 teachers from various regions of Greece. Findings reveal positive attitudes toward gamification, while also highlighting key barriers such as limited training, lack of digital infrastructure, and time constraints. Future research directions are proposed, focusing on students' experiences, subject-specific applications, and alignment with educational policy frameworks.

Keywords: Gamification, Education, Secondary Education, Teaching Practices, Digital Tools, Teacher Perceptions, Challenges, Barriers.

Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στη Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών και STEM: Συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Εφαρμογών σε Πανεπιστημιακά Εργαστήρια

Νικόλαος Παπακωνσταντίνου[1], Δημήτρης Ι. Σωτηρόπουλος[2], Μιχάλης Καλογιαννάκης[3]

[1,2,3]Παιδαγωγικο Τμήμα Ειδικής Αγωγής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

[1]*nipapakonst@uth.gr, dsotiropoulos@uth.gr, mkalogian@uth.gr*

Περίληψη

Η παρούσα Συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση (ΣΒΑ) διερευνά την ενσωμάτωση εργαλείων παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης (GenAI), όπως το ChatGPT, στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) και της STEM εκπαίδευσης στην ανώτατη εκπαίδευση, με έμφαση σε εργαστηριακά και πειραματικά περιβάλλοντα. Η ανάλυσή μας εστιάζει στα γνωστικά και παιδαγωγικά οφέλη, στις στάσεις φοιτητών/τριών και εκπαιδευτικών, καθώς και σε ηθικά διλήμματα. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η GenAI μπορεί να ενισχύσει την κατανόηση εννοιών, την επίλυση προβλημάτων και τη μεταγνωστική ανάπτυξη όταν αξιοποιείται σε καλά σχεδιασμένα παιδαγωγικά πλαίσια. Παράλληλα, καταγράφονται ανησυχίες για την αξιοπιστία του περιεχομένου και την ανάγκη κριτικής αξιοποίησης. Η μελέτη υπογραμμίζει τη σημασία επιμόρφωσης εκπαιδευτικών και ανάπτυξης στρατηγικών για υπεύθυνη και αποτελεσματική ενσωμάτωση της GenAI στη διδασκαλία των ΦΕ.

Λέξεις-κλειδιά: Ανώτατη εκπαίδευση, Εκπαίδευση STEM, Εκπαίδευση Φυσικών Επιστημών, Εργαστηριακή διδασκαλία, Παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη (GenAI), ChatGPT

1.Εισαγωγή

Η ψηφιακή μετάβαση στην εκπαίδευση, όπως υπογραμμίζει ο ΟΟΣΑ (2023), συνδέεται με την αναβάθμιση της ποιότητας της διδασκαλίας και την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Εργαλεία GenAI όπως το ChatGPT τείνουν να αναδειχθούν ως κεντρικό αντικείμενο έρευνας στην εκπαίδευση, ανεξαρτήτως γνωστικού αντικειμένου. Ήδη χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της μάθησης, τη δημιουργία περιεχομένου, την

παροχή ανατροφοδότησης και την υποστήριξη φοιτητών/τριών και διδασκόντων/ουσών σε διάφορα επίπεδα και περιβάλλοντα (Collie & Martin, 2025). Στην ανώτατη εκπαίδευση, η αξιοποίηση της GenAI έχει αυξηθεί σημαντικά, με τους/ις φοιτητές/τριες και τους/ις πανεπιστημιακούς διδάσκοντες/ουσες να τη χρησιμοποιούν για αλληλεπίδραση σε φυσική γλώσσα, υποστήριξη στη συγγραφή και την κατανόηση εννοιών, καθώς και για ενίσχυση της αυτορρυθμιζόμενης μάθησης (Kotsis, 2024). Σκοπός της παρούσας ΣΒΑ είναι να διερευνήσει την ενσωμάτωση της (GenAI) στη διδασκαλία των (ΦΕ) εστιάζοντας στα γνωστικά και παιδαγωγικά οφέλη, στις στάσεις φοιτητών/τριών και εκπαιδευτικών, καθώς και στα ηθικά ζητήματα που ανακύπτουν.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο: Η GenAI στην Εκπαίδευση

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη (GenAI) περιλαμβάνει συστήματα ικανά να δημιουργούν νέο περιεχόμενο (κείμενο, εικόνες, ήχο) μέσω εκπαίδευσης σε μεγάλα σύνολα δεδομένων (European Union, 2024). Εργαλεία όπως το ChatGPT, το Claude ή το Gemini επιτρέπουν αλληλεπίδραση σε φυσική γλώσσα. Έρευνες δείχνουν ότι η χρήση τους συνδέεται με αυξημένη μαθησιακή εμπλοκή, δημιουργική σκέψη και συνεργατικές δεξιότητες, κυρίως σε περιβάλλοντα που προάγουν την αλληλεπίδραση και τον αναστοχασμό (Zhou & Li, 2023). Το ChatGPT υποστηρίζει την εννοιολογική κατανόηση, τη διαμόρφωση επιχειρημάτων και τον γραπτό λόγο, προσφέροντας άμεση πρόσβαση σε χρήσιμες πληροφορίες (Bubeck et al., 2023). Παράλληλα, παρέχει εξατομικευμένη καθοδήγηση και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, συμβάλλοντας στη διατήρηση ενδιαφέροντος και στη βελτίωση της επίδοσης (Ugras et al., 2024). Από την πλευρά των εκπαιδευτικών, η GenAI αναγνωρίζεται ως εργαλείο υποστήριξης στον σχεδιασμό διδασκαλίας και αξιολόγησης, διευκολύνοντας τον εντοπισμό αδυναμιών και την παροχή διορθώσεων (Ding et al., 2024). Ωστόσο, η αξιοποίησή της είναι σημαντικό να υλοποιείται σε παιδαγωγικά και δεοντολογικά τεκμηριωμένο πλαίσιο, ώστε να ενισχύει και όχι να υποκαθιστά τον ρόλο του/της εκπαιδευτικού (Petousi & Sifaki, 2020· Collie & Martin, 2025).

2.1 Προκλήσεις, περιορισμοί και ηθικά διλήμματα

Παρά τις εντυπωσιακές της δυνατότητες, η ορθή χρήση της GenAI στην εκπαίδευση συνοδεύεται και από σημαντικές προκλήσεις. Εκπαιδευτικοί και ερευνητές/τριες εκφράζουν επιφυλάξεις σχετικά με την αξιοπιστία και την παιδαγωγική αξία των εργαλείων αυτών. Όπως δείχνουν αρκετές μελέτες, η GenAI συχνά παράγει απαντήσεις με λογικές ασυνέπειες, πραγματολογικές ανακρίβειες ή παραπλανητικό περιεχόμενο, ενώ μπορεί να ενσωματώνει μεροληπτικό περιεχόμενο που υπάρχει στα δεδομένα εκπαίδευσής της (Rahman & Watanobe, 2023). Ο μηχανιστικός τρόπος με τον οποίο παράγει γλώσσα, μέσω πιθανοτικών μοντέλων παρά πραγματικής κατανόησης (OpenAI, 2024), εντείνει τους προβληματισμούς για την επιστημολογική αξία των παραγόμενων απαντήσεων (Collie & Martin, 2025). Σε αυτό το πλαίσιο, πολλοί/ές

εκπαιδευτικοί ανησυχούν ότι η αδιάκριτη χρήση της GenAI από τους/ις φοιτητές/τριες, ειδικά όταν αντιμετωπίζεται ως «αυθεντία» χωρίς συστηματικό έλεγχο κριτηρίων, μπορεί να υποκαταστήσει την ανθρώπινη καθοδήγηση (Ausat et al., 2023).

2.2 Η GenAI και το ChatGPT στην εκπαίδευση των (ΦΕ)

Στο πλαίσιο της διδασκαλίας των ΦΕ, φαίνεται ότι το ChatGPT μπορεί να προσφέρει άμεσες απαντήσεις, διευκρινίσεις και υποστήριξη σε πειραματικές δραστηριότητες, βοηθώντας τους/ις φοιτητές/τριες να γεφυρώσουν το χάσμα μεταξύ θεωρίας και πράξης (Javaid et al., 2023). Παράλληλα, η αλληλεπίδραση με το εργαλείο ενδέχεται να ενισχύει την αναλυτική και κριτική σκέψη, καθώς οι φοιτητές/τριες έρχονται σε επαφή με πολλαπλές οπτικές και αναπτύσσουν επιχειρήματα (Chinonso et al., 2023).

3. Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στη χρήση εργαλείων GenAI στη διδασκαλία των ΦΕ, ένα πεδίο όπου η εμπειρική έρευνα παραμένει αρκετά περιορισμένη, ιδιαίτερα σε πανεπιστημιακά περιβάλλοντα και γνωστικά απαιτητικά αντικείμενα (Spasopoulos et al., 2025). Καθώς η ένταξη της GenAI στην εκπαίδευση καθιστά αναγκαίες παιδαγωγικά τεκμηριωμένες και δεοντολογικά ασφαλείς πρακτικές (İpek et al., 2023), η παρούσα ΣΒΑ διερευνά: (α) τα γνωστικά και παιδαγωγικά οφέλη από τη χρήση εργαλείων GenAI σε εργαστηριακά μαθήματα STEM, (β) τις αντιλήψεις φοιτητών/τριών και εκπαιδευτικών για τη χρήση της GenAI σε εργαστηριακά μαθήματα, και (γ) τα ηθικά ζητήματα που ανακύπτουν από την εφαρμογή της GenAI.

4. *Μεθοδολογία*

Για τη διερεύνηση τού υπό μελέτη ζητήματος εφαρμόστηκε η μεθοδολογία της ΣΒΑ, ακολουθώντας συστηματικά και προκαθορισμένα βήματα που απαντούν άμεσα στα ερευνητικά ερωτήματα. Το πλαίσιο οργάνωσης και παρουσίασης της μεθοδολογίας βασίστηκε στο πλαίσιο PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). Η διαδικασία περιλάμβανε τα παρακάτω στάδια (βλ. Σχήμα 1): (α) καθορισμός στρατηγικής αναζήτησης, (β) επιλογή κριτηρίων ένταξης/αποκλεισμού, (γ) διαλογή και αξιολόγηση των ευρεθέντων εργασιών, και (δ) εξαγωγή δεδομένων και θεματική ανάλυση.

4.1 Στρατηγική Αναζήτησης

Η αναζήτηση βιβλιογραφίας εστιάστηκε σε έγκυρες ακαδημαϊκές πηγές, συμπεριλαμβανομένων των: Scopus, SpringerLink, Taylor & Francis Online, Elsevier, Wiley Online Library, ERIC, SAGE Journals, JSTOR, καθώς και της μηχανής Google Scholar. Κατά τη διαμόρφωση των λιστών αναζήτησης αξιοποιήθηκε η ποικιλία

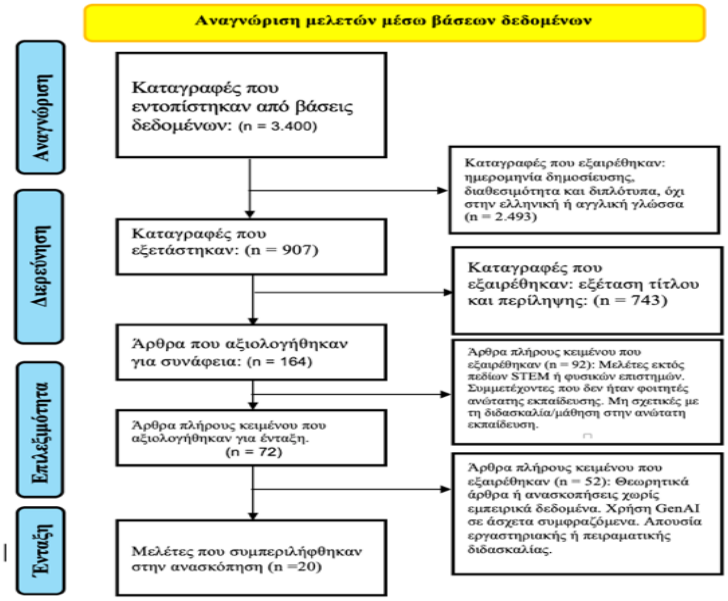
συνωνύμων και σχετικών όρων για κάθε θεματικό άξονα της έρευνας, σε συνδυασμό με λογικούς τελεστές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κάθε βάσης δεδομένων. Ο τελικός συνδυασμός όρων σχεδιάστηκε με στόχο τη μέγιστη πληρότητα, σύμφωνα με τις προτάσεις της διεθνούς βιβλιογραφίας (Haddaway et al., 2015).

4.2 Κριτήρια Ένταξης και Αποκλεισμού

Για την επιλογή των κατάλληλων μελετών προς ανάλυση καθορίστηκαν εκ των προτέρων κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού, ώστε να διασφαλιστεί ότι συμπεριλήφθηκαν μόνο οι εργασίες που ήταν άμεσα συναφείς με τα ερευνητικά ερωτήματα και το πλαίσιο της μελέτης. **Κριτήρια ένταξης**: (1) Εμπειρικές μελέτες. (2) Ενεργή χρήση εργαλείου GenAI ως μέρος της διδασκαλίας ή μάθησης. (3) Το διδακτικό πλαίσιο να αφορά εργαστηριακά ή πειραματικά μαθήματα θετικών επιστημών ή STEM. (4) Οι συμμετέχοντες/ουσες να είναι προπτυχιακοί/ες ή μεταπτυχιακοί/ες φοιτητές/τριες σε πεδία ΦΕ ή/και καθηγητές/τριες ΦΕ. (5) Δημοσιευμένο σε επιστημονικό περιοδικό με κρίση. (6) Περίοδος δημοσίευσης 2023-2025. **Κριτήρια αποκλεισμού**: (1) Μελέτες μη αγγλόφωνες. (2) Θεωρητικές ή βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις χωρίς πρωτογενή εμπειρικά δεδομένα. (3) Τεχνολογικές αξιολογήσεις εργαλείων GenAI χωρίς παιδαγωγική εφαρμογή ή χωρίς συμμετοχή φοιτητών/τριών. (4) Μελέτες που εστιάζουν αποκλειστικά σε μη-πειραματικά/μη-εργαστηριακά περιβάλλοντα μάθησης. (5) Διπλότυπες δημοσιεύσεις ή περιλήψεις συνεδρίων χωρίς πλήρες κείμενο.

1.3 Διαδικασία Διαλογής και Επιλογής Μελετών

Ακολουθήθηκαν τα βήματα της μεθοδολογίας PRISMA για τη διαλογή και επιλογή μελετών (Haddaway et al., 2015). Από τις βάσεις δεδομένων εντοπίστηκαν 3.400 άρθρα, από τα οποία, μετά την αφαίρεση διπλοτύπων και τον έλεγχο τίτλου/περίληψης, απορρίφθηκαν 3.236 ως μη σχετικά. Οι 164 εργασίες που παρέμειναν εξετάστηκαν ως προς τα κριτήρια ένταξης, με 92 να απορρίπτονται λόγω έλλειψης εργαστηριακής εφαρμογής ή ενεργής εμπλοκής GenAI. Από τις 72 μελέτες που αναλύθηκαν σε βάθος, αποκλείστηκαν επιπλέον 52 λόγω ανεπαρκών εμπειρικών δεδομένων ή θεωρητικού προσανατολισμού, καταλήγοντας σε 20 εμπειρικές μελέτες που αποτελούν το δείγμα της ανασκόπησης. Η παραπάνω διαδικασία συνοψίζεται στο διάγραμμα PRISMA (Σχήμα 1).



Σχήμα1. *Διάγραμμα ροής PRISMA*

4.4 Εξαγωγή Δεδομένων και Ανάλυση

Από καθεμία από τις 20 τελικές μελέτες, εξήχθησαν συστηματικά πληροφορίες βάσει προκαθορισμένων αξόνων, με στόχο τη συγκριτική σύνθεση των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν δεδομένα για: (1) το γνωστικό αντικείμενο/πεδίο, (2) το εκπαιδευτικό πλαίσιο, (3) τη μεθοδολογία έρευνας, (4) το θεωρητικό πλαίσιο ή μοντέλα μάθησης που χρησιμοποιήθηκαν, (5) τα μαθησιακά αποτελέσματα,(6) τα παιδαγωγικά αποτελέσματα, (7) τις αντιλήψεις/στάσεις των συμμετεχόντων/ουσών ως προς τα εργαλεία GenAI, (8) τον τύπο και τρόπο αλληλεπίδρασης των φοιτητών/τριών με τα εργαλεία GenAI και (9) τα εργαλεία αξιολόγησης που χρησιμοποιήθηκαν. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τριγωνοποίηση και επαναληπτική κωδικοποίηση των ευρημάτων μεταξύ των μελετών, ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των συμπερασμάτων (Nowell et al., 2017).

5. Αποτελέσματα

Για τις 20 μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στη ΣΒΑ, συγκεντρώθηκαν πληροφορίες για το εκπαιδευτικό επίπεδο, το γνωστικό αντικείμενο και το πλαίσιο διεξαγωγής καθεμίας. Όλες οι μελέτες αφορούν την ανώτατη εκπαίδευση, με τους

συμμετέχοντες/ουσες να είναι φοιτητές/τριες πανεπιστημίου. Οι περισσότερες μελέτες εστιάζουν στις (ΦΕ) και στην εκπαίδευση STEM, ειδικότερα στη Φυσική (9 μελέτες) και στη Χημεία (4 μελέτες), ενώ υπάρχουν επίσης μελέτες στην Πληροφορική (2 μελέτες), στη Βιολογία (2 μελέτες), καθώς και (3 μελέτες) διεπιστημονικές προσεγγίσεις STEM. Όλες οι παρεμβάσεις διεξήχθησαν σε εφαρμοσμένα, πειραματικά ή διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης εντός πανεπιστημιακών μαθημάτων. Σ' όλες τις μελέτες οι φοιτητές/τριες αλληλεπίδρασαν ενεργά με εργαλεία GenAI, κυρίως το ChatGPT, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για συγγραφή ή βελτίωση εργαστηριακών αναφορών (10 μελέτες), επίλυση προβλημάτων και ανάλυση δεδομένων (9 μελέτες), παροχή επιστημονικών επεξηγήσεων (7 μελέτες) και καθοδήγηση κατά την εκτέλεση πειραμάτων (9 μελέτες). Πολλές μελέτες συνδύασαν περισσότερες από μία χρήσεις, επιβεβαιώνοντας τον πολυδιάστατο ρόλο της GenAI στη μαθησιακή διαδικασία.

Επιπρόσθετα, αξίζει να σημειωθεί ότι όλες οι μελέτες (20/20) έκαναν χρήση του ChatGPT ως κύριου εργαλείου GenAI. Σε 5 από αυτές τις μελέτες, το ChatGPT χρησιμοποιήθηκε σε συνδυασμό με άλλα εργαλεία GenAI για επιπλέον λειτουργίες: συγκεκριμένα, σε 2 μελέτες χρησιμοποιήθηκε και το DALL·E, σε 1 το Whisper, σε 1 το GitHub Copilot, σε 1 το Bing Chat και σε 1 το Google Bard. Αυτό αναδεικνύει ότι, αν και το ChatGPT κυριάρχησε ως εργαλείο, σε ορισμένα πλαίσια κρίθηκε σκόπιμη η παράλληλη χρήση και άλλων εξειδικευμένων μοντέλων για την κάλυψη συγκεκριμένων εκπαιδευτικών αναγκών. Όπως φαίνεται από τα παραπάνω στοιχεία, οι μελέτες καλύπτουν ένα εύρος γνωστικών αντικειμένων και διδακτικών σεναρίων, ωστόσο συγκλίνουν στο ότι όλες διερευνούν τη χρήση του ChatGPT ως εργαλείου υποστήριξης μάθησης σε πρακτικές, πειραματικές δραστηριότητες στο πανεπιστήμιο.

5.1 Γνωστικά και Παιδαγωγικά Οφέλη

Η μελέτη των 20 επιλεγμένων άρθρων ανέδειξε σαφή βελτίωση των γνωστικών αποτελεσμάτων από την ενσωμάτωση της GenAI σε πειραματικά και εργαστηριακά μαθήματα STEM, όπως συνοψίζεται στον Πίνακα 2 που ακολοθεί. Η βελτίωση της εννοιολογικής κατανόησης (19 αναφορές) και η ορθή εφαρμογή επιστημονικών αρχών (17 αναφορές) επιβεβαιώνονται από τους Holmes et al. (2023) και Nguyen & Hayward (2025), ενώ η ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων (16) και ανώτερων γνωστικών δεξιοτήτων (14 αναφορές) τεκμηριώνεται από τους Zhou et al. (2024) και Wang & Fan (2025).

Επιπλέον, η αυξημένη ακρίβεια στην κατανόηση εννοιών (10 αναφορές), η βελτίωση της επίδοσης σε τεστ (10 αναφορές) και η καλύτερη ποιότητα εργαστηριακών αναφορών (4 αναφορές) καταγράφονται σε μελέτες των Lin et al. (2025) και οι Zhou et al. (2024). Τέλος, η μακροπρόθεσμη διατήρηση γνώσης (2 αναφορές) υποστηρίζεται

από τους Sharma et al. (2025). Τα ευρήματα αυτά δείχνουν ότι η GenAI ενισχύει ουσιαστικά την κατανόηση, την ακρίβεια και την αναλυτική σκέψη των φοιτητών/τριών, όταν εντάσσεται σε καλά σχεδιασμένα μαθησιακά περιβάλλοντα.

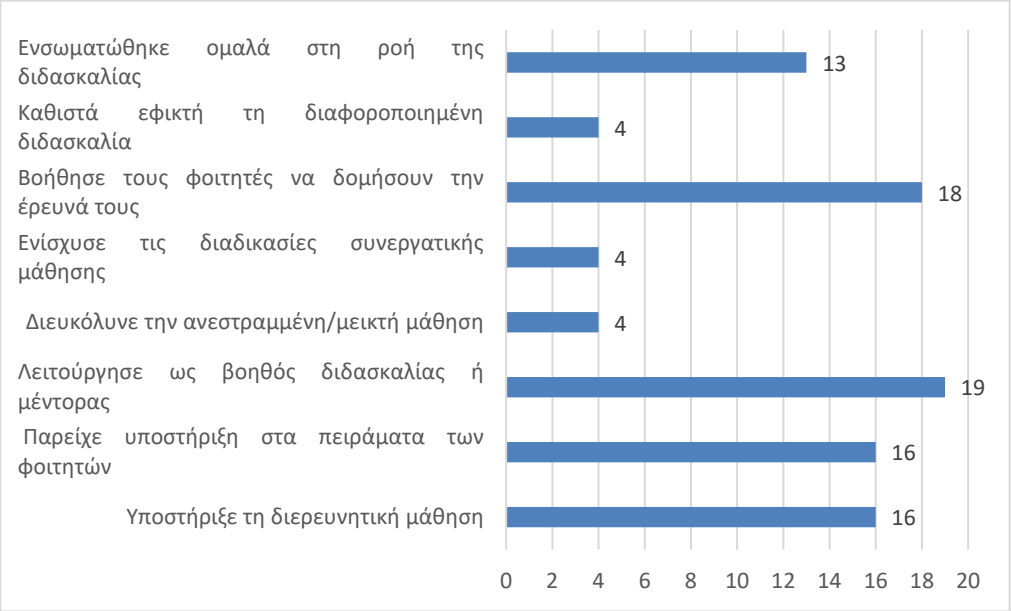
***Πίνακας 2**. Γνωστικά ευρήματα*

Η ανάλυση των παιδαγωγικών ευρημάτων (Πίνακας 3) ανέδειξε τη GenAI ως πολύτιμο βοηθό διδασκαλίας και μέντορα (19 αναφορές), επιβεβαιώνοντας ότι η τεχνολογία μπορεί να λειτουργήσει ως εξατομικευμένος συνεργάτης μάθησης (van den Berg, 2024). Η καθοδήγηση κατά τη διάρκεια των πειραμάτων και η υποστήριξη της διερευνητικής μάθησης (16 αναφορές έκαστη) καταγράφονται συχνά, στοιχείο που τεκμηριώνεται και από τους Gonçalves Costa et al. (2024) και Nguyen & Hayward (2025), οι οποίοι υπογραμμίζουν τη συμβολή της GenAI στη δομημένη οργάνωση και ερμηνεία επιστημονικών φαινομένων.

Επιπρόσθετα, εξίσου σημαντική είναι η διευκόλυνση της οργάνωσης της έρευνας των φοιτητών/τριών (18), που συνδέεται με τα ευρήματα των Kaplan-Rakowski et al. (2023), καθώς και η ομαλή ενσωμάτωση στη ροή της διδασκαλίας (13), όπως αναφέρουν οι Nikolic et al. (2025). Αν και λιγότερο συχνά, αναδείχθηκαν δυνατότητες για διαφοροποιημένη διδασκαλία (Fuller & Barnes, 2024), ανεστραμμένα/μεικτά μοντέλα μάθησης και ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης. Τα παραπάνω υπογραμμίζουν την ανάγκη για στοχευμένο παιδαγωγικό σχεδιασμό και κατάλληλη

καθοδήγηση για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της GenAI στην εκπαιδευτική πράξη.

***Πίνακας 3**. Παιδαγωγικά ευρήματα*

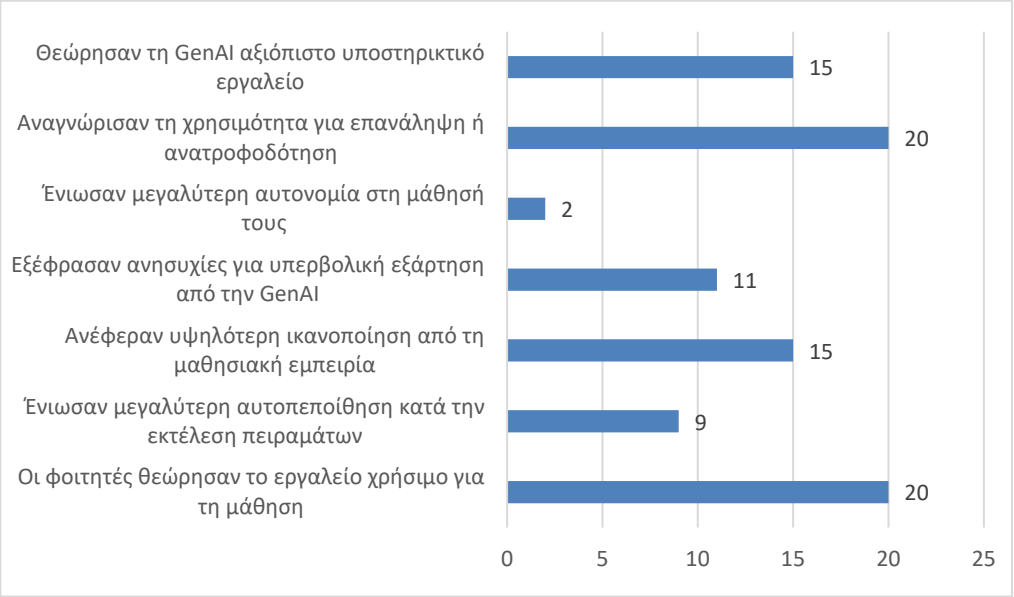


5.2 Αντιλήψεις και Στάσεις Φοιτητών/τριών & Εκπαιδευτικών

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας ΣΒΑ (Πίνακας 5), οι φοιτητές/τριες σε 20 μελέτες χαρακτήρισαν τη GenAI ιδιαίτερα χρήσιμη για τη μάθηση και την ανατροφοδότηση, κάτι που επιβεβαιώνεται και από τον Tang (2024), ο οποίος τονίζει τη συμβολή της στην κατανόηση επιστημονικών εννοιών. Η ικανοποίηση από τη συνολική εμπειρία αναδείχθηκε σε 15 μελέτες, ενώ η μελέτη των Pack et al. (2024) ενισχύει το εύρημα, καταγράφοντας υψηλά επίπεδα αποδοχής της GenAI σε γραπτές εργασίες. Επίσης, 15 μελέτες κατέγραψαν την αντίληψη της GenAI ως αξιόπιστου εργαλείου υποστήριξης, με τους Blahopoulou & Ortiz-Bonnin (2025) να επισημαίνουν ότι οι φοιτητές/τριες εμπιστεύονται τις απαντήσεις της διατηρώντας κριτική στάση. Η αυτοπεποίθηση στις πειραματικές δραστηριότητες αυξήθηκε σε 9 μελέτες, εύρημα που επιβεβαιώνεται και στη μελέτη των Blahopoulou & Ortiz-Bonnin (2025), ενώ η αυτονομία στη μάθηση εμφανίζεται σε 2 μελέτες, σε συμφωνία με τον Qian (2025) που αναφέρει ανεξάρτητη εξερεύνηση εννοιών. Ωστόσο, 11 μελέτες κατέγραψαν ανησυχίες για υπερβολική εξάρτηση από την GenAI και πιθανή μείωση της κριτικής σκέψης, στοιχείο που ενισχύουν οι Zhai et al. (2024). Συνολικά, οι φοιτητές/τριες

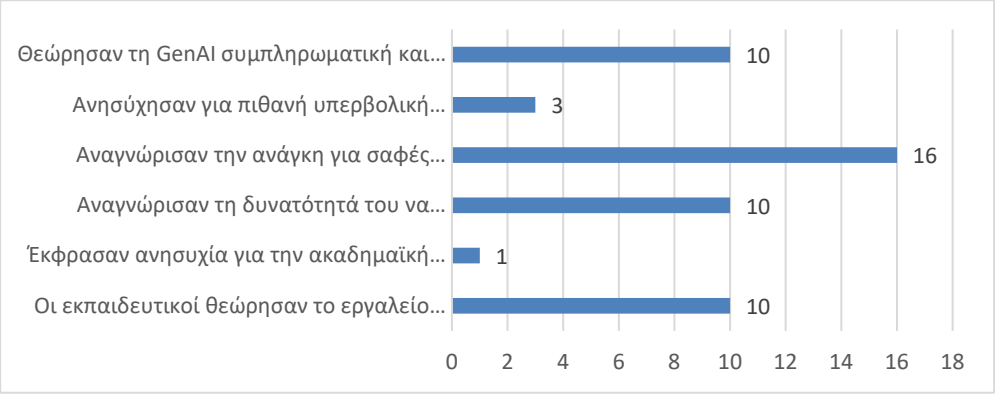
αντιμετωπίζουν τη GenAI ως ισχυρό υποστηρικτικό εργαλείο, αλλά υπογραμμίζουν την ανάγκη κριτικής και ισορροπημένης χρήσης.

***Πίνακας 4**. Απόψεις φοιτητών/τριών*



Σύμφωνα με τα δεδομένα της παρούσας ανασκόπησης (Πίνακας 5), οι εκπαιδευτικοί σε 10 μελέτες θεώρησαν τη GenAI πολύτιμο βοηθό στη διδασκαλία, εύρημα που ενισχύεται από τις Kaplan-Rakowski et al. (2023), οι οποίοι υπογραμμίζουν τη συμβολή της στην προετοιμασία μαθημάτων και στη δημιουργία υλικού. Η ανάγκη για σαφές παιδαγωγικό πλαίσιο αναδείχθηκε σε 16 μελέτες, επιβεβαιώνοντας και τα ευρήματα των Bower et al. (2024) που τονίζουν ότι η αποτελεσματική ενσωμάτωση απαιτεί στρατηγικό σχεδιασμό και επιμόρφωση. Εξίσου, 10 μελέτες ανέδειξαν τη GenAI ως συμπληρωματικό εργαλείο και όχι υποκατάστατο του/της διδάσκοντα/ουσας, θέση που υποστηρίζουν οι Nikolic et al. (2025) μέσω της έμφασης στον καθορισμό σαφών ρόλων ανθρώπου και μηχανής. Λιγότερες αναφορές κατέγραψαν ανησυχίες: 3 μελέτες εστίασαν στον κίνδυνο υπερβολικής εξάρτησης των φοιτητών/τριών, ενώ 1 μελέτη τόνισε ζητήματα ακαδημαϊκής ακεραιότητας, ειδικά στη συγγραφή εργασιών (Bower et al., 2024). Τα παραπάνω ευρήματα αναδεικνύουν μια στάση αποδοχής με επίγνωση κινδύνων, όπου οι εκπαιδευτικοί βλέπουν τη GenAI ως ισχυρό υποστηρικτικό εργαλείο, αλλά απαιτούν καθοδήγηση και αξιακό πλαίσιο για ασφαλή και αποτελεσματική χρήση.

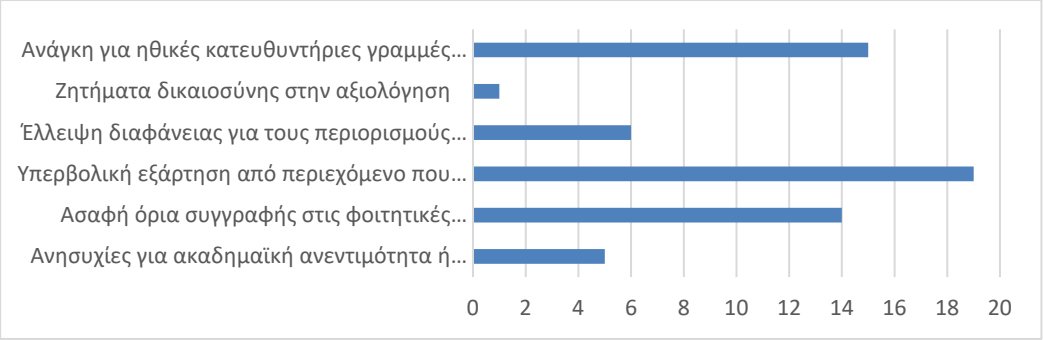
Πίνακας 5. *Απόψεις εκπαιδευτικών*



5.3 Ηθικά Διλήμματα και Προβληματισμοί

Παρά τα παιδαγωγικά και μαθησιακά οφέλη, η ανασκόπηση ανέδειξε σημαντικές ηθικές προκλήσεις. Η πιο συχνή ανησυχία ήταν η υπερβολική εξάρτηση των φοιτητών/τριών από περιεχόμενο που παράγεται από την TN (19 αναφορές), με κίνδυνο μείωσης της αυτονομίας και της κριτικής σκέψης (Shahzad et al., 2024). Συναφώς, το ζήτημα της ασαφούς συγγραφής σε φοιτητικές εργασίες (14 αναφορές) εγείρει ερωτήματα διαφάνειας και δικαιοσύνης στην αξιολόγηση (Tang, 2024). Επιπλέον, 15 μελέτες τόνισαν την ανάγκη για σαφείς ηθικές κατευθυντήριες γραμμές, όπως υποστηρίζουν και οι Mittal et al. (2024). Η έλλειψη επίγνωσης των περιορισμών της GenAI (6 αναφορές) και οι ανησυχίες για ακαδημαϊκή ακεραιότητα (5 αναφορές) επιβεβαιώνουν τη σημασία παιδαγωγικών και δεοντολογικών πρακτικών (Ogunleye et al., 2024). Αν και λιγότερο συχνά, ζητήματα δικαιοσύνης στην αξιολόγηση (1 αναφορά) συνδέονται με την ανάγκη για ισότιμη αντιμετώπιση των φοιτητών/τριών (Ogunleye et al., 2024). Τα παραπάνω συνοψίζονται στον πίνακα 6 που ακολουθεί.

Πίνακας 6. *Ηθικά ζητήματα*



6. Συμπεράσματα

Η παρούσα ΣΒΑ καταδεικνύει ότι η ενσωμάτωση GenAI, όπως το ChatGPT, σε πειραματικά και εργαστηριακά μαθήματα STEM μπορεί να προσφέρει σημαντικά γνωστικά και παιδαγωγικά οφέλη. Τα δεδομένα δείχνουν σαφή βελτίωση της εννοιολογικής κατανόησης, της ακρίβειας στην εφαρμογή επιστημονικών αρχών, της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων και των ανώτερων γνωστικών δεξιοτήτων των φοιτητών/τριών, καθώς και αύξηση της επίδοσης σε αξιολογήσεις. Παράλληλα, η GenAI συμβάλλει στην ενεργό εμπλοκή, τον αναστοχασμό και την ανάπτυξη μεταγνωστικών στρατηγικών, δημιουργώντας ένα υποστηρικτικό μαθησιακό περιβάλλον που ενισχύει την αυτονομία των φοιτητών/τριών. Οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη GenAI ως συμπληρωματικό εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της διδασκαλίας και να προσφέρει εξατομικευμένη υποστήριξη, ιδιαίτερα όταν ενσωματώνεται με σαφές παιδαγωγικό πλαίσιο και στόχους (Spasopoulos et al., 2025).

Ωστόσο, η ανασκόπηση αναδεικνύει και κρίσιμες προκλήσεις, όπως η υπερβολική εξάρτηση από την GenAI, η ασαφής συγγραφή σε φοιτητικές εργασίες, οι ανησυχίες για ακαδημαϊκή ακεραιότητα, αλλά και η έλλειψη διαφάνειας και επίγνωσης των περιορισμών της τεχνολογίας. Οι παράγοντες αυτοί υπογραμμίζουν την ανάγκη για θεσμοθέτηση σαφών ηθικών κατευθυντήριων γραμμών, ενίσχυση της ψηφιακής παιδείας και στοχευμένο παιδαγωγικό σχεδιασμό που θα προάγει την κριτική σκέψη, την αυτονομία και τη συνεργασία. Συνολικά, η GenAI δεν αποτελεί απλώς ένα καινοτόμο εργαλείο, αλλά δύναται να μετασχηματίσει τη μαθησιακή διαδικασία στις (ΦΕ) και τα STEM, εφόσον αξιοποιείται υπεύθυνα, με ισορροπία ανάμεσα στην τεχνολογία και τον ανθρώπινο παράγοντα.

7. Περιορισμοί και μελλοντικές κατευθύνσεις

Η ανασκόπηση ανέδειξε σημαντικά οφέλη από την αξιοποίηση της GenAI στην εκπαίδευση STEM, ωστόσο περιορίζεται από την αποκλειστική επιλογή αγγλόφωνων άρθρων, την ανομοιογένεια μελετών και τη μικρή διάρκεια των σχετικών παρεμβάσεων, γεγονός που δυσχεραίνει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων (Kanaki & Kalogiannakis, 2023). Μελλοντική έρευνα απαιτεί μακροχρόνιες μελέτες για την αξιολόγηση της διατήρησης των θετικών επιδράσεων, ανάπτυξη παιδαγωγικών πλαισίων ενσωμάτωσης της GenAI, διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών και διεύρυνση σε υποεκπροσωπούμενους τομείς όπως η Βιολογία και οι Περιβαλλοντικές Επιστήμες. Επίσης, θα πρέπει να εξεταστεί η συμβολή της GenAI στην ανάπτυξη επιστημονικής σκέψης και δεξιοτήτων αναστοχασμού χωρίς να περιορίζεται η μαθητική συλλογιστική.

Αναφορές

Ausat, A. M. A., Massang, B., Efendi, M., Nofirman, & Riady, Y. (2023). Can ChatGPT replace the role of the teacher in the classroom: A fundamental analysis. *Journal on Education, 5*(4), 16100–16106. http://jonedu.org/index.php/joe/article/view/2745

Beltozar-Clemente, S., & Díaz-Vega, E. (2025). Physics XP: Integration of ChatGPT and gamification to improve academic performance and motivation in Physics 1 course. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP), 14*(6), Article 4712. https://doi.org/10.3991/ijep.v14i6.47127

Blahopoulou, J., & Ortiz-Bonnin, S. (2025). Student perceptions of ChatGPT: benefits, costs, and attitudinal differences between users and nonusers toward AI integration in higher education. *Education and Information Technologies.* Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13575-9

Blonder, R., Feldman-Maggor, Y., & Rap, S. (2024). Are they ready to teach? Generative AI as a means to uncover pre-service science teachers' PCK and enhance their preparation program. *Journal of Science Education and Technology.* https://doi.org/10.1007/s10956-024-10180-2

Bower, M., Torrington, J., Lai, J. W. M., Petocz, P., & Alfano, M. (2024). How should we change teaching and assessment in response to increasingly powerful generative Artificial Intelligence? Outcomes of the ChatGPT teacher survey. *Education and Information Technologies, 29*(12), 15403–15439. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12405-0

Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Lee, Y. T., Li, Y., Lundberg, S., Nori, H., Palangi, H., Ribeiro, M. T., & Zhang, Y. (2023). Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with GPT-4. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712

Chinonso, O. E., Theresa, A. M.-E., & Aduke, T. C. (2023). ChatGPT for teaching, learning and research: Prospects and challenges. *Global Academic Journal of Humanities and Social Sciences, 5*(2), 33–40. https://doi.org/10.36348/gajhss.2023.v05i02.001

Chiu, T. K. F. (2024). A classification tool to foster self-regulated learning with generative artificial intelligence by applying self-determination theory: A case of ChatGPT. *Educational Technology Research and Development, 72*, 2401–2416. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10366-w

Collie, R. J., & Martin, A. J. (2025). Teachers' early uptake of genAI in teaching and learning: Important questions and answers. *Technology, Mind, and Behavior, 6*(1). https://doi.org/10.1007/s11218-025-10052-6

Ding, A.-C. E., Kim, S., & Allday, R. A. (2024). Development of an AI literacy assessment for nontechnical individuals: What do teachers know? *Contemporary Educational Technology, 16(*3), ep512. https://doi.org/10.30935/cedtech/14619

European Union. (2024). Regulation (EU) 2024/1689 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence *(Official Journal of the EU, L 2024/1689, 12.07.2024).* https://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj

Fuller, M., & Barnes, N. (2024). The impact of ChatGPT on teaching and learning in higher education: Exploring the dual perspectives of participants who were students and teachers. *New Directions for Higher Education, 2024*(207), 31–45. https://doi.org/10.1002/he.20507

Gonçalves Costa, G., Nascimento Júnior, W. J. D., Mombelli, M. N., & Girotto Júnior, G. (2024). Revisiting a teaching sequence on the topic of electrolysis: A comparative study with the use of artificial intelligence. *Journal of Chemical Education, 101*(8), 3255–3263. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00247

Haddaway, N. R., Collins, A. M., Coughlin, D., & Kirk, S. (2015). The Role of Google Scholar in Evidence Reviews and Its Applicability to Grey Literature Searching. *PLOS ONE, 10*(9), e0138237. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138237

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). *Artificial intelligence in education.* Globethics Publications. https://doi.org/10.58863/20.500.12424/4276068

İpek, Z. H., Gözüm, A. İ. C., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2023). Educational applications of the ChatGPT AI system: A systematic Review Research. *Educational Process*, *12*(3), 26–55. https://doi.org/10.22521/edupij.2023.123.2

Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Khan, S., & Khan, I. H. (2023). Unlocking the opportunities through ChatGPT tool towards ameliorating the education system. *Bench Council Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations, 3*(2). https://doi.org/10.1016/j.tbench.2023.100115

Kanaki, K., & Kalogiannakis, M. (2023). Sample design challenges: An educational research paradigm. *International Journal of Technology Enhanced Learning, 15*(3), 266-285. https://doi.org/10.1504/ijtel.2023.10055808

Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K. S., Hartwick, P., & Papin, K. (2023). Generative AI and teachers' perspectives on its implementation in education. *Journal of Interactive Learning Research, 34*(2), 313–338. Retrieved July 20, 2025, from https://www.researchgate.net/publication/373821343

Kotsis, K. T. (2024). ChatGPT in teaching physics hands-on experiments in primary school. European *Journal of Education Studies, 11*(10), Article 5549. https://doi.org/10.46827/ejes.v11i10.5549

Lin, C.-J., Wang, W.-S., Lee, H.-Y., Li, P.-H., Huang, Y.-M., & Wu, T.-T. (2025). Advancing self-directed learning in STEM education: Integrating GPT-based learning aid with multimodal learning analytics. *Journal of Research on Technology in Education*. Advance online publication. https://doi.org/10.1080/15391523.2025.2504358

Mittal, U., Sai, S. S., Chamola, V., & Sangwan, D. (2024). A comprehensive review on generative AI for education. *IEEE Access, 12*, 142733–142759. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468368

Nguyen, H., & Hayward, J. (2025). Applying generative artificial intelligence to critiquing science assessments. *Journal of Science Education and Technology, 34*, 199–214. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10177-x

Nikolic, S., Suesse, T. F., Grundy, S., Haque, R., Lyden, S., Lal, S., Hassan, G. M., Daniel, S., & Belkina, M. (2025). Assessment integrity and validity in the teaching laboratory: Adapting to GenAI by developing an understanding of the verifiable learning objectives behind laboratory assessment selection. *European Journal of Engineering Education*. https://doi.org/10.1080/03043797.2025.2456944

Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods, 16*(1), 1–13. https://doi.org/10.1177/1609406917733847

OECD. (2023). OECD Digital Education Outlook 2023: *Towards an effective digital education ecosystem*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/c74f03de-en

Ogunleye, B., Zakariyyah, K. I., Ajao, O., Olayinka, O., & Sharma, H. (2024). Higher education assessment practice in the era of generative AI tools. *Journal of Applied Learning & Teaching, 7*(1), 1–11. https://doi.org/10.37074/jalt.2024.7.1.28

OpenAI. (2024). *GPT-4 system card*. OpenAI. https://cdn.openai.com/papers/gpt-4-system-card.pdf

Pack, A., Barrett, A., & Escalante, J. (2024). Large language models and automated essay scoring of English language learner writing: Insights into validity and reliability. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 6,* Article 100234. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100234

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372,* n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Petousi, V., & Sifaki, E. (2020). Contextualizing harm in the framework of research misconduct. Findings from a discourse analysis of scientific publications. *International Journal of Sustainable Development, 23*(3/4), 149-174. https://doi.org/10.1504/IJSD.2020.10037655

Qian, Y. (2025). Pedagogical applications of generative AI in higher education: A systematic review of the field. *Educational Technology Research and Development*. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s11528-025-01100-1

Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences, 13*(9). https://doi.org/10.3390/app13095783

Shahzad, M. F., & Xu, S. (2024). Exploring the impact of generative AI-based technologies on learning performance through self-efficacy, fairness & ethics, creativity, and trust in higher education. *Education and Information Technologies, 30*(3), 3691–3716. https://doi.org/10.1007/s10639-024-12949-9

Sharma, S., Mittal, P., & Bhardwaj, V. (2025). The role of large language models in personalized learning: a systematic review of educational impact. *Discover Sustainability, 6*, Article 243. https://doi.org/10.1007/s43621-025-01094-z

Spasopoulos, T., Sotiropoulos, D., & Kalogiannakis, M. (2025). Generative AI in Pre-Service Science Teacher Education: A Systematic Review. *Advances in Mobile Learning Educational Research, 5*(2), 1501-1523. https://doi.org/10.25082/AMLER.2025.02.007

Tang, K.-S. (2024). Informing research on generative artificial intelligence from a language and literacy perspective: A metasynthesis of studies in science education. *Science Education, 108*, 1329–1355. https://doi.org/10.1002/sce.21875

Ugras, H., Ugras, M., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2024). Innovative early childhood STEM education with ChatGPT: Teacher perspectives. *Technology, Knowledge and Learning, 30,* (2025), 809–831. https://doi.org/10.1007/s10758-024-09804-8

Uğraş, M., Çakır, Z., Zacharis, G., & Kalogiannakis, M. (2025). ChatGPT in Early Childhood Science Education: Can it Offer Innovative Effective Solutions to Overcome Challenges. *Computers (Special Issue: STEAM Literacy and Computational Thinking in the Digital Era), 14*(9), 368. https://doi.org/10.3390/computers14090368

van den Berg, G. (2024). Generative AI and educators: Partnering in using open digital content for transforming education. *Open Praxis, 16*(2), 130–141. https://doi.org/10.55982/openpraxis.16.2.640

Wang, J., & Fan, W. (2025). The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: Insights from a meta-analysis. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*, 621. https://doi.org/10.1057/s41599-025-04787-y

Zhai, C., Wibowo, S., & Li, L. D. (2024). The effects of overreliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments, 11*(28). https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7

Zhou, L., & Li, J. (2023). The impact of ChatGPT on learning motivation: A study based on self-determination theory. *Education Science and Management, 1*(1), 19–29. https://doi.org/10.56578/esm010103

Zhou, C., Li, Q., Li, C., Yu, J., Liu, Y., Wang, G., Zhang, K., Ji, C., Yan, Q., He, L., Peng, H., Li, J., Wu, J., Liu, Z., Xie, P., Xiong, C., Pei, J., & Yu, P. S. (2024). A comprehensive

survey on pretrained foundation models: A history from BERT to ChatGPT. *International Journal of Machine Learning and Cybernetics*. https://doi.org/10.1007/s13042-024-02443-6

Πίνακας 7. *Άρθρα της Συστηματικής Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης*

No.	Author(s)	Year	Title
1	Kim et al.	2024	A Pilot Study Inquiring into the Impact of ChatGPT on Lab Report Writing in Introductory Engineering Labs
2	Lin et al.	2025	Advancing self-directed learning in STEM education: integrating GPT-based learning aid with multimodal learning analytics
3	West et al.	2023	An Analysis of AI-Generated Laboratory Reports across the Chemistry Curriculum and Student Perceptions of ChatGPT
4	Blonder et al.	2025	Are They Ready to Teach? Generative AI as a Means to Uncover Pre-Service Science Teachers' PCK and Enhance Their Preparation Program
5	Niloy et al.	2024	Can generative AI Be an effective Co-Teacher? An experiment
6	Ravi et al.	2025	Co-designing Large Language Model Tools for Project-Based Learning with K12 Educators
7	Matzakos & Moundridou	2025	Exploring Large Language Models Integration in Higher Education: A Case Study in a Mathematics Laboratory for Civil Engineering Students
8	Sirisathitkul et al.	2025	Converging *objects-to-think-with*: exploring microwave ovens through inquiry-based learning with ChatGPT
9	Choi, Y.	2025	Earth Science Simulations with Generative Artificial Intelligence (GenAI)
10	Nascimento Júnior et al.	2024	Enhancing AI Responses in Chemistry: Integrating Text Generation, Image Creation, and Image Interpretation through Different Levels of Prompts
11	Lin et al.	2024	Enhancing reflective thinking in STEM education through experiential learning: The role of generative AI as a learning aid
12	Liang et al.	2024	Exploring the potential of using ChatGPT in physics education
13	Fanelli et al.	2024	Physics event classification using Large Language Models
14	Ji et al.	2025	Human–Machine Cocreation: The Effects of ChatGPT on Students' Learning Performance, AI Awareness, Critical Thinking, and Cognitive Load in a STEM Course Toward Entrepreneurship
15	Elkhodr et al.	2023	ICT students' perceptions towards ChatGPT: An experimental reflective lab analysis
16	El Fathi et al.	2025	Integrating generative AI into STEM education: enhancing conceptual understanding, addressing misconceptions, and assessing student acceptance
17	Beltozar-Clemente & Díaz-Vega	2025	Integration of ChatGPT and Gamification to Improve Academic Performance and Motivation in Physics 1 Course
18	Khodadad	2025	ChatGPT in engineering education: a breakthrough or a challenge?
19	Ahmed et al.	2024	Potentiality of generative AI tools in higher education: Evaluating ChatGPT's viability as a teaching assistant for introductory programming courses
20	Polverini & Gregorcic	2024	How understanding large language models can inform the use of ChatGPT in physics education

Generative Artificial Intelligence in Science and STEM Education: A Systematic Literature Review of Applications in University Laboratories

Nikolaos Papakonstantinou[1], Dimitris I. Sotiropoulos[2], Michail Kalogiannakis[3]
[1,2,3] Department of Special Education University of Thessaly
[1]*nipapakonst@uth.gr,* [2]*dsotiropoulos@uth.gr,* [3]*mkalogian@uth.gr*

Abstract

This Systematic Literature Review (SLR) investigates the integration of Generative Artificial Intelligence (GenAI) tools in Science and STEM education in higher education, with a focus on laboratory and experimental settings. The analysis examines cognitive and pedagogical benefits, the attitudes of students and educators, as well as potential ethical dilemmas. The findings indicate that GenAI can enhance conceptual understanding, problem-solving skills, and metacognitive development when implemented within well-designed pedagogical frameworks. At the same time, concerns are reported regarding the reliability of GenAI-generated content and the need for critical engagement. The study highlights the importance of teacher training and the development of strategies for the responsible and effective integration of GenAI in science education.

Keywords: ChatGPT, Generative Artificial Intelligence, Higher Education, Laboratory-Based Instruction, Science Education, STEM Education

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Προσχολική Εκπαίδευση: Στάσεις Παιδαγωγών, Προκλήσεις και Προβληματισμοί

Κασσιανή-Μαρία Μανίκα[1], Ισμήνη Μίχου[1], Ανίσα Μολίκο[1], Δημήτριος Κ. Παπακώστας[2]

[1] Μεταπτυχιακές Φοιτήτριες, ΔΠΜΣ Νέες Τεχνολογίες Καινοτομία και Διδακτική στις Επιστήμες της Αγωγής
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας
kmanika@ihu.gr, imichou@ihu.gr, amoliko@ihu.gr

[2] Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας
dpapakos@ihu.gr

Περίληψη

Η εργασία διερευνά την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην προσχολική εκπαίδευση. Μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης, εξετάζονται εφαρμογές όπως διαδραστικά ρομπότ και πλατφόρμες που υποστηρίζουν τη μάθηση των παιδιών και το έργο των εκπαιδευτικών. Οι παιδαγωγοί αναγνωρίζουν τις δυνατότητες της ΤΝ για εξατομικευμένη διδασκαλία και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Ωστόσο, εκφράζουν έντονους προβληματισμούς για ηθικά ζητήματα, όπως η ιδιωτικότητα των δεδομένων και η αλγοριθμική μεροληψία. Οι ανησυχίες επεκτείνονται στις παιδαγωγικές επιπτώσεις, όπως η μείωση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Επισημαίνονται πρακτικά εμπόδια, όπως η ελλιπής κατάρτιση των εκπαιδευτικών και η ανεπάρκεια των υποδομών. Η έρευνα καταδεικνύει ότι η άνιση πρόσβαση στην τεχνολογία κινδυνεύει να εντείνει τις εκπαιδευτικές ανισότητες. Συμπερασματικά, προτείνεται η υπεύθυνη ενσωμάτωση της ΤΝ μέσα από την ουσιαστική επιμόρφωση των παιδαγωγών. Επίσης, κρίνεται αναγκαία η ανάπτυξη σαφών κανονιστικών πλαισίων για τη χρήση της.

Λέξεις-κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, Προσχολική Εκπαίδευση, Διαδραστικά ρομπότ, Ευφυείς πλατφόρμες, Παιδαγωγοί, Στάσεις, Προκλήσεις, Προβληματισμοί.

1. Εισαγωγή

Η προσχολική αγωγή, απευθυνόμενη σε παιδιά 3-6 ετών, συνιστά ένα κρίσιμο στάδιο για την ολόπλευρη ανάπτυξή τους, επηρεάζοντας γνωστικές, κοινωνικές και συναισθηματικές δεξιότητες, καθώς και τη στάση τους απέναντι στη μάθηση (Huang et al., 2024). Το αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών, πλούσιο σε γλωσσικές, μαθηματικές, καλλιτεχνικές και επιστημονικές δραστηριότητες, δίνει έμφαση στη συνεργατική και

βιωματική μάθηση, με το παιχνίδι να κατέχει κεντρικό ρόλο (Prentzas, 2013). Στο σύγχρονο τεχνολογικό τοπίο, όπου η ΤΝ αναδεικνύεται σε βασική διαμορφωτική δύναμη (Doğan et al., 2025), η εκπαίδευση υφίσταται σημαντικό μετασχηματισμό (Kölemen & Yıldırım, 2025). Κατά συνέπεια, η διερεύνηση της ενσωμάτωσης της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση, ως θεμελιώδες στάδιο της δια βίου μάθησης, καθίσταται επιτακτική, εστιάζοντας τόσο στις δυνατότητες αναβάθμισης της εκπαιδευτικής ποιότητας όσο και στις πιθανές προκλήσεις (Deng, 2025). Ενώ υπάρχουν μελέτες για την ΤΝ στην ευρύτερη εκπαίδευση, παρατηρείται ένα σημαντικό κενό στη βιβλιογραφία όσον αφορά μια συστηματική σύνθεση που να εξετάζει ταυτόχρονα τις εφαρμογές, τις στάσεις των παιδαγωγών και τις προκλήσεις ειδικά για το πλαίσιο της προσχολικής ηλικίας. Η παρούσα εργασία στοχεύει να καλύψει αυτό το κενό, εστιάζοντας τόσο στις δυνατότητες αναβάθμισης της εκπαιδευτικής ποιότητας όσο και στις πιθανές προκλήσεις.

2. Μεθοδολογία

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση διεξήχθη με αυστηρή μεθοδολογία για τη διασφάλιση της εγκυρότητας και αξιοπιστίας των συμπερασμάτων σχετικά με την εφαρμογή της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση.

2. 1 Ερευνητικά Ερωτήματα και Στόχοι

Κεντρικός στόχος της αποτέλεσε η ενδελεχής διερεύνηση των ποικίλων εφαρμογών της ΤΝ στο χώρο της προσχολικής εκπαίδευσης. Για την επίτευξη αυτού, διατυπώθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα, τα οποία λειτούργησαν ως κατευθυντήριες γραμμές κατά την εξέλιξη της ερευνητικής διαδικασίας:

1) «Ποιες είναι οι κύριες εφαρμογές της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση και πώς συμβάλλουν στην ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας και την υποστήριξη του παιδαγωγικού έργου;»

2) «Ποιες είναι οι αντιλήψεις και οι στάσεις των παιδαγωγών προσχολικής ηλικίας απέναντι στην υιοθέτηση και χρήση εργαλείων ΤΝ;»

3) «Ποιες προκλήσεις και προβληματισμοί ανακύπτουν από την ενσωμάτωση της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση;»

2. 2 Στρατηγική Αναζήτησης και Διαδικασία Επιλογής Μελετών

Η συστηματική αναζήτηση πραγματοποιήθηκε αρχικά στη βάση δεδομένων Google Scholar και επεκτάθηκε με τη χρήση εργαλείων ΤΝ όπως το Perplexity AI και το SciSpace, αξιοποιώντας λέξεις-κλειδιά στα ελληνικά και αγγλικά (π.χ., "artificial intelligence", "preschool education", "τεχνητή νοημοσύνη"). Η διαδικασία επιλογής

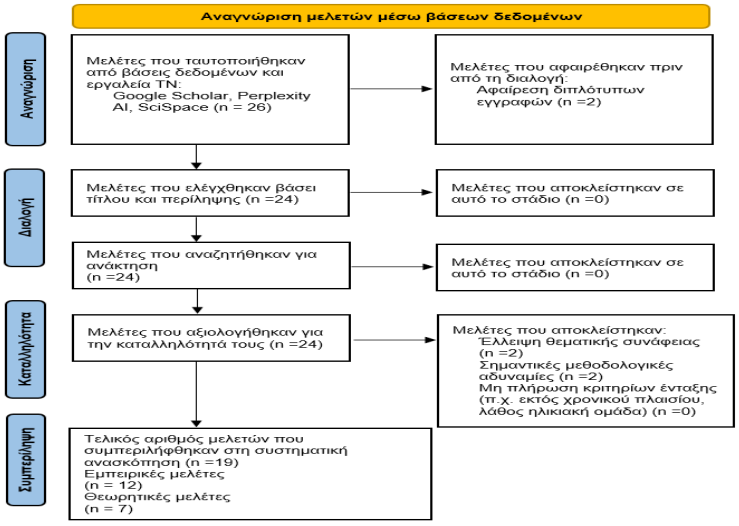
των μελετών ακολούθησε τις οδηγίες PRISMA (Εικόνα 1), θέτοντας ως κριτήρια τη δημοσίευση μεταξύ 2013-2025 και την εστίαση σε εμπειρικές μελέτες με κριτές (peer-reviewed) που αφορούσαν την εφαρμογή της ΤΝ σε παιδιά ηλικίας 3-6 ετών.

2.3 Αξιολόγηση Μεθοδολογικής Ποιότητας Αξιοπιστίας (Methodological Quality Assessment - Reliability Matrix)

Για τη διασφάλιση της μεθοδολογικής ποιότητας, αναπτύχθηκε ένα «Matrix Αξιοπιστίας Βιβλιογραφίας», αξιολογώντας κάθε μελέτη με βάση πέντε κριτήρια και συνολική βαθμολογική κλίμακα 0-10.

Πίνακας 1: *Κριτήρια Αξιολόγησης Matrix*

Κριτήριο	2 βαθμοί	1 βαθμός	0 βαθμοί
DOI	Έγκυρο DOI	DOI με προβλήματα	Χωρίς DOI
Peer Review Status	Επιβεβαιωμένο Peer-Reviewed	Αμφίβολο	Μη Peer-Reviewed
Παραπομπές	>50	10-50	<10
Χρονολογία	<2 έτη	2-5 έτη	>5 έτη
Impact Factor	>3	1-3	<1 ή άγνωστο



Εικόνα 1. *Διάγραμμα ροής Prisma*

Πίνακας 2: *Πίνακας Αξιοπιστίας Ερευνών*

	Μελέτες	DOI	Peer-Reviewed	Παραπομπές	Χρονολογία	Impact Factor	Σύνολο
1	Ani-Rus et al. (2023) – Μεικτή Μεθοδολογία, ποιοτική/ποσοτική	**2** Έγκυρο	**2**	**0** <10	**2** <2 έτη	**1** (1-3)	**7/10**
2	Chen et al. (2024) – Δημοσκόπηση	**2** Έγκυρο	**2**	**0** <10	**2** <2 έτη	**0** <1 ή άγνωστο	**6/10**
3	Kölemen & Yıldırım (2025) Ποιοτική Μελέτη	**2** Έγκυρο	**2**	**0** <10	**2** <2 έτη	**2** >3	**8/10**
4	Mohammed (2023) Ποιοτική Μελέτη	**2** Έγκυρο	**2**	**1** 10-50	**1** 2-5 έτη	**0** <1 ή άγνωστο	**6/10**
5	Nikolopoulou (2024) Ποιοτική Μελέτη	**2** Έγκυρο	**2**	**0** <10	**2** <2 έτη	**1** (1-3)	**7/10**
6	Podpečan (2023) Ποιοτική Μελέτη	**2** Έγκυρο	**2**	**1** 10-50	**1** 2-5 έτη	**1** (1-3)	**7/10**
7	Doğan et al. (2025) Μελέτες Παρέμβασης/Πειραματικές ή Ημι-Πειραματικές	**2** Έγκυρο	**2**	**0** <10	**2** <2 έτη	**2** >3	**8/10**
8	Su & Yang (2024) Μελέτες Παρέμβασης/Πειραματικές ή Ημι-Πειραματικές	**2** Έγκυρο	**2**	**1** 10-50	**2** <2 έτη	**1** (1-3)	**8/10**
9	Sugiarso et al. (2024) Μελέτες Παρέμβασης/Πειραματικές ή Ημι-Πειραματικές	**2** Έγκυρο	**2**	**0** <10	**2** <2 έτη	**0** <1 ή άγνωστο	**6/10**
10	Kewalramani et al. (2021) Μελέτη Περίπτωσης	**2** Έγκυρο	**2**	**2** >50	**1** 2-5 έτη	**1** (1-3)	**8/10**
11	Yang et al. (2024) – Μελέτη Περίπτωσης	**2** Έγκυρο	**2**	**1** 10-50	**2** <2 έτη	**1** (1-3)	**8/10**
12	Williams et al. (2019) – Μελέτες Αλληλεπίδρασης/Αντίληψης	**2** Έγκυρο	**2**	**2** >50	**0** >5 έτη	**2** >3	**8**

Κριτήρια Αξιολόγησης Πίνακα:2 Βαθμοί: Άριστο, **1 Βαθμός**: Καλό, **0 Βαθμοί**: Ανεπαρκές
Η αξιολόγηση μέσω του Πίνακα 2 επιβεβαίωσε την υψηλή μεθοδολογική ποιότητα της βιβλιογραφίας, με την πλειοψηφία των μελετών (75%) να βαθμολογείται ως υψηλής αξιοπιστίας. Όλες οι μελέτες διέθεταν έγκυρο DOI, είχαν υποστεί peer-review και ήταν πρόσφατες (92% δημοσιευμένες την περίοδο 2021-2025), διασφαλίζοντας τη

σύγχρονη και αξιόπιστη κάλυψη του θέματος από διαφορετικές γεωγραφικές και μεθοδολογικές οπτικές.

2. 4 Σύνθεση Δεδομένων

Η σύνθεση των δεδομένων έγινε μέσω θεματικής ανάλυσης. Οι πληροφορίες από τις 12 εμπειρικές μελέτες ομαδοποιήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν βάσει των τριών ερευνητικών ερωτημάτων, εστιάζοντας σε κοινά θέματα, τάσεις και ερευνητικά ευρήματα. Παράλληλα, το σύνολο των 19 μελετών χρησιμοποιήθηκε για την ολοκληρωμένη θεωρητική προσέγγιση του θέματος και τον εντοπισμό βιβλιογραφικών κενών.

2. 5 Περιορισμοί Μελέτης

Οι βασικοί περιορισμοί της μελέτης περιλαμβάνουν την εστίαση σε ελληνική και αγγλική βιβλιογραφία της περιόδου 2013-2025 και τη μη εξαντλητική χρήση εξειδικευμένων βάσεων δεδομένων. Αυτοί οι παράγοντες, σε συνδυασμό με τη σχετική σπανιότητα εμπειρικών μελετών στο πεδίο, περιόρισαν τον τελικό αριθμό των αναλυόμενων άρθρων

3. Αποτελέσματα: Εφαρμογές της ΤΝ στην Προσχολική Εκπαίδευση και Εμπειρίες Εκπαιδευτικών

Η ΤΝ εισέρχεται δυναμικά στην προσχολική εκπαίδευση, κυρίως μέσω διαδραστικών εργαλείων, τα οποία υπόσχονται να μετασχηματίσουν τη μαθησιακή διαδικασία, καθιστώντας την πιο ελκυστική και προσαρμοσμένη στις ανάγκες των παιδιών.

3. 1 Εφαρμογές ΤΝ στην εκπαίδευση παιδιών προσχολικής ηλικίας

Η βιβλιογραφία αναδεικνύει πληθώρα ψηφιακών εφαρμογών ΤΝ, όπως ρομποτικά παιχνίδια και πλατφόρμες, που έχουν σχεδιαστεί για να εξοικειώσουν τα παιδιά με βασικές αρχές της ΤΝ, ενισχύοντας τη μάθηση μέσω διαδραστικών εμπειριών. Ο Πίνακας 3 συνοψίζει τις βασικές εφαρμογές, τα ευρήματα και τους προβληματισμούς που αναδείχθηκαν από τις σχετικές μελέτες (Doğan et al., 2025; Kewalramani et al., 2021; Podpečan, 2023; Su & Yang, 2024; Williams et al., 2019; Yang et al., 2024).

Πίνακας 3: *Συνοπτική Παρουσίαση Εφαρμογών ΤΝ στην Προσχολική Εκπαίδευση για Παιδιά*

Μελέτη	Δείγμα	Εργαλεία ΤΝ	Κύρια Αποτελέσματα	Περιορισμοί
Williams et al. (2019)	N=80, 4-6 ετών, ΗΠΑ	PopBots (κοινωνικό ρομπότ LEGO)	Εκμάθηση βασικών εννοιών ΤΝ, αλλαγή αντιλήψεων για ρομπότ	Κίνδυνος λανθασμένων υποθέσεων για τις δυνατότητες τεχνολογία(ΤΝ)
Kewalramani et al. (2021)	N=21, 4-5 ετών, Αυστραλία	Ρομποτικά παιχνίδια (COSMO, BlueBot, Coji by Wow Wee, Qobo, Vernie-Lego Boost Bot κ.ά.)	Ανάπτυξη δημιουργικότητας και συνεργασίας	Μη πλήρης κατανόηση της φύσης της ΤΝ, μη αντίληψη καταγραφής δεδομένων και κίνδυνος υπερβολικής εμπιστοσύνης
Podpečan (2023)	N=18, Σλοβενία	Ρομπότ NAO, με εφαρμογές "Facenao" (αναγνώριση συναισθημάτων) και "Live Chat" (συνομιλητικές δεξιότητες)	Θετικές συναισθηματικές αντιδράσεις, αυξημένη προσοχή, αποτελεσματική απλούστευση εννοιών STEM/ΤΝ	Αρχικός φόβος σε μικρά παιδιά, τεχνολογικοί περιορισμοί, ανάγκη προσεκτικού χειρισμού με παιδιά ειδικών αναγκών, ζητήματα ιδιωτικότητας
Su & Yang (2024)	N=26, 4 ετών, Χονγκ Κονγκ	Λογισμικά και διαδικτυακές πλατφόρμες ΤΝ -AI for Oceans, Teachable Machine, Quick Draw	92.3% εντόπιζε ταξινόμηση ΤΝ, ανάπτυξη δημιουργικότητας	Δυσκολία με αφηρημένες/σύνθετες έννοιες ΤΝ, χαμηλότερες επιδόσεις σε εξειδικευμένες εργασίες
Yang et al. (2024)	N=6, 5 ετών, Χονγκ Κονγκ	AI for Oceans, Teachable Machine, Pupbo, Clearbot	Κατανόηση βασικών εννοιών ΤΝ (μηχανική μάθηση κ.ά.)	Ανησυχίες εκπαιδευτικών, έλλειψη κατάρτισης, ψηφιακό χάσμα, οικονομικοί περιορισμοί, κίνδυνος υποκατάστασης παραδοσιακών μεθόδων
Doğan et al. (2025)	N=244, Τουρκία	Animated Drawings(εργαλείο ΤΝ που επιτρέπει την κίνηση σχεδίων)	Θετικά αποτελέσματα στην εκμάθηση Κοινωνικών Επιστημών	Α)Εξάρτηση από την τεχνολογία: ενδείξεις εθισμού ή διασπασμένης προσοχής. Β)Μείωση κοινωνικής αλληλεπίδρασης, η AI ενδέχεται να περιορίσει την αλληλεπίδραση μαθητή –εκπαιδευτικού, Γ)Ανάγκη για καθοδήγηση, απαιτείται δομημένη ενσωμάτωση

Ωστόσο, η χρήση αυτών των εργαλείων δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Ενώ μελέτες όπως των Williams et al. (2019) επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα των ρομπότ στην

εκμάθηση βασικών εννοιών, ταυτόχρονα προειδοποιούν για τον κίνδυνο λανθασμένων υποθέσεων από τα παιδιά σχετικά με τις δυνατότητες της τεχνολογίας. Επεκτείνοντας αυτή την οπτική, οι Kewalramani et al. (2021) τονίζουν ότι, παρά την ανάπτυξη της δημιουργικότητας, παρατηρείται μη πλήρης κατανόηση της φύσης της ΤΝ και κίνδυνος υπερβολικής εμπιστοσύνης στην τεχνολογία.

3. 2 Εφαρμογές ΤΝ για τον εμπλουτισμό του παιδαγωγικού έργου των εκπαιδευτικών

Οι εκπαιδευτικοί προσχολικής αγωγής αξιοποιούν εργαλεία ΤΝ για τον εμπλουτισμό του παιδαγωγικού τους σχεδιασμού και την αποτελεσματικότερη διαχείριση του χρόνου τους (Ani-Rus et al., 2023; Chen et al., 2024; Nikolopoulou, 2024; Sugiarso et al., 2024). Ο Πίνακας 4 συνοψίζει τα βασικά ευρήματα σχετικά με τη χρήση εργαλείων ΤΝ από τους εκπαιδευτικούς.

Εργαλεία όπως το ChatGPT αναγνωρίζονται ως πολύτιμοι βοηθοί για την παραγωγή ιδεών και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας. Η έρευνα των Chen et al. (2024) αποδεικνύει τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας, αλλά ταυτόχρονα υπογραμμίζει την ανάγκη για κριτική προσέγγιση του παραγόμενου υλικού λόγω της έλλειψης εμπειρίας των εκπαιδευτικών. Αυτό το εύρημα ενισχύεται από τους Sugiarso et al. (2024), οι οποίοι, ενώ αναγνωρίζουν τη μείωση του διοικητικού φόρτου, επισημαίνουν ότι το παραγόμενο υλικό απαιτεί σημαντική προσαρμογή στις εκπαιδευτικές ανάγκες.

4. Στάσεις και Προβληματισμοί των Παιδαγωγών για την Ενσωμάτωση της ΤΝ στην Προσχολική Εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία της προσχολικής ηλικίας συνοδεύεται από ποικίλες στάσεις, αντιλήψεις και προβληματισμούς εκ μέρους των παιδαγωγών. Επισκοπήσεις της βιβλιογραφίας, όπως αυτή των Berson et al. (2025), καταδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τις δυνητικές ωφέλειες της ΤΝ, όπως η εξατομίκευση της μάθησης και η αξιοποίηση καινοτόμων διδακτικών μεθοδολογιών, ενώ ταυτόχρονα εκφράζουν επιφυλάξεις για ηθικές, παιδαγωγικές και τεχνικές διαστάσεις της εφαρμογής της. Η Ozturk (2025) υπογραμμίζει τη σημασία εξέτασης των παιδαγωγικών παραδειγμάτων, των ηθικών ζητημάτων και των κοινωνικο-πολιτικών συνεπειών.

Πίνακας 4: *Συνοπτική Παρουσίαση Εφαρμογών ΤΝ για τον Εμπλουτισμό του Παιδαγωγικού Έργου των Εκπαιδευτικών*

Μελέτη	Εργαλεία/Πλατφόρμες ΤΝ ή Εστίαση Μελέτης	Δείγμα	Κύρια Αποτελέσματα	Προβληματισμοί/Περιορισμοί
Chen et al. (2024)	ChatGPT	N=105 εκπαιδευτικοί, Κίνα	Βελτίωση αποτελεσματικότητας διδασκαλίας, εξοικονόμηση χρόνου, ανάπτυξη STEM υλικού	Έλλειψη εμπειρίας συμμετεχόντων στη ΤΝ, ανάγκη κριτικής προσέγγισης του παραγόμενου υλικού
Sugiarso et al. (2024)	Gamma, ChatGPT, chatPDF κ.ά.	N=6 εκπαιδευτικοί, Ινδονησία	Βελτίωση δεξιοτήτων ΤΝ, μείωση διοικητικού φόρτου, ενίσχυση αλληλεπίδρασης	Πολύ μικρό δείγμα συμμετεχόντων, ανάγκη προσαρμογής υλικού στις εκπαιδευτικές ανάγκες
Nikolopoulou (2024)	ChatGPT	N=17 φοιτητές προσχολικής αγωγής, Ελλάδα	Χρήση για σχεδιασμό δραστηριοτήτων, γρήγορη παροχή ιδεών	Γενικές ιδέες χωρίς συγκεκριμένα παραδείγματα, ανάγκη για κριτική αξιολόγηση και συγκεκριμένες προτροπές
Ani-Rus et al. (2023)	Διευρύνονται οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για την εισαγωγή και χρήση αυτών των εκπαιδευτικών ρομπότ(Bee-Bot, Ozobot κ.ά.)	N=120 εκπαιδευτικοί, Ρουμανία	Αρχική επιφυλακτικότητα αλλά ενδιαφέρον για ενσωμάτωση	Έλλειψη υλικών πόρων, έλλειψη διοικητικής υποστήριξης, έλλειψη πλαισίου υπολογιστικής σκέψης στο πρόγραμμα σπουδών, ανεπαρκής προετοιμασία εκπαιδευτικών για ενσωμάτωση τεχνολογίας, ανάγκη προσαρμογής διδακτικών μεθόδων, περιορισμοί αποδοχής λόγω έλλειψης γνώσεων προγραμματισμού, χαμηλά εξωτερικά κίνητρα.
Kölemen & Yıldırım (2025)	Απόψεις για εφαρμογές ΤΝ (μέσω συνεντεύξεων)	N=101 εκπαιδευτικοί, Τουρκία	Αναγνώριση δυνατοτήτων ΤΝ σε μαθηματικά/επιστήμες, θεώρηση κατάλληλης για προσχολική ηλικία	Ανεπαρκής γνώση ΤΝ/εφαρμογών/εργαλείων, προβλήματα ιδιωτικότητας και ασφάλειας δεδομένων (βίντεο/εικόνες), ακατάλληλες φυσικές συνθήκες, ανεπαρκής υποδομή, Θεωρούν την ΤΝ κατάλληλη για την προσχολική εκπαίδευση, με την προϋπόθεση κατάλληλης εκπαίδευσης.
Mohammed (2023)	Απόψεις για Εφαρμογές ΤΝ (μέσω συνεντεύξεων & focus group)	N=8 εκπαιδευτικοί, Γκάνα	Θετικές στάσεις, αναγνώριση δυναμικού ΤΝ για εξατομικευμένη μάθηση και διαδραστική μάθηση, ανάπτυξη δεξιοτήτων (συλλογική εργασία, επικοινωνία, επίλυση προβλημάτων, κοινωνικο-συναισθηματική ανάπτυξη).	Περιορισμένη επίγνωση των πλεονεκτημάτων της ΤΝ, ανεπαρκή προγράμματα κατάρτισης, περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία ΤΝ, δυσκολία ευθυγράμμισης ΤΝ με εκπαιδευτικούς στόχους, ανησυχίες για υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία, ηθικά ζητήματα, πρακτικά προβλήματα (πρόσβαση σε πόρους, σύνδεση στο διαδίκτυο, ψηφιακή επάρκεια), ζητήματα ισότητας (ψηφιακό χάσμα), περιορισμένο μέγεθος δείγματος.

4.1 Θετικές Προσεγγίσεις και Δυνατότητες της ΤΝ

Μια σημαντική μερίδα παιδαγωγών προσεγγίζει θετικά την ΤΝ, αναγνωρίζοντας τις δυνατότητές της να ενισχύσει τις μαθησιακές εμπειρίες. Τα ευρήματα της βιβλιογραφίας υποδεικνύουν μια τάση αποδοχής, η οποία ωστόσο διαφοροποιείται ως προς την εστίαση. Για παράδειγμα, η έρευνα του Mohammed (2023) καταδεικνύει ότι

οι εκπαιδευτικοί βλέπουν την ΤΝ ως ένα ελπιδοφόρο εργαλείο κυρίως για την εξατομίκευση της διδασκαλίας και την υποστήριξη της ολιστικής ανάπτυξης των μαθητών. Συμπληρωματικά σε αυτή την ευρύτερη θεώρηση, η μελέτη των Ani-Rus et al. (2023) εστιάζει πιο συγκεκριμένα στη χρησιμότητα των εκπαιδευτικών ρομπότ, σημειώνοντας ότι η πλειοψηφία των παιδαγωγών τα αναγνωρίζει ως πρακτικά μέσα για την εμπέδωση γνώσεων και την ενεργό συμμετοχή των παιδιών. Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα από την απλή εμπέδωση γνώσεων, οι Kölemen & Yıldırım (2025) επεκτείνουν το επιχείρημα, αναφέροντας ότι η χρήση της ΤΝ θεωρείται κατάλληλη για την καλλιέργεια ανώτερων δεξιοτήτων, όπως η υπολογιστική σκέψη, αναδεικνύοντας έτσι μια πιο σύνθετη παιδαγωγική της αξιοποίηση.

4.2 Αντιρρήσεις, Ηθικά Ζητήματα και Πρακτικά Εμπόδια

Ωστόσο, η θετική στάση δεν είναι καθολική, καθώς οι παιδαγωγοί εκφράζουν σημαντικούς και πολυεπίπεδους προβληματισμούς που μετριάζουν τον αρχικό ενθουσιασμό. Οι ανησυχίες αυτές μπορούν να ομαδοποιηθούν σε τρεις βασικούς άξονες: τα ηθικά διλήμματα, οι παιδαγωγικές επιπτώσεις και τα πρακτικά εμπόδια. Πρώτιστα, αναδεικνύεται ο ηθικός άξονας, με κυρίαρχη την ανησυχία για την προστασία των δεδομένων και την αλγοριθμική δικαιοσύνη. Οι Berson et al. (2025) κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου για τα κενά που υπάρχουν στη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων των παιδιών, τα οποία θα μπορούσαν να οδηγήσουν στη δημιουργία ψηφιακών προφίλ και στην παραβίαση της ιδιωτικότητάς τους. Το ζήτημα αυτό αποκτά ευρύτερες κοινωνικές διαστάσεις, καθώς, όπως προσθέτει η Ozturk (2025), η χρήση μη αντιπροσωπευτικών δεδομένων στην εκπαίδευση των αλγορίθμων μπορεί να ενισχύσει και να παγιώσει προϋπάρχουσες κοινωνικές διακρίσεις.

Στον παιδαγωγικό άξονα, οι προβληματισμοί εστιάζουν στην πιθανή υπονόμευση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης και της ολιστικής ανάπτυξης. Ο Mohammed (2023) εκφράζει την ανησυχία ότι η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία μπορεί να υποβαθμίσει τον κρίσιμο ρόλο της διαπροσωπικής επαφής. Η ανησυχία αυτή εξειδικεύεται από τους Berson et al. (2025), οι οποίοι επισημαίνουν ότι συναισθηματικά εργαλεία, όπως τα κοινωνικά ρομπότ, ενδέχεται να αποδυναμώσουν τη σχεσιακή μάθηση. Παράλληλα, αμφισβητείται και η ίδια η ποιότητα της μάθησης, με την Ozturk (2025) να αναφέρεται στην κριτική που δέχονται εφαρμογές που προωθούν τη μηχανική αποστήθιση εις βάρος της γνωστικής εμπλοκής, ενώ οι Prathyanga et al. (2024) προειδοποιούν για πιθανό περιορισμό της δημιουργικότητας.

Τέλος, στον άξονα των πρακτικών εμποδίων, αναδεικνύεται η ελλιπής ετοιμότητα του εκπαιδευτικού συστήματος. Έρευνες, όπως των Kölemen & Yıldırım (2025) και των Ani-Rus et al. (2023), συγκλίνουν στο ότι η έλλειψη κατάρτισης των εκπαιδευτικών, η ανεπάρκεια κατάλληλων υλικών και οι ακατάλληλοι χώροι αποτελούν θεμελιώδη τροχοπέδη. Αυτό καθιστά επιτακτική την ανάγκη για ενδυνάμωση των δεξιοτήτων των

εκπαιδευτικών, όπως τονίζει η Deng (2025). Το πρόβλημα, ωστόσο, είναι ευρύτερο, καθώς η άνιση πρόσβαση σε υποδομές, που επισημαίνει η Rahiem (2021), κινδυνεύει να επιδεινώσει τις υπάρχουσες εκπαιδευτικές ανισότητες. Οι Doğan et al. (2025) και η Ozturk (2025) προειδοποιούν ότι, χωρίς σωστό σχεδιασμό, τα οφέλη της ΤΝ θα περιοριστούν σε σχολεία με πόρους, εντείνοντας το χάσμα μεταξύ των μαθητών.

5. Συμπεράσματα και Προτάσεις

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση ανέδειξε ότι η ενσωμάτωση της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση αποτελεί ένα πεδίο έντονων αντιθέσεων, όπου οι σημαντικές παιδαγωγικές δυνατότητες αντισταθμίζονται από εξίσου σοβαρούς προβληματισμούς.

Τα ευρήματα απαντούν στα ερευνητικά ερωτήματα, σκιαγραφώντας μια διττή πραγματικότητα. Από τη μία, εργαλεία όπως τα διαδραστικά ρομπότ και οι ευφυείς πλατφόρμες αποδεικνύονται ικανά να καλλιεργήσουν δεξιότητες και να υποστηρίξουν τον παιδαγωγικό σχεδιασμό (Chen et al., 2024; Williams et al., 2019). Από την άλλη, η στάση των παιδαγωγών χαρακτηρίζεται από επιφυλακτικότητα. Ενώ αναγνωρίζουν τις ωφέλειες της ΤΝ (Ani-Rus et al., 2023; Mohammed, 2023), ταυτόχρονα εκφράζουν ανησυχία για τα ηθικά διλήμματα (Berson et al., 2025; Ozturk, 2025), την υπονόμευση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης (Mohammed, 2023) και την ανεπαρκή ετοιμότητα των υποδομών (Kölemen & Yıldırım, 2025).

Η καινοτομία της παρούσας μελέτης έγκειται ακριβώς στη συστηματική και κριτική σύνθεση αυτής της πολυπλοκότητας, προσφέροντας μια ολοκληρωμένη εικόνα των εφαρμογών, των στάσεων και των προκλήσεων που συνθέτουν το πεδίο.

Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση της ΤΝ στην προσχολική εκπαίδευση βρίσκεται σε ένα κρίσιμο μεταίχμιο. Η υπεύθυνη αξιοποίησή της προϋποθέτει την ανάπτυξη σαφών κανονιστικών πλαισίων, την ουσιαστική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών και τη διασφάλιση ισότιμης πρόσβασης. Μελλοντικές έρευνες οφείλουν να εστιάσουν στην ανάπτυξη παιδαγωγικών μοντέλων που θα μεγιστοποιούν τα οφέλη, ελαχιστοποιώντας τους κινδύνους, ώστε η τεχνολογία να υπηρετεί τους ανθρωποκεντρικούς στόχους της εκπαίδευσης.

Σύγκρουση Συμφερόντων: Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι δεν έχουν γνωστά οικονομικά συμφέροντα ή προσωπικές σχέσεις που θα μπορούσαν να επηρεάσουν το έργο που αναφέρθηκε σε αυτό το άρθρο.

Αναφορές

Ani-Rus, A., Catalano, C., Mestic, G., & Catalano, H. (2023). A Study Regarding Early Teacher'S Perception Toward the Introduction of Artificial Intelligence Applications and the Use of Educational Robots in the Teaching Process. *Educatia 21*, 25, 336-345. https://doi.org/10.24193/ed21.2023.25.38

Berson, I. R., Berson, M. J. & Luo, W. (2025). Innovating responsibly: ethical considerations for AI in early childhood education. *AI, Brain and Child*, *1*, 2. https://doi.org/10.1007/s44436-025-00003-5

Chen, W., Wang, Y., Hu, L., & Yang, G. (2024). A survey study of kindergarten teachers' use of ChatGPT to support instructional design. *Journal of Educational Technology and Innovation, 6*(3), 47–55. https://doi.org/10.61414/jeti.v6i3.208

Deng, X. (2025). The Application of Artificial Intelligence in Early Childhood Education. *Journal of Higher Education Research, 6*(1) :67. https://doi.org/10.32629/jher.v6i1.3643

Doğan, Y., Batdı, V., Topkaya, Y., Özüpekçe, S., & Akşab, H. V. (2025). Effectiveness of Artificial Intelligence Practices in the Teaching of Social Sciences: A Multi-Complementary Research Approach on Pre-School Education. *Sustainability, 17*(7), 3159. https://doi.org/10.3390/su17073159

Huang, R., Bao, Y., Wang, Y., & Wei, J. (2024). Exploring AI Tools in Early Childhood Education: Usage Patterns, Functions, and Developmental Outcomes. In Ozturk, N. (Ed.). (2025). *Contemporary Issues in Early Childhood Education and Care.* IntechOpen. https://doi.org/10.5772/intechopen.1007116

Kewalramani, S., Kidman, G., & Palaiologou, I. (2021). Using Artificial Intelligence (AI)-interfaced robotic toys in early childhood settings: a case for children's inquiry literacy. *European Early Childhood Education Research Journal, 29*(5), 652–668. https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1968458

Kölemen, E. B., & Yıldırım, B. (2025). A new era in early childhood education (ECE): Teachers' opinions on the application of artificial intelligence. *Education and Information Technologies, 30*, 17405–17446. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13478-9

Mohammed, A. S. (2023). Examining the Implementation of Artificial Intelligence in Early Childhood Education Settings in Ghana: Educators' Attitudes and Perceptions towards Its Long-Term Viability. *American Journal of Education and Technology, 2*(4), 36–49. https://doi.org/10.54536/ajet.v2i4.2201

Nikolopoulou, K. (2024). ChatGPT for educational-academic activities: Preschool student teachers' experiences. *Intelligent Technologies in Education,* Advanced Online Publication. https://doi.org/10.53761/ITED/1.6

Ozturk, E. (2025). Artificial Intelligence in Early Childhood STEM Education: A Review of Pedagogical Paradigms, Ethical Issues, and Socio-Political Implications. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, *11*(2), 108–125. https://doi.org/10.55549/jeseh.800

Prathyanga, A., Shyaminda, P., Chamikara, P., Lakshan, S., Thelijjagoda, S., & Kasthurirathna, D. (2024). Intelligent Daycare: Enhancing Child Safety with IoT and Machine Learning Innovations. 9th International *Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)*, pp. 530-538. https://doi.org/10.1109/ICCES63552.2024.10859472

Podpečan, V. (2023). Can You Dance? A Study of Child–Robot Interaction and Emotional Response Using the NAO Robot. *Multimodal Technologies and Interaction, 7*(9), 85. https://doi.org/10.3390/mti7090085

Prentzas, J. (2013). Artificial Intelligence Methods in Early Childhood Education. In: Yang, XS. (eds) Artificial Intelligence, Evolutionary Computing and Metaheuristics. *Studies in Computational Intelligence, 427*. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-29694-9_8

Rahiem, M. D. H. (2021). Storytelling in early childhood education: Time to go digital. *International Journal of Child Care and Education Policy 15*(4):1-20. https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x

Su, J., & Yang, W. (2024). Artificial Intelligence (AI) literacy in early childhood education: an intervention study in Hong Kong. *Interactive Learning Environments, 32*(9), 5494–5508. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2217864

Sugiarso, B. A., Lumenta, A. S. M., & Pratasis, P. A. K. (2024). Training and assistance in the utilization of Artificial Intelligence tools for teachers. *ASPIRASI: Publikasi Hasil Pengabdian dan Kegiatan Masyarakat, 2*(6), 267–278. https://doi.org/10.61132/aspirasi.v2i6.1187

Williams, R., Park, H. W., & Breazeal, C. (2019). A is for artificial intelligence: The impact of artificial intelligence activities on young children's perceptions of robots. In *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Proceedings* (CHI 2019) (Article 4, pp. 1–11). Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/3290605.3300677

Yang, W., Hu, X., Yeter, I. H., Su, J., Yang, Y., & Lee, J. C. -K. (2024). Artificial intelligence education for young children: A case study of technology-enhanced embodied learning. *Journal of Computer Assisted Learning, 40*(2), 465–477. https://doi.org/10.1111/jcal.12892

Artificial Intelligence in Preschool Education: Pedagogical' Perspectives, Challenges, and Critical Reflections

K. Manika[1], I. Michou[1], A. Moliko[1], D. K. Papakostas[2]

[1]Post-graduate students New Technologies, Innovation and Teaching in Educational Sciences
International Hellenic University
{kmanika@ihu.gr , imichou@ihu.gr , amoliko@ihu.gr}
[2]Professor, Dept. of Information and Electronic Engineering,
International Hellenic University
dpapakos@ihu.gr

Abstract

This paper investigates the integration of Artificial Intelligence in preschool education. Through a literature review, it examines applications such as interactive robots and platforms that support children's learning and the work of educators. Teachers recognize the potential of AI for personalized instruction and skill development. However, they express strong concerns about ethical issues, such as data privacy and algorithmic bias. These concerns extend to pedagogical impacts, like the reduction of human interaction. Practical obstacles are also highlighted, including the insufficient training of teachers and inadequate infrastructure. The research indicates that unequal access to technology risks intensifying educational inequalities. In conclusion, the responsible integration of AI is proposed through the substantive training of educators. Furthermore, the development of clear regulatory frameworks for its use is deemed necessary.

Keywords: Artificial Intelligence, Preschool Education, Interactive Robots, Smart Platforms, Pre-School *Educators*, Attitudes, Challenges, and Concerns of Educators

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Τάξη: Παιδαγωγική και Ηθική Αποτίμηση του ChatGPT

Γεωργία Μπόκολα

Φιλόλογος, 3ο ΓΕΛ Παλαιού Φαλήρου
zetabokola@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί βιβλιογραφική ανασκόπηση με αντικείμενο τη μελέτη των δυνατοτήτων και προκλήσεων του ChatGPT στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το ChatGPT, ως προηγμένο γλωσσικό μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης, προσφέρει σημαντικές δυνατότητες για εξατομικευμένη μάθηση, γνωστική υποστήριξη και ανάπτυξη δεξιοτήτων. Παράλληλα, προωθεί την ενίσχυση της διαδραστικότητας και τη διαφοροποίηση των διδακτικών προσεγγίσεων. Η εργασία αναδεικνύει τις παιδαγωγικές, τεχνολογικές και ηθικές προεκτάσεις της χρήσης του, καθώς και ζητήματα αξιοπιστίας, διαφάνειας και κριτικής αξιολόγησης της πληροφορίας. Στόχος είναι η καλλιέργεια ενός ουσιαστικού επιστημονικού διαλόγου για την υπεύθυνη και παιδαγωγικά ευαίσθητη ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στο εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, ChatGPT, εκπαιδευτικά chatbots, βιβλιογραφική επισκόπηση

1. Εισαγωγή

Η ταχεία εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) έχει διαμορφώσει ένα νέο τεχνολογικό και κοινωνικό πλαίσιο, το οποίο επηρεάζει ποικιλοτρόπως όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (Huang et al., 2020). Στο πεδίο της εκπαίδευσης, η ΤΝ έχει διεισδύσει αρχικά μέσω Ευφυών Εκπαιδευτικών Συστημάτων (ITS) και προσαρμοστικών μαθησιακών περιβαλλόντων. Η άνοδος των Large Language Models (LLMs), όπως το GPT της OpenAI, σηματοδοτεί ένα νέο κεφάλαιο στη χρήση της AI στην εκπαίδευση. Αυτό το εργαλείο, εντάσσεται στο ερευνητικό πεδίο Artificial Intelligence in Education (AIEd), επαναπροσδιορίζει τόσο τις μεθόδους διδασκαλίας όσο και την εκπαιδευτική αλληλεπίδραση (Chassignol et al., 2018).Οι λειτουργίες του ChatGPT περιλαμβάνουν εξατομικευμένη καθοδήγηση, υποστήριξη σε μαθησιακές δραστηριότητες, ενίσχυση της συνεργασίας, και ακόμη και συμβολή στην ψυχοκοινωνική ενδυνάμωση των μαθητών (Zawacki-Richter et al., 2019). Παράλληλα, προκύπτει η ανάγκη για θεωρητική και παιδαγωγική ερμηνεία αυτών των τεχνολογιών, ώστε να ενταχθούν με ουσιαστικό και παιδαγωγικά ευαίσθητο τρόπο στο σχολικό ή ακαδημαϊκό περιβάλλον. Παρά τα πλεονεκτήματα, η υιοθέτησή του παραμένει άνιση, γεγονός που γεννά εύλογα ερωτήματα ως προς τις δυνατότητες και

τα όρια της χρήσης του στην εκπαιδευτική πράξη (Labadze et al., 2023). Ωστόσο, η υπάρχουσα βιβλιογραφία παρουσιάζει περιορισμένη παιδαγωγική τεκμηρίωση των εφαρμογών αυτών (Wang et al., 2024), ενώ η εστίαση σε ηθικά ζητήματα, όπως η διαφάνεια των αλγορίθμων και η προστασία της ιδιωτικότητας, παραμένει ελλιπής (Labadze et al., 2023).

Η παρούσα εργασία επιχειρεί μια αναλυτική αποτίμηση της εφαρμογής και αξιοποίησης των AI Chatbots στην εκπαίδευση, με επίκεντρο το ChatGPT. Στόχος είναι η αποτύπωση των δυνατοτήτων και περιορισμών του, η σύνδεση με υφιστάμενα παιδαγωγικά πλαίσια, και η καλλιέργεια ενός κριτικού διαλόγου αναφορικά με την ηθική του χρήση.

Τα βασικά ερευνητικά ερωτήματα που καθοδηγούν την παρούσα ανάλυση είναι τα εξής:

a) Ποιες δυνατότητες παρέχει το ChatGPT στην ενίσχυση της εξατομικευμένης μάθησης και σε ευρύτερες διδακτικές πρακτικές;
b) Ποιες είναι οι κύριες παιδαγωγικές, τεχνολογικές και ηθικές προκλήσεις που ανακύπτουν από την ένταξή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία;
c) Ποιες ευρύτερες επιπτώσεις έχουν τα εν λόγω εργαλεία στην εκπαιδευτική εμπειρία, ιδίως όσον αφορά ζητήματα ηθικής ευθύνης, διαφάνειας και παιδαγωγικής αποτελεσματικότητας;

Η απάντηση στα παραπάνω ερωτήματα προϋποθέτει μια πολυπαραγοντική προσέγγιση, βασισμένη σε τεκμηριωμένα ευρήματα και κριτική θεώρηση του ρόλου της ΤΝ στη σύγχρονη εκπαίδευση.

2. Επιστημολογική προσέγγιση – Εννοιολογική ανάλυση

2.1 Τι είναι το ChatGPT

Το ChatGPT αποτελεί ένα προηγμένο διαλογικό μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ), το οποίο έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία OpenAI το 2018, με σκοπό να μπορεί να κατανοεί και να παράγει απαντήσεις σε φυσική γλώσσα με τρόπο που προσομοιάζει την ανθρώπινη επικοινωνία (Τσιωτάκης, 2023:18). Εντάσσεται στην κατηγορία της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (*Generative Artificial Intelligence*), δηλαδή των συστημάτων ΤΝ που είναι ικανά να δημιουργούν νέο και πρωτότυπο περιεχόμενο, όπως κείμενα, εικόνες και βίντεο (Τσιωτάκης, 2023:16).

Η βασική λειτουργικότητα του ChatGPT συνίσταται στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η οποία του επιτρέπει να εκπαιδεύεται από τεράστιο όγκο ψηφιακών δεδομένων και να ανταποκρίνεται σε ερωτήματα ή άλλα γλωσσικά ερεθίσματα με απαντήσεις συνεκτικές, κατάλληλα δομημένες και γλωσσικά επαρκείς (Lim et al., 2023:2). Μέσω αυτής της διεπαφής, οι χρήστες μπορούν να αλληλεπιδρούν με το

μοντέλο σε πραγματικό χρόνο, χωρίς να απαιτείται εξειδικευμένη γνώση προγραμματισμού ή χρήση εντολών (Τσιωτάκης, 2023:19).

Η ευχέρεια του ChatGPT να κατανοεί περίπλοκες διατυπώσεις και να διαμορφώνει λεκτικές απαντήσεις εντός του εκάστοτε συμφραζομένου, το καθιστά ένα από τα πλέον ισχυρά εργαλεία Παραγωγικής ΤΝ, με πληθώρα εφαρμογών σε διάφορους τομείς. Συγκεκριμένα, μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή κειμένων, την ανάλυση ή σύνοψη πληροφοριών, τη δημιουργία παρουσιάσεων, τη μετάφραση, ακόμη και την υποστήριξη στη διαδικασία εκμάθησης ξένων γλωσσών (Τσιωτάκης, 2023:18).

Στο πεδίο της εκπαίδευσης, το ChatGPT ανοίγει νέους δρόμους όσον αφορά την προσωποποιημένη και διαδραστική μάθηση. Παρέχει τη δυνατότητα υποστήριξης μαθησιακών αναγκών μέσω της γεφύρωσης γνωστικών κενών, ενώ παράλληλα συμβάλλει στην προώθηση πιο ηθικών και υπεύθυνων προσεγγίσεων για την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης σε μαθησιακά περιβάλλοντα (Chauncey & McKenna, 2023:1· Τσιωτάκης, 2023:40). Η δυναμική του αυτή ενισχύεται από τη γενικότερη κοινωνική απήχηση που είχε η κυκλοφορία του, καθώς σηματοδότησε ένα ορόσημο για την εξοικείωση της ευρύτερης κοινωνίας με τις δυνατότητες αλλά και τις προκλήσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης (Kohnke et al., 2023:4).

Συνοψίζοντας, το ChatGPT αποτελεί ένα ευφυές σύστημα μηχανικής μάθησης, σχεδιασμένο να κατανοεί και να παράγει φυσικό λόγο, διευκολύνοντας ένα ευρύ φάσμα γνωστικών και επαγγελματικών δραστηριοτήτων. Η ικανότητά του να επικοινωνεί με τρόπο παρόμοιο της ανθρώπινης διάδρασης καθιστά το εργαλείο αυτό ένα ιδιαίτερα σημαντικό τεχνολογικό επίτευγμα στον σύγχρονο ψηφιακό κόσμο (Connor, 2023:2).

2.2 Κατηγορίες και Εφαρμογές του ChatGPT στην Εκπαίδευση

Η ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία αποτελεί πλέον μία ραγδαία εξελισσόμενη πραγματικότητα, με το ChatGPT να αναδεικνύεται σε ένα από τα πλέον πολυσυζητημένα και ισχυρά εργαλεία στο πλαίσιο αυτό. Ως προγνωστικό γλωσσικό μοντέλο, το ChatGPT επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου και μηχανής σε φυσική γλώσσα, γεγονός που προσδίδει νέες διαστάσεις στην παροχή εκπαιδευτικής υποστήριξης (Steele, 2023:1).

Συγκεκριμένα, το ChatGPT μπορεί να λειτουργήσει ως γνωστικό εργαλείο που διευκολύνει τη μάθηση μέσω της εξατομικευμένης διδασκαλίας, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες και το γνωστικό επίπεδο του κάθε εκπαιδευόμενου (Liu et al., 2023:82). Υποστηρίζει τη διαδικασία σύνθεσης και συγγραφής κειμένων, προσφέρει γλωσσική βοήθεια, διευκολύνει την αναζήτηση και χαρτογράφηση λογοτεχνίας και, εν γένει, συμβάλλει στη δημιουργία ποιοτικού εκπαιδευτικού υλικού (Okagbue et al., 2023:11).

Πέραν αυτών, το εργαλείο μπορεί να ενισχύσει τη μαθησιακή διαδικασία μέσω της καλλιέργειας της κριτικής και στοχαστικής σκέψης, της δημιουργικότητας, της δεξιότητας επίλυσης προβλημάτων και της αποτελεσματικής κατανόησης εννοιών (Owan et al., 2023:2). Οι λειτουργίες αυτές ενσωματώνονται σε μαθησιακά περιβάλλοντα που στοχεύουν όχι μόνο στην απόκτηση γνώσης αλλά και στην ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων.

Από την πλευρά των εκπαιδευτικών οργανισμών, το ChatGPT μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στον ψηφιακό μετασχηματισμό, παρέχοντας τα εργαλεία για αναθεώρηση των παραδοσιακών μεθόδων διδασκαλίας και υιοθέτηση τεχνολογικών καινοτομιών που διαφοροποιούν τις μορφές αλληλεπίδρασης εκπαιδευτή και εκπαιδευομένου (Liu et al., 2023:73). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην προώθηση εξατομικευμένης μάθησης μέσω τεχνικών βαθιάς και μηχανικής μάθησης, καθώς και στη βελτιστοποίηση των διαδικασιών εκπαιδευτικής διοίκησης.

Ωστόσο, παρά τις δυνατότητές του, το ChatGPT δεν είναι απαλλαγμένο από περιορισμούς. Η αξιοπιστία των απαντήσεών του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη σαφήνεια και την ποιότητα των προτροπών που του δίνονται. Επιπλέον, το γεγονός ότι έχει εκπαιδευτεί με δεδομένα έως το 2021 και δεν έχει άμεση πρόσβαση στο Διαδίκτυο περιορίζει την επικαιρότητα των πληροφοριών που παρέχει (Τσιωτάκης, 2023:19). Για τον λόγο αυτό, απαιτείται η ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης τόσο από τους εκπαιδευόμενους όσο και από τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να αξιολογούνται οι παραγόμενες πληροφορίες (Τσιωτάκης, 2023:20).

Συμπερασματικά, το ChatGPT δύναται να διαδραματίσει ουσιαστικό ρόλο στην εκπαιδευτική διαδικασία, προωθώντας καινοτόμες και εξατομικευμένες μορφές μάθησης, ενισχύοντας τις παιδαγωγικές πρακτικές και υποστηρίζοντας τον ψηφιακό μετασχηματισμό της εκπαίδευσης. Παράλληλα, επιβάλλεται η υπεύθυνη χρήση του, με γνώμονα την ενίσχυση της αυτονομίας και της κριτικής σκέψης των εκπαιδευομένων.

3. Μεθοδολογία Βιβλιογραφικής Ανασκόπησης

Η παρούσα εργασία αποτελεί βιβλιογραφική ανασκόπηση θεματικού χαρακτήρα (thematic literature review), με στόχο την ανάδειξη των δυνατοτήτων, προκλήσεων και παιδαγωγικών προεκτάσεων του ChatGPT στην εκπαίδευση. Η επιλογή του τύπου ανασκόπησης βασίστηκε στην ανάγκη για συστηματική παρουσίαση και σύνοψη των υφιστάμενων θεωρητικών και εμπειρικών δεδομένων, εστιάζοντας σε ποιοτικά χαρακτηριστικά και κατευθύνσεις έρευνας (Snyder, 2019). Όλες οι πηγές ήταν διεθνώς αναγνωρισμένες και ακαδημαϊκά τεκμηριωμένες. Τα κριτήρια επιλογής άρθρων περιλάμβαναν:

Χρονική περίοδος: Άρθρα από το 2019 έως και το 2024, ώστε να καλύπτονται οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη και την εκπαιδευτική τεχνολογία.

Γλώσσα: Επιλέχθηκαν άρθρα γραμμένα στην αγγλική γλώσσα, δεδομένης της ευρείας επιστημονικής παραγωγής σε αυτή τη γλώσσα.

Λέξεις-κλειδιά: «AI Chatbots», «artificial intelligence in education», «educational technology», «adaptive learning», «chatbot pedagogy», «educational challenges of AI», «personalized learning», «ethical issues in AI education».

Η αναζήτηση της σχετικής βιβλιογραφίας περιελάμβανε επιστημονικά άρθρα, συστηματικές ανασκοπήσεις και θεωρητικές μελέτες, προκειμένου να καλυφθεί το πεδίο από διαφορετικές οπτικές και πραγματοποιήθηκε σε διεθνείς ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων όπως:

- Science Direct
- Frontiers in Education
- Scopus
- MDPI Journals – Computers

4. Αξιοποίηση του ChatGPT ως εργαλείο υποστήριξης της μάθησης

Οι τελευταίες μελέτες καταδεικνύουν πως το ChatGPT αποτελεί εργαλείο που συμβάλλει στην εξατομίκευση της μάθησης, βελτιώνοντας την εμπειρία του μαθητή και υποστηρίζοντας τους εκπαιδευτικούς (Almusharraf & Bailey, 2023; Cooper, 2023). Σύμφωνα με την παρούσα βιβλιογραφική έρευνα, παρέχει στο μαθητή:

Προσαρμοστική Μάθηση και Εξατομίκευση. Η προσαρμοστική μάθηση και η εξατομίκευση συνιστούν βασικό πλεονέκτημα του ChatGPT, αφού μέσω έξυπνων αλγορίθμων προσαρμόζει το περιεχόμενο και το ρυθμό διδασκαλίας στις ανάγκες του κάθε μαθητή, αναλύοντας συνεχώς τις απαντήσεις του. Παράλληλα, παρέχουν άμεσο feedback σε πραγματικό χρόνο, ενισχύοντας τη διόρθωση λαθών και τη βαθύτερη κατανόηση (Zhai et al., 2021; Chen et al., 2023). Επιπλέον, κατά τον Celik et al. (2022) μέσω διαγνωστικών ερωτήσεων, εντοπίζονται τα γνωστικά κενά και διαμορφώνεται η συνέχεια του εκπαιδευτικού υλικού με στόχο τη σύγκλιση των ελλείψεων γνώσης του μαθητή. Η αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου επιβεβαιώνεται από μελέτες που καταδεικνύουν την ταχύτερη πρόοδο και τη διατήρηση της μάθησης (Sullivan et al., 2023).

Υποστήριξη και Ενίσχυση της Μάθησης. Το ChatGPT συμβάλλει, επίσης, στην ουσιαστική ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Είναι διαθέσιμα 24 ώρες το 24ώρο, δίνοντας τη δυνατότητα απαντήσεων όποτε τις χρειάζεται ο μαθητής,

βελτιώνοντας την εμπειρία μάθησης χάρη στη συνεχή υποστήριξη (Huang et al., 2020; Schiff, 2021).

Ανάπτυξη δεξιοτήτων. Η διαδραστική φύση του ενθαρρύνει την ενεργητική συμμετοχή και την αυτοκαθοδηγούμενη μάθηση, καλλιεργώντας ερευνητική νοοτροπία και κριτική σκέψη. Ειδικότερα, μπορεί να βοηθήσει στην ενίσχυση των δεξιοτήτων γραφής, προσφέροντας προτάσεις για συντακτικές και γραμματικές διορθώσεις (Kaharuddin, 2021), να ενισχύσει τις ικανότητες επίλυσης προβλημάτων, παρέχοντας βήμα προς βήμα λύσεις (Benvenuti et al., 2023) και να διευκολύνει τις ομαδικές συζητήσεις και διαμάχες, παρέχοντας δομές συζήτησης και ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο (Ruthotto et al., 2020; Wang et al., 2024).

Στους εκπαιδευτικούς:

Αυτοματοποίηση Διοικητικών και Διδακτικών Εργασιών. Το ChatGPT προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα στους εκπαιδευτικούς, κυρίως μέσω της εξοικονόμησης χρόνου. Ο Cooper (2023) αναφέρει ότι βοηθούν σε εργασίες ρουτίνας όπως ο προγραμματισμός, η βαθμολόγηση και η παροχή πληροφοριών, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να εστιάσουν στον διδακτικό σχεδιασμό. Για παράδειγμα, το ChatGPT μπορεί να δημιουργεί ερωτήσεις και απαντήσεις σε διάφορους κλάδους. Ωστόσο, είναι σημαντική η κριτική αξιολόγηση και προσαρμογή από τους εκπαιδευτικούς, καθώς η εμπειρία τους είναι απαραίτητη και η τεχνητή νοημοσύνη δεν μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως τον ρόλο του καθηγητή.

Βελτιωμένη παιδαγωγική. Σύμφωνα με τον Fariani et al. (2023) οι εκπαιδευτικοί μπορούν να το αξιοποιήσουν για να ενισχύσουν τη διδασκαλία τους και να παρέχουν εξατομικευμένη υποστήριξη. Το ChatGPT επιτρέπει τη δημιουργία ανοιχτών ερωτήσεων που ευθυγραμμίζονται με μαθησιακούς στόχους, προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο στις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις μαθησιακές προτιμήσεις κάθε φοιτητή, προσφέροντας εξατομικευμένο υλικό και δραστηριότητες (Al Ka'bi, 2023; Fariani et al., 2023).

5. Προκλήσεις και Περιορισμοί στην Εφαρμογή του ChatGPT

Η ενσωμάτωση του ChatGPT στην εκπαίδευση συνοδεύεται από πολλαπλές προκλήσεις που επηρεάζουν τεχνικές, παιδαγωγικές, ηθικές και κοινωνικές πτυχές. Αρχικά, οι τεχνικές προκλήσεις αφορούν την αξιοπιστία και ακρίβεια των απαντήσεων και την πιθανότητα εμφάνισης "hallucinations" (ψευδείς ή επινοημένες πληροφορίες), μία συχνότητα που φτάνει έως και το 27–46% των περιπτώσεων (Kasneci et al., 2023). Η αντιμετώπιση αυτής της ασυνήθιστης συμπεριφοράς των LLMs απαιτεί τη χρήση εκτεταμένων, ποιοτικών και διαφοροποιημένων συνόλων εκπαίδευσης που θα μειώσουν τα λάθη. Επιπλέον, η λειτουργική ενσωμάτωσή τους σε υπάρχουσες

πλατφόρμες μάθησης (LMS, APIs) απαιτεί υψηλό επίπεδο διαλειτουργικότητας, που είναι συχνά δύσκολη και πολύπλοκη στην υλοποίηση.

Σε επίπεδο παιδαγωγικής, υπάρχει ο κίνδυνος να υποκαταστήσει κρίσιμες μαθησιακές διαδικασίες. Ο Huang et al. (2020) τονίζουν ότι ενδέχεται να αποδυναμώσει την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα, καθώς οι μαθητές μπορεί να εξαρτώνται από έτοιμες λύσεις αντί να αναζητούν τις δικές τους απαντήσεις Η υπερ-εξάρτηση από την τεχνολογία δημιουργεί μαθησιακή εξάρτηση ("τεχνολογική τεμπελιά") και περιορίζει την αυτονομία των μαθητών (Holmes et al., 2023). Παράλληλα, επιβάλλεται η διατήρηση του θεμελιώδους ρόλου του ανθρώπινου εκπαιδευτικού, που παρέχει ψυχοκοινωνική στήριξη, προσωπική καθοδήγηση και διδακτική παρουσία. Επιπλέον, αναδεικνύεται η ανάγκη κατάρτισης των εκπαιδευτικών στην χρήση αυτών των εργαλείων για τη σωστή αξιοποίηση των Chatbots Τεχνητής Νοημοσύνης στη μαθησιακή διαδικασία (Zhai et al., 2021).

Η δυσκολία αξιολόγησης της εργασίας των μαθητών, ιδιαίτερα όσον αφορά στις γραπτές εργασίες ή τις απαντήσεις αποτελεί μία από τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί με την ενσωμάτωση του ChatGPT στην εκπαίδευση. Η ανίχνευση κειμένου που παράγεται από την τεχνητή νοημοσύνη, ενώ βελτιώνεται συνεχώς, δεν είναι ακόμη αλάνθαστη. Αυτό δημιουργεί αβεβαιότητα και μπορεί να υπονομεύσει την αξιοπιστία της διαδικασίας αξιολόγησης (Zawacki-Richter et al., 2019). Οι εκπαιδευτικοί ενδέχεται να δυσκολεύονται να διακρίνουν εάν οι απαντήσεις είναι πραγματικά παραγόμενες από τον μαθητή ή εάν έχουν παραχθεί από την AI, επηρεάζοντας την ακρίβεια της βαθμολόγησης και της ανατροφοδότησης. Αυτό εγείρει ανησυχίες σχετικά με την ακαδημαϊκή ακεραιότητα και τις πρακτικές δίκαιης αξιολόγησης (AlAfnan et al., 2023; Kung et al., 2023).

Οι ηθικές και κοινωνικές προκλήσεις εμπεριέχουν σημαντικά ζητήματα. Η συλλογή και επεξεργασία προσωπικών δεδομένων μαθητών δημιουργεί ανησυχίες για την ασφάλεια και το απόρρητο, καθώς ενδέχεται να εκτεθούν ευαίσθητες πληροφορίες σε τρίτους ή κακόβουλους παράγοντες. Η μεροληψία (bias) των δεδομένων εκπαίδευσης μεταφέρεται στα μοντέλα, προκαλώντας αθέμιτη αντιμετώπιση ορισμένων ομάδων μαθητών με βάση το φύλο, φυλή ή κοινωνική ομάδα (Zawacki-Richter et al., 2019). Το ψηφιακό χάσμα παραμένει μεγάλη πρόκληση, καθώς πολλές περιοχές ή οικονομικά ασθενείς ομάδες δεν έχουν πρόσβαση στην απαιτούμενη τεχνολογία. Σε αυτό το πλαίσιο, κατά τον Thurzo et al. (2023) ανακύπτουν και ζητήματα πνευματικών δικαιωμάτων και ακαδημαϊκής ακεραιότητας: οι μαθητές μπορεί να αντιγράφουν απαντήσεις ή να παρουσιάζουν AI παραγόμενο περιεχόμενο ως δικό τους χωρίς επαρκή έλεγχο.

Αν δεν υπάρξει αυτή η ολοκληρωμένη προσέγγιση, η εφαρμογή του ChatGPT και εν γένει των AI Chatbots στην εκπαίδευση θα κινδυνεύσει να υπονομεύσει τη μάθηση, να εντείνει ανισότητες και να προκαλέσει σοβαρές ηθικές κρίσεις.

6. Παιδαγωγικές Προεκτάσεις και Στρατηγικές Ενσωμάτωσης

Αναμόρφωση του Ρόλου του Εκπαιδευτικού. Σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο εκπαιδευτικό τοπίο, η ενσωμάτωση των AI Chatbots φέρνει επαναπροσδιορισμό του ρόλου του εκπαιδευτικού, ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, σχεδιασμό παιδαγωγικών σεναρίων και στοχευμένες δράσεις έρευνας και ανάπτυξης. Ο εκπαιδευτικός παύει να είναι απλός μεταδότης γνώσης και μετασχηματίζεται σε διευκολυντή, μέντορα και σχεδιαστή μάθησης (Zawacki-Richter et al., 2019). Αξιοποιεί το ChatGPT για δημιουργία θεματικών πλάνων, υποστήριξη μαθητών και παρακολούθηση της προόδου, ενώ εστιάζει σε δραστηριότητες με κοινωνικό και συναισθηματικό περιεχόμενο που τα συστήματα δεν μπορούν να παράγουν.

Ανάπτυξη Δεξιοτήτων του 21ου Αιώνα. Τα AI Chatbots, όπως αναφέρουν ο Kasneci et al. (2023), μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία, η ψηφιακή παιδεία και η αυτορρυθμιζόμενη μάθηση. Μέσω εξατομικευμένης ανατροφοδότησης και υποστήριξης, ενθαρρύνεται η ενεργή συμμετοχή των μαθητών, ενώ παράλληλα ενισχύεται η δυνατότητα τους να μαθαίνουν ανεξάρτητα και κριτικά.

Σχεδιασμός Αποτελεσματικών Παιδαγωγικών Σεναρίων. Ο σχεδιασμός παιδαγωγικών σεναρίων με κατάλληλη ένταξη του ChatGPT είναι κρίσιμος: πρέπει να λειτουργεί ως εργαλείο υποστήριξης και όχι ως αντικατάσταση του ανθρώπινου κρίκου. Παραδείγματα περιλαμβάνουν AI Chatbots ως μέντορες ή coaches που παρέχουν ανατροφοδότηση για δομές δοκιμίων, peer-bots και συναισθηματική υποστήριξη σε εργαστήρια πληροφορικής (Latif et al., 2023). Η κατάλληλη επιλογή ρόλου (π.χ., tutor, peer, συναισθηματικός υποστηρικτής) εξασφαλίζει μέγιστη παιδαγωγική αξία χωρίς να υποβαθμίζεται ο εκπαιδευτικός .

Προϋποθέσεις Επιτυχούς Ενσωμάτωσης. Η επιτυχής χρήση εξαρτάται από το κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο, την τεχνική υποστήριξη και την παιδαγωγική κατάρτιση των εκπαιδευτικών. Χρειάζεται, επίσης, ευαισθητοποίηση για τα ηθικά ζητήματα, όπως η προστασία των προσωπικών δεδομένων και η αντιμετώπιση των μεροληψιών, ώστε να διασφαλίζεται η υπεύθυνη και δίκαιη χρήση της τεχνολογίας (Thurzo et al., 2023).

Προτάσεις για Έρευνα και Ανάπτυξη. Μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες θα πρέπει να εστιάσουν στην ανάπτυξη πιο εξατομικευμένων και παιδαγωγικά ενήμερων AI Chatbots, τα οποία να λαμβάνουν υπόψη τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των μαθητών (Kuhail et al., 2022). Επιπλέον, οι μελέτες περίπτωσης που διερευνούν την αποτελεσματικότητα του ChatGPT σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και τομείς γνώσης θα βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση της χρήσης τους (AlAfnan et al., 2023). Τέλος, η έρευνα για τις κοινωνικές και συναισθηματικές επιπτώσεις της χρήσης του στη μάθηση αποτελεί μια κρίσιμη περιοχή που χρειάζεται περαιτέρω

διερεύνηση (Thurzo et al., 2023). Με τη συντονισμένη εφαρμογή της παραπάνω στρατηγικής, επιτυγχάνεται η αρμονική συνύπαρξη της ανθρώπινης διδακτικής πράξης με τη δυναμική των AI Chatbots, δημιουργώντας ένα μέλλον όπου εκπαιδευτικός και τεχνολογία συνεργάζονται συνειδητά για την πνευματική πρόοδο των μαθητών.

7. Συζήτηση και συμπεράσματα

Η παρούσα βιβλιογραφική επισκόπηση αναδεικνύει τα πολλαπλά οφέλη και τις προκλήσεις της ενσωμάτωσης του ChatGPT στην εκπαιδευτική διαδικασία. Από την πλευρά των μαθητών, υπογραμμίζεται ότι το ChatGPT προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση, υποστηρίζει την ενεργή συμμετοχή και ευνοεί την εξατομικευμένη και αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, λειτουργώντας ως βοηθός μελέτης και ενισχύοντας την προετοιμασία και την ανάπτυξη δεξιοτήτων. Επιπλέον, ενισχύει τη γραπτή έκφραση και την επίλυση προβλημάτων, ενώ διευκολύνει συνεργατικές δραστηριότητες μέσω διαλογικής αλληλεπίδρασης. Για τους εκπαιδευτικούς, το ChatGPT συνεισφέρει στην εξοικονόμηση χρόνου μέσω αυτοματοποίησης διοικητικών καθηκόντων και προσφέρει δυνατότητες εξατομικευμένης διδασκαλίας μέσω ευέλικτης προσαρμογής περιεχομένου και αξιολογητικών εργαλείων (Chiu et al., 2023· Kim et al., 2022).

Παρόλα αυτά, η ανάγκη αξιολόγησης της τεχνικής αξιοπιστίας του ChatGPT, καθώς και ο κίνδυνος υπερβολικής εξάρτησης από την τεχνολογία, εγείρει σοβαρά ζητήματα και για την ηθική διάσταση της χρήσης AI στην εκπαίδευση, με ιδιαίτερη έμφαση σε ζητήματα απορρήτου, μεροληψίας και την ανάγκη ύπαρξης σαφών ρυθμιστικών πλαισίων για την υπεύθυνη ενσωμάτωσή τους.

Η αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με τη χρήση των AI Chatbots στην εκπαίδευση μπορεί να επιτευχθεί με την εισαγωγή προληπτικών μέτρων. Αυτά περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως ο καθορισμός εκπαιδευτικών στόχων, η ανάπτυξη διδακτικών μεθόδων και προγραμμάτων σπουδών και η διεξαγωγή αξιολογήσεων. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα ενδέχεται να χρειαστεί να προσαρμόσουν γρήγορα τις πολιτικές και τις πρακτικές τους για να καθοδηγήσουν και να υποστηρίξουν τους μαθητές στη χρήση εκπαιδευτικών AI Chatbots με ασφαλή και εποικοδομητικό τρόπο (Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023). Οι εκπαιδευτικοί και οι ερευνητές πρέπει να συνεχίσουν να διερευνούν τα πιθανά οφέλη και τους περιορισμούς αυτής της τεχνολογίας για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές της.

Καθώς η τεχνολογία συνεχίζει να προοδεύει, αναμένεται ότι το ChatGPT και τα εκπαιδευτικά AI Chatbots θα γίνουν πιο εξελιγμένα, παρέχοντας ακριβείς πληροφορίες και προσφέροντας ακόμα πιο εξατομικευμένες και ελκυστικές μαθησιακές εμπειρίες. Αναμένεται να αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους χρησιμοποιώντας αναγνώριση φωνής, να κατανοούν τα ανθρώπινα συναισθήματα και να πλοηγούνται στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Η κατανόηση του μέλλοντος των προηγμένων τεχνολογιών στην

εκπαίδευση απαιτεί τη σύζευξη της τεχνολογίας με την παιδαγωγική (González-Calatayud et al., 2021). Τα εργαλεία της AI μπορούν να βελτιώσουν τη μάθηση, τη διδασκαλία, την αξιολόγηση και την εκπαιδευτική διοίκηση, (Chiu et al., 2023). Οι εκπαιδευτικοί βρίσκονται στο επίκεντρο αυτών των εξελίξεων, καθώς η στάση τους απέναντι στα AI Chatbots επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της χρήσης τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Zhai et al., 2021). Η Εκπαίδευση, σύμφωνα με τον Southworth et al. (2023) πρέπει να προσαρμοστεί στις ανάγκες του ταχέως μεταβαλλόμενου κόσμου, διασφαλίζοντας τη συνεχή εξέλιξή της προκειμένου να παραμείνει επίκαιρη και να εξασφαλίσει το μέλλον της στην κοινωνία του αύριο (Lim et al., 2023).

8. Περιορισμοί της Παρούσας Έρευνας

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση εξετάζει την ενσωμάτωση του ChatGPT στην εκπαίδευση, αναδεικνύοντας τόσο τα οφέλη όσο και τις προκλήσεις του. Ωστόσο, η έρευνα παραμένει περιορισμένη ως προς τη μακροπρόθεσμη επίδραση, τη διαφοροποίηση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των μαθητών, τις παιδαγωγικές στρατηγικές και την εμπειρία χρήστη. Τεχνικά, παιδαγωγικά και ηθικά ζητήματα όπως η ακρίβεια, η μεροληψία και η ιδιωτικότητα προϋποθέτουν προληπτικά μέτρα, κατάλληλες πολιτικές και συνεχή έρευνα (Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; González-Calatayud et al., 2021). Τέλος, η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αντιμετώπισε ορισμένους περιορισμούς, όπως η έλλειψη επαρκούς αριθμού εμπειρικών μελετών ειδικά για τις τελευταίες γενιές γενετικών AI Chatbots στην εκπαίδευση, καθώς και η γλωσσική περιοριστικότητα στην αγγλική γλώσσα που ενδέχεται να αποκλείει σχετικές μελέτες σε άλλες γλώσσες. Παρά τους περιορισμούς αυτούς, η ανασκόπηση παρέχει ένα εμπεριστατωμένο πλαίσιο για την κατανόηση και αξιολόγηση της προστιθέμενης αξίας του ChatGPT στην εκπαιδευτική διαδικασία.

9. Αναφορές

AlAfnan, M. A., Dishari, S., Jovic, M., Lomidze, K. (2023). Chatgpt as an educational tool: Opportunities, challenges, and recommendations for communication, business writing, and composition courses. *Journal of Artificial Intelligence and Technology*, 3(2), 60–68.

Al Ka'bi, A. (2023). Proposed artificial intelligence algorithm and deep learning techniques for development of higher education. *International Journal of Intelligent Networks*, 4, 68–73.

Almusharraf, N., Bailey, D. (2023). Machine translation in language acquisition: A study on EFL students' perceptions and practices in Saudi Arabia and South Korea. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(6):1988-2003

Baidoo-Anu, D., Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI,* 7 (1), 52-62.

Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., Benassi, M., Barbaresi, M., Orsoni, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competencies acquisition for the educational context. *Computers in Human Behavior*, 148, 107903.

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66(4), 616–630.

Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., Bilyatdinova, A. (2018). Artificial intelligence trends in education. *Procedia Computer Science, 136*, 16–24.

Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., Lee, T. (2023). Artificial intelligence (AI) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161–182.

Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4 (December 2023) 100118

Connor, S. O. (2023). Open artificial intelligence platforms in nursing education : Tools for academic progress or abuse ? *Nurse Education in Practice*, 66 (December 2022), 103537

Cooper, G. (2023). Examining science education in chatgpt: An exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452.

Fariani, R. I., Junus, K., Santoso, H. B. (2023). A systematic literature review on personalised learning in the higher education context. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(2), 449–476.

González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences* (Switzerland), 11(12).

Holmes, W., Bialic, M., Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. *In Comparative Research on Diversity in Virtual Learning: Eastern vs. Western Perspectives.* Globethics publications (pp. 621–653).

Huang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 1–5.

Kaharuddin, A. (2021). Assessing the effect of using artificial intelligence on the writing skill of Indonesian learners of English. *Linguistics and Culture Review*, 5(1), 288.

Kahraman, H. T., Sagiroglu, S., Colak, I. (2010). Development of adaptive and intelligent web-based educational systems. *In 2010 4th International conference on application of information and communication technologies*, 1–5.

Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günnemann, S., Hüllermeier, E. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.

Kim, J., Lee, H., Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. Education and Information Technologies, 27(5), 6069–6104.

Kuhail, M., Alturki, N.,Alramlawi,S., Alhejori, K. (2022). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(1):1-46.

Kung, T. H., Cheatham, M., Medenilla, A. (2023). Performance of ChatGPT on USMLE: Potential and limitations. *PLOS Digital Health, 2*(1), e0000198.

Labadze, L., Grigolia,M., Machaidze,M. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education,* 20,56.

Latif, E., Mai, G., Nyaaba, M., Wu, X., Liu, N., Lu, G., Zhai, X. (2023). Artificial general intelligence (AGI) for education. *arXiv preprint* arXiv:2304.12479.

Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical

perspective from management educators. *International Journal of Management Education*, 21(2), 100790.

Miao, H., Ahn, H. (2023). Impact of ChatGPT on interdisciplinary nursing education and research. *Asian/pacific Island, Nursing Journal,* 7(1), e48136.

Peredo, R., Canales, A., Menchaca, A., Peredo, I. (2011). Intelligent Web-based education system for adaptive learning. *Expert Systems with Applications*, 38(12), 14690–14702.

Ruthotto, I., Kreth, Q., Stevens, J., Trively, C., Melkers, J. (2020). Lurking and participation in the virtual classroom: The effects of gender, race, and age among graduate students in computer science. *Computers & Education*, 151, 103854.

Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: the future of artificial intelligence in education. *AI & Society*, 36(1), 331–348.

Smutny, P., Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers & Education*, 151(5):103862

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104,333-339.

Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J. N., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(January), 100127.

Sullivan, M., Kelly, A., McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning & Teaching,* 6 (1)

Thurzo, A., Strunga, M., Urban, R., Surovková, J., Afrashtehfar, K. I. (2023). Impact of artificial intelligence on dental education: A review and guide for curriculum update. *Education Sciences*, 13(2), 150.

Wang, X., Li, D., Xu, F. (2024). ChatGPT and the ethics of AI in classrooms. *AI Ethics in Education, 12*(1), 30–45.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on AI applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education,* 16(1), 39.

Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J. B., Yuan, J., Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021

Artificial Intelligence in the Classroom: A Pedagogical and Ethical Appraisal of ChatGPT

Georgia Bokola

Philologist, 3rd General Lyceum of Palaio Faliro
zetabokola@gmail.com

Abstract

This study presents a literature-based review examining the potential and challenges associated with the integration of ChatGPT into educational contexts. As an advanced language model driven by Artificial Intelligence, ChatGPT offers substantial affordances for personalized learning, cognitive scaffolding, and skill development. Furthermore, it contributes to the enhancement of interactivity and the diversification of instructional practices. The paper critically explores the pedagogical, technological, and ethical dimensions of its application, addressing concerns related to reliability, transparency, and the critical appraisal of information. The overarching aim is to foster a substantive scholarly discourse regarding the responsible and pedagogically informed incorporation of Artificial Intelligence into contemporary educational environments.

Keywords: Artificial Intelligence, ChatGPT, educational chatbots, literature review

Η Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για την Ενίσχυση των Επικοινωνιακών Δεξιοτήτων στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Στάσεις και Απόψεις Εκπαιδευτικών

Γεωργία Λαζακίδου[1], Χαρίκλεια Μπούτα[2]
[1]Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ70 Δωδεκανήσου 5ης Θέσης
glazakidou@gmail.com
[2]Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΠΕ70 Β' Αθήνας 10η Θέση
bouta.hr@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενηλίκων, με έμφαση στην ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων, όπως η παραγωγή γραπτού και προφορικού λόγου, η διαπροσωπική αλληλεπίδραση, η συνεργασία και η μεταγλωσσική/μεταγνωστική επίγνωση. Μέσα από τέσσερις ημι-δομημένες συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, καταγράφονται στάσεις και αντιλήψεις σχετικά με τη συμβολή της ΤΝ στη μαθησιακή διαδικασία. Από τις απαντήσεις των ερωτώμενων προκύπτει ότι η ΤΝ ενισχύει την ακρίβεια, τη σαφήνεια και την αυτοπεποίθηση στην επικοινωνία, υποστηρίζει τη συνεργασία και διευκολύνει τη γλωσσική ανάπτυξη. Ωστόσο, αναδεικνύονται ανησυχίες για την αυθεντικότητα της έκφρασης και τον κίνδυνο παθητικής χρήσης έτοιμων λύσεων. Συμπερασματικά, η ΤΝ μπορεί να αποτελέσει ισχυρό υποστηρικτικό εργαλείο στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, υπό την προϋπόθεση μιας κριτικά ενσυνείδητης παιδαγωγικής αξιοποίησης.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, Εξ αποστάσεως εκπαίδευση, Επικοινωνιακές δεξιότητες, Συνεργασία, Διαπροσωπική αλληλεπίδραση, Μεταγλωσσική/μεταγνωστική επίγνωση

1. Εισαγωγή

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενηλίκων έχει αναδειχθεί ως σημαντική μέθοδος διδασκαλίας, προσφέροντας ευελιξία και δυνατότητα προσαρμογής στις προσωπικές και επαγγελματικές ανάγκες των εκπαιδευομένων (Knowles, Holton & Swanson, 2015). Ωστόσο, οι ενήλικοι συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην επικοινωνία και στην αλληλεπίδραση λόγω περιορισμένου χρόνου, έλλειψης φυσικής παρουσίας και περιορισμένων τεχνικών δεξιοτήτων, γεγονός που μπορεί να μειώσει την εμπλοκή και την ποιότητα της μαθησιακής εμπειρίας (Brookfield, 2013; Burgoon et al., 2016).

Ταυτόχρονα, η τεχνολογία και τελευταία η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) προσφέρουν νέες δυνατότητες ενίσχυσης της μάθησης, μέσω εξατομικευμένης ανατροφοδότησης, γλωσσικής υποστήριξης και προσαρμογής του περιεχομένου στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου (Bai & Wang, 2023; Holmes et al., 2021). Οι εφαρμογές αυτές μπορούν να διευκολύνουν την ανάπτυξη επικοινωνιακών δεξιοτήτων, τη συνεργασία και τη μεταγνωστική/μεταγλωσσική επίγνωση. Παρά τα οφέλη τους, η υπερβολική εξάρτηση από εργαλεία ΤΝ ενδέχεται να περιορίσει την κριτική σκέψη, την αυθεντική έκφραση και την ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευομένων (Luckin et al., 2016, για πρώιμες εφαρμογές της ΤΝ στην εκπαίδευση; Selwyn, 2019).

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση του ρόλου της ΤΝ στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση ενηλίκων, εστιάζοντας στην επίδρασή της στις επικοινωνιακές δεξιότητες, την ανάπτυξη του λόγου, στη διαπροσωπική αλληλεπίδραση και στη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευόμενων. Μέσω ημι-δομημένων συνεντεύξεων με επιλεγμένους εκπαιδευτικούς, η έρευνα επιδιώκει να καταγράψει εμπειρίες και αντιλήψεις, προσφέροντας ποιοτικά δεδομένα που μπορούν να υποστηρίξουν τη βελτιστοποίηση της ενσωμάτωσης της ΤΝ στη μαθησιακή διαδικασία και να θέσουν τη βάση για μελλοντικές έρευνες με μεγαλύτερα και ποικιλότερα δείγματα.

2. Θεωρητικό Πλαίσιο

2.1 Η εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Ενηλίκων

Οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση έχουν αυξημένη ανάγκη για αυτονομία, συνάφεια με τη ζωή τους και άμεση εφαρμογή των γνώσεων (Knowles, Holton & Swanson, 2015). Αν και αυτά τα χαρακτηριστικά ενισχύουν την αυτο-ρυθμιζόμενη μάθηση, δημιουργούν προκλήσεις στην επικοινωνία και αλληλεπίδραση. Συχνά, λόγω περιορισμένου χρόνου και υποχρεώσεων, δυσκολεύονται να συμμετάσχουν ενεργά ή να αναπτύξουν διαπροσωπικές σχέσεις, περιορίζοντας την εμπλοκή και τη συνεργασία (Brookfield, 2013; Kahu & Nelson, 2018). Η επικοινωνία μπορεί να γίνει μονοδιάστατη, όταν ο σχεδιασμός δεν ενσωματώνει στρατηγικές αλληλεπίδρασης, προκαλώντας απομόνωση και μειωμένη αίσθηση συμμετοχής.

Οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι συχνά αντιμετωπίζουν τεχνικές προκλήσεις στη χρήση ψηφιακών εργαλείων και διαδικτυακών πλατφορμών. Η έλλειψη προηγούμενης τεχνολογικής εκπαίδευσης ή η δυσκολία στην πλοήγηση μπορεί να εντείνει την απογοήτευση και να περιορίσει την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών πόρων (Ahmed et al., 2025; Mardiana, 2024; Meridha, 2024). Επιπλέον, η απουσία φυσικής αλληλεπίδρασης μειώνει τις μη λεκτικές ενδείξεις, όπως εκφράσεις προσώπου και γλώσσα σώματος. Αυτό καθιστά τη συνεργασία λιγότερο αποτελεσματική και ενίοτε αποπροσανατολιστική (Burgoon et al., 2016; Kock, 2005).

2.2 Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαιδευτική Πράξη

Πρόσφατα η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) έχει αποκτήσει εξέχουσα θέση στην εκπαιδευτική πράξη, παρέχοντας ποικίλες δυνατότητες υποστήριξης της μάθησης, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Εργαλεία, όπως οι ψηφιακοί βοηθοί (π.χ. ChatGPT), οι πλατφόρμες αυτόματης γλωσσικής ανατροφοδότησης (π.χ. Grammarly) και τα μεταφραστικά συστήματα (π.χ. DeepL, Google Translate) διευκολύνουν τη γλωσσική επεξεργασία, την άμεση ανατροφοδότηση και την προσαρμογή του μαθησιακού περιεχομένου στις ανάγκες του κάθε εκπαιδευόμενου (Bai & Wang, 2023; Zawacki-Richter et al., 2019).

Πέρα όμως από την τεχνική διάσταση, η ΤΝ έχει αναδειχθεί στη βιβλιογραφία ως μέσο που δύναται να υποστηρίξει την ανάπτυξη των επικοινωνιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων (Holmes et al., 2021). Μέσω της εξατομικευμένης ανατροφοδότησης ενισχύεται η σαφήνεια και η ακρίβεια στην παραγωγή γραπτού και προφορικού λόγου, ενώ η δυνατότητα προτάσεων επαναδιατύπωσης καλλιεργεί την ευελιξία στη χρήση της γλώσσας και την ικανότητα προσαρμογής σε διαφορετικά επικοινωνιακά πλαίσια (Holmes et al., 2021). Παράλληλα, η χρήση μεταφραστικών εργαλείων υποστηρίζει τη διαπολιτισμική επικοινωνία, διευκολύνοντας την ένταξη εκπαιδευομένων με διαφορετικό γλωσσικό υπόβαθρο.

Η ΤΝ μπορεί επίσης να λειτουργήσει ως γνωστικός συνομιλητής, ενθαρρύνοντας τον εκπαιδευόμενο να αναστοχάζεται πάνω στον τρόπο έκφρασης και επιχειρηματολογίας του, προάγοντας, έτσι, την κριτική σκέψη και τη μεταγλωσσική επίγνωση (Holmes et al., 2021). Με αυτόν τον τρόπο, η μάθηση δεν περιορίζεται απαραίτητα στην τεχνική επάρκεια, αλλά μπορεί να ανοίγει τον δρόμο για βαθύτερη κατανόηση της επικοινωνιακής διαδικασίας.

Ωστόσο, η υπερβολική εξάρτηση από αυτοματοποιημένα συστήματα μπορεί να περιορίσει την αυθεντικότητα της έκφρασης και να οδηγήσει σε παθητική χρήση έτοιμων διατυπώσεων, αποδυναμώνοντας την πρωτοβουλία και την προσωπική φωνή των εκπαιδευομένων (Holmes et al., 2021). Τέτοιες ανησυχίες συνάδουν με παλαιότερη κριτική στάση απέναντι στην εκπαιδευτική τεχνολογία (Selwyn, 2019).

2.3 Επικοινωνία σε ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης

Στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, η επικοινωνία πραγματοποιείται κυρίως μέσω γραπτών, ασύγχρονων και πολυτροπικών διαύλων αυξάνοντας την ανάγκη για σαφήνεια, συνοχή και συνειδητότητα στη γλωσσική χρήση. Η μεταγλωσσική επίγνωση και η ικανότητα παραγωγής στοχευμένης γραπτής έκφρασης γίνονται πλέον αναγκαίες δεξιότητες για τους εκπαιδευόμενους (Garrison, Anderson & Archer, 2000). Επιπρόσθετα, πρόσφατη έρευνα (Pentucci & Laici, 2023) επιβεβαιώνει ότι οι φοιτητές

εκτιμούν την ανατροφοδότηση που δεν περιορίζεται σε αξιολόγηση, αλλά ενθαρρύνει αναστοχασμό και επαναδιατύπωση στην παραγωγή γραπτού λόγου.

Η αξιοποίηση της ΤΝ στα ψηφιακά μαθησιακά περιβάλλοντα θα μπορούσε να λειτουργήσει ως γνωστικός συνομιλητής, διευκολύνοντας την εκφραστική ικανότητα του εκπαιδευόμενου, προτείνοντας διατυπώσεις ή υποστηρίζοντας τη διαδικασία της αναστοχαστικής γραφής. Σε πολυγλωσσικά ή πολυπολιτισμικά περιβάλλοντα, τα εργαλεία αυτά διευκολύνουν την ισότιμη συμμετοχή, ξεπερνώντας γλωσσικά εμπόδια και καθιστώντας την επικοινωνία πιο προσβάσιμη.

Ωστόσο, ο ρόλος της ΤΝ στην εκπαιδευτική επικοινωνία δεν είναι μονοσήμαντος. Η υπερβολική εξάρτηση από αυτοματοποιημένα εργαλεία ενδέχεται να οδηγήσει σε αποπροσωποποίηση της έκφρασης, αλλοίωση της αυθεντικής φωνής του εκπαιδευόμενου, ή ακόμη και απώλεια δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και παραγωγής πρωτογενούς λόγου (Selwyn, 2019). Οι απαντήσεις που παρέχουν τα μοντέλα ΤΝ συχνά στερούνται συμφραζομένων, κοινωνικής ευαισθησίας ή παιδαγωγικής διάκρισης, στοιχεία που είναι κρίσιμα στην εκπαιδευτική επικοινωνία. Επιπλέον, σε συνεργατικά έργα, η χρήση αυτοματοποιημένων συγγραφικών εργαλείων μπορεί να θολώσει τη γραμμή μεταξύ συλλογικής συμβολής και τεχνητής παραγωγής, εγείροντας ηθικά και παιδαγωγικά ζητήματα (Holmes et al., 2021).

Συνοψίζοντας, η επικοινωνία στα ψηφιακά περιβάλλοντα μάθησης είναι πολυδιάστατη, περιλαμβάνοντας γραπτό και προφορικό λόγο, διαπροσωπική αλληλεπίδραση, συνεργασία και μεταγλωσσική επίγνωση. Η ενσωμάτωση της ΤΝ αναδεικνύει νέες δυνατότητες και προκλήσεις, καθιστώντας αναγκαία την εμπειρική διερεύνηση της αντίληψης και αξιοποίησης της από τους εκπαιδευόμενους. Παραμένει ανοικτό το ερώτημα κατά πόσο η ΤΝ ενισχύει ή περιορίζει την αυθεντικότητα, την ποιότητα της συνεργασίας και τη βιωσιμότητα της αλληλεπίδρασης. Η κατανόηση αυτών των διαστάσεων θεμελιώνει το μεθοδολογικό πλαίσιο της μελέτης και υπογραμμίζει την ανάγκη στοχευμένης παιδαγωγικής αξιοποίησης της ΤΝ.

3. Μεθοδολογία

Στην παρούσα μελέτη συμμετείχαν τέσσερις εκπαιδευόμενοι. Το δείγμα επιλέχθηκε στοχευμένα (purposeful sampling), ώστε να περιλαμβάνει άτομα με εμπειρία στη χρήση ΤΝ σε εξ αποστάσεως εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Η μικρή κλίμακα του δείγματος ανταποκρίνεται στη λογική των ημι-δομημένων συνεντεύξεων, όπου κύριο μέλημα είναι η εις βάθος κατανόηση των εμπειριών και των απόψεων των συμμετεχόντων, παρά η στατιστική γενίκευση των αποτελεσμάτων (Ίσαρη & Πουρκός, 2015). Η συγκέντρωση πλούσιου και αναλυτικού υλικού επέτρεψε την ανάδειξη κρίσιμων θεμάτων και διαφοροποιημένων οπτικών, παρέχοντας αξιόπιστες ενδείξεις για την επίδραση της ΤΝ στη μαθησιακή διαδικασία. Παρά τον περιορισμένο αριθμό

συμμετεχόντων, η προσέγγιση αυτή πιστεύουμε ότι συμβάλλει στην παραγωγή σημαντικών ποιοτικών ευρημάτων, ενώ παραμένει ανοιχτή η διερεύνηση σε μεγαλύτερο και πιο ποικίλο δείγμα σε μελλοντικές έρευνες.

3.1. Το δείγμα της έρευνας

Για τις ανάγκες της μελέτης επιλέχθηκαν 4 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης (επιμορφούμενοι στις ΤΠΕ Β') με εμπειρία σε προγράμματα εξ αποστάσεως εκπαίδευσης ενηλίκων ως επιμορφούμενοι. Οι εκπαιδευτικοί προέρχονταν από 2 τμήματα επιμόρφωσης και η επιλογή έγινε σκόπιμα, αφού θεωρήθηκε ότι μπορούν να συνεισφέρουν στην εις βάθος κατανόηση του υπό μελέτη φαινομένου (Patton, 2002). Η επιλογή έγινε με κριτήριο τον βαθμό εμπειρίας με εργαλεία ΤΝ κατά τις ανάγκες της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης.

3.2 Το μέσο συλλογής δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ημι-δομημένων συνεντεύξεων, επιλεγμένων για την ικανότητά τους να προσφέρουν ευελιξία στη διατύπωση ερωτήσεων και ταυτόχρονα να επιτρέπουν στους συμμετέχοντες να εκφράσουν τις εμπειρίες και τις απόψεις τους με λεπτομέρεια. Το σχήμα των συνεντεύξεων βασίστηκε σε προκαθορισμένο οδηγό ερωτήσεων, ο οποίος κάλυπτε τις βασικές μεταβλητές της μελέτης, αλλά έδινε τη δυνατότητα για διευκρινίσεις, παραδείγματα και ανάπτυξη απαντήσεων σε βάθος. Η διεξαγωγή τους έγινε ατομικά, ώστε να διασφαλίζεται η ελεύθερη έκφραση των συμμετεχόντων, και η διάρκεια κάθε συνέντευξης κυμάνθηκε ανάλογα με το εύρος των απαντήσεων, προσφέροντας επαρκή χρόνο για την ανάδειξη διαφοροποιημένων οπτικών. Τα δεδομένα καταγράφηκαν πλήρως και αναλύθηκαν ποιοτικά, με στόχο την αναγνώριση θεμάτων, τάσεων και διαφοροποιήσεων στις εμπειρίες των εκπαιδευόμενων σχετικά με τη χρήση ΤΝ στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Οι ερωτήσεις αφορούσαν στο αν οι εκπαιδευόμενοι θεωρούσαν ότι στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση η μεσολάβηση της ΤΝ:

A. ενισχύει τις επικοινωνιακές δεξιότητες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση
B. επιφέρει διαφορές στον τρόπο που επικοινωνούν με τους συμμαθητές τους
C. συμβάλλει στην ανάπτυξη του γραπτού ή προφορικού λόγου και με ποιο τρόπο
D. επιδρά στη διαπροσωπική αλληλεπίδραση στα ψηφιακά μαθησιακά περιβάλλοντα
E. υποστηρίζει τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων
F. προωθεί τη μεταγλωσσική/μεταγνωστική επίγνωση των εκπαιδευομένων

3.3. Ζητήματα δεοντολογίας της έρευνας

Για την πραγματοποίηση της συνέντευξης εξασφαλίστηκε η πρόθυμη συμμετοχή των εκπαιδευομένων, αφού αυτοί έλαβαν βεβαίωση διατήρησης της ανωνυμίας τους και

διασφάλισης της εμπιστευτικότητας. Κατόπιν τους γνωστοποιήθηκε η σκοπιμότητα της έρευνας.

3.4. Μέθοδος ανάλυσης

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε θεματική ανάλυση περιεχομένου, η οποία επιτρέπει τον εντοπισμό, την ομαδοποίηση και την ερμηνεία επαναλαμβανόμενων μοτίβων νοήματος μέσα στις αφηγήσεις των συμμετεχόντων. Η διαδικασία ακολούθησε τα στάδια που προτείνουν οι Braun & Clarke (2006), δηλαδή την αρχική κωδικοποίηση, τη σύνθεση των κωδίκων σε θέματα και την τελική διαμόρφωση θεματικών κατηγοριών που αποτυπώνουν τις εμπειρίες και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων.

4. Αποτελέσματα

4.1 Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Στην έρευνα συμμετείχαν 1 άνδρας και 3 γυναίκες εκπαιδευτικοί του κλάδου των δασκάλων. Και οι 4 ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 30-39 ετών. Οι δύο από αυτούς έχουν από 21 ως 25 έτη διδακτικής εμπειρίας και οι άλλοι δύο από 6 ως 10 έτη. Ακόμη, όλοι τους είχαν εμπειρία από την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ενώ η σχέση τους με τη χρήση της ΤΝ κρίθηκε από τους ίδιους ως μέτρια και πάντα με δική τους πρωτοβουλία.

4.2 Επιδράσεις στην επικοινωνία (Β2)

- Ενίσχυση ή μεταβολή επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Α)

Οι συμμετέχοντες συμφωνούν ότι η ΤΝ ενισχύει τις επικοινωνιακές δεξιότητες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, αν και με διαφορετικούς τρόπους. Για δύο από αυτούς, κρίσιμη είναι η εξατομικευμένη ανατροφοδότηση που επιτρέπει στοχευμένη βελτίωση. Ένας τρίτος τονίζει την άμεση γλωσσική υποστήριξη, όπως μετάφραση και διόρθωση, που διευκολύνει σαφή και ακριβή επικοινωνία. Ο τέταρτος συνδέει την ανάπτυξη δεξιοτήτων με την καλλιέργεια επιχειρηματολογίας και τον εμπλουτισμό λεξιλογίου σε θεματικά εξειδικευμένα πλαίσια. Συνολικά, η ΤΝ λειτουργεί ως πολυδιάστατο εργαλείο που ενισχύει ατομική έκφραση και αποτελεσματική αλληλεπίδραση.

- Διαφορές στον τρόπο επικοινωνίας (Β)

Η πλειονότητα των συμμετεχόντων δεν αναγνώρισε σημαντικές αλλαγές στον τρόπο επικοινωνίας τους λόγω της χρήσης της ΤΝ. Ωστόσο, ένας συμμετέχων ανέφερε ότι η χρήση της επέφερε βελτίωση στον γραπτό του λόγο, καθιστώντας τον σαφέστερο και ακριβέστερο, με αποτέλεσμα η επικοινωνία του να γίνεται «αμεσότερη και αποτελεσματικότερη». Παρά τις διαφοροποιήσεις στις εμπειρίες τους, όλοι οι συμμετέχοντες συγκλίνουν στην άποψη ότι οι επιδράσεις της ΤΝ στην επικοινωνία ενδέχεται να καταστούν πιο εμφανείς στο μέλλον, καθώς η χρήση της θα ενταθεί και

θα ενσωματωθεί πιο ουσιαστικά στην καθημερινότητα. Το εύρημα αυτό αφήνει ανοιχτό το ζήτημα των μακροπρόθεσμων συνεπειών της ΤΝ στον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευόμενοι θα αλληλεπιδρούν γλωσσικά στα ψηφιακά περιβάλλοντα.

- Ανάπτυξη γραπτού ή προφορικού λόγου (C)

Οι συμμετέχοντες συμφωνούν ότι η ΤΝ ενισχύει τον γραπτό και προφορικό λόγο στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, διευρύνει το λεξιλόγιο, βελτιώνει τη γραμματική και αυξάνει τη σαφήνεια στην έκφραση. Ένας συμμετέχων τόνισε τη σημασία της προσαρμογής του ύφους ανάλογα με την περίσταση. Όλοι τόνισαν ότι η ΤΝ ενισχύει την αυτοπεποίθηση και μειώνει το άγχος στη γλωσσική έκφραση. Τα δεδομένα δείχνουν ότι δεν περιορίζεται σε τεχνική βοήθεια, αλλά συμβάλλει ουσιαστικά στη γλωσσική ανάπτυξη. Έτσι ενδυναμώνεται η μαθησιακή εμπειρία των εκπαιδευομένων.

- Επίδραση στη διαπροσωπική αλληλεπίδραση σε ψηφιακά περιβάλλοντα (D)

Οι συμμετέχοντες διχάζονται για τον ρόλο της ΤΝ στη διαπροσωπική αλληλεπίδραση. Δύο ανησυχούν ότι περιορίζει τις ευκαιρίες αυθεντικής επικοινωνίας, αποδυναμώνοντας τη διαπροσωπική διάσταση της μάθησης. Οι άλλοι δύο τονίζουν ότι η ΤΝ μπορεί να ενισχύει την αλληλεπίδραση, διευκολύνοντας κατανόηση, έκφραση ιδεών και υπέρβαση γλωσσικών εμποδίων. Ωστόσο, ακόμη και οι θετικά διακείμενοι φοβούνται ότι η υπερβολική χρήση μπορεί να περιορίσει την αυθεντικότητα. Το εύρημα δείχνει ότι η συμβολή της ΤΝ εξαρτάται από το πλαίσιο και τον τρόπο ενσωμάτωσής της στη μαθησιακή διαδικασία.

- Συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων (E)

Οι τέσσερις συμμετέχοντες συμφώνησαν ότι η ΤΝ μπορεί να υποστηρίξει τη συνεργασία στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, αν και με διαφορετικές προσεγγίσεις. Επισημαίνουν ότι διευκολύνει την άρση γλωσσικών εμποδίων και την οργάνωση πληροφοριών για τις ομαδικές παρουσιάσεις. Επιπλέον, ενισχύει σύνθετες μορφές συνεργασίας, όπως συντονισμό και συγγραφή κειμένων σε ομάδες. Διευκολύνει επίσης δημιουργικές διεργασίες, όπως ιδεοκαταιγισμό και αξιολόγηση εναλλακτικών λύσεων. Τα ευρήματα δείχνουν ότι η ΤΝ δεν περιορίζεται σε τεχνικές λειτουργίες, αλλά λειτουργεί ως καταλύτης για αλληλεπίδραση. Έτσι ενισχύεται η ποιότητα και το εύρος της συλλογικής εργασίας.

- Προώθηση μεταγνωστικής/μεταγλωσσικής επίγνωσης (F)

Τα δεδομένα δείχνουν ότι η ανατροφοδότηση της ΤΝ σε σαφήνεια, δομή και ύφος ενισχύει τη μεταγλωσσική και μεταγνωστική επίγνωση των συμμετεχόντων. Η δυνατότητα εντοπισμού λαθών λειτουργεί ως βασικός μηχανισμός μάθησης και ενισχύει την αυτό-ρύθμιση στη γλώσσα. Παρ' όλα αυτά, η παροχή «έτοιμων λύσεων» μπορεί να μειώνει την κριτική ανάλυση και την ενεργητική εμπλοκή. Το εύρημα υπογραμμίζει την ανάγκη στοχευμένης παιδαγωγικής αξιοποίησης της ΤΝ. Έτσι, η ανατροφοδότηση ενισχύει τη συνειδητοποίηση και την επεξεργασία αντί για παθητική αποδοχή.

5. Συμπεράσματα και Προτάσεις

Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων δείχνουν ότι η ΤΝ μπορεί να ενισχύσει τις επικοινωνιακές, γλωσσικές και συνεργατικές δεξιότητες των εκπαιδευόμενων στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Συγκεκριμένα, η χρήση της προάγει τη σαφήνεια και την ακρίβεια στον γραπτό και προφορικό λόγο, ενισχύει τη μεταγνωστική επίγνωση και διευκολύνει τη συνεργασία και την ανταλλαγή ιδεών σε ψηφιακά περιβάλλοντα. Η εξατομικευμένη ανατροφοδότηση, η γλωσσική υποστήριξη και η δυνατότητα προσαρμογής του περιεχομένου στις ανάγκες του κάθε μαθητή αναδεικνύονται ως βασικοί παράγοντες της θετικής αυτής επίδρασης.

Παράλληλα, στις απαντήσεις αναφέρεται ότι η υπερβολική εξάρτηση από εργαλεία ΤΝ μπορεί να περιορίσει την αυθεντικότητα της επικοινωνίας και την ενεργητική συμμετοχή των εκπαιδευομένων, ενώ η επίδραση στη διαπροσωπική αλληλεπίδραση φαίνεται διαφοροποιημένη ανάλογα με το πλαίσιο και τη συχνότητα χρήσης.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η κριτικά στοχευμένη ενσωμάτωση της ΤΝ στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, με έμφαση στην ενίσχυση της αυτο-ρύθμισης, της συνεργασίας και της κριτικής σκέψης, παρά στην απλή παροχή έτοιμων λύσεων. Τέλος, τα αποτελέσματα της μελέτης υποδεικνύουν την ανάγκη για μελλοντική έρευνα με μεγαλύτερα και ποικιλότερα δείγματα, ώστε να επικυρωθούν τα ευρήματα και να εξεταστεί η μακροπρόθεσμη επίδραση της ΤΝ στις επικοινωνιακές και συνεργατικές δεξιότητες των εκπαιδευομένων.

Αναφορές

Ahmed, M.M., Sultana, M., Md. Rokonuzzaman, & Hossain, M.K. (2025). The nexus between teacher trainees' digital literacy and online learning motivation. *Asian Association of Open Universities Journal,* 20(1), 40-53. https://doi.org/10.1108/AAOUJ-01-2024-0004

Bai, X., & Wang, Y. (2023). Artificial Intelligence in Education: Applications and Ethical Challenges. *Education and Information Technologies*, 28, 1191–1210. https://doi.org/10.1007/s10639-023-11345-6

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Burgoon, J. K., Guerrero, L. K., & Floyd, K. (2016). *Nonverbal Communication*. Routledge.

Brookfield, S. D. (2013). *The Skillful Teacher: On Technique, Trust, and Responsiveness in the Classroom* (3rd ed.). Jossey-Bass.

Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education,* 2(2–3), 87–105. https://doi.org/10.1016/S1096-7516(00)00016-6

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning* (1st ed.). Center for Curriculum Redesign. https://curriculumredesign.org/our-work/artificial-intelligence-in-education/

Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). Σχεδιασμός Ποιοτικής Έρευνας [Κεφάλαιο]. Στο Ίσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. 2015. *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. https://hdl.handle.net/11419/5820

Kahu, E. R., & Nelson, K. (2018). Student engagement in the educational interface: Understanding the mechanisms of student success. *Higher Education Research & Development,* 37(1), 58–71. https://doi.org/10.1080/07294360.2017.1344197

Knowles, M. S., Holton, E. F., & Swanson, R. A. (2015). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development* (8th ed.). Routledge.

Kock, N. (2005). Media Richness or Media Naturalness? The Evolution of Our Biological Communication Apparatus and Its Influence on Our Behavior Toward E-Media. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 48(2), 117–130. https://doi.org/10.1109/TPC.2005.849649

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education.* Pearson.

Mardiana, H. (2024). Perceived Impact of Lecturers' Digital Literacy Skills in Higher Education Institutions. *SAGE Open,* 14(3). https://doi.org/10.1177/21582440241256937

Meridha, J. M. (2024). The causes of poor digital literacy in educational practice. *SN Social Sciences,* 4(210). https://doi.org/10.1007/s43545-024-01010-8

Nicol, D. J., & Macfarlane-Dick, D. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education,* 31(2), 199–218. https://doi.org/10.1080/03075070600572090

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks: Sage Publications.

Pentucci, M., & Laici, C. (2023). Feedback strategies in distance education: A survey of university students. *Research on Education and Media,* 15(2), 1–14. https://doi.org/10.2478/rem-2023-0022

Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the Educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education,* 16, 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

Leveraging Artificial Intelligence to Foster Communication Skills in Distance Education: Insights into Teachers' Attitudes and Perspectives

G. Lazakidou , Ch. Bouta[2]
[1] Consultant of Education
5th Section of Directorate of Primary Education, Dodecanese
glazakidou@gmail.com
[2] Consultant of Education
10th Section of Directorate of Primary Education, Athens B'
bouta.hr@gmail.com

Abstract

This study explores the role of Artificial Intelligence (AI) in adult distance education, focusing on the development of communication skills such as written and oral expression, interpersonal interaction, collaboration, and metalinguistic/metacognitive awareness. Through four semi-structured interviews with primary school teachers, the research investigates attitudes and perceptions regarding the contribution of AI to the learning process. Findings indicate that AI enhances accuracy, clarity, and confidence in communication, supports collaboration, and facilitates linguistic development. However, concerns are raised about the authenticity of expression and the risk of passive reliance on ready-made solutions. Overall, AI can serve as a powerful supportive tool in distance education, provided it is integrated with critical pedagogical awareness.

Keywords: Artificial Intelligence, Distance Education, Communication Skills, Collaboration, Interpersonal Interaction, Metalinguistic/Metacognitive Awareness

Η Χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) στη διδασκαλία της Γεωγραφίας στο Δημοτικό Σχολείο και στο Γυμνάσιο

Α. Λουλούδη[1], Μ. Χωλίδου[2]

[1]Μόνιμη Εκπαιδευτικός ΠΕ80, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Ιόνιο Πανεπιστήμιο
alouloudi@sch.gr
[2] Μόνιμη Εκπαιδευτικός ΠΕ70, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια Ιόνιο Πανεπιστήμιο
maria.holidou@yahoo.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία προτείνει τη διδακτική αξιοποίηση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, με επίκεντρο τη χρήση της πλατφόρμας ArcGIS Online στο μάθημα της Γεωγραφίας. Μέσα από τον σχεδιασμό δύο ενδεικτικών σεναρίων διδασκαλίας, αναδεικνύονται οι δυνατότητες των ψηφιακών γεωχωρικών εργαλείων –όπως το Web Map, το Field Maps, το MapMaker και τα StoryMaps– να ενισχύσουν τη γεωγραφική σκέψη, τον ψηφιακό γραμματισμό και τη βιωματική προσέγγιση της γνώσης. Τα σενάρια απευθύνονται σε μαθητές της ΣΤ΄ Δημοτικού και των πρώτων τάξεων του Γυμνασίου και επικεντρώνονται στην κατανόηση των γεωγραφικών συντεταγμένων, στην εξερεύνηση του φυσικού και ανθρωπογενούς τοπίου σε διαφορετικές κλίμακες και στην ανάλυση δεδομένων σχετικών με περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα. Η αξιολόγηση προτείνεται να στηριχθεί σε συνεργατικές δραστηριότητες δημιουργίας χαρτών και στην παρουσίαση μαθητικών εργασιών. Τα συμπεράσματα υπογραμμίζουν τη συμβολή των GIS στον παιδαγωγικό μετασχηματισμό της Γεωγραφίας, προσφέροντας στους μαθητές τη δυνατότητα να μελετήσουν τον χώρο με ενεργό, διερευνητικό και κριτικό τρόπο.

Λέξεις κλειδιά: Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) στην εκπαίδευση, ArcGIS Online, ψηφιακή γεωγραφία, MapMaker, Field Maps, βιωματική μάθηση, γεωγραφική σκέψη, ψηφιακός γραμματισμός.

1. Εισαγωγή

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ ή GIS) αποτελούν ολοκληρωμένα εργαλεία συλλογής, επεξεργασίας, ανάλυσης και απεικόνισης γεωχωρικών δεδομένων. Συνδυάζοντας υλικό, λογισμικό και βάσεις δεδομένων, τα GIS παρέχουν τη

δυνατότητα συσχέτισης πληροφοριών με συγκεκριμένες τοποθεσίες, επιτρέποντας έτσι την οπτικοποίηση και κατανόηση πολύπλοκων χωρικών φαινομένων (Jebur, 2021). Χάρη στην ικανότητά τους να διαχειρίζονται διαφορετικά θεματικά επίπεδα – όπως δορυφορικές εικόνες, χαρτογραφικά υπόβαθρα και δημογραφικά δεδομένα – τα GIS αξιοποιούνται ευρέως σε κλάδους όπως ο πολεοδομικός σχεδιασμός, η περιβαλλοντική διαχείριση, οι μεταφορές και η αστική ανθεκτικότητα (Utomo et al., 2020; Köse et al., 2021). Η ενσωμάτωση της γεωγραφικής πληροφορίας στην ανάλυση προβλημάτων του πραγματικού κόσμου καθιστά τα GIS ισχυρό εργαλείο λήψης αποφάσεων. Πρόσθετες μελέτες αναδεικνύουν τα μοναδικά χαρακτηριστικά των GIS, όπως η δυνατότητα δυναμικής απεικόνισης, η διαδραστικότητα και η σύνδεση δεδομένων με πραγματικά περιβάλλοντα (Artvinli, 2010).

Τα τελευταία είκοσι χρόνια, η διείσδυση των GIS στην εκπαίδευση έχει αυξηθεί σημαντικά, με πολλές χώρες να τα εντάσσουν στα αναλυτικά προγράμματα Γεωγραφίας τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σε διεθνές επίπεδο, η αξιοποίησή τους έχει συσχετιστεί με την ανάπτυξη της χωρικής σκέψης, την ενίσχυση της διερευνητικής μάθησης και την καλλιέργεια του ψηφιακού γραμματισμού (Walshe, 2018; Yuan, 2020). Μελέτες όπως αυτή του Amaneddine (2007) τεκμηριώνουν τη θετική επίδραση των GIS στην κατανόηση γεωγραφικών εννοιών από μικρούς μαθητές, ενώ οι Kholoshyn et al. (2021) επιβεβαιώνουν την αυξανόμενη ενσωμάτωσή τους σε χώρες που παρέχουν επαρκή επιμόρφωση στους εκπαιδευτικούς και τεχνολογική υποστήριξη στα σχολεία. Μέσα από αυθεντικά έργα, όπως η χαρτογράφηση κοινωνικών ή περιβαλλοντικών φαινομένων, οι μαθητές αποκτούν δεξιότητες αναζήτησης, ερμηνείας και παρουσίασης δεδομένων.

Η διαθεματική φύση των GIS τα καθιστά κατάλληλα για σύνδεση της Γεωγραφίας με επιστημονικά και τεχνολογικά μαθήματα όπως τα Μαθηματικά, η Φυσική και η Πληροφορική. Παράλληλα, η χρήση τους προάγει βασικές δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κατανόηση δεδομένων και η κριτική σκέψη (Zuqoni et al., 2022).

Στην Ελλάδα, παρά το εκπαιδευτικό δυναμικό των GIS, η χρήση τους παραμένει περιορισμένη, ιδιαίτερα στην υποχρεωτική εκπαίδευση. Αν και έχουν υλοποιηθεί ορισμένες πιλοτικές δράσεις και συνεργασίες με ερευνητικούς φορείς και τοπική αυτοδιοίκηση, τα GIS δεν έχουν ακόμη ενσωματωθεί συστηματικά στο εθνικό αναλυτικό πρόγραμμα. Η απουσία τεχνολογικής υποδομής, επιμόρφωσης και κατάλληλου υλικού αποτελούν βασικά εμπόδια (Degirmenci, 2018). Ωστόσο, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον από πλευράς εκπαιδευτικών, οι οποίοι αναγνωρίζουν τη συμβολή των GIS στην κατανόηση αφηρημένων γεωγραφικών εννοιών και στην ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία.

Σημαντική είναι επίσης η συμβολή ευρωπαϊκών πρωτοβουλιών, ανοικτών λογισμικών όπως το QGIS και δωρεάν εκπαιδευτικών προγραμμάτων όπως το ArcGIS for Schools,

που επιχειρούν να καταστήσουν τα GIS πιο προσιτά στο σχολείο. Η ενσωμάτωσή τους δύναται να μετασχηματίσει τη διδασκαλία της Γεωγραφίας, καλλιεργώντας τη χωρική επίγνωση, τον ψηφιακό γραμματισμό και την περιβαλλοντική συνείδηση των μαθητών.

2. Εκπαιδευτική Παρέμβαση με Χρήση GIS στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Σημαντική διαφοροποίηση εντοπίζεται ανάμεσα στην εφαρμογή στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Στο Δημοτικό η χρήση των GIS εστιάζει σε βασικές έννοιες, όπως οι γεωγραφικές συντεταγμένες, η παρατήρηση και η εξοικείωση με το περιβάλλον, ενώ στο Γυμνάσιο οι δραστηριότητες αποκτούν μεγαλύτερο βάθος, με έμφαση στην ανάλυση δεδομένων, τη σύνθεση πληροφοριών και την κριτική ερμηνεία. Η διαφοροποίηση αυτή ερμηνεύεται παιδαγωγικά μέσω της αρχής της αναπτυξιακής καταλληλότητας και τεκμηριώνεται σε σχετικές μελέτες (Artvinli, 2010; Kholoshyn et al., 2021).

2.1 Σκοπός και Διδακτικοί Στόχοι

Η διδακτική παρέμβαση στηρίζεται σε θεωρίες μάθησης όπως ο κονστρουκτιβισμός και η κοινωνικοπολιτισμική θεωρία (Vygotsky), οι οποίες τονίζουν την ενεργό συμμετοχή, την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία. Επίσης, το πλαίσιο της διερευνητικής μάθησης υπογραμμίζει τη σημασία της ενασχόλησης με αυθεντικά προβλήματα. Η παρούσα παρέμβαση αποσκοπεί στην ενίσχυση της χωρικής σκέψης, της γεωγραφικής γνώσης και των ψηφιακών δεξιοτήτων των μαθητών μέσω της παιδαγωγικής αξιοποίησης των GIS. Η προσέγγιση ευθυγραμμίζεται με σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές που προτάσσουν τη διερευνητική και συνεργατική μάθηση, την επίλυση αυθεντικών προβλημάτων και τη διαθεματική σύνδεση γνώσεων (Walshe, 2018).

Οι βασικοί στόχοι περιλαμβάνουν: (α) την κατανόηση γεωγραφικών εννοιών και τη χρήση χαρτών, (β) την ανάπτυξη δεξιοτήτων συλλογής, επεξεργασίας και ανάλυσης χωρικών δεδομένων, (γ) τη συνεργασία για την επίλυση γεωχωρικών προκλήσεων και (δ) την εξοικείωση με ψηφιακά εργαλεία ΤΠΕ για την ερμηνεία και απεικόνιση του χώρου. Η παρέμβαση είναι συμβατή με τους σκοπούς των Προγραμμάτων Σπουδών Γεωγραφίας τόσο για το Δημοτικό όσο και για το Γυμνάσιο, εντάσσοντας τις τεχνολογίες GIS σε θεματικές ενότητες όπως η γεωμορφολογία, η γεωγραφία της Ευρώπης και τα περιβαλλοντικά προβλήματα (Artvinli, 2010; Kholoshyn et al., 2021).

2.2 Περιγραφή της Παρέμβασης

Η διδακτική εφαρμογή υλοποιείται σε εργαστήρια πληροφορικής ή αίθουσες με υπολογιστές και απευθύνεται σε μαθητές ΣΤ΄ Δημοτικού, καθώς και Α΄ και Β΄

Γυμνασίου. Η μαθησιακή διαδικασία οργανώνεται σε διαδοχικές συνεδρίες, με τον εκπαιδευτικό να λειτουργεί ως καθοδηγητής και συντονιστής της ανακαλυπτικής πορείας των μαθητών.

Αρχικά, οι μαθητές εισάγονται στις βασικές έννοιες των GIS και στη χρηστικότητά τους σε πραγματικά περιβάλλοντα, όπως η πολεοδομία, η περιβαλλοντική διαχείριση και οι μεταφορές (Jebur, 2021). Ακολουθεί η ανάλυση ψηφιακού χάρτη της τοπικής κοινότητας, με στόχο την αναγνώριση βασικών γεωγραφικών χαρακτηριστικών. Στη συνέχεια, δημιουργούν οι ίδιοι θεματικούς χάρτες με σημειακά, γραμμικά και πολυγωνικά στοιχεία, αποτυπώνοντας τον σχολικό και ευρύτερο κοινωνικό χώρο.

Η χρήση εργαλείων όπως το «Measure» ή οι θεματικοί χάρτες πληθυσμιακής πυκνότητας και υψομετρικών επιπέδων επιτρέπει τη διερεύνηση χωρικών σχέσεων, την εξαγωγή τάσεων και την εντοπισμό κοινωνικών ζητημάτων. Η παιδαγωγική αξιοποίηση αυτών των δεδομένων επιδιώκει να ενισχύσει την ικανότητα των μαθητών για χωρική ερμηνεία και την καλλιέργεια τεκμηριωμένης επιχειρηματολογίας (Utomo et al., 2020; Yuan, 2020).

Ο διδακτικός σχεδιασμός είναι ολιστικός και διαθεματικός: συνδέει τη γεωγραφία με τη φυσική, τα μαθηματικά, τη γλώσσα και την περιβαλλοντική εκπαίδευση, ενισχύοντας παράλληλα ήπιες δεξιότητες όπως η επικοινωνία και η ομαδική συνεργασία (Zuqoni et al., 2022).

2.3 Σχεδιασμός και Αξιολόγηση

Η παρέμβαση προτείνεται για τμήμα 20–24 μαθητών, το οποίο οργανώνεται σε ομάδες των 3-4 ατόμων. Κάθε ομάδα εργάζεται με έναν υπολογιστή, ο οποίος διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο και σε λογαριασμό ArcGIS Online.

Η αξιολόγηση είναι πολυδιάστατη και περιλαμβάνει:
Ομαδική εργασία: Δημιουργία ψηφιακού χάρτη με τρία ορόσημα, διαδρομή από το σπίτι στο σχολείο και γεωμορφολογικά δεδομένα.
Παρουσίαση: Οι μαθητές παρουσιάζουν τα ευρήματά τους, ερμηνεύουν τα δεδομένα και αιτιολογούν τις επιλογές τους.

Διαμορφωτική αξιολόγηση: Ο εκπαιδευτικός παρατηρεί τη συνεργασία, τη συμμετοχή και την αναλυτική ικανότητα των μαθητών.

Η παρέμβαση εντάσσεται στο παιδαγωγικό πλαίσιο της ενεργού, βιωματικής και μαθητοκεντρικής μάθησης. Η χρήση GIS αναβαθμίζει τη διδακτική της Γεωγραφίας, μετατρέποντας το μάθημα σε ερευνητικό πεδίο αυθεντικής διερεύνησης και κατανόησης του χώρου.

3. Προσδοκώμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Σύμφωνα με προηγούμενες έρευνες, η χρήση GIS έχει συσχετιστεί με βελτίωση της χωρικής σκέψης (Amaneddine, 2007), την ανάπτυξη συνεργατικών δεξιοτήτων (Walshe, 2018) και την καλλιέργεια ψηφιακής εγγραμματοσύνης (Zuqoni et al., 2022).

Η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική διαδικασία μετασχηματίζει τη γεωγραφική μάθηση από παθητική αποδοχή σε ενεργή διερεύνηση. Μέσα από την αξιοποίηση εργαλείων όπως το ArcGIS Online, το MapMaker και το Field Maps, οι μαθητές εμπλέκονται σε μια διαδικασία αυθεντικής εξερεύνησης, η οποία συνδυάζει γνωστικές, τεχνικές και κοινωνικές δεξιότητες με δραστηριότητες πραγματικού κόσμου. Η εφαρμογή ενός τέτοιου διδακτικού σεναρίου στην ανώτερη βαθμίδα του Δημοτικού και στις πρώτες τάξεις του Γυμνασίου οδηγεί σε ουσιαστικά μαθησιακά οφέλη.

Καταρχάς, ενισχύεται η ανάπτυξη της χωρικής σκέψης, που αποτελεί θεμελιώδη στόχο της Γεωγραφίας. Μέσα από δραστηριότητες όπως ο εντοπισμός γεωγραφικών συντεταγμένων, η μέτρηση αποστάσεων μεταξύ τοποθεσιών (π.χ. Δράμα – Παλιάμπελα Αμφιλοχίας) και η ανάλυση υψομετρικών προφίλ με τη χρήση εργαλείων όπως το “Measure” ή το “Elevation Profile”, οι μαθητές κατανοούν εννοιολογικά πλαίσια όπως γεωγραφικό πλάτος και μήκος, διαφοροποιήσεις αναγλύφου και κατανομή των φυσικών χαρακτηριστικών στο χώρο. Οι αφηρημένες έννοιες αποκτούν συγκεκριμένο νόημα και συνδέονται με την καθημερινή εμπειρία, ενισχύοντας την κατανόηση παγκόσμιων χωρικών συσχετισμών.

Παράλληλα, η αξιοποίηση των τεχνολογιών GIS καλλιεργεί τον ψηφιακό γραμματισμό. Οι μαθητές εξασκούνται στη χρήση ψηφιακών εργαλείων για την κατασκευή θεματικών χαρτών, τη δημιουργία σημείων, πολυγώνων και επιπέδων, την εισαγωγή μεταδεδομένων και την εκτέλεση χωρικών ερωτημάτων (“What’s here?”). Ειδικά μέσω της εφαρμογής Field Maps, αποκτούν εμπειρία στη γεωχωρική τεκμηρίωση πεδίου: εντοπίζουν σημεία ενδιαφέροντος, καταγράφουν παρατηρήσεις, συνδέουν φωτογραφίες και αποδίδουν κατηγορίες ή σχόλια σε πραγματικές τοποθεσίες. Αυτές οι εμπειρίες ενισχύουν τη δεξιότητα των μαθητών να διαχειρίζονται χωρικές πληροφορίες με ακρίβεια και να κινούνται με άνεση στο ψηφιακό περιβάλλον της σύγχρονης γνώσης.

Η συνεργατική μάθηση και η ανάπτυξη ερευνητικών δεξιοτήτων αποτελούν επίσης σημαντικά μαθησιακά αποτελέσματα της παρέμβασης. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες για να συλλέξουν, να αναλύσουν και να παρουσιάσουν γεωγραφικά δεδομένα, δημιουργώντας Web Maps ή StoryMaps που αποτυπώνουν είτε το άμεσο σχολικό περιβάλλον είτε απομακρυσμένες περιοχές. Μέσα από αυτή τη διαδικασία ενισχύονται οι ικανότητες στην επίλυση προβλημάτων, την κριτική ανάλυση δεδομένων και τη δημιουργική παρουσίαση αποτελεσμάτων, δεξιότητες που συνδέονται με τη σύγχρονη διαθεματική και ερευνητική προσέγγιση της μάθησης.

Επιπλέον, παρατηρείται αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών για το μάθημα της Γεωγραφίας. Η δυνατότητα εικονικής "εξερεύνησης" του κόσμου μέσω δορυφορικών χαρτών, η χρήση ψηφιακών εργαλείων για την πλοήγηση σε παγκόσμιες γεωγραφικές ενότητες και η δημιουργία αφηγηματικών χαρτών ενισχύουν την ελκυστικότητα του μαθήματος και μετατρέπουν τη μάθηση σε βιωματική εμπειρία. Οι μαθητές δεν "μελετούν" απλώς τον κόσμο· τον ανακαλύπτουν.

Τέλος, το σενάριο ενισχύει τη σύνδεση της γεωγραφικής γνώσης με το άμεσο περιβάλλον των μαθητών. Μέσα από την τεκμηρίωση της γειτονιάς τους με Field Maps – φωτογραφίζοντας, περιγράφοντας και κατατάσσοντας σημεία ενδιαφέροντος με γεωαναφορά – αποκτούν μια νέα οπτική για τον τόπο τους. Το σχολικό περιβάλλον μετατρέπεται σε αντικείμενο χωρικής ανάλυσης και ενισχύεται η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση και η συμμετοχική στάση των μαθητών απέναντι στον χώρο.

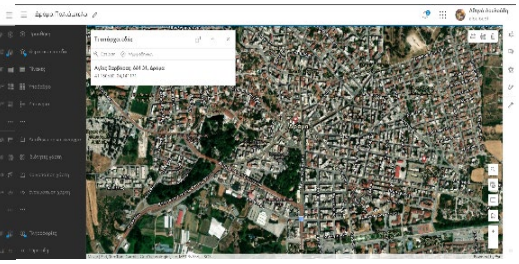
Συνοψίζοντας, τα GIS προσφέρουν ένα πολύπλευρο εκπαιδευτικό δυναμικό στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Καλλιεργούν χωρική σκέψη, ψηφιακές και ερευνητικές δεξιότητες, περιβαλλοντική συνείδηση και συνεργατικό ήθος. Μέσα από την αξιοποίηση εργαλείων όπως το ArcGIS Online και το Field Maps, η Γεωγραφία μετατρέπεται από μάθημα απομνημόνευσης σε πεδίο αυθεντικής εξερεύνησης και δημιουργικής νοηματοδότησης του χώρου.

4. Πρόταση διδακτικής αξιοποίησης του ArcGIS Online και γεωχωρικών εργαλείων για την κατανόηση των γεωγραφικών συντεταγμένων

Η σύγχρονη διδασκαλία της Γεωγραφίας προσανατολίζεται σε παιδαγωγικές πρακτικές ενεργούς συμμετοχής και βιωματικής διερεύνησης. Η παρούσα πρόταση αξιοποιεί τα ψηφιακά εργαλεία ArcGIS Online, MapMaker και Field Maps με σκοπό την εισαγωγή των μαθητών της ΣΤ΄ Δημοτικού και των πρώτων τάξεων του Γυμνασίου στην έννοια των γεωγραφικών συντεταγμένων.

Η πρόταση προβλέπει εισαγωγική φάση με τη δημιουργία Web Map στο ArcGIS Online, εντοπισμό σημείων όπως το σχολείο, η πόλη της Δράμας ή τα Παλιάμπελα και καταγραφή συντεταγμένων μέσω της λειτουργίας «What's here?» (Εικόνα 1, Εικόνα 2). Ακολουθεί εφαρμογή εργαλείων μέτρησης αποστάσεων (Εικόνα 3) και παραγωγή υψομετρικών προφίλ (Εικόνα 4) με χρήση του MapMaker. Η πρακτική διάσταση ενισχύεται με δραστηριότητες πεδίου: οι μαθητές χρησιμοποιούν το Field Maps (Εικόνα5, Εικόνα 6) για να αποτυπώσουν σημεία ενδιαφέροντος στη γειτονιά τους με GPS, φωτογραφίες και παρατηρήσεις.

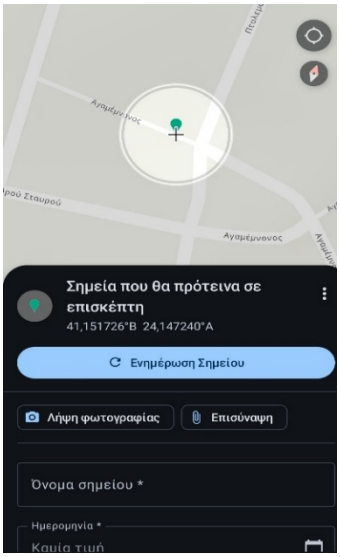
Εικόνα 1. *Στιγμιότυπο οθόνης «Τι υπάρχει;»*



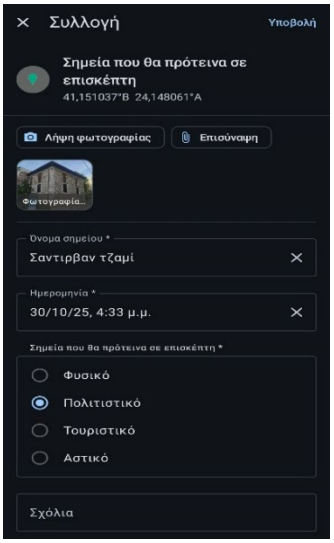
Εικόνα 2. *Στιγμιότυπο οθόνης «Γεωγραφικές Συντεταγμένες»*

Εικόνα 3. *Στιγμιότυπο οθόνης μέτρηση αποστάσεων.*

Εικόνα 4. *Στιγμιότυπο οθόνης elevation Profile*



Εικόνα 5. *Στιγμιότυπο οθόνης Field Maps*



Εικόνα 6. *Στιγμιότυπο οθόνης Field Maps*

Η διδακτική προσέγγιση στηρίζεται στη συνεργατική μάθηση και την ενεργητική ανακάλυψη. Οι μαθητές καλούνται να δημιουργήσουν προσωπικούς ψηφιακούς χάρτες, ενισχύοντας τις χωρικές, ψηφιακές και περιβαλλοντικές τους δεξιότητες. Η πρόταση δεν αποσκοπεί μόνο στην κατανόηση των συντεταγμένων, αλλά στη διαμόρφωση γεωγραφικής σκέψης μέσα από δημιουργική και βιωματική μάθηση.

5. Πρόταση Διδακτικού Σεναρίου: «Ανακάλυψε τη Γη – Από το Σχολείο στο Διάστημα»

Το προτεινόμενο σενάριο επιδιώκει να καλλιεργήσει γεωγραφική σκέψη, με αφετηρία το μικροπεριβάλλον του σχολείου και τελικό προορισμό την κατανόηση της παγκόσμιας γεωμορφολογίας. Οι μαθητές, μέσω μιας διαβαθμισμένης προσέγγισης παρατήρησης (zoom-out), μελετούν σταδιακά τη γειτονιά, τον νομό, τη χώρα, την ήπειρο και τον πλανήτη.

Με χρήση εργαλείων του ArcGIS Online (Map Viewer, MapMaker), οι μαθητές παρατηρούν το ανάγλυφο, εντοπίζουν ποταμούς, οροσειρές, βιοκλιματικές ζώνες και ηφαίστεια, ενώ μετρούν αποστάσεις και υψομετρικές διαφορές. Σταδιακά συνδέουν τη γνώση του τοπικού χώρου με την παγκόσμια γεωπεριβαλλοντική εικόνα. Η δραστηριότητα ολοκληρώνεται με τη δημιουργία ενός ψηφιακού StoryMap με τίτλο «Από το σχολείο μου... στον κόσμο». Οι μαθητές παρουσιάζουν σταθμούς της εξερεύνησής τους με εικόνες, χάρτες και περιγραφές. Η πρόταση προσαρμόζεται ηλικιακά, δίνοντας έμφαση είτε σε απλή παρατήρηση είτε σε σύνθετες αναλύσεις. Η χρήση του Field Maps ενισχύει τη σύνδεση με το τοπικό περιβάλλον και προωθεί την περιβαλλοντική παρατήρηση.

Το σενάριο λειτουργεί ως σύγχρονο εργαλείο γεωγραφικής και περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, αξιοποιώντας τις δυνατότητες των GIS για την ενίσχυση της βιωματικής και πολυτροπικής μάθησης.

6. Συμπεράσματα και Συζήτηση

Η παρούσα εργασία αποτελεί διδακτική πρόταση στο πλαίσιο ερευνητικού σχεδιασμού, εστιάζοντας στη θεωρητική τεκμηρίωση της διδακτικής αξίας και της συμβολής των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) στη διδασκαλία της Γεωγραφίας. Δεν περιλαμβάνει ακόμη εμπειρικά δεδομένα εφαρμογής, καθώς αυτά αναμένεται να συλλεχθούν στο πλαίσιο μελλοντικής πιλοτικής υλοποίησης.

Η αξιοποίηση των GIS στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση αναδεικνύεται ως ιδιαίτερα υποσχόμενη για τον μετασχηματισμό της διδακτικής προσέγγισης της Γεωγραφίας. Μέσα από την εφαρμογή εργαλείων όπως το ArcGIS Online, το MapMaker και το Field Maps, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να

συμμετέχουν σε διερευνητικές και βιωματικές μαθησιακές δραστηριότητες, αναπτύσσοντας ουσιαστική κατανόηση γεωγραφικών εννοιών, όπως οι συντεταγμένες, η απόσταση, το υψόμετρο και η κλίμακα.

Η διδακτική πρόταση, η οποία προορίζεται για μαθητές ΣΤ' Δημοτικού και Γυμνασίου, μπορεί με την ενεργό εμπλοκή των μαθητών με τα γεωχωρικά εργαλεία να διευκολύνει τη σύνδεση αφηρημένων εννοιών με την πραγματικότητα. Οι μαθητές εμπλέκονται σε δραστηριότητες όπως η δημιουργία θεματικών χαρτών, η παρατήρηση του τοπίου και η συγκριτική ανάλυση περιοχών, γεγονός που επιβεβαιώνει την παιδαγωγική αξία των GIS στη γεωγραφική εκπαίδευση (Amaneddine, 2007; Artvinli, 2010). Επιπλέον, η ενσωμάτωση ψηφιακής αφήγησης μέσω των StoryMaps προσέφερε έναν πολυτροπικό και δημιουργικό τρόπο έκφρασης και παρουσίασης γεωχωρικών δεδομένων, καλλιεργώντας δεξιότητες κριτικής σκέψης, ψηφιακής ευχέρειας και χωρικής συλλογιστικής (Walshe, 2018; Zuqoni et al., 2022).

Ωστόσο, η ευρεία εφαρμογή των GIS στην εκπαίδευση εξακολουθεί να αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις. Η έλλειψη τεχνολογικής υποδομής σε αρκετά σχολεία, σε συνδυασμό με την ανεπαρκή επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, περιορίζει τη δυναμική ενσωμάτωσης των γεωπληροφοριακών τεχνολογιών στο ωρολόγιο πρόγραμμα (Degirmenci, 2018; Kholoshyn et al., 2021). Για να αξιοποιηθούν πλήρως οι δυνατότητες των GIS, απαιτείται επένδυση σε υλικοτεχνική υποδομή, συνεχής επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών και δημιουργία δικτύων συνεργασίας και ανταλλαγής καλών πρακτικών. Όπου τέτοιες συνθήκες έχουν καλλιεργηθεί, έχουν καταγραφεί θετικά αποτελέσματα στη μαθησιακή διαδικασία (Utomo et al., 2020).

Η διαθεματικότητα που προσφέρουν τα GIS ενισχύει τη σύνδεση της Γεωγραφίας με γνωστικά πεδία όπως οι Φυσικές Επιστήμες, τα Μαθηματικά, η Τεχνολογία και η Αγωγή του Πολίτη, διευρύνοντας τις παιδαγωγικές εφαρμογές τους (Jebur, 2021; Köse et al., 2021). Η μελλοντική έρευνα καλείται να εξετάσει σε βάθος τον μακροπρόθεσμο αντίκτυπο των γεωχωρικών τεχνολογιών στα μαθησιακά αποτελέσματα, ιδιαίτερα σε τομείς όπως η περιβαλλοντική συνείδηση, η κριτική ανάλυση δεδομένων, η χωρική επίγνωση και η ενίσχυση της ιδιότητας του ψηφιακά εγγράμματου πολίτη (Yuan, 2020).

Συνοψίζοντας, η ενσωμάτωση των GIS στην εκπαιδευτική πράξη προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για ανανέωση της διδασκαλίας της Γεωγραφίας και καλλιέργεια σύγχρονων δεξιοτήτων. Παρά τις υφιστάμενες δυσκολίες, οι δυνατότητες που προσφέρονται είναι πολλαπλές και ουσιαστικές, αρκεί να υποστηρίζονται από κατάλληλο σχεδιασμό, επιμόρφωση και υποδομή. Μέσα από την ανάπτυξη αυτών των συνθηκών, τα GIS μπορούν να συμβάλουν καθοριστικά στην κατανόηση του σύνθετου γεωπεριβαλλοντικού κόσμου και στη διαμόρφωση ενεργών και κριτικά σκεπτόμενων μαθητών.

Αναφορές

Amaneddine, N. (2007). Using Geographic Information System (GIS) Technology to Enhance Elementary Students' Geographic Understanding. Theory & Research in Social Education; Taylor & Francis. https://www.academia.edu/62655412/Using_Geographic_Information_System_GIS_Technology_to_Enhance_Elementary_Students_Geographic_Understanding

Artvinli, E. (2010). The Contribution of Geographic Information Systems (GIS) to Geography Education and Secondary School Students' Attitudes Related to GIS. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ919854.pdf

Degirmenci, Y. (2018). Use of geographic information systems (GIS) in geography lessons according to teachers' opinion. World Journal on Educational Technology: Current Issues, 10(3), 186–196. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=963011

Jebur, A. (2021). Uses and Applications of Geographic Information Systems. Saudi J Civ Eng, 5(2), 18–25. https://doi.org/10.36348/sjce.2021.v05i02.001

Kholoshyn, I., Nazarenko, T., Bondarenko, O., Hanchuk, O., & Varfolomyeyeva, I. (2021). The application of geographic information systems in schools around the world: a retrospective analysis. Journal of Physics: Conference Series, 1840(1), 012017. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017

Köse, M., Koçyiğit, M., Erdem, C., & Jega, I. M. (2021). An evaluation of accessibility to preschool education institutions using geographic information systems. Education and Information Technologies. https://doi.org/10.1007/s10639-021-10482-7

Utomo, L. P., Saputra, I. A., None Rahmawati, & Nisa, Z. (2020). Mapping education facilities based on geographic information system. IOP Conference Series. Earth and Environmental Science, 485(1), 012104–012104. https://doi.org/10.1088/1755-1315/485/1/012104

Walshe, N. (2018). Geographical information systems for school geography. Geography, 103(1), 46–49. https://doi.org/10.1080/00167487.2018.12094035

Yuan, X. (2020). The Application of Geographic Information System (GIS) in Academic Success Center (ASC) of a Medium-sized Liberal Art University. Theory and Practice, 31(3), 94–100. https://www.nrmera.org/wp-content/uploads/2020/11/7-Yuan-The-Application-of-Geographic-Information-System.pdf

Zuqoni, Z., Rahman, F., Susmiyati, S., & Saugi, W. (2022). Analysis of Education Quality Mapping Based on Geographical Information System (GIS). Southeast Asian Journal of Islamic Education, 4(2), 272–284. https://doi.org/10.21093/sajie.v4i2.8216

Integrating Geographic Information Systems (GIS) into Geography Education in Primary and Lower Secondary Schools

A. Louloudi[1], M. Cholidou[2]
[1]Elementary School teacher, Postgraduate student at Ionian University
alouloudi@sch.gr
[2] Primary School teacher, Postgraduate student at Ionian University
maria.holidou@yahoo.com

Abstract

This paper proposes the educational integration of Geographic Information Systems (GIS) in primary and secondary education, focusing on the use of the ArcGIS Online platform in the teaching of Geography. Through the design of two indicative teaching scenarios, the study highlights the potential of digital geospatial tools—such as Web Map, Field Maps, MapMaker, and StoryMaps—to foster geographical thinking, digital literacy, and experiential learning. The proposed scenarios, addressed to students in the final grade of primary school and the early years of lower secondary education, focus on understanding geographic coordinates, exploring natural and human landscapes at multiple scales, and analyzing environmental and social data. Evaluation is suggested through collaborative mapping activities and student project presentations. The findings underline the pedagogical value of GIS in transforming Geography teaching, enabling students to engage with space in an active, inquiry-based, and critically reflective way.

Keywords: GIS in education, ArcGIS Online, spatial thinking, digital geoliteracy, experiential learning, primary and secondary Geography education, teaching with StoryMaps.

Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Ψηφιακή Τεχνολογία: Θεωρητικό Πλαίσιο και Παιδαγωγικές Δυνατότητες Αξιοποίησης

Σοφία Κίτσου[1], Αικατερίνη Λάμπου[2]

[1]Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αγγλικής Γλώσσας Δ' Αθήνας
sophiakitsou95@gmail.com
[2]Διευθύντρια 11ου Γυμνασίου Αχαρνών
katerinalampou@gmail.com

Περίληψη

Η ποικιλομορφία του μαθητικού πληθυσμού στον 21ο αιώνα επιτάσσει την υιοθέτηση ευέλικτων, προσβάσιμων και συμπεριληπτικών εκπαιδευτικών προσεγγίσεων. Το πλαίσιο του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (Universal Design for Learning – UDL) προτείνει τη διαφοροποίηση της διδασκαλίας μέσω τριών θεμελιωδών αρχών: την ενίσχυση της παρακίνησης των μαθητών, την παρουσίαση της πληροφορίας μέσω πολλαπλών τρόπων και την παροχή εναλλακτικών τρόπων έκφρασης και αξιολόγησης της γνώσης. Η παρούσα εργασία εξετάζει τη θεωρητική βάση και τις παιδαγωγικές δυνατότητες του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση, εστιάζοντας στη συμβολή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην εφαρμογή του και παρουσιάζει ψηφιακά εργαλεία, των οποίων η παιδαγωγική αξιοποίηση τεκμηριώνεται στη βιβλιογραφία και μπορεί να ερμηνευθεί ως συναφής με τις βασικές αρχές του ΚΣΜ. Επιπρόσθετα, γίνεται αναφορά στον βαθμό ενσωμάτωσης του πλαισίου στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα, ενώ παρουσιάζονται και ερευνητικά δεδομένα που αποτυπώνουν τις πρώτες εφαρμογές του στη γενική εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, ψηφιακά εργαλεία, προσβασιμότητα, διαφοροποιημένη διδασκαλία

1. Εισαγωγή

Η εκπαίδευση στον 21ο αιώνα καλείται να ανταποκριθεί σε μία σειρά προκλήσεων που προκύπτουν από την έντονη ποικιλομορφία του μαθητικού πληθυσμού σε ικανότητες, ενδιαφέροντα και μαθησιακά στυλ. Μέσα σε αυτό το δυναμικό και διαφοροποιημένο περιβάλλον, το Universal Design for Learning (UDL), που αποδίδεται στα ελληνικά ως Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (ΚΣΜ), αναδεικνύεται ως ένα καινοτόμο

παιδαγωγικό πλαίσιο, με στόχο τη διαμόρφωση μαθησιακών εμπειριών προσαρμοσμένων στις ποικίλες ανάγκες του μαθητικού πληθυσμού (Meyer et al., 2014).

Το εκπαιδευτικό αυτό μοντέλο θεμελιώνεται σε τρεις βασικές αρχές: την ενίσχυση της ενεργητικής συμμετοχής των μαθητών, την αξιοποίηση ποικίλων μορφών παρουσίασης της πληροφορίας και την παροχή εναλλακτικών μέσων δράσης και έκφρασης (CAST, 2024). Η εφαρμογή αυτών των αρχών στοχεύει στη διαμόρφωση ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που ενθαρρύνει τη συμμετοχικότητα, καλλιεργεί την αυτονομία και διασφαλίζει ίσες ευκαιρίες για όλους.

Στο πλαίσιο αυτό, η αξιοποίηση της τεχνολογίας αναδεικνύεται σε καθοριστικό παράγοντα για την υποστήριξη της εφαρμογής του ΚΣΜ, καθώς η ραγδαία ανάπτυξη ψηφιακών εργαλείων προσφέρει στους εκπαιδευτικούς νέες δυνατότητες διαφοροποίησης και προσαρμογής της διδασκαλίας. Από εφαρμογές υποβοηθούμενης ανάγνωσης έως διαδραστικές πλατφόρμες μάθησης, η τεχνολογία λειτουργεί ως βασικός μηχανισμός που διευκολύνει την προσβασιμότητα και προάγει την ευέλικτη μάθηση. Όπως επισημαίνουν οι Edyburn (2010) και Rose & Dalton (2009), η τεχνολογία ενισχύει τη μαθησιακή διαδικασία, προσφέροντας σε όλους τους μαθητές τη δυνατότητα να μαθαίνουν με τρόπους που ανταποκρίνονται στις ατομικές τους ανάγκες. Αξιοποιώντας πολυτροπικά μέσα και διαδραστικά εργαλεία η τεχνολογία συμβάλλει στη δημιουργία ενός συμμετοχικού και συμπεριληπτικού περιβάλλοντος που καλύπτει τις ανάγκες διαφορετικών μαθησιακών προφίλ.

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (ΚΣΜ) ως παιδαγωγικού πλαισίου που προάγει τη συμπεριληπτική και διαφοροποιημένη διδασκαλία. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στη συμβολή της τεχνολογίας στην υποστήριξη των αρχών του ΚΣΜ, μέσα από την τεκμηριωμένη παρουσίαση ψηφιακών εργαλείων τα οποία ευθυγραμμίζονται με τις αρχές του και μπορούν να αξιοποιηθούν στην εκπαιδευτική πράξη. Παράλληλα, γίνεται αναφορά στο βαθμό ενσωμάτωσης του ΚΣΜ στην ελληνική πραγματικότητα και παρατίθενται παραδείγματα εφαρμογής του σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα, προκειμένου να αποτυπωθούν οι παιδαγωγικές δυνατότητες και τα οφέλη μιας τέτοιας προσέγγισης.

2. Ορισμός και θεμελιώδεις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση

Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση είναι ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο που στοχεύει στον αρχικό σχεδιασμό ενός ευέλικτου περιβάλλοντος μάθησης, ικανού να ανταποκρίνεται σε ένα ευρύ φάσμα μαθησιακών αναγκών και στυλ. Η έννοια αντλείται από τον αρχιτεκτονικό όρο «Καθολικός Σχεδιασμός» ο οποίος περιγράφει τη δημιουργία υποδομών προσβάσιμων εξ αρχής, ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλους, ανεξαρτήτως ικανοτήτων ή περιορισμών (Meyer et al., 2014).

Σύμφωνα με το CAST (2024), ο ΚΣΜ βασίζεται σε τρεις θεμελιώδεις αρχές, οι οποίες αντανακλούν βασικές λειτουργικές περιοχές του εγκεφάλου:

α). Πολλαπλοί τρόποι εμπλοκής και παρακίνησης (Engagement – The “Why” of Learning)

Αυτή η αρχή επικεντρώνεται στην ενίσχυση της κινητοποίησης των μαθητών, δίνοντας

έμφαση στη συναισθηματική τους σύνδεση με τη μαθησιακή διαδικασία. Περιλαμβάνει στρατηγικές που ενισχύουν τη συγκέντρωση, ενθαρρύνουν την επιμονή και βοηθούν τους μαθητές να αισθάνονται ότι η μάθηση έχει αξία για τους ίδιους. Αυτό επιτυγχάνεται όταν, για παράδειγμα, τους δίνονται επιλογές, προσφέρονται δραστηριότητες που προκαλούν το ενδιαφέρον τους και ενθαρρύνονται να πιστεύουν στις ικανότητές τους (CAST, 2024).

β). Πολλαπλοί τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας (Representation –The “What” of

Learning)

Η συγκεκριμένη αρχή αφορά τις διαφοροποιημένες μορφές παρουσίασης του μαθησιακού περιεχομένου, ώστε αυτό να γίνεται κατανοητό με τρόπους που ανταποκρίνονται στις ποικίλες αισθητηριακές και γνωστικές ανάγκες των μαθητών. Μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση οπτικών στοιχείων (εικόνες, διαγράμματα, χάρτες), ακουστικών μέσων (αφήγηση, ηχητικά αποσπάσματα) ή πολυμεσικών εφαρμογών που συνδυάζουν πολλαπλές μορφές αναπαράστασης. Μέσα από αυτή την προσέγγιση ενισχύεται η κατανόηση, η διατήρηση της πληροφορίας και η δυνατότητα σύνδεσης των νέων γνώσεων με τις ήδη υπάρχουσες (CAST, 2018).

γ). Πολλαπλοί τρόποι δράσης και έκφρασης (Expression – The “How” of Learning) Αυτή η αρχή εστιάζει στους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους οι μαθητές

μπορούν να εκφράσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητές τους, λαμβάνοντας υπόψη τις εξατομικευμένες μαθησιακές και εκφραστικές ανάγκες τους. Στο πλαίσιο του ΚΣΜ, δίνεται έμφαση στη δυνατότητα ποικίλων μορφών έκφρασης, όπως ο γραπτός και προφορικός λόγος, η αξιοποίηση τεχνολογικών εργαλείων (παρουσιάσεις, βίντεο, διαδραστικά έργα), καθώς και δημιουργικές δραστηριότητες, όπως κατασκευές ή καλλιτεχνικά έργα. Παράλληλα, προωθείται η ανάπτυξη στρατηγικών αυτορρύθμισης και η υποστήριξη των μαθητών στην οργάνωση και ολοκλήρωση των εργασιών τους (Meyer et al., 2014).

Οι παραπάνω αρχές σχετίζονται άμεσα με σύγχρονες νευροεπιστημονικές θεωρίες, σύμφωνα με τις οποίες η διαδικασία της μάθησης ενεργοποιεί ταυτόχρονα τρία βασικά νευρωνικά δίκτυα του εγκεφάλου: το αναπαραστατικό (πρόσληψη και κατανόηση της πληροφορίας), το στρατηγικό (σχεδιασμός και έκφραση της γνώσης) και το συναισθηματικό (παρακίνηση και συμμετοχή) (Rose & Dalton, 2009). Σε αντιστοιχία με αυτά, ο ΚΣΜ οργανώνεται γύρω από τις τρεις θεμελιώδεις αρχές — παρουσίαση, έκφραση, εμπλοκή — και καλύπτει γνωστικές, εκτελεστικές και συναισθηματικές ανάγκες των μαθητών, προάγοντας την καθολική πρόσβαση στη μάθηση (Γιαννέλος & Μαθιουδάκη, 2017). Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τις βασικές αρχές του, τον παιδαγωγικό τους στόχο και παραδείγματα από τη διδακτική πράξη.

Πίνακας 1. *Οι τρεις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση (ΚΣΜ), η παιδαγωγική τους εστίαση και ενδεικτικές διδακτικές πρακτικές*

Αρχές του UDL	Παιδαγωγική Εστίαση	Διδακτικές πρακτικές/Στόχοι
α. Πολλαπλοί τρόποι εμπλοκής και παρακίνησης ΕΜΠΛΟΚΗ Το “Γιατί” της Μάθησης Κείμενο	Παρακίνηση των μαθητών και συναισθηματική σύνδεση με τη μάθηση	- Παροχή επιλογών - Ενδιαφέρουσες δραστηριότητες - Ενίσχυση αυτοπεποίθησης - Ενθάρρυνση επιμονής και συγκέντρωσης

β. Πολλαπλοί τρόποι παρουσίασης της πληροφορίας ΑΝΑΠΑΡΑΣΤΑΣΗ Το "Τι" της Μάθησης	Διαφορετικοί τρόποι παρουσίασης του περιεχομένου, ώστε να είναι κατανοητό από όλους	-Οπτικά μέσα (εικόνες, χάρτες, διαγράμματα) - Ακουστικά μέσα (αφηγήσεις, ήχοι) - Πολυμέσα (ήχος, εικόνα, διάδραση) - Σύνδεση νέων γνώσεων με τις ήδη γνωστές
γ. Πολλαπλοί τρόποι δράσης και έκφρασης ΕΚΦΡΑΣΗ Το "Πώς" της Μάθησης	Διάφοροι τρόποι για να εκφράσουν οι μαθητές όσα έμαθαν	- Λόγος, γραπτός ή προφορικός - Τεχνολογικά μέσα (π.χ. παρουσιάσεις, βίντεο) - Δημιουργικές δραστηριότητες (κατασκευές, τέχνη) - Ανάπτυξη αυτορρύθμισης και οργάνωσης

Ταυτόχρονα, ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (ΚΣΜ) βασίζεται σε σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες – μεταξύ των οποίων η πολυτροπική μάθηση, η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης και η διαφοροποιημένη διδασκαλία – θεωρίες που αναγνωρίζουν τη μαθησιακή ετερογένεια και προάγουν τη συμπερίληψη. Η πολυτροπική μάθηση τονίζει πως η γνώση αφομοιώνεται καλύτερα όταν παρουσιάζεται με πολλαπλούς τρόπους, καθώς έτσι ενισχύεται η συμμετοχή και

καλύπτονται διαφορετικά μαθησιακά προφίλ (Massaro, 2012· Jewitt, 2008). Αντίστοιχα, η θεωρία της Πολλαπλής Νοημοσύνης του Gardner (1983) συνδέει τους τρόπους μάθησης με τους διαφορετικούς τύπους νοημοσύνης, αναδεικνύοντας την ανάγκη για διαφοροποίηση στην πρόσβαση και την έκφραση. Η διαφοροποιημένη διδασκαλία (Tomlinson, 2001) προσαρμόζει το περιεχόμενο της μάθησης, τις δραστηριότητες και τον τρόπο έκφρασης της γνώσης, προκειμένου να ανταποκρίνεται στις ιδιαίτερες ανάγκες και δυνατότητες του κάθε μαθητή. Η σχέση της με τον ΚΣΜ είναι στενή, καθώς και οι δύο προσεγγίσεις επιδιώκουν τη συμπερίληψη μέσω μιας ευέλικτης διδασκαλίας. Ωστόσο, ο ΚΣΜ υιοθετεί προληπτικά τις αναγκαίες προσαρμογές ήδη από το στάδιο του εκπαιδευτικού σχεδιασμού, σε αντίθεση με τη διαφοροποίηση, η οποία συχνά εφαρμόζεται εκ των υστέρων.

3. Ψηφιακά εργαλεία και οι δυνατότητες ευθυγράμμισής τους με τις αρχές του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση

Η τεχνολογία στηρίζει ουσιαστικά τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση (ΚΣΜ), διευκολύνοντας την εξατομίκευση και ενισχύοντας τη διαφοροποίηση της μαθησιακής διαδικασίας. Τα ψηφιακά εργαλεία προσφέρουν πολλαπλούς τρόπους παρουσίασης της πληροφορίας και έκφρασης της γνώσης, γεγονός που καλλιεργεί την αυτονομία, ενισχύει τη συμμετοχή και προάγει την ενεργή εμπλοκή του μαθητή. Επιπλέον, λειτουργίες όπως η άμεση ανατροφοδότηση, η συνεργασία σε πραγματικό χρόνο και η παιχνιδοποιημένη αξιολόγηση εμπλουτίζουν τη μαθησιακή εμπειρία με στοιχεία διαδραστικότητας και αυτενέργειας. Αν και στη σχετική βιβλιογραφία η σύνδεση των ψηφιακών εργαλείων με τον ΚΣΜ σπάνια διατυπώνεται με τρόπο ρητό, οι δυνατότητές τους παρουσιάζουν σαφή συνάφεια με τις βασικές αρχές του. Στην παρούσα ενότητα επιχειρείται, μέσω επισκόπησης της βιβλιογραφίας, η ανάδειξη αυτής της συνάφειας, με την παρουσίαση διαφορετικών ψηφιακών εργαλείων και της σύνδεσής τους με συγκεκριμένες αρχές του ΚΣΜ.

Στην κατεύθυνση αυτή, σε πρόσφατη έρευνα των Bucheli et al. (2024) διερευνήθηκαν οι αντιλήψεις φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με το ποιες ψηφιακές τεχνολογίες θεωρούνται αποτελεσματικές για την υποστήριξη καθεμιάς από τις τρεις αρχές του ΚΣΜ. Σύμφωνα με τα ευρήματα (M = μέσος όρος αξιολόγησης σε κλίμακα 1–5), για την αρχή της αναπαράστασης ιδιαίτερα υψηλή βαθμολογία έλαβαν οι πολυμεσικοί πόροι (M = 4.74), οι διαδραστικές τεχνολογίες (M = 4.43), η προσαρμογή του περιεχομένου σε κινητές συσκευές (M = 4.40) και τα οπτικοακουστικά στοιχεία (M = 4.42). Για την αρχή της δράσης και έκφρασης, οι φοιτητές ανέδειξαν ως σημαντικά εργαλεία τη δημιουργική ψηφιακή έκφραση μέσω online παρουσιάσεων (M = 4.37), τα ψηφιακά portfolios (M = 4.31) και τις τεχνολογίες Virtual Reality/Augmented Reality (M = 4.34), αν και έδειξαν μικρότερη άνεση με τις δημόσιες διαδικτυακές συζητήσεις (M = 3.63). Τέλος, για την αρχή της εμπλοκής, ξεχώρισαν η εξατομίκευση της μάθησης (M = 4.33), η παιχνιδοποίηση (M = 4.30) και οι εφαρμογές κινητών συσκευών (M = 4.25).

Τα ευρήματα αυτά σκιαγραφούν τον τρόπο με τον οποίο οι ψηφιακές τεχνολογίες συνδέονται με τις τρεις αρχές του ΚΣΜ, αναδεικνύοντας τόσο τις δυνατότητες όσο και τους περιορισμούς της χρήσης τους. Ωστόσο, η υπάρχουσα βιβλιογραφία

εστιάζει κυρίως σε γενικές κατηγορίες ψηφιακών τεχνολογιών και σπανίως σε συγκεκριμένα εργαλεία. Η συστηματική ανασκόπηση των Bray et al. (2024), η οποία εξετάζει 15 εμπειρικές μελέτες στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση όπου χρησιμοποιήθηκαν ψηφιακές τεχνολογίες στο πλαίσιο του ΚΣΜ, καταγράφει ότι η τεχνολογία αξιοποιείται κυρίως για την αναπαράσταση του περιεχομένου, ενώ υπάρχουν σημαντικά κενά όσον αφορά την υποστήριξη της εμπλοκής και στην παροχή εναλλακτικών τρόπων δράσης, έκφρασης και αυτοαξιολόγησης. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται να καλυφθεί εν μέρει αυτό το κενό, με την παρουσίαση μελετών που διερευνούν ειδικότερα τη χρήση μεμονωμένων ψηφιακών εργαλείων και τη συνάφειά τους με τις τρεις βασικές αρχές του ΚΣΜ.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η μελέτη των Rawat et al. (2024), η οποία εξετάζει το διαδικτυακό μάθημα “The Digital Teacher” που προσφέρεται από την UNESCO MGIEP και ενσωματώνει εννέα σημεία ελέγχου του ΚΣΜ. Για την εφαρμογή των σημείων αυτών αξιοποιούνται έντεκα δωρεάν ή freemium ψηφιακά εργαλεία, μεταξύ των οποίων τα Genially, Google Slides, NaturalReader, Amara, Canva, Mentimeter, Padlet, Jamboard και H5P. Η μελέτη αναδεικνύει ότι τα εργαλεία αυτά δίνουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να προσφέρουν εναλλακτικούς τρόπους πρόσληψης και αναπαράστασης της πληροφορίας, να ενισχύουν τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση, να διαφοροποιούν τους τρόπους δράσης και έκφρασης, καθώς και να διευκολύνουν την αυτορρύθμιση και τον αναστοχασμό των μαθητών, στοιχεία που συνδέονται άμεσα με τις τρεις βασικές αρχές του ΚΣΜ. Ειδικότερα, επισημαίνεται ότι το Padlet επιτρέπει στους μαθητές να ανεβάζουν και να μοιράζονται πολλαπλούς τύπους αρχείων σε έναν κοινό ψηφιακό πίνακα ανακοινώσεων και ότι ευθυγραμμίζεται με την αρχή των πολλαπλών τρόπων δράσης και έκφρασης. Το Canva αναγνωρίζεται για τις δυνατότητές του να παρουσιάζει την πληροφορία μέσω infographics και να υποστηρίζει την οπτική έκφραση και επικοινωνία σε ποικίλες μορφές, εξυπηρετώντας τόσο την αρχή της πολλαπλής αναπαράστασης της πληροφορίας όσο και εκείνη των πολλαπλών τρόπων δράσης και έκφρασης. Τέλος, για το ThingLink αναφέρεται ότι δίνει τη δυνατότητα αναπαράστασης μέσω πολλαπλών μέσων, παρέχοντας διαδραστικές εικόνες με πολυμεσικούς σχολιασμούς, και συνδέεται κυρίως με την αρχή των πολλαπλών τρόπων παρουσίασης της πληροφορίας.

Σε πιο στοχευμένη ανάλυση, η μελέτη των Alkenani et al. (2023) επικεντρώθηκε αποκλειστικά στο Padlet, εξετάζοντάς το ως συνεργατικό εργαλείο σε πολύγλωσσα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, αναλύοντας τις λειτουργίες του, την εμπλοκή των χρηστών και τον αντίκτυπό του στη μάθηση. Αναδείχθηκαν τα πλεονεκτήματά του, όπως η ενσωμάτωση πολυμέσων, η συνεργασία σε πραγματικό χρόνο και η διαισθητική διεπαφή, καθώς και η συμβολή του στην κάλυψη ποικίλων μαθησιακών αναγκών. Σημαντικό εύρημα αποτελεί η ρητή σύνδεση του Padlet με τις αρχές του ΚΣΜ, καθώς τεκμηριώνεται ο ρόλος του τόσο στην πολλαπλή αναπαράσταση όσο και στην εμπλοκή, ενώ παράλληλα προτείνονται πρακτικές στρατηγικές για την ενίσχυση της συνεργασίας και της συμπερίληψης.

Σε διαφορετικό πλαίσιο, οι Wahidin et al. (2024) αποτύπωσαν την εμπειρία φοιτητών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης από τη χρήση του Padlet. Αν και η έρευνά τους δεν εστίασε άμεσα στο πλαίσιο του ΚΣΜ, τα ευρήματα έδειξαν ότι το Padlet διευκόλυνε την ανταλλαγή ιδεών και ενίσχυσε την αίσθηση της κοινότητας, στοιχεία που συνδέονται με την αρχή της εμπλοκής. Επιπλέον, μέσα από ανώνυμες ή επώνυμες αναρτήσεις, σχόλια και ψηφοφορίες, περιορίστηκε το άγχος της έκθεσης και αυξήθηκε η συμμετοχή ακόμη και των πιο διστακτικών.

Όσον αφορά το Canva, η έρευνα των Hafidzin et al. (2024), σε δείγμα μαθητών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης με διαφορετικά μαθησιακά στυλ, επικεντρώθηκε στη χρήση του εργαλείου για τη δημιουργία πολυτροπικών κειμένων και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το εργαλείο διευκολύνει την κατανόηση και ενισχύει την παραγωγή γραπτού λόγου, καθώς οι μαθητές αξιοποιούν συνδυαστικά εικόνα και λόγο. Αν και η έρευνα δεν εστίασε άμεσα στο πλαίσιο του ΚΣΜ, τα αποτελέσματα μπορούν να ερμηνευθούν υπό το πρίσμα των αρχών του, καθώς η δυνατότητα συνδυαστικής χρήσης κειμένου και εικόνας παραπέμπει στην πολλαπλή αναπαράσταση, ενώ η ενίσχυση της γραπτής παραγωγής αντανακλά την αρχή της δράσης και έκφρασης, προσφέροντας ευκαιρίες εξατομικευμένης μάθησης.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα εργαλείου που χρησιμοποιείται για τη δημιουργία πολυτροπικών ψηφιακών κειμένων είναι το το Book Creator. Η έρευνα του Moylan (2025) σε μαθητές της πέμπτης τάξης δημοτικού έδειξε ότι η δημιουργία πολυτροπικών ψηφιακών κειμένων με το συγκεκριμένο εργαλείο ενίσχυσε τον ρόλο των μαθητών ως συγγραφέων και αύξησε τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία. Αν και η μελέτη δεν εστίασε άμεσα στο πλαίσιο του ΚΣΜ, τα ευρήματά της μπορούν να ερμηνευθούν υπό το πρίσμα των αρχών του, καθώς η δυνατότητα

συνδυασμού κειμένου, εικόνας και χρώματος αντιστοιχεί σε πολλαπλούς τρόπους δράσης και έκφρασης, οι οποίοι ενισχύουν τη μαθητική εμπλοκή και προσφέρουν ευκαιρίες για ενεργό συμμετοχή και δημιουργική έκφραση.

Συνολικά, τα ευρήματα από τις εμπειρικές μελέτες συγκλίνουν στο ότι τα εργαλεία Padlet, Canva και Book Creator δεν αποτελούν απλώς τεχνικά μέσα, αλλά μέσα από την πολυτροπικότητα και τη διαδραστικότητα που προσφέρουν, μπορούν να υποστηρίξουν βασικές αρχές του ΚΣΜ, επιτρέποντας την πρόσβαση σε ποικίλες μορφές πληροφορίας, ενισχύοντας την εμπλοκή και παρέχοντας ευέλικτους τρόπους έκφρασης και αξιολόγησης.

Ωστόσο, η βιβλιογραφία που συνδέει ρητά τα εργαλεία αυτά με το πλαίσιο του ΚΣΜ παραμένει περιορισμένη, χωρίς να παρέχει συστηματικά δεδομένα για την αποτελεσματικότητά τους στο πλαίσιο εφαρμογής του. Κάποιες νεότερες μελέτες, όπως εκείνη των Saborío-Taylor και Rojas-Ramírez (2024), υποστηρίζουν ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποτελέσει καταλύτη για πιο εξατομικευμένες, προσβάσιμες και κριτικές εφαρμογές του ΚΣΜ, αναδεικνύοντας νέες κατευθύνσεις για μελλοντική έρευνα. Ακόμα κι αν τα ερευνητικά δεδομένα είναι περιορισμένα, τα ψηφιακά εργαλεία μπορούν να αξιοποιηθούν δημιουργικά σε διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα υπηρετώντας τις αρχές του ΚΣΜ. Ενδεικτικά, στην Ιστορία μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαδραστικοί χάρτες, στη Γεωγραφία εικονικές περιηγήσεις και πολυμεσικοί χάρτες, στη Νεοελληνική και την Ξένη Γλώσσα πολυτροπικές δραστηριότητες που ενισχύουν την κατανόηση και την παραγωγή λόγου, ενώ στις Φυσικές Επιστήμες η χρήση διαδραστικού υλικού μπορεί να συνοδεύει τα πειράματα.

Η διαπίστωση αυτή οδηγεί αναπόφευκτα στην ανάγκη να εξεταστεί πώς οι αρχές του ΚΣΜ ενσωματώνονται όχι μόνο μέσω μεμονωμένων εργαλείων, αλλά και σε θεσμικό και συστημικό επίπεδο. Στο πλαίσιο αυτό, η επόμενη ενότητα εστιάζει στο θεσμικό πλαίσιο και σε παραδείγματα εφαρμογής του ΚΣΜ, με ιδιαίτερη αναφορά στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

4. Θεσμικό πλαίσιο και παραδείγματα εφαρμογής του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα

Η εφαρμογή των αρχών του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση στην εκπαιδευτική πράξη αποτελεί αναδυόμενο πεδίο έρευνας. Από την επισκόπηση της βιβλιογραφίας, προκύπτει ότι η πλειονότητα των ερευνών προέρχεται από τις Ηνωμένες Πολιτείες, γεγονός που εξηγείται από την ανάπτυξη του πλαισίου από το CAST (Center for Applied

Special Technology) και την ένταξή του σε βασικά κείμενα εκπαιδευτικής πολιτικής και νομοθεσίας, όπως το Individuals with Disabilities Education Act (IDEA) και το Every Student Succeeds Act (ESSA). Οι παράγοντες αυτοί ενίσχυσαν τη χρηματοδότηση και την ερευνητική παραγωγή γύρω από τον ΚΣΜ, δημιουργώντας μια ισχυρή ερευνητική παράδοση στις ΗΠΑ. Αντίθετα, σε άλλες χώρες η υιοθέτηση υπήρξε μεταγενέστερη και λιγότερο συστηματική, με αποτέλεσμα η σχετική βιβλιογραφία να είναι περιορισμένη. Σε αυτό το πλαίσιο, οι Al-Azawei et al. (2016) επισημαίνουν ότι πέρα από τις Ηνωμένες Πολιτείες, εφαρμογές του ΚΣΜ καταγράφονται σε μικρότερο βαθμό στον Καναδά, στην Κύπρο, στην Αυστραλία και στη Σιγκαπούρη. Τα ευρήματα των μελετών αυτών αναδεικνύουν τη θετική επίδραση του ΚΣΜ στην προσβασιμότητα, τη συμμετοχή και τη στάση των μαθητών, ιδίως όταν αξιοποιούνται ψηφιακά εργαλεία και ευέλικτες παιδαγωγικές πρακτικές. Ειδικότερα, καταγράφεται βελτίωση στην απόδοση μαθητών με αναπηρίες, θετικότερη στάση απέναντι στη μάθηση και ενίσχυση της συμπερίληψης, ακόμα και σε περιπτώσεις όπου δεν παρατηρείται σημαντική αύξηση στην επίδοση (Al-Azawei et al., 2016).

Σε ό,τι αφορά την ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα η παιδαγωγική εφαρμογή του ΚΣΜ δεν έχει ακόμη προχωρήσει σε ευρεία κλίμακα· ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα πρώτα δείγματα ενσωμάτωσής του, κυρίως σε θεσμικό επίπεδο. Η πρώτη ουσιαστική αναφορά γίνεται στο Νόμο 3699/2008 (άρθρο 2, παρ.5) για την Ειδική Αγωγή, όπου καθίσταται υποχρεωτική η εφαρμογή των αρχών του «Σχεδιασμού για Όλους» στον σχεδιασμό προγραμμάτων, υλικού, εξοπλισμού και υποδομών. Το 2021 στο Νόμο 4823/2021 (άρθρο 54) για την «Αναβάθμιση του σχολείου, ενδυνάμωση των εκπαιδευτικών και άλλες διατάξεις» επισημαίνεται ότι ο προσδιορισμός των εκπαιδευτικών αναγκών και ο σχεδιασμός του Εξατομικευμένου Προγράμματος Εκπαίδευσης (ΕΠΕ) των μαθητών με αναπηρία ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες πραγματοποιούνται λαμβάνοντας υπόψη τις αρχές για την Καθολική Σχεδίαση για Μάθηση.

Η ενσωμάτωση των αρχών του ΚΣΜ στην ελληνική εκπαιδευτική πράξη ενισχύθηκε μέσα από το έργο του ΙΕΠ «Καθολικός Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Προσβάσιμου Ψηφιακού Εκπαιδευτικού Υλικού», στο πλαίσιο του ΕΣΠΑ 2014–2020 και σύμφωνα με τις κατευθύνσεις της UNESCO (2006). Στόχος του έργου ήταν η παραγωγή εκπαιδευτικού υλικού, έντυπου και ψηφιακού, σχεδιασμένου με βάση τις αρχές του ΚΣΜ, ώστε να απευθύνεται σε όλους τους μαθητές της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένων αυτών με αναπηρίες ή/και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Το

υλικό αυτό μπορεί να αξιοποιηθεί και στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, σε Σχολικές Μονάδες Ειδικής Αγωγής (ΣΜΕΑΕ) και Εργαστήρια Ειδικής Επαγγελματικής Εκπαίδευσης και Κατάρτισης (ΕΕΕΕΚ) (Γελαστοπούλου & Κουρμπέτης, 2017).

Ωστόσο, η καθολική ενσωμάτωσή του ΚΣΜ στην ελληνική εκπαιδευτική πραγματικότητα παραμένει περιορισμένη, κυρίως λόγω ελλιπούς υλικοτεχνικής υποδομής, ανεπαρκών ευκαιριών επιμόρφωσης και της απουσίας συνεκτικής και μακροπρόθεσμης πολιτικής στήριξης. Αυτό αποτυπώνεται και στα ερευνητικά δεδομένα που αφορούν την εφαρμογή του ΚΣΜ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, με ελάχιστες έρευνες να έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα ιδιαίτερα στη σχολική εκπαίδευση.

Ανάμεσα σε αυτές συγκαταλέγεται η έρευνα των Markou & Díaz-Noguera (2022), η οποία εξετάζει την εφαρμογή του ΚΣΜ σε Γυμνάσια και Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας (ΣΔΕ), μέσα από τις αναστοχαστικές καταγραφές 25 εκπαιδευτικών. Οι συμμετέχοντες σχεδίασαν και υλοποίησαν μαθήματα σύμφωνα με τις τρεις βασικές αρχές του ΚΣΜ, δίνοντας έμφαση στην πολλαπλή αναπαράσταση της πληροφορίας μέσω πολυτροπικών μέσων, όπως εκπαιδευτικά βίντεο, διαδραστικές παρουσιάσεις, εικόνες, ήχο, εννοιολογικούς χάρτες και απλοποιημένα φύλλα εργασίας. Οι συγκεκριμένες πρακτικές υποστήριξαν ιδιαίτερα μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες ή διαφορετική γλωσσική καταγωγή. Η ανταπόκριση των μαθητών ήταν θετική, με αυξημένη κατανόηση και συμμετοχή. Παρά τις δυσκολίες, όπως η έλλειψη επιμόρφωσης και εξοπλισμού, οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τη δυναμική του ΚΣΜ στη συμπερίληψη και την ενεργή μάθηση. Μια δεύτερη έρευνα που αξίζει να αναφερθεί είναι αυτή των Χαλκιαδάκη και Ακογιούνογλου (2018) που αφορά στην πιλοτική εφαρμογή του ΚΣΜ στην Ε' Δημοτικού στο μάθημα της μουσικής. Σε τμήμα με έντονη ετερογένεια (μαθητές με ΔΕΠΥ, μαθησιακές δυσκολίες και πολύ διαφορετικές επιδόσεις), σχεδιάστηκε παρέμβαση βασισμένη στις τρεις αρχές του ΚΣΜ, με πολυτροπικά μέσα, κιναισθητικές δραστηριότητες και δυνατότητα επιλογής στον τρόπο έκφρασης της γνώσης. Η αξιολόγηση ήταν διαμορφωτική και διαφοροποιημένη. Η συμμετοχή των μαθητών αυξήθηκε αισθητά, ιδιαίτερα όσων συνήθως δεν εμπλέκονταν. Οι παραπάνω έρευνες, αν και περιορισμένες σε αριθμό, αποτυπώνουν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής του ΚΣΜ.

5. Συμπεράσματα και προτάσεις

Η παρούσα εργασία αναδεικνύει τη σημασία του Καθολικού Σχεδιασμού για τη Μάθηση ως ενός σύγχρονου, δυναμικού παιδαγωγικού πλαισίου που υποστηρίζει την ισότιμη και εξατομικευμένη πρόσβαση όλων των μαθητών στη γνώση. Μέσα από τη θεωρητική ανάλυση και την εξέταση εφαρμογών στην Ελλάδα τεκμηριώνεται ότι η ενσωμάτωση των αρχών του ΚΣΜ προάγει ένα σχολικό περιβάλλον δημοκρατικό, ευέλικτο και συμπεριληπτικό, ενισχύοντας τη συμμετοχή ακόμα και μαθητών που συχνά αποκλείονταν.

Ωστόσο, η πλήρης ενσωμάτωση του ΚΣΜ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως ανεπαρκή επιμόρφωση, ελλείψεις σε τεχνολογικές υποδομές και απουσία ενιαίας στρατηγικής. Παρόλο που υπάρχει θεσμική αναγνώριση των αρχών του ΚΣΜ ιδιαίτερα σε ό,τι αφορά την Ειδική Αγωγή, η πρακτική εφαρμογή παραμένει αποσπασματική και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πρωτοβουλίες μεμονωμένων εκπαιδευτικών ή σχολικών μονάδων.

Για να αξιοποιηθεί ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και στη γενική εκπαίδευση προτείνεται η συστηματική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών, η ενίσχυση των τεχνολογικών υποδομών και της προσβασιμότητας, ώστε κάθε σχολείο να διαθέτει τα αναγκαία μέσα για την εφαρμογή του, η ανάπτυξη κοινοτήτων ανταλλαγής καλών πρακτικών και η δημιουργία ψηφιακών βιβλιοθηκών με προσαρμοσμένο υλικό για κάθε γνωστικό αντικείμενο.

Η χρήση κατάλληλων ψηφιακών εργαλείων, όπως το Padlet, το Canva, το Book Creator και το ThingLink, μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά τις αρχές του ΚΣΜ στην καθημερινή διδακτική πρακτική, καθώς ενισχύουν την πολυτροπικότητα, την εξατομικευμένη έκφραση και την εμπλοκή όλων των μαθητών. Η επιλογή τους στην παρούσα εργασία τεκμηριώθηκε μέσω εμπειρικών μελετών και της αντιστοίχισής τους με τις τρεις βασικές αρχές του ΚΣΜ.

Ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, σε συνδυασμό με τις δυνατότητες της τεχνολογίας, αποτελεί ισχυρό εργαλείο για την προσωποποιημένη μάθηση και την ενίσχυση της προσβασιμότητας. Δεν προσφέρει μαγικές λύσεις, αλλά δημιουργεί τις προϋποθέσεις για έναν σχολικό περιβάλλον που αναγνωρίζει, σέβεται και αξιοποιεί τη μοναδικότητα κάθε μαθητή. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης του 21ου αιώνα, η μετάβαση προς ένα σχολείο χωρίς αποκλεισμούς περνά αναπόφευκτα μέσα από τον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση.

Αναφορές

Al-Azawei, A., Serenelli, F., & Lundqvist, K. (2016). Universal Design for Learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2012 to 2015. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 16*(3), 39–56. https://doi.org/10.14434/josotl.v16i3.19295

Alkenani, I., Zhong, Y., & Dabbagh, N. (2025). Enhancing multilingual education: Affordance analysis of Padlet as a collaborative tool. In R. J. Cohen (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3430–3442). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). https://www.learntechlib.org/primary/p/225964/

Bray, A., Devitt, A., Banks, J., Sanchez, S., Mena, M., Riviou, K., Byrne, D., Flood, M., Reale, J., & Terrenzio, S. (2023). What next for universal design for learning? A systematic literature review of technology in UDL implementations at second level. *British Journal of Educational Technology, 55*(1), 44–67. https://doi.org/10.1111/bjet.13328

Bucheli, M. G. V., Gómez-Galán, J., Cáceres Mesa, M. L., & López Catalán, L. (2024). Digital technologies as enablers of universal design for learning: Higher education students' perceptions in the context of SDG4. *Discover Sustainability, 5*, 473. https://doi.org/10.1007/s43621-024-00699-0

CAST (2018). *UDL and learning brain*. https://www.cast.org/products-services/resources/2018/udl-learning-brain-neuroscience

CAST (2024). *Universal Design for Learning Guidelines version 3.0*. https://udlguidelines.cast.org

Edyburn, D. (2010). Would you recognize Universal Design for Learning if you saw it? Ten propositions for new directions for the second decade of UDL. *Learning Disability Quarterly, 33*(1), 33–41. https://doi.org/10.1177/073194871003300103

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.

Hafidzin, H. K., Muzammil, L., & Sulistyo, T. (2024). The effectiveness of the Canva application in enhancing students' writing proficiency across learning styles. *Edulitics Journal 9* (2), 130-139. https://doi.org/10.52166/edulitics.v9i2.7958

Jewitt, C. (2008). Multimodality and literacy in school classrooms. *Review of Research in Education 32*(1), 241–267. https://doi.org/10.3102/0091732X07310586

Markou, P., & Díaz-Noguera, M. D. (2022). Investigating the implementation of universal design for learning in Greek secondary and second chance schools through

teachers' reflections Dayle learning. *European Journal of Educational Research, 11*(3), 1851–1863. https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1851

Massaro, D. (2012). Multimodal learning. In N. M. Seel (Eds.), *Encyclopedia of the sciences of learning* (pp. 2375–2378). Springer.

Meyer, A., Rose, D.H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and practice*. CAST.

Moylan, M. (2025). "It makes me feel like a real author": Creating multimodal, digital texts in an elementary writer's workshop. *Language and Literacy, 27*(1), 111–136. https://doi.org/10.20360/langandlit29666

Rawat, S., Jain, P., & Saini, A. (2024, October). Designing UDL-informed online learning with digital tools. In S. Murthy, M. Chang, R. Rajendran, S. Mishra, & A. Lingnau (Eds.), *Proceedings of the International Conference on Technology 4 Education (T4E 2023)* (pp. 400–404). Indian Institute of Technology Bombay.

Rose, D., & Dalton, B. (2009). Learning to read in the digital age. *Mind, Brain, and Education*, 3(2), 74–83. https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01057.x

Saborío-Taylor, S., & Rojas-Ramírez, F. (2024). Universal design for learning and artificial intelligence in the digital era: Fostering inclusion and autonomous learning. *International Journal of Professional Development, Learners and Learning, 6*(2), Article ep2408. https://doi.org/10.30935/ijpdll/14694

Tomlinson, C.A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classrooms*. Pearson Education.

Wahidin, I. S., Jaafar, R. E., Wan Mohamad, W. M., & Amer, N. (2024). Students' satisfaction with utilizing Padlet as a collaborative learning tool. *International Journal on e-Learning and Higher Education*, *19*(2), 399-415.

Γελαστοπούλου, Μ. & Κουρμπέτης, Β. (2017). Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση: Αξιοποίηση των αρχών του καθολικού σχεδιασμού (Universal Design for Learning) για την ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού για μαθητές με αναπηρίες. Στο Φ. Γούσιας (Επιμ.), *Πρακτικά του 4ου Συνεδρίου: «Νέος Παιδαγωγός» - Αθήνα, 1 και 2 Απριλίου 2017* (σσ. 957–963). Synedrio_Neos_Paidagogos_2017.pdf

Γιαννέλος, Α. & Μαθιουδάκη, Μ. (2017). Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (UDL): Πεδία, εφαρμογές και παραδείγματα εφαρμογής των αρχών του. *Εκπ@ιδευτικός κύκλος, 5*(2), 127–144. teyxos_5_2_8.pdf

Χαλκιαδάκη, Μ., & Ακογιούνογλου, Μ. (2018). Γνωριμία με τις αρχές του καθολικού σχεδιασμού στο μάθημα της μουσικής: Ένας σχεδιασμός για όλους. *Μουσικοπαιδαγωγικά, 16,* 7–27

Universal Design for Learning and Digital Technology: Theoretical Framework and Pedagogical Potential

Sophia Kitsou[1], Aikaterini Lampou[2]

[1]Educational Consultant for ELT, D Directorate of Primary & Secondary Education of Athens sophiakitsou95@gmail.com
[2]School head of 11 Junior High School of Acharnes katerinalampou@gmail.com

Abstract

The diversity of the student population in the 21st century requires the adoption of flexible, accessible and inclusive educational approaches. The Universal Design for Learning (UDL) framework proposes differentiating instruction through three fundamental principles: enhancing student motivation, presenting information through multiple modes, and providing alternative ways to express and assess knowledge. This paper examines the theoretical basis and pedagogical potential of Universal Design for Learning, focusing on the role of educational technology in its implementation, and presents digital tools, whose pedagogical use is documented in literature and can be interpreted as relevant to its core principles. Additionally, the paper discusses the extent to which UDL has been integrated into the Greek educational context and presents research findings from its initial applications in general education.

Keywords: Universal Design for Learning, digital tools, accessibility, differentiated instruction

Καινοτόμα Εκπαιδευτικά Σενάρια στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με την Αξιοποίηση και Εφαρμογή του Fog Computing

Βασιλική Γιάννου[1], Βασίλης Μάμαλης[2]

[1]Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών,

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
vgiannou@uniwa.gr
[2]Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών,
Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
vmamalis@uniwa.gr

Περίληψη

Το fog computing είναι ένας νέος, σύγχρονος τύπος υπολογισμού που κατανέμει ορισμένους από τους περιορισμούς αποθήκευσης, εκτίμησης και επεξεργασίας του cloud computing πιο κοντά στην άκρη του δικτύου. Η επίδραση του Cloud και του Fog Computing σε ένα εκπαιδευτικό πλαίσιο είναι πλέον πιο σημαντική από ποτέ . Η παρούσα εργασία παρουσιάζει καινοτόμες σχεδιασμένες υπηρεσίες τεχνικών fog computing στον εκπαιδευτικό τομέα. Περιγράφονται πρωτότυπα εκπαιδευτικά σενάρια, βασισμένα σε καινοτόμες τεχνικές fog computing και στην κατάλληλη χρήση διαδικτυακών εργαλείων συνεργατικής μάθησης.

Λέξεις κλειδιά :Υπηρεσίες Δικτύου - Υπολογιστικό Νέφος-Υπολογισμός Ομίχλης - Τεχνολογίες Αισθητήρων-Εκπαιδευτικά Σενάρια-Συνεργατική μάθηση

1. Εισαγωγή

Η έννοια του cloud computing χρονολογείται από το 1960, όταν ο John McCarthy εξέφρασε την άποψη ότι «η πληροφορική μπορεί κάποια μέρα να οργανωθεί ως δημόσια υπηρεσία». Το cloud computing παρέχει κοινόχρηστους πόρους, λογισμικό και πληροφορίες μέσω του Διαδικτύου ως βάση PAYGO (Pay-as-you-go). Ωστόσο, ενδέχεται να προκύψουν διάφορα ζητήματα, όπως προβλήματα με την καθυστέρηση, το εύρος ζώνης, την ασφάλεια, την επεκτασιμότητα, τη διαθεσιμότητα και τις δοκιμές αντοχής. Για να ξεπεραστούν οι παραπάνω περιορισμοί, ο υπολογισμός fog τοποθετεί τις διαδικασίες και τους πόρους πιο κοντά στην άκρη του δικτύου, ενώ τα δεδομένα

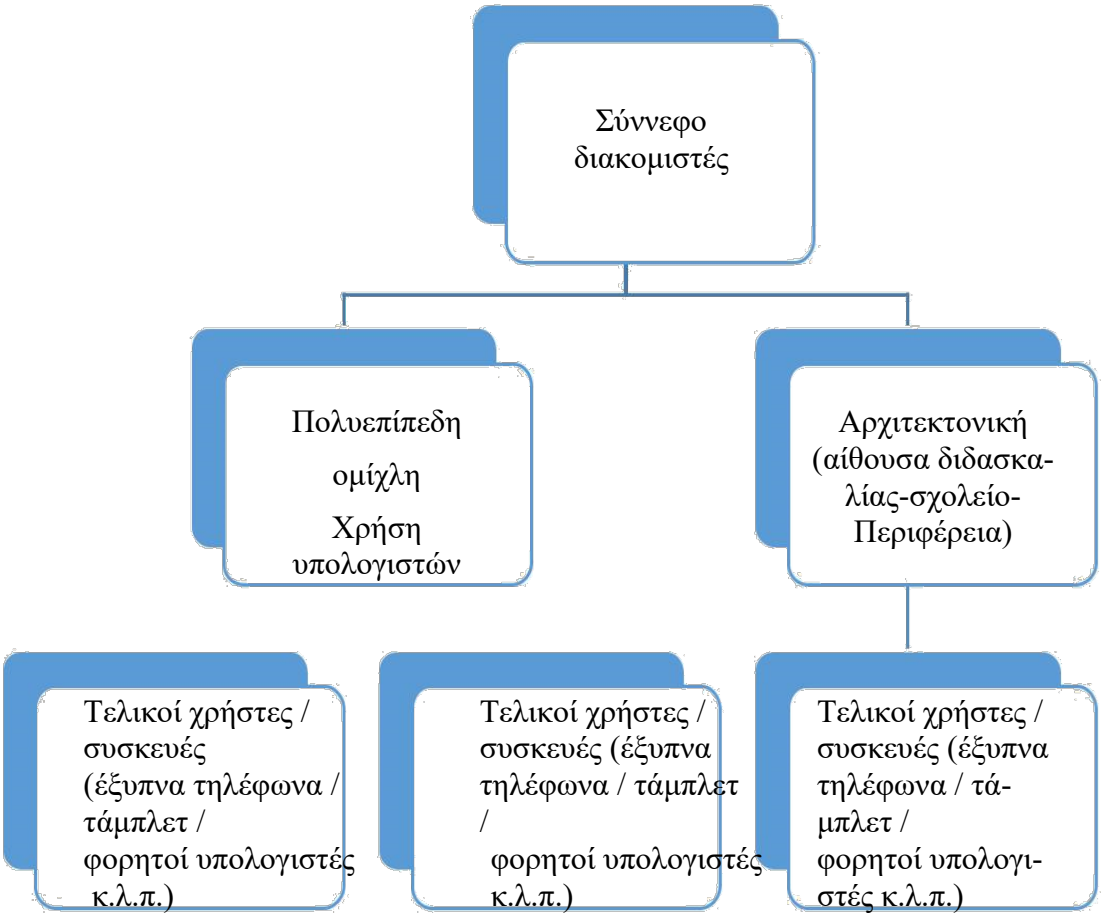
παραμένουν ως επί το πλείστον αποθηκευμένα στο cloud. Αυτό οδηγεί σε ταχύτερους χρόνους επεξεργασίας και σε λιγότερους πόρους που καταναλώνονται(Hu et. al.,2017).

Το fog computing είναι μια βασική τεχνολογία με συνεχή πρόοδο και τη δυνατότητα να βελτιώσει σημαντικά τις καθημερινές μεθόδους για πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης (A. Raman, 2019).Στον εκπαιδευτικό τομέα, οι τεχνικές fog computing προωθούν τις εκπαιδευτικές λειτουργίες και προσφέρουν την ευκαιρία για την εφαρμογή καινοτόμων διδακτικών σεναρίων σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης. Παρουσιάζονται ζητήματα σχεδιασμού και αξιολόγησης καινοτόμων υπηρεσιών στο εκπαιδευτικό σύστημα, με μελέτη και εφαρμογή καινοτόμων εκπαιδευτικών σεναρίων, με έμφαση σε τεχνικές διαχείρισης μεγάλων ροών δεδομένων, χειρισμού δεδομένων μέσω επιπέδων ομίχλης, υπολογιστικής εκφόρτωσης και επεξεργασίας δεδομένων σε ενδιάμεσους διακομιστές χρήσης και ενσωμάτωσης εργαλείων etherpad κ.ά. Πολλαπλοί κόμβοι υποστηρίζουν κάθε επίπεδο ομίχλης, οδηγώντας σε μια πλήρως κατανεμημένη βάση συστήματος σε κάθε σχολείο και περιφερειακό κέντρο.

Οι τεχνολογίες κοντέινερ και μικροϋπηρεσιών θα χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική υποστήριξη της κλιμάκωσης και της εξισορρόπησης σε αυτό το περιβάλλον(Cai et al,2018).Επίσης, επιλέγονται οι κατάλληλοι κόμβοι ομίχλης σε κάθε περίπτωση που θα υλοποιηθούν ανάλογα με το σχολείο, την ομάδα ίσως διαφορετικών τμημάτων, τάξεων ή σχολείων που συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία. Ανάλογα με τις απαιτήσεις και την τυχόν συμφόρηση που υπάρχει, θα πρέπει να επιλέγονται κατάλληλοι κόμβοι ομίχλης - κόμβοι ομίχλης για την κάλυψη των απαιτήσεων της τάξης και των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων (Okafor et al.,2017).

Επιπλέον, ανάλογα με το πόσοι διακομιστές χρειάζονται σε κάθε σχολείο, καθώς και το πόσο βαρύς είναι ο κόμβος ομίχλης, θα υλοποιείται ένας αντίστοιχος μηχανισμός κλιμάκωσης / εξισορρόπησης μέσω τεχνολογιών που βασίζονται σε κοντέινερ και μικροϋπηρεσιών-Docker-μικροϋπηρεσιών. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη εάν υπάρχει μεγάλη κίνηση σε μια τάξη, ένα σχολείο ή γενικά σε ένα εκπαιδευτικό ίδρυμα, ώστε να λαμβάνει χώρα η κατάλληλη κυκλοφορία δεδομένων μέσω των κόμβων ομίχλης, πόση κίνηση περνάει από κάθε κόμβο ομίχλης, αλλά και ποιοι κόμβοι ομίχλης είναι κατάλληλοι για επιλογή ανάλογα με το εκπαιδευτικό σενάριο ή ανάλογα με το σχολείο ή το εκπαιδευτικό ίδρυμα που απευθύνεται (Raman, 2019).

Οι αποφάσεις θα βασίζονται σε λεπτομερή ανάλυση κάθε περίπτωσης και θα εφαρμόζονται κατάλληλοι αλγόριθμοι που προτείνονται στη βιβλιογραφία(Ακριβόπουλος κ.ά,2018).



Διάγραμμα 1*: Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική σε επίπεδα που βασίζεται στην ομίχλη.*

2. *Σύγχρονα σενάρια διδασκαλίας με δυνατότητα ομίχλης*

Παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η υλοποίηση καινοτόμων διδακτικών σεναρίων, με έμφαση σε τεχνικές διαχείρισης μεγάλων ροών δεδομένων, κατανομής υπολογιστικής συμφόρησης και δεδομένων σε ενδιάμεσους κόμβους και κατανομής ευέλικτων διακομιστών σε επίπεδο τάξης, σχολείου, περιοχής, κ.λπ.Τα προτεινόμενα σενάρια περιλαμβάνουν τόσο αλληλεπίδραση μαθητή-μαθητή όσο και αλληλεπίδραση εκπαιδευτικού-μαθητή με απαιτήσεις σε πραγματικό χρόνο για τη μετάδοση περιεχομένου εικόνας/βίντεο. Για παράδειγμα, διαδικτυακές διαδραστικές εργασίες που απαιτούν σύγχρονη και ασύγχρονη συνεργασία βίντεο (με ή χωρίς

ανατροφοδότηση εκπαιδευτικού σε πραγματικό χρόνο. (χρόνος) μεταξύ μαθητών στις ίδιες ή διαφορετικές τάξεις που βρίσκονται είτε στο ίδιο είτε σε διαφορετικά σχολεία. Επίσης, εκπαιδευτικά παιχνίδια (με ή χωρίς χαρακτηριστικά εικονικής πραγματικότητας) που απαιτούν την ταυτόχρονη συμμετοχή σε πραγματικό χρόνο μίας ή περισσότερων ομάδων μαθητών είτε στο ίδιο, είτε σε διαφορετικά σχολεία, κ.λπ.(Ahammad,2023). Μεγάλα φορτία εικόνας/βίντεο θα ανταλλάσσονται σε πραγματικό χρόνο και θα διανέμονται αποτελεσματικά σε κατάλληλα επιλεγμένους κόμβους ομίχλης σε κάθε περίπτωση. Οι συσκευές τελικού χρήστη μπορεί να είναι οποιοδήποτε είδος έξυπνης/φορητής συσκευής(π.χ. τηλέφωνα, tablet, φορητοί υπολογιστές κ.λπ.).Ένα τέτοιο, πιο συγκεκριμένο σενάριο είναι η δημιουργία μιας *ελεγχόμενης εφαρμογής* που χρησιμεύει ως μέσο μεταφοράς προκατασκευασμένων ασκήσεων και εργασιών, ενισχυμένων με χαρακτηριστικά παιχνιδοποίησης και εικονικής πραγματικότητα, μαζί με ζωντανή επικοινωνία και την αίσθηση του να είσαι, να κινείσαι και να συνεργάζεσαι στον ίδιο χώρο - π.χ. *εικονική προσομοίωση τάξης* , κατά τη διάρκεια της συνεργασίας, στο πλαίσιο της συνεργατικής μάθησης, μεταξύ των μαθητών στο στα ίδια ή σε διαφορετικά σχολεία(Amo-Filva,2024).

.2.1 1ο Σενάριο - σχέδιο διδασκαλίας

Α. ΤΑΥΤΟΤΗΤΑ ΣΕΝΑΡΙΟΥ

Διδακτική ενότητα: " *Φως* "

Τίτλος: *"Ανάκλαση-διάχυση-απορρόφηση φωτός* " »

Διάρκεια: 1-2 διδακτικές ώρες Προϋποθέσεις για την εφαρμογή της διδασκαλίας:

Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης διδασκαλίας, απαιτούνται τα υλικά που θα χρησιμοποιήσουν οι μαθητές για την εκτέλεση των πειραμάτων. Αυτά είναι λέιζερ, καθρέφτες, αλουμινόχαρτο, χαρτόνι και φύλλα εργασίας, τα οποία θα δημιουργηθούν στην τάξη από τους μαθητές. Επίσης, χρησιμοποιούνται συνεργατικά ψηφιακά εργαλεία όπως etherpad (Etherpad Foundation,2023),opencv,βιντεοπειράματα, chat,ARTutor (Papadopoulos& Karakostas,2018), gamification.Χρησιμοποιούνται επίσης, εφαρμογές συνεργατικής ηλεκτρονικής μάθησης - Συνεργατική ηλεκτρονική μάθηση με βίντεο - Εικονική Πραγματικότητα & κωδικός QR.- Συνεργατική ηλεκτρονική μάθηση, επαφές οπτικοακουστικού, κ.λπ. Επίσης, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν είναι υπολογιστές, διαδραστικοί πίνακες, εκτυπωτές, φωτογραφική μηχανή, φωτογραφική μηχανή. Οι μαθητές κάνουν πειράματα, τα βιντεοσκοπούν, σημειώνουν τυχόν παρατηρήσεις - γράφουν ένα συλλογικό κείμενο και το δείχνουν - μοιράζονται ταυτόχρονα - διατυπώνουν ερωτήσεις-απόψεις-συμπεράσματα και τα μοιράζονται με άλλους συμμαθητές-στο πλαίσιο της τάξης-σχολείου-άλλων σχολείων χρησιμοποιώντας etherpad, chat, opencv(Bradski,2000), ARTutor, Kahoot (Wang &

Tahir,2020) κ.λπ. Γίνεται, επίσης, χρήση εφαρμογών συνεργατικής ηλεκτρονικής μάθησης.

Β. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ

Β1. ΣΤΟΧΟΙ

- Να διερευνήσουν τις γνώσεις τους σε θέματα διάδοσης του φωτός
- Να αναγνωρίζουν και να καταγράφουν τους τρόπους διάδοσης του φωτός
- Να διατυπώνουν επιστημονικά ερωτήματα και να διατυπώνουν υποθέσεις
- Να καλλιεργήσουν μια θετική στάση απέναντι στην επιστημονική έρευνα
- Να συνεργάζονται και να επικοινωνούν τις απόψεις τους

Γ. ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Περιγραφή δραστηριοτήτων - φάσεις διδασκαλίας

Φάση 0-Τρόπος συμμετοχής στη μαθησιακή διαδικασία

Περιγραφή: Στην αρχή της εκπαιδευτικής διαδικασίας, ο/οι εκπαιδευτικός/οί οργανώνουν μια εκδήλωση στην οποία καθορίζονται ποιοι μαθητές συμμετέχουν, από ποια σχολεία, από τα ίδια ή διαφορετικά τμήματα-τάξεις των ίδιων ή διαφορετικών σχολείων, από την ίδια ή διαφορετικές περιοχές. Η εκδήλωση, ο σκοπός και οι στόχοι της καθορίζονται από τον/τους εκπαιδευτικό/ούς.

Λειτουργικότητα: Οι συμμετέχουσες ομάδες καθορίζονται είτε από τον/τους εκπαιδευτικό/ούς, είτε κάθε μαθητής συνδέεται/ συνδέεται στην εφαρμογή και ξεχωριστά στην πλατφόρμα. Η πλατφόρμα διαμορφώνει και επιλέγει τις ομάδες, ανάλογα με την τοποθεσία σύνδεσης. Κάθε μαθητής ή κάθε ομάδα ρυθμίζει τα εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν.

Εργαλεία και τρόπος χρήσης στην προτεινόμενη αρχιτεκτονική: Όλα τα εργαλεία πρέπει να είναι ενσωματωμένα στην εφαρμογή. Η εκπαιδευτική διαδικασία θα πραγματοποιηθεί σε μορφή ροής. Ανάλογα με το φορτίο ροής δεδομένων, θα δημιουργηθούν τα κατάλληλαDocker/imagesτα οποία με τα κατάλληλα Containers, Microservices θα διευκολύνουν την εφαρμογή των απαιτήσεων της διαδικασίας και των λειτουργιών της εφαρμογής. Σε αυτό το πλαίσιο μπορεί να έχουμε ζωντανή ροή, βίντεο,λήψη οθόνης, εκτύπωση οθόνης, ενέργειες διεπαφών, οπτικοακουστικές επαφές/συνέδρια, παιχνιδοποίηση και άλλες λειτουργίες της εφαρμογής.

Φάση 1: Προσέλκυση *ενδιαφέροντος – προσανατολισμός*

Περιγραφή: Προσέλκυση *ενδιαφέροντος - προσανατολισμός για Ανάκλαση- Διάχυση- Απορρόφηση φωτός* Σε αυτή τη φάση στόχος είναι να κεντρίσουμε το ενδιαφέρον των παιδιών, να ενεργοποιήσουμε την περιέργειά τους για το τι θα ακολουθήσει και να τα εισαγάγουμε στο θέμα που θα μελετηθεί, που είναι η Ανάκλαση, η Διάχυση και η

Απορρόφηση του φωτός. Όλες οι ομάδες μαθητών παρατηρούν-μελετούν τις εικόνες που σχετίζονται με το ψηφιακό βιβλίο φυσικής.

Λειτουργικότητα: Για τον σκοπό αυτό, με τη βοήθεια του βιντεοπροβολέα και του υπολογιστή, οι εικόνες που σχετίζονται με αυτά τα φαινόμενα, τα οποία συναντάμε στην καθημερινότητά μας, θα παρουσιαστούν στην τάξη.

Εργαλεία και τρόπος χρήσης τους στην προτεινόμενη αρχιτεκτονική: Οι μαθητές τα συζητούν και τα εκφράζουν τις απόψεις τους μέσω συνομιλίας, δημιουργούν συλλογικό κείμενο με etherpad και μοιράζονται βίντεο σε πραγματικό χρόνο με τις δράσεις και τις συζητήσεις τους. *Χρήση* βιντεοπροβολέα - προβολέα - ηλεκτρονικού υπολογιστή - προβολή σχετικών εικόνων– ψηφιακό βιβλίο φυσικής.

Φάση 2: Εξόρυξη και διευκρίνιση αντιλήψεων

Περιγραφή: Δίνεται στους μαθητές μια εικόνα που περιλαμβάνει έναν φακό, δύο καθρέφτες και έναν παρατηρητή και τους ζητείται να σχεδιάσουν την τροχιά μιας ακτίνας φωτός που ξεκινά από τον φακό και πέφτει..Ζωντανή μετάδοση της διαδικασίας-παρουσίασης στα μέλη των άλλων ομάδων-εντός/εκτός της τάξης του ίδιου σχολείου-άλλα σχολεία-Σκέψου-Συνεργάσου-Μοιράσου (Σκέψου-Ζεύγη-Μοιράσου).

Εργαλεία και τρόπος χρήσης στην προτεινόμενη αρχιτεκτονική: Σε text-etherpad - γράφουν μια αναφορά κειμένου - και την εμφανίζουν ταυτόχρονα σε πραγματικό χρόνο. Χρησιμοποιώντας το OpenCV, μπορούν με μια κάμερα να εμφανίσουν ένα πείραμα είτε ως αρχείο είτε ως ροή, να καταγράψουν ένα βίντεο/πείραμα. Χρησιμοποιώντας τα έγγραφα Google μπορούν να καταγράψουν τις παρατηρήσεις τους. Επίσης, οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν, να μοιραστούν και να επεξεργαστούν από κοινού κοινά έγγραφα, καθώς όλα τα έγγραφα κοινοποιούνται σε έναν χώρο cloud στον οποίο είναι προσβάσιμο από οπουδήποτε. Βιντεοσκοπούν τη διαδικασία και την μεταδίδουν σε επίπεδο τάξης-σχολείου-περιφέρειας σε πραγματικό χρόνο.

Λειτουργικότητα: Οι μαθητές-εκπρόσωποι των ομάδων εργασίας, συγκεντρώνουν-καταγράφουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους και ανακοινώστε τις σε όλη την τάξη.

Φάση 3: Δημιουργία γνωστικής αντιπαράθεσης και ανακατασκευή αντιλήψεων

Περιγραφή: Σε συνεργασία, οι μαθητές σχεδιάζουν και εκτελούν ένα πείραμα, με τη βοήθεια κατάλληλων ερωτήσεων στο φύλλο εργασίας, για να εξετάσουν πώς το φως, όταν πέφτει σε μια λεία - γυαλιστερή επιφάνεια, αλλάζει κατεύθυνση. Προτείνουν και συλλέγουν τα υλικά, εκτελούν το πείραμα και εξάγουν συμπεράσματα. Εργαλεία:

Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε το https://phet.colorado.edu/el/simulations/bending-light .

Λειτουργικότητα Στη συνέχεια, συγκρίνουν τα ευρήματά τους με τις αρχικές τους προβλέψεις. Μέσω διαδικασιών κοινωνικογνωστικής σύγκρουσης, οι μαθητές είναι πιθανό να οδηγηθούν στην αλλαγή των αντιλήψεών τους, μέσω της ανακατασκευής των γνώσεών τους.Προβολή αρχείου - ροή - λήψη βίντεο/πειράματος.

Φάση 4: Στοχασμός στη μαθησιακή *διαδικασία*

Περιγραφή: Οι μαθητές απαντούν ξανά σε ερωτήσεις που είχαν ήδη απαντήσει στην αρχή της μαθησιακής δραστηριότητας. Στη συνέχεια, οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν τις αρχικές τους κατανοήσεις με τις κατανοήσεις που έχουν πλέον κατασκευάσει. Τέλος, τους ζητείται να αναλογιστούν τις αρχικές τους απόψεις-ιδέες.

Λειτουργικότητα: Οι μαθητές-εκπρόσωποι των ομάδων εργασίας, συγκεντρώνουν-καταγράφουν τις απαντήσεις των συμμαθητών τους και τις ανακοινώνουν σε όλη την τάξη. Μοιράζοντας τις απόψεις-συμπεράσματά τους σε κείμενο, γράφουν ένα κείμενο και το παρουσιάζουν ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας το OpenCV, έτσι ώστε με μια κάμερα να μπορούν να δείξουν ένα πείραμα είτε ως αρχείο είτε ως streaming, να καταγράψουν ένα βίντεο/πείραμα. Βιντεοσκοπούν τη διαδικασία και τη μεταδίδουν σε πραγματικό χρόνο ζωντανής ροής, σε επίπεδο τάξης-σχολείου-περιφέρειας. Οι ομάδες μαθητών εργάζονται σύμφωνα με τη μεθοδολογία: Σκέψου-Συνεργάσου-Μοιράσου. Οι εκπρόσωποι των ομάδων: συλλέγουν - καταγράφουν τις σκέψεις - τις απόψεις - κάνουν μια ανακοίνωση- κοινή χρήση ιδεών χρησιμοποιώντας συνεργατικό textetherpad - κοινή χρήση σε πραγματικό χρόνο - Χρησιμοποιείται επίσης OpenCV - ροή - καταγραφή βίντεο/πειράματος - βιντεοσκόπηση διαδικασιών - μετάδοση σε πραγματικό χρόνο σε επίπεδο τάξης-σχολείου-περιφέρειας.

Δ.ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων από την εφαρμογή του διδακτικού σχεδίου θα πραγματοποιηθεί με την ανάλυση των αντιλήψεων-συμπερασμάτων των μαθητών.

Με τη χρήση του ψηφιακού εργαλείου text etherpad,ή του Kahoot γράφουν τα αποτελέσματα, μοιράζονται το συνεργατικό ψηφιακό κείμενο και το προβάλουν ταυτόχρονα. Οι μαθητές βιντεοσκοπούν με το ανοιχτό βιογραφικό, σημειώνουν τυχόν παρατηρήσεις - διατυπώνουν ερωτήσεις-απόψεις-συμπεράσματα και τα μοιράζονται με άλλους συμμαθητές-στο πλαίσιο μιας τάξης-σχολείου-άλλων σχολείων.

3. 2ο Σενάριο – Σχέδιο - Διδασκαλίας

Α.Εκπαιδευτικό Σενάριο: «Ο Καιρός και το Κλίμα – Παρατηρώντας το Περιβάλλον με Τεχνολογίες Fog»

Β.Ταυτότητα Σεναρίου

- Διδακτική ενότητα: Γεωγραφία – Καιρικά φαινόμενα και Κλιματική αλλαγή
- Τίτλος: «Ο Καιρός στην τάξη – Μετεωρολογία με χρήση τεχνολογίας Fog»
- Διάρκεια: 2-3 διδακτικές ώρες
- Επίπεδο: Στ' Δημοτικού ή Γ' Γυμνασίου
- Στόχοι: 1.Κατανόηση των βασικών εννοιών των καιρικών φαινομένων 2.Καλλιέργεια ερευνητικών δεξιοτήτων με χρήση αισθητήρων 3.Ανάπτυξη συνεργατικής σκέψης και ανταλλαγής δεδομένων σε πραγματικό χρόνο

Β.Τεχνολογίες & Εργαλεία

- Fog Nodes σε επίπεδο τάξης – σχολείου – περιοχής για την καταγραφή και ανάλυση τοπικών δεδομένων
- Αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας, ατμοσφαιρικής πίεσης συνδεδεμένοι σε Raspberry Pi ή Arduino (Mathe & Venter,2024).
- Εργαλεία: Etherpad, OpenCV, ARTutor, Google Earth, Think Binder, PhET
- Πλατφόρμα Fog-enabled: Ροή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, με δυνατότητα visual dashboard/live streaming

Γ. Διδακτική Διαδικασία

Φάση 0: Εισαγωγή & Οργάνωση Ομάδων

- Ο εκπαιδευτικός οργανώνει ερευνητικές ομάδες μαθητών
- Εγκατάσταση αισθητήρων στο σχολικό χώρο (αυλή, αίθουσα)
- Δημιουργία εικονικών ομάδων με σύνδεση μέσω fog κόμβων

Φάση 1: Παρατήρηση-καταγραφή Καιρού

- Καταγραφή πραγματικών δεδομένων (θερμοκρασία, υγρασία, πίεση)
- Ανάκτηση ιστορικών μετεωρολογικών δεδομένων μέσω cloud
- Συζήτηση: Ποιες μεταβολές παρατηρείτε; Πώς επηρεάζουν τη ζωή μας;

Φάση 2: Ανάλυση Δεδομένων με Fog Nodes

- Μετάδοση δεδομένων στον τοπικό fog κόμβο για προ-επεξεργασία
- Συγκριτική ανάλυση με δεδομένα από άλλες περιοχές
- Χρήση dashboard: στατιστικά, γραφήματα, προβλέψεις

Φάση 3: Έρευνητική εργασία

- Δημιουργία εκπαιδευτικής αναφοράς στο Etherpad
- Σχεδιασμός infographic για τις αλλαγές του μικροκλίματος
- Βιντεοσκοπημένη παρουσίαση – Live streaming μετάδοση μέσω OpenCV

Φάση 4: Εφαρμογή & Προσομοιώσεις

- Πείραμα στο PhET: Επίδραση του CO_2 στη θερμοκρασία
- ARTutor: Δημιουργία AR αφίσας για το φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Kahoot: Quiz για βασικές έννοιες κλιματικής αλλαγής

Φάση 5: Αναστοχασμός & Αξιολόγηση

- Σύγκριση των αρχικών αντιλήψεων με τα συμπεράσματα
- Δημιουργία ομαδικού βίντεο παρουσίασης
- Συμπλήρωση ψηφιακού φύλλου αξιολόγησης μέσω gamification

Φύλλα Εργασίας

Φάση *1: Παρατήρηση και Καταγραφή Καιρού*
Τίτλος: « Καθημερινό Μετεωρολογικό Ημερολόγιο»

- Πίνακας καταγραφής: Θερμοκρασία, Υγρασία, Πίεση (πρωί–μεσημέρι–απόγευμα)
- Παρατήρηση σύννεφων, ανέμου και βροχής
- Ερώτηση: Πώς επηρεάζεται η διάθεσή μου ή η μετακίνησή μου από τον καιρό;

Φάση *2:Ερευνητική εργασία*
Τίτλος: « Ανάλυση Δεδομένων»

- Συγκριτικός πίνακας: Τα δεδομένα μου σε σχέση με τα δεδομένα άλλου σχολείου
- Γράψε δύο δικές σας ερωτήσεις για περαιτέρω διερεύνηση
- Σχεδίασε ένα infographic (χάρτης θερμοκρασιών ή υγρασίας)

Φάση 3:Αναστοχασμός
Τίτλος: «Το Κλίμα Αλλάζει;»

- Ποια αλλαγή στα δεδομένα σε εντυπωσίασε περισσότερο;
- Ποια περιβαλλοντικά μέτρα μπορούν να επηρεάσουν την αλλαγή του κλίματος;
- Δημιούργησε δικό σου σύνθημα για ένα πράσινο σχολείο

Πίνακας 1. *Ψηφιακά Εργαλεία για Ενσωμάτωση*

Εργαλείο	Χρήση
Etherpad	Συνεργατική συγγραφή κειμένου και αναφοράς
OpenCV	Καταγραφή βίντεο από αισθητήρες ή πειράματα
ARTutor	Εργαλείο Επαυξημένης πραγματικότητας για να «ζωντανέψει» ο καιρός
PhET Simulations	Διαδραστικές προσομοιώσεις για το φαινόμενο του θερμοκηπίου
Google Earth	Παρακολούθηση δορυφορικών δεδομένων για τα καιρικά φαινόμενα
Kahoot	Διαδραστικά κουίζ αξιολόγησης σε συνεργατική μορφή

Ιδέες Υλοποίησης στην Τάξη

- Πρόβλεψη Καιρού με Αισθητήρες: Οι μαθητές διαβάζουν σε πραγματικό χρόνο τιμές από συσκευές, προβλέπουν αλλαγές και συγκρίνουν με επίσημες μετεωρολογικές πηγές.
- Συνεργασία με άλλο σχολείο: Ανταλλαγή δεδομένων μέσω Fog Nodes. Δημιουργία κοινών εργασιών για σύγκριση διαφορετικών μικροκλιμάτων.
- Διαγωνισμός infographic: Οι ομάδες σχεδιάζουν και παρουσιάζουν τις προβλέψεις τους με χρήση δεδομένων.
- Αφίσα επαυξημένης πραγματικότητας: Η κάθε ομάδα δημιουργεί μία ψηφιακή αφίσα για τοπικό καιρικό φαινόμενο (π.χ. καταιγίδα, χιονόπτωση, καύσωνας).
- Ραδιοφωνική εκπομπή – Podcast καιρού: Χρήση ήχου, βίντεο και συνεργατικής συγγραφής για να παρουσιάσουν την πρόγνωση σαν μικρή εκπομπή.

4. Ζητήματα Σχεδιασμού και Υλοποίησης

Η προτεινόμενη εκπαιδευτική πλατφόρμα που βασίζεται σε fog θα υλοποιηθεί μέσω container (εικόνες Docker (Docker & Docker Swarm,2021) και *μικρουπηρεσιών* (Douglas & Nieh, 2019) και κατάλληλης ενορχήστρωσης (βασισμένη στο Docker Swarm) για αποτελεσματική κλιμάκωση και εξισορρόπηση στο πραγματικό κατανεμημένο περιβάλλον. Ολόκληρη η εφαρμογή θα οργανωθεί κατάλληλα σε μικροϋπηρεσίες. Μια εικόνα docker θα μεταφορτωθεί για κάθε στιγμιότυπο μικροϋπηρεσίας στον σωστό (σωστά επιλεγμένο) κόμβο fog. Θα δημιουργηθεί μια ξεχωριστή σειρά μικροϋπηρεσιών για τη συγκεκριμένη λειτουργία κάθε μαθητή κατά τη χρήση της σχεδιασμένης πλατφόρμας. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε μεταφορά μεγάλου φόρτου (εικόνα, βίντεο κ.λπ.) θα υποβάλλεται σε επεξεργασία και θα κοινοποιείται με τον πιο αποτελεσματικό τρόπο, διασφαλίζοντας παράλληλα την κατάλληλη κλιμάκωση και εξισορρόπηση σε κάθε επίπεδο της αρχιτεκτονικής που βασίζεται σε fog(Sood et al,2019). Επιπλέον, η εκτέλεση όλων των λειτουργιών του μαθητή θα είναι φορητή και έτοιμη για εκτέλεση σε οποιονδήποτε κόμβο/επίπεδο fog χωρίς περιορισμούς σε κανένα επίπεδο της αρχιτεκτονικής που βασίζεται σε fog. Η κίνηση δεδομένων θα γίνεται μέσω κόμβων fog(Adel,2020). Η διανομή και η διαχείριση εφαρμογών σε container είναι πάντα ένα κρίσιμο ζήτημα για την απόδοση του συστήματος σε ένα περιβάλλον fog.Το Docker swarm (Docker Swarm,2021) είναι ένα από τα πιο γνωστά, αξιόπιστα και ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία (μαζί με το Kubernetes) για την ενορχήστρωση κοντέινερ στις μέρες μας και αναμένεται να υποστηρίξει αποτελεσματικά την εξισορρόπηση φορτίου, ειδικά στην περίπτωση των επιπέδων ομίχλης σε τάξεις και σχολεία, όπου οι αντίστοιχες ανάγκες θα είναι πιο κρίσιμες (Alghamdi et al, 2019 Η απόδοση της πρωτότυπης αρχιτεκτονικής μας πρόκειται να αξιολογηθεί μέσω εκτεταμένων προσομοιώσεων καθώς και σε ένα

πραγματικό πιλοτικό περιβάλλον (που υλοποιείται μέσω του σχεδιασμού που βασίζεται σε κοντέινερ που περιγράφεται παραπάνω). Όσον αφορά τις προσομοιώσεις, συγκεκριμένα σενάρια (με εντατική μεταφορά δεδομένων και κατανομή μεγάλου φορτίου) θα κατασκευαστούν και θα μετρηθούν μέσω της χρήσης του *simulatoriFogSim (*Hu et al, 2017) το οποίο είναι ένα από τα πιο γνωστά και χρησιμοποιούμενα εργαλεία προσομοίωσης σε σχετική έρευνα(Rahman & Kumar,2024). Ο χρόνος απόκρισης της πλατφόρμας για συγκεκριμένες λειτουργίες μαθητών θα μετρηθεί με και χωρίς τη χρήση ενδιάμεσων στρωμάτων ομίχλης στην προτεινόμενη αρχιτεκτονική(Ghani& Kaur, 2024). Θα εξαχθούν συγκριτικά αποτελέσματα τόσο όσον αφορά τη χρήση των κόμβων ομίχλης κάθε επιπέδου όσο και τον καλύτερο αριθμό κόμβων ομίχλης σε κάθε επίπεδο υπό συγκεκριμένα φορτία.

4.1 Παιδαγωγική Διάσταση – Οφέλη για τους μαθητές

- Καλλιέργεια δεξιοτήτων συνεργασίας: Οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται σε ομάδες, τόσο εντός της τάξης όσο και με μαθητές από άλλα σχολεία, καλλιεργώντας κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες.
- Διερευνητική μάθηση: Η χρήση πειραμάτων, αισθητήρων και εργαλείων προσομοίωσης προάγει την καλλιέργεια της επιστημονικής σκέψης, τη διατύπωσης υποθέσεων και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων.
- Κίνητρα μάθησης: Η παιχνιδοποίηση (gamification) και η εικονική/επαυξημένη πραγματικότητα κινητοποιούν το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών.
- Καλλιέργεια ψηφιακών δεξιοτήτων: Οι μαθητές εξοικειώνονται με σύγχρονα συνεργατικά εργαλεία, πλατφόρμες cloud/fog, αισθητήρες και λογισμικά επεξεργασίας δεδομένων.
- Εξατομικευμένη μάθηση: Οι κόμβοι fog επιτρέπουν την προσαρμογή του υλικού στις ανάγκες κάθε τάξης ή και κάθε μαθητή.

4.2 Επίδραση στην Εκπαιδευτική Διαδικασία

- Έμφαση στη μαθητοκεντρική και συνεργατική διδασκαλία.
- Ανάπτυξη της διεπιστημονικότητας (φυσική, γεωγραφία, πληροφορική).
- Ο εκπαιδευτικός από μεταδότης γνώσης μετατρέπεται σε συντονιστή και καθοδηγητή μαθησιακών διεργασιών.
- Ενίσχυση της εξ αποστάσεως και μικτής μάθησης, μέσα από τη συμμετοχή σχολείων από διαφορετικές περιοχές.

4.3 Δυσκολίες Εφαρμογής - Περιορισμοί

- Κόστος εξοπλισμού: Η αγορά αισθητήρων, κόμβων fog, υπολογιστών, VR/AR εργαλείων, αποτελεί ένα σημαντικό κόστος, που δεν είναι πάντα εύκολο να διατεθεί από όλα τα σχολεία.

- Τεχνική υποστήριξη: Είναι αναγκαία η συνεχής συντήρηση και επίλυση τεχνικών προβλημάτων (π.χ. καθυστερήσεις, συμβατότητα λογισμικών).
- Διαπολιτισμικά στοιχεία: Σχολεία σε αγροτικές ή απομακρυσμένες περιοχές είναι πιθανό να έχουν χαμηλό εύρος ζώνης και δυσκολία πρόσβασης σε σύγχρονα δίκτυα.
- **Επιμόρφωση εκπαιδευτικών**: Είναι απαραίτητη η διαρκής επιμόρφωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών για να εξοικειωθούν και να αξιοποιήσουν επαρκώς τις νέες τεχνολογίες και να μπορούν να σχεδιάσουν εκπαιδευτικά σενάρια.

4.4 Μελλοντική Έρευνα-Προτάσεις

- Χρήση **ποσοτικών και ποιοτικών μεθόδων**, για την αξιολόγηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων, ώστε να μετρηθεί η πραγματική επίδραση του cloud &fog computing στη μάθηση(Khan& Salah,2020).
- **Συγκριτικές μελέτες** μεταξύ σχολείων, με ή χωρίς την εφαρμογή fog ,ώστε να γίνει καταγραφή στα μαθησιακά αποτελέσματα.
- **Συσχετισμός με STEM/STEAM**: Εμπλουτισμός των εκπαιδευτικών σεναρίων με καλλιτεχνικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις.
- **Διερεύνηση της εφαρμογής/επέκτασης**: Ανάλυση κόστους/οφέλους και δημιουργία προτάσεων για μαζική εισαγωγή και εφαρμογή σε εκπαιδευτικά συστήματα.

5. Συμπεράσματα

Το Cloud & Fog Computing είναι ένα αναδυόμενο παράδειγμα και πλατφόρμα υπολογιστικής επόμενης γενιάς που μπορεί να προσφέρει τεράστια πληροφοριακή αξία οποιουδήποτε μεγέθους.Η αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων που εισάγονται από την εφαρμογή τεχνικών fog computing στο εκπαιδευτικό περιβάλλον, διερευνάται μέσω του σχεδιασμού και της υλοποίησης συγκεκριμένων καινοτόμων εκπαιδευτικών σεναρίων διδασκαλίας στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Συζητούνται, επίσης, συγκεκριμένα ζητήματα σχεδιασμού και υλοποίησης, καθώς και τεχνικές και λειτουργικές απαιτήσεις και αρχιτεκτονικός σχεδιασμός και υλοποίηση στα προτεινόμενα εκπαιδευτικά σενάρια.

6. Αναφορές

Adel, A. (2020). Using fog computing technologies in educational IoT systems: Privacy, security and flexibility perspective. Journal of Big Data, 7(99). https://doi.org/10.1186/s40537-020-00361-1

Akrivopoulos, O., Zhu, N., Amaxilatis, D., Tselios, H., Anagnostopoulos, A., & Hatzigiannakis, I. (2018, May 20–24). A fog computing oriented highly scalable IoT

framework for monitoring public educational buildings. In Proceedings of the IEEE International Conference on Communications (ICC) (pp. 1–6). Kansas City, MO, USA.

Alghamdi, F., Mahfoudh, S., & Barnawi, A. (2019). A novel architecture based on fog computing to improve performance in content delivery networks. Wireless Communications and Mobile Computing, 2019, Article ID 7864094. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1155/2019/7864094

Ahammad, I. (2023). Fog computing: A complete review. International Journal of Computer Science and Information Security, 21(8), 34–52.

Amo-Filva, D., & Amo-Filva, C. (2024). Exploring the landscape of learning analytics privacy in fog computing environments: A systematic review. Education and Information Technologies, 29(2), 1455–1478. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1007/s10639-024-12345-y

Andriulo, F. C., & Rossi, L. (2024). Edge computing and cloud computing for Internet of Things: A comprehensive survey. Future Generation Computer Systems, 155, 88–104. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1016/j.future.2024.02.015

Bradski, G. (2000). The OpenCV library. Dr. Dobb's Journal of Software Tools. https://opencv.org/

Cai, J., Chin, B., Zheng, F., Li, S., Luo, Y., & Zhang, J. (2018). Design and implementation of an innovative teaching platform based on fog computing. In Proceedings of the 2nd International Conference on Education Innovation and Social Science: Advances in Social Science, Education and Humanities Research (Vol. 275, pp. 227–231). Atlantis Press.

Docker. (2021, October 7). Docker & Docker Swarm. Ανάκτηση από:https://docs.docker.com/engine/swarm/

Douglas, F., & Nieh, J. (2019). Microservices and containers. IEEE Internet Computing, 23(6), 5–6. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1109/MIC.2019.2952264

Dukhanov, A., Karpova, M., & Bochenina, K. (2014). Design virtual learning labs for courses in computational science with use of cloud computing technologies. Procedia Computer Science, 29, 2472–2482. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.229

Etherpad Foundation. (2023). Etherpad: Real-time collaborative text editing platform [Software]. Etherpad Foundation.Ανάκτηση από: https://etherpad.org/

Ghani, N., & Kaur, P. (2024). Fog computing and similar distributed computing paradigms: A review. Journal of Cloud Computing, 13(1), 22.Ανάκτηση από: https://doi.org/10.1186/s13677-024-00456-7

Hu, P., Dhelim, S., Ning, H., & Qiu, T. (2017). Survey on fog computing. Journal of Network and Computer Applications, 98, 27–42. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1016/j.jnca.2017.09.009

Khan, M., & Salah, K. (2020). Cloud adoption for e-learning: Research and future challenges. Education and Information Technologies, 25(2), 1417–1438.Ανάκτηση από: https://doi.org/10.1007/s10639-019-10083-7

Mathe, S. E., & Venter, A. (2024). A comprehensive review on applications of Raspberry Pi. Journal of Computer Applications, 46(3), 125–138.Ανάκτηση από: https://doi.org/10.1016/j.jca.2024.03.005

Okafor, K. C., Achumba, I. E., Chukwudebe, G. A., & Ononiwu, G. C. (2017). Leveraging fog computing for scalable IoT data center using spine–leaf network topology. Journal of Electrical and Computer Engineering, 2017, Article ID 2363240. Ανάκτηση από: https://doi.org/10.1155/2017/2363240

Papadopoulos, I., & Karakostas, A. (2018). ARTutor: A platform for augmented reality educational content. In Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2018) (Vol. 2, pp. 313–320). SciTePress. https://doi.org/10.5220/0006789603130320

Pecori, R. (2018). A virtual learning architecture enhanced by fog computing and big data streams. Future Internet, 10(4), 44.Ανάκτηση από: https://doi.org/10.3390/fi10040044

Raman, A. (2019). Potential of fog computing in higher education. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 14(18), 4–15.Ανάκτηση από: https://doi.org/10.3991/ijet.v14i18.10811

Rahman, T., & Kumar, V. (2024). Fog computing in classrooms: Boosting efficiency, responsiveness, and user experience. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 19(5), 55–69. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.3991/ijet.v19i05.45678

Sood, S., & Singh, K. D. (2018). An EEG-based virtual reality framework with visual fog assist for enhancing e-learning through educational games. Computer Applications in Engineering Education, 26(5), 1565–1576. Ανάκτηση από: https://doi.org/10.1002/cae.21970

Sood, S., & Singh, K. D. (2019). Visual fog-enabled smart learning framework to enhance student employability in engineering education. Computer Applications in Engineering Education, 27(5), 1030–1042. Ανάκτηση από:https://doi.org/10.1002/cae.22102

Wang, A. I., & Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning: A literature review. Computers & Education, 149, 103818.Ανάκτηση από: https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818

Innovative Educational Scenarios in Primary and Secondary Education through the Utilization and Implementation of Fog Computing

Vasiliki Giannou[1], Vasilis Mamalis[2]`
[1]Department of Computer Engineering, University of West Attica,
vgiannou@uniwa.gr
[2]Department of Computer Engineering, University of West Attica,
vmamalis@uniwa.gr

Abstract

Fog computing is a new, modern type of computing that distributes some of the storage, estimation, and processing constraints of cloud computing closer to the edge of the network. The impact of Cloud and Fog Computing in an educational context is now more important than ever . This paper presents innovative designed services of fog computing techniques in the educational sector. An original educational scenario is described, based on innovative fog computing techniques and the appropriate use of online collaborative learning tools

Key words: Network Services-Cloud Computing- Fog Computing - Sensor Technologies - Educational Scenarios -Cooperative learning-

Κόμικ με Τεχνητή Νοημοσύνη: Εκπαιδευτική Παρέμβαση στον Διαδικτυακό Εκφοβισμό

Αικατερίνη Καρακωνσταντάκη

Εκπαιδευτικός Πληροφορικής MSc, akarakonst@sch.gr

Περίληψη

Τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (Large Language Models – LLMs) έχουν εξελιχθεί ραγδαία και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα εργαλεία της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GAI), όπως το ChatGPT, αναμένεται να φέρουν επανάσταση στον τρόπο μετάδοσης της γνώσης μέσω της εξατομικευμένης διδασκαλίας. Η παρούσα εργασία διερευνά τον ρόλο της μηχανικής μάθησης και των εργαλείων παραγωγής εικόνας (image generators) στην ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Στο εργαστήριο Πληροφορικής, οι μαθητές της Β' Γυμνασίου συνθέτουν ένα κόμικ με θέμα τον διαδικτυακό εκφοβισμό, το οποίο εικονογραφήθηκε με το λογισμικό Leonardo AI. Από την παρατήρηση στο πλαίσιο της διδασκαλίας φάνηκε ότι οι μαθητές ανταποκρίθηκαν στους ήρωες του κόμικ και προβληματίστηκαν σχετικά με τις συνέπειες του διαδικτυακού εκφοβισμού.

Λέξεις κλειδιά: Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη, Κόμικ, Διαδικτυακός Εκφοβισμός, Leonardo AI.

1. Εισαγωγή

Ο κυβερνοεκφοβισμός αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα στην εποχή μας. Στην Ελλάδα, σε δείγμα περίπου 600 εφήβων, το 28,3% ανέφερε ότι είχε υπάρξει θύμα κυβερνοεκφοβισμού και το 14,6% ότι είχε υπάρξει δράστης (Floros et al., 2013). Ενώ πρόσφατη στατιστική έρευνα του Cyberbullying Research Center (2023), που βασίστηκε σε δείγμα 5005 μαθητών Γυμνασίου και Λυκείου ηλικίας 13-17 ετών από τις Ηνωμένες Πολιτείες, έδειξε ότι περίπου το 55% των μαθητών υπέστησαν διαδικτυακό εκφοβισμό κάποια στιγμή στη ζωή τους. Ο κυβερνοεκφοβισμός, ορίζεται ως η ηθελημένη και επαναλαμβανόμενη βλάβη που προκαλείται από τη χρήση υπολογιστών, κινητών τηλεφώνων και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών (Hinduja & Patchin, 2015). Ο Li (2005), υιοθετεί την άποψη ότι ο διαδικτυακός ή ηλεκτρονικός εκφοβισμός είναι απλώς μια μετακίνηση του παραδοσιακού εκφοβισμού σε ένα καινούριο πλαίσιο. Οι Olenik-Shemesh et al. (2019) υποστηρίζουν ότι η ενσωμάτωση των παραδοσιακών προτύπων εκφοβιστικής συμπεριφοράς οδηγεί στην αντικατάσταση του κλασικού εκφοβισμού από τον διαδικτυακό εκφοβισμό. Ο κυβερνοεκφοβισμός έχει άμεσο αντίκτυπο στη δυναμική της μάθησης και της

διδασκαλίας, καθώς και στη συναισθηματική και κοινωνική λειτουργία των μαθητών στην τάξη και στο σχολείο. Μελέτες της περασμένης δεκαετίας δείχνουν ότι ο κυβερνοεκφοβισμός έχει αρνητικές συνέπειες στην ψυχική υγεία του θύματος, του δράστη και των παρατηρητών, τόσο στο σχολείο όσο και στην καθημερινή τους ζωή (González-Cabrera et al., 2018). Η εκπαιδευτική κοινότητα μέσα από διάφορες δράσεις, έχει τη δυνατότητα αφενός να ευαισθητοποιήσει τους μαθητές στην πρόληψη των επιπτώσεων του διαδικτυακού εκφοβισμού και αφετέρου να ενημερώσει τους γονείς με τρόπους αντιμετώπισης των αρνητικών συνεπειών του. Σύμφωνα με το νέο Αναλυτικό Πρόγραμμα, στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής, στην ενότητα της Ψηφιακής Πολιτότητας, οι μαθητές εκπαιδεύονται να αναγνωρίζουν απειλές της διαδικτυακής φήμης, όπως η ανάρτηση ντροπιαστικών πληροφοριών και η αποστολή μηνυμάτων με ανάρμοστο περιεχόμενο. Σε αυτό το πλαίσιο, οι μαθητές δημιουργούν ένα κόμικ με κεντρικό θέμα τον διαδικτυακό εκφοβισμό. Η οπτική μάθηση μέσα από τις εικόνες ενεργοποιεί το ενδιαφέρον των μαθητών και βοηθά τον δάσκαλο να εξηγήσει μια έννοια αποτελεσματικότερα (Shabiralyani et al., 2015). Τα κόμικς συνδυάζουν μοναδικά τις λέξεις με τις εικόνες για να πουν μια ιστορία. Ενθαρρύνουν τη στοχαστική ονειροπόληση και καλλιεργούν τη φαντασία των μαθητών (Love & Withers, 2015).

2. Σκοπός & Ερευνητικά Ερωτήματα

Σκοπός της μελέτης είναι να διερευνήσει πώς η αξιοποίηση εργαλείων παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης, και ειδικότερα των γεννητριών εικόνας (Leonardo AI), μπορεί να ενισχύσει τη μαθησιακή διαδικασία αναφορικά με τον διαδικτυακό εκφοβισμό μέσα από τη δημιουργία κόμικ. Εξετάζεται πώς τα εργαλεία αυτά μπορούν να υποστηρίξουν τους μαθητές στη δημιουργία οπτικοαφηγηματικού περιεχομένου, καθώς και σε ποιον βαθμό η διδακτική δραστηριότητα συμβάλλει στην κατανόηση και ευαισθητοποίησή τους γύρω από το φαινόμενο του διαδικτυακού εκφοβισμού.

3. Θεωρητικό Υπόβαθρο

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται κυρίως σε μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (LLMs) και έχουν την ικανότητα δημιουργίας κειμένου, εικόνων ή άλλες μορφές πολυμέσων με τη βοήθεια μοντέλων παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης. Αυτά τα μοντέλα μαθαίνουν να αναγνωρίζουν μοτίβα μέσα από την εκπαίδευση μεγάλου όγκου δεδομένων (Sengar et al., 2024). Παραδείγματα εφαρμογών γενετικής AI περιλαμβάνουν: (1) ChatGPT για τη σύνταξη κειμένων (π.χ. αναρτήσεις σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης και περιεχόμενο ιστότοπου), (2) Dall-E, Midjourney και Leonardo AI για τη δημιουργία ρεαλιστικών εικόνων και εικαστικών τεχνών, (3) Steve AI για την παραγωγή βίντεο και κινούμενων σχεδίων και (4) Boomy για τη δημιουργία πρωτότυπης μουσικής (Wahid et al., 2023). Ιδίως στον

τομέα της οπτικής γενετικής τεχνητής νοημοσύνης, μεταξύ των δημοφιλέστερων εργαλείων περιλαμβάνονται τα DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion, Adobe Firefly και Leonardo AI. Η Εικόνα 1 παρουσιάζει συγκριτικά τα βασικά χαρακτηριστικά αυτών των εργαλείων, όπως τα περιβάλλοντα πρόσβασης, τα όρια προτροπών και οι υποστηριζόμενες αναλύσεις εικόνας (AltexSoft, 2024).

Μοντέλο	Τρόποι Πρόσβασης	Προτροπές (Prompts)	Μέγεθος Εικόνας (pixels) & Αναλογίες
DALL·E	• Διεπαφή ChatGPT • Microsoft Designer στο Copilot • API	Μέγιστο μήκος: 1000 χαρακτήρες	1024×1024 (τετράγωνο) 1792×1024 (ευρύ) 1024×1792 (κάθετο)
Stable Diffusion	• DreamStudio (επίσημο UI) • Hugging Face, Clipdrop κ.ά. • Τοπικά • Google Colab • API	Μέγιστο μήκος: 10.000 χαρακτήρες (SD3) Αρνητικά prompts Οδηγίες για σύνθεση, στυλ & χρώματα	1024×1024 (προεπιλογή) 9 αναλογίες εικόνας Έως 4K με αναβάθμιση
Adobe Firefly	• Web εφαρμογή Firefly • Photoshop, InDesign, Illustrator, κ.ά. • API	Μέγιστο μήκος: 1024 χαρακτήρες Οδηγίες για στυλ & δομή	2048×2048 (τετράγωνο) 2304×1792 (οριζόντιο) 1792×2304 (πορτρέτο) 2688×1536 (ευρύ)
Midjourney	• Discord bot • Web εφαρμογή (περιορισμένη πρόσβαση)	Μέγιστο μήκος: 350 λέξεις (~2300 χαρακτήρες) Αρνητικά prompts (μέσω no parameter) Οδηγίες για σύνθεση, στυλ, χρώματα, χαρακτήρες	1024×1024 (προεπιλογή) 2048×2048 με αναβάθμιση Προσαρμοζόμενες αναλογίες
Leonardo AI	• Web εφαρμογή Leonardo.ai • API (σε beta)	• Alchemy pipeline (με presets) • Prompt weighting • Οδηγίες για φωτισμό, στυλ, λεπτομέρειες	Εικόνες υψηλής ανάλυσης Αυξημένη λεπτομέρεια & φωτισμός Εναλλαγή pipeline on/off

Εικόνα 1. *Εργαλεία Παραγωγής Εικόνας με Τεχνητή Νοημοσύνη*

Ειδικότερα, από το έτος 2022, άρχισαν να επικρατούν τα εργαλεία δημιουργίας εικόνας με Τεχνητή Νοημοσύνη (AI image generators). Η τεχνολογία αυτή βασίζεται σε συστήματα που αξιοποιούν αλγόριθμους βαθιάς μηχανικής μάθησης (deep learning), οι οποίοι εκπαιδεύονται σε μεγάλα σύνολα οπτικών δεδομένων, ώστε να μπορούν να παράγουν εικόνες που ανταποκρίνονται στις περιγραφές του χρήστη (Enjellina et al., 2023). Υπάρχουν διάφορες τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία εικόνων με πιο δημοφιλείς τις μεθόδους Generative Adversarial Networks (GANs) και της διάχυσης (diffusion) (Dhami & Brisco, 2024). Σύμφωνα με τους Google Developers (2022), ένα GAN (Generative Adversarial Network) αποτελείται από δύο νευρωνικά δίκτυα: έναν παραγωγό (generator) και έναν διακριτή (discriminator). Ο παραγωγός δημιουργεί μια ψεύτικη εικόνα από τυχαίο θόρυβο, ενώ ο διακριτής αξιολογεί αν η εικόνα που του παρουσιάζεται είναι αληθινή ή τεχνητή, συγκρίνοντάς την με δεδομένες πραγματικές εικόνες του ίδιου θέματος. Ο στόχος της εκπαίδευσης του GAN είναι να φτάσει σε σημείο όπου ο παραγωγός μπορεί να δημιουργεί διαρκώς εικόνες που δεν διακρίνονται από τις πραγματικές. Όταν ο παραγωγός έχει εκπαιδευτεί πλήρως, χρησιμοποιείται η ενσωμάτωση λέξεων (word embedding), ώστε να εξασφαλιστεί ότι αποδίδονται με ακρίβεια οι λέξεις που του δίνονται. Η ενσωμάτωση λέξεων, που είναι η διαδικασία εκπαίδευσης ενός δικτύου ώστε να αναγνωρίζει το νόημα μιας λέξης και τη σχέση της με άλλες λέξεις παρόμοιας σημασίας, βοηθά το δίκτυο να επιλέγει κατάλληλες αναπαραστάσεις για τις λέξεις αυτές (Goldberg, 2017). Συγκεκριμένα, οι γεννήτριες εικόνων τεχνητής νοημοσύνης συνθέτουν γραφικά από μηνύματα κειμένου, χρησιμοποιώντας ένα σύνολο προηγμένων μοντέλων βαθιάς μάθησης που ονομάζονται επίσης νευρωνικά δίκτυα. Εκπαιδεύονται σε τεράστια σύνολα δεδομένων που περιέχουν εκατομμύρια ζεύγη κειμένου σε εικόνα. Ως αποτέλεσμα, οι γεννήτριες αποκτούν τη δυνατότητα να συσχετίζουν περιγραφές με σχετικές εικόνες και να παράγουν νέα οπτικά αναλόγως (Inc, 2024). Ενώ τα GANs δημιουργούν εικόνες απευθείας από τυχαίο θόρυβο, τα μοντέλα διάχυσης (diffusion models) χρησιμοποιούν ένα νευρωνικό δίκτυο που ακολουθεί τη διαδικασία σε επαναληπτικά βήματα. Η εκπαίδευση ενός μοντέλου διάχυσης περιλαμβάνει τη λήψη μιας εικόνας και την προοδευτική προσθήκη Γκαουσιανού θορύβου, έως ότου η εικόνα μετατραπεί πλήρως σε τυχαίο θόρυβο. Αυτή η φάση ονομάζεται προώθηση διάχυσης (forward diffusion). Στη συνέχεια, η διαδικασία αντιστρέφεται: το νευρωνικό δίκτυο προσπαθεί να υπολογίσει πόσος θόρυβος έχει προστεθεί σε κάθε στάδιο, υπολογίζοντας πιθανότητες με σκοπό να ανακτήσει την αρχική εικόνα. Αυτό το βήμα ονομάζεται αντίστροφη διάχυση (reverse diffusion). Όταν το μοντέλο διάχυσης μάθει επαρκώς τη διαδικασία της αντίστροφης διάχυσης, μπορεί να αφαιρεί με ακρίβεια τον θόρυβο από τις εικόνες. Στο επόμενο στάδιο, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να δημιουργεί νέες εικόνες ξεκινώντας από τυχαίο θόρυβο (Song et al., 2020).

4. Εκπαιδευτικές Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης

Σε μεγάλο βαθμό η δημιουργία ενός κόμικς βασίζεται στην ικανότητα του δημιουργού να αποδίδει το αφηγηματικό περιεχόμενο σε οπτική αναπαράσταση (Chen & Jhala, 2024). Οι πλατφόρμες παραγωγής εικόνας βασισμένες σε AI, όπως είναι η πλατφόρμα Leonardo AI χρησιμοποιούνται για να ενισχύσουν τη δημιουργικότητα των μαθητών. Το λογισμικό Leonardo AI, αξιοποιεί μοντέλα διάχυσης (diffusion models) για να δημιουργεί εικόνες υψηλής ποιότητας από κειμενικές περιγραφές (text-to-image prompts). Στο πλαίσιο της παρούσας διδακτικής δραστηριότητας, το Leonardo AI (Leonardo AI, 2025), χρησιμοποιήθηκε ως βασικό εργαλείο για τη δημιουργία ψηφιακού κόμικς με θέμα τον διαδικτυακό εκφοβισμό. Το Leonardo AI Image Creation έχει την ικανότητα να παράγει υψηλής ποιότητας ρεαλιστικές εικόνες από κειμενικές περιγραφές (prompts). Αυτό επιτρέπει στον χρήστη να περιγράψει τις σκηνές που έχει στο μυαλό του, και το AI τις ερμηνεύει και δημιουργεί εικόνες βάσει των prompts αυτών. Επιπλέον, αυτό το εργαλείο παρέχει διάφορα στυλ και καλλιτεχνικά εφέ, δίνοντας στον χρήστη την ευελιξία να προσαρμόζει τις δημιουργίες του σύμφωνα με τις προτιμήσεις του. Το Leonardo AI Image Creation προσφέρει ένα φιλικό περιβάλλον εργασίας, βοηθώντας τόσο αρχάριους όσο και έμπειρους καλλιτέχνες να πλοηγηθούν εύκολα και να αξιοποιήσουν τις δημιουργικές δυνατότητες του εργαλείου. Πληκτρολογώντας την προτροπή και πατώντας το κουμπί «Generate», καταναλώνονται coins. Ως δωρεάν χρήστης (free user) λαμβάνετε 150 coins καθημερινά. Με αυτά τα coins μπορείτε να δημιουργείται εικόνες σύμφωνα με τις προτιμήσεις σας.

5. Μεθοδολογία

5.1 Πλαίσιο Υλοποίησης

Ο κυβερνοεκφοβισμός και ο σχολικός εκφοβισμός αποτελούν τον κυρίαρχο τρόπο εκδήλωσης βίας μεταξύ των εφήβων. Στο πλαίσιο εκπαιδευτικής δραστηριότητας τα παιδιά δημιουργούν ένα κόμικ με τίτλο «Υπερήρωες στον κόσμο του 0 και 1». Οι μαθητές μέσα από την αφήγηση της ιστορίας των ηρώων του, προσεγγίζουν το σύνθετο θέμα του διαδικτυακού εκφοβισμού, παρουσιάζοντας τον υποστηρικτικό ρόλο της οικογένειας και των φίλων. Η εκπαιδευτική παρέμβαση υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος Πληροφορικής με μαθητές της Β' Γυμνασίου, με διάρκεια τέσσερις διδακτικές ώρες. Η δραστηριότητα σχεδιάστηκε με βάση τις αρχές της βιωματικής, συνεργατικής και οπτικοακουστικής μάθησης και εντάσσεται στο θεματικό πεδίο της Ψηφιακής Πολιτότητας.

5.2 Διδακτικοί Στόχοι

Οι διδακτικοί στόχοι είναι:

- Αναγνώριση και κατανόηση του φαινομένου του διαδικτυακού εκφοβισμού.
- Ανάπτυξη αφηγηματικών δεξιοτήτων και δημιουργικής έκφρασης.
- Εισαγωγή στη χρήση εργαλείων παραγωγικής τεχνητής νοημοσύνης.
- Καλλιέργεια ψηφιακού γραμματισμού και υπεύθυνης χρήσης του διαδικτύου.

5.3 Παιδαγωγική Προσέγγιση

Η δραστηριότητα βασίστηκε στις αρχές της συνεργατικής μάθησης, της διερευνητικής προσέγγισης, της μάθησης με διαφορετικά μέσα (όπως κείμενο, εικόνα και αφήγηση) και της δημιουργικής έκφρασης με τεχνητή νοημοσύνη μέσω προτροπών.

5.4 Περιγραφή Δραστηριότητας

Την πρώτη διδακτική ώρα, ο δάσκαλος εισάγει την έννοια του διαδικτυακού εκφοβισμού. Παρουσιάζει τις βασικές μορφές εκφοβισμού όπως τα υποτιμητικά σχόλια λόγω θρησκείας ή φυλής, τη σωματική θυματοποίηση, τη διάδοση φημών ή κακόβουλων ψεμάτων και τα σεξουαλικά αστεία, σχόλια ή χειρονομίες. Ενθαρρύνει τα παιδιά να αναφέρουν τις δικές τους εμπειρίες και να μοιραστούν τους προβληματισμούς και τις ανησυχίες τους. Οι μαθητές συζητούν και ανταλλάσσουν απόψεις για τις αιτίες του φαινομένου. Οι συζητήσεις αυτές λειτουργούν ως βάση για το σενάριο του κόμικ που θα δημιουργήσουν στη συνέχεια. Οι Cáceres Reche et al. (2022), τόνισαν τη σημασία διεξαγωγής ουσιαστικών συζητήσεων με αφορμή ένα κόμικ, πάνω στο ευαίσθητο θέμα του (διαδικτυακού) εκφοβισμού, ως μέσο ενίσχυσης τη σωστής αφομοίωσης του μηνύματος. Τη δεύτερη διδακτική ώρα, ο δάσκαλος χωρίζει τους μαθητές σε ομάδες των τριών ατόμων. Εξηγεί στους μαθητές ότι τα κόμικς είναι μια αφηγηματική μορφή που χρησιμοποιεί διαδοχικά καρέ με λεκτικές φούσκες (μπαλόνια), λεζάντες και λέξεις που μιμούνται ήχους, για να αφηγηθεί μια ιστορία που εκτυλίσσεται σταδιακά μέσα στον χρόνο. Καθοδηγεί τους μαθητές στη συγγραφή της ιστορίας καλώντας τους να σκεφτούν «πώς θα ξεκινάει η ιστορία», «ποιοι θα είναι οι βασικοί χαρακτήρες», «πού θα εξελίσσεται η ιστορία», «τι μπαλονάκι λόγου και σκέψης θα χρησιμοποιήσουν». Έπειτα, με την τεχνική του καταιγισμού ιδεών παροτρύνει τους μαθητές να αναπτύξουν μια ιστορία σχετική με το διαδικτυακό εκφοβισμό. Ένας μαθητής προτείνει: η ιστορία θα μπορούσε να ξεκινάει κάπως έτσι: «Ο Τους ήταν ένας ευδιάθετος και ενθουσιώδης έφηβος, που αγαπούσε την τεχνολογία και τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης…». Ένας άλλος συνεχίζει: «Ο Τους συνήθιζε να συντηρεί, έναν λογαριασμό σε ένα δημοφιλές κοινωνικό δίκτυο…». Η τρίτη διδακτική ώρα ξεκινάει με το δάσκαλο να εξηγεί στους μαθητές τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη και πως μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εικόνων. Στη συνέχεια διευκρινίζει στους μαθητές ότι οι εφαρμογές αυτές παράγουν εικόνες βάσει

συγκεκριμένων κειμένων (prompts) που τους δίνονται ως είσοδο. Για την υλοποίηση της δραστηριότητας χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο παραγωγής εικόνων τεχνητής νοημοσύνης Leonardo AI. Ο εκπαιδευτικός Πληροφορικής εξηγεί τεχνικές σύνταξης προτροπών για τη δημιουργία εικόνας, όπως για παράδειγμα η τεχνική Προτροπής από το Λιγότερο προς το Περισσότερο (Least-to-Most Prompting – LtM). Σύμφωνα με την LtM τεχνική, παρέχουμε αρχικά στο μοντέλο απλές ή αόριστες προτροπές και στη συνέχεια αυξάνουμε σταδιακά το επίπεδο εξειδίκευσης, έως ότου παραχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα (Zanish, 2023). Οι μαθητές με τη σειρά τους πειραματίζονται με τις δικές τους περιγραφές κειμένου. Στο βήμα 1, οι μαθητές ξεκινούν με τη γενική σκηνή: «Create a school comic scene in a flat vector art style.». Στο βήμα 2, προσθέτουν ατμόσφαιρα: «Add shadows or mysterious elements in the comic to suggest something unsettling is happening at a prestigious high school». Στο βήμα 3, αναγνωρίζεται η απειλή του διαδικτυακού εκφοβισμού: «Show that students are being targeted by a cyberbully who spreads rumors through spam emails». Στο βήμα 4, ενσωματώνονται οπτικές λεπτομέρειες: «Use bold lines, vibrant colors, and dynamic textures to make the scene visually powerful. Include lockers, classrooms, and laptops in the background». Στο βήμα 5, δίνεται έμφαση στους χαρακτήρες και τα ανθρώπινα συναισθήματα: «Include a diverse cast of students with unique facial features, hairstyles, and skin tones, each reacting differently to the cyberbully's actions». Στο βήμα 6, οπτικοποιείται η απειλή με γραφικά: «Show the cyberbully’s messages on screens using a distorted, glitchy font to create a sense of menace and tension». Οι μαθητές με αυτόν τον τρόπο μαθαίνουν ότι οι επιτυχημένες προτροπές δεν πρέπει να περιέχουν ασάφειες στην περιγραφή της εικόνας. Σημειώνεται ότι, κατά τον χρόνο υλοποίησης της παρέμβασης (Φεβρουάριος 2024), η πλατφόρμα Leonardo AI δεν υποστήριζε ελληνικούς χαρακτήρες. Πρόκειται για τεχνικό περιορισμό του συγκεκριμένου εργαλείου και όχι για γενικό χαρακτηριστικό των εργαλείων Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (GAI), ενώ η χρήση του εργαλείου πραγματοποιήθηκε κατόπιν έγκρισης των γονέων. Την τέταρτη διδακτική ώρα, οι μαθητές ενσωματώνουν το υλικό που δημιούργησαν με την Τεχνητή Νοημοσύνη στα προκατασκευασμένα πρότυπα του εργαλείου Book Creator. Το Book Creator είναι ένα εύχρηστο εργαλείο για τη δημιουργία ψηφιακών βιβλίων. Η Εικόνα 2 απεικονίζει παράδειγμα σκηνής από το κόμικ.

Εικόνα 2. *Παράδειγμα σκηνής από το κόμικ «Υπερήρωες στον κόσμο του 0 και 1»*

6. Συμπεράσματα

Η αξιολόγηση της διδακτικής παρέμβασης βασίστηκε σε ποιοτικά δεδομένα, όπως είναι: η εμπειρική παρατήρηση της εμπλοκής των μαθητών καθ' όλη τη διάρκεια της δραστηριότητας, την ανάλυση του κόμικ ως προς τον τρόπο που συνέδεσαν οι μαθητές την εικόνα με τους διαλόγους για να παρουσιάσουν ένα δομημένο αποτέλεσμα, καθώς και τα σχόλια των μαθητών κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας. Η αξιολόγηση μέσω της παρατήρησης κατέγραψε ότι οι μαθητές έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον και ενεργό εμπλοκή στη δημιουργία του κόμικ. Παρόλο που οι μαθητές δεν διέθεταν κάποια προηγούμενη εμπειρία σε τεχνολογικά εργαλεία, η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, και ειδικότερα της εφαρμογής Leonardo AI, διευκόλυνε σημαντικά την παραγωγή του ψηφιακού κόμικ. Οι μαθητές μέσω της εκπαιδευτικής δραστηριότητας συνεργάστηκαν στη δημιουργία των διαλόγων και αντάλλαξαν απόψεις για το σημαντικό θέμα του διαδικτυακού εκφοβισμού, καθώς και τρόπους αντιμετώπισης, αναπτύσσοντας παράλληλα ενσυναίσθηση για τα συναισθήματα των συνομήλικων που είναι θύματα του κυβερνοεκφοβισμού (cyberbullying). Το γεγονός αυτό αναδεικνύει τις προοπτικές ένταξης της παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία ως μέσο ενδυνάμωσης της δημιουργικής έκφρασης αλλά και ως μια καινοτόμο προσέγγιση παραγωγής εκπαιδευτικού υλικού με τη βοήθεια της Τεχνολογίας.

Αναφορές

AltexSoft. (2024, May 29). *AI image generators: DALL·E, Stable Diffusion, Adobe Firefly and Midjourney compared*. https://www.altexsoft.com/blog/top-ai-image-generators/

Cáceres Reche, M. P., Ramos Navas Parejo, M., Santos Villalba, M. J., & Salazar Ruiz, M. R. (2022). Active methodologies and ICT to prevent bullying: Main study background and contributions. *International Journal of Educational Research and Innovation, 18*, 1–16. https://doi.org/10.46661/ijeri.5222

Chen, Y.-C., & Jhala, A. (2024). Collaborative comic generation: Integrating visual narrative theories with AI models for enhanced creativity. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.17263

Cyberbullying Research Center. (2023). *2023 Cyberbullying data*. https://cyberbullying.org/category/statistics

Dhami, S., & Brisco, R. (2024, September 5–6). A comparison of artificial intelligence image generation tools in product design. In *26th International Conference on Engineering and Product Design Education*, Aston University, Birmingham, United Kingdom.

Enjellina, E., Beyan, E. V. P., & Rossy, A. G. C. (2023). A review of AI image generator: Influences, challenges, and future prospects for architectural field. *JARINA – Journal of Artificial Intelligence in Architecture, 2*(1), 53–64.

Floros, G., Siomos, K., Fisoun, V., Dafouli, E., & Geroukalis, D. (2013). Adolescent online cyberbullying in Greece. *International Journal of Adolescent Medicine and Health, 25*(1), 57–63. https://doi.org/10.1515/ijamh-2013-0010

Goldberg, Y. (2017). Pre-trained word representations. In Y. Goldberg (Ed.), *Neural network methods for natural language processing* (pp. 115–134). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-02165-7_10

González-Cabrera, L., León-Mejía, A., & Beranuy, M. (2018). Relationship between cyberbullying and health-related quality of life in a sample of children and adolescents. *Quality of Life Research, 27*, 2609–2618. https://doi.org/10.1007/s11136-018-1901-9

Google Developers. (2022). *Overview of GAN structure*. Machine Learning Advanced Courses. https://developers.google.com/machine-learning/gan/gan_structure

Hinduja, S., & Patchin, J. W. (2015). *Bullying beyond the schoolyard: Preventing and responding to cyberbullying* (2nd ed.). Corwin.

Inc, A. (2024, July 1). *AI image generators: DALL·E, Stable Diffusion, Adobe Firefly, and Midjourney compared*. Medium. https://altexsoft.medium.com/ai-image-generators-dall-e-stable-diffusion-adobe-firefly-and-midjourney-compared-fae9bfbbb590

Leonardo AI. (2025). *AI image generation tool*. https://leonardo.ai

Li, Q. (2005). *Cyberbullying in schools: Nature and extent of Canadian adolescents' experience*. Online Submission.

Love, C., & Withers, A. (2015). *The complete guide to self-publishing comics: How to create and sell comic books, manga, and webcomics*. Watson-Guptill Publications.

Olenik-Shemesh, D., Heiman, T., & Keshet, N. S. (2019). Factors that affect teachers' coping with cyberbullying: Implications for teacher education programs. *Creative Education, 10*(13), 3357–3371. https://doi.org/10.4236/ce.2019.1013258

Poland, S. (2010). Cyberbullying continues to challenge educators. *District Administration, 46*(5), 55.

Sengar, S. S., Hasan, A. B., Kumar, S., & Carroll, F. (2024). Generative artificial intelligence: A systematic review and applications. *Multimedia Tools and Applications, 84*(21), 23661–23700. https://doi.org/10.1007/s11042-024-20016-1

Shabiralyani, G., Hasan, K., Hamad, N., & Iqbal, N. (2015). Impact of visual aids in enhancing the learning process case research: District Dera Ghazi Khan. *Journal of Education and Practice, 6*, 226–233. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:41964870

Song, Y., Sohl-Dickstein, J., Kingma, D. P., Kumar, A., Ermon, S., & Poole, B. (2020). Score-based generative modeling through stochastic differential equations. *arXiv*. https://doi.org/10.48550/arXiv.2011.13456

Wahid, R. M., Mero, J., & Ritala, P. (2023). Editorial: Written by ChatGPT, illustrated by Midjourney: Generative AI for content marketing. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics, 35*(8), 1813–1822. https://doi.org/10.1108/APJML-10-2023-994

Zanish, F. (2023). Advancing your prompt engineering skills. In *Ignite your creativity: Mastering prompt engineering for AI art and ChatGPT* (pp. 41–42). Draft2Digital.

Comic with Artificial Intelligence: Educational Intervention in Cyberbullying

Aikaterini Karakonstantaki

Informatics Teacher MSc, akarakonst@sch.gr

Abstract

Large Language Models (LLMs) have evolved rapidly and are increasingly used in the educational process. Generative Artificial Intelligence (GAI) tools, such as ChatGPT, are expected to revolutionize the way knowledge is transmitted through personalized teaching. This paper explores the role of machine learning and image generators in enhancing the educational process. In the Computer Science laboratory, 8nd grade students created a comic about cyberbullying, which was illustrated with Leonardo AI software. Observations during the teaching process showed that the students responded to the comic characters and reflected on the consequences of cyberbullying.

Keywords: Generative AI, Comic, Cyberbullying, Leonardo AI.

Μαθαίνοντας για το Περιβάλλον στα Αγγλικά με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης

Ανδρούτσου Δέσποινα[1], Αναστασίου Αδάμος[2], Γεωργάλας Παναγιώτης[3]

[1] Καθηγήτρια Αγγλικών, Α/θμιαΕκπ/ση
desp.adam@gmail.com
[2] Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αγγλικών, Α/θμιαΕκπ/ση
adamosana@gmail.com
[3] Καθηγητής Πληροφορικής, Β/θμιαΕκπ/ση
pgeorgalas@sch.gr

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας εκπαιδευτικής μελέτης αποτελεί η πρωτότυπη διδασκαλία θεμάτων για το περιβάλλον στα Αγγλικά σε παιδιά της Δ΄ Δημοτικού. Αυτό επιτυγχάνεται με συνδυαστική χρήση εργαλείων της τεχνητής νοημοσύνης και σύγχρονων εργαλείων ΤΠΕ. Επιμέρους στόχοι του σεναρίου είναι η ομαλή ένταξη της τεχνητής νοημοσύνης στο μάθημα των Αγγλικών, το άνοιγμα του μαθήματος της Πληροφορικής σε νέους τομείς και η εμπέδωση της διαθεματικότητας στο σχολείο. Το πρώτο μέρος του σεναρίου περιλαμβάνει τη δημιουργία και μετατροπή σε εικόνες φράσεων, σχετικών με το περιβάλλον, μέσω λογισμικού AI. Ακολούθως, όλες οι εικόνες, μαζί με τις αντίστοιχες φράσεις, συγκεντρώνονται σε έναν κοινό τοίχο Padlet. Σε δεύτερο στάδιο, οι μαθητές/τριες χρησιμοποίησαν εικόνες συμμαθητών/τριών τους, για να δημιουργήσουν κόμικς στα Αγγλικά. Στο συγκεκριμένο σενάριο πήραν μέρος 31 μαθητές/μαθήτριες δύο τμημάτων της Δ΄ Δημοτικού. Στο τέλος υπήρξε αξιολόγηση από τους μαθητές/τριες.

Λέξεις κλειδιά: κείμενο σε εικόνα, Αγγλικά, τεχνητή νοημοσύνη.

1. Εισαγωγή

Η σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα απαιτεί την υιοθέτηση προσεγγίσεων που καλλιεργούν ολιστικές μορφές μάθησης και υπερβαίνουν τα στενά όρια των επιμέρους γνωστικών αντικειμένων. Η διαθεματικότητα, όπως διατυπώνεται σε σύγχρονα παιδαγωγικά μοντέλα, συνιστά καίρια παιδαγωγική επιλογή, καθώς επιτρέπει τη σύνδεση της ξενόγλωσσης διδασκαλίας με κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα, ενισχύοντας τόσο την κριτική σκέψη όσο και τη δημιουργικότητα των μαθητών/τριών (Meyer, Rose & Gordon, 2014). Με βάση το παραπάνω δεδομένο, οι νέες τεχνολογίες και, πιο συγκεκριμένα, οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης που μετατρέπουν κείμενο σε εικόνα παρέχουν τη δυνατότητα ανάπτυξης πολυτροπικών μαθησιακών εμπειριών,

οι οποίες με τη σειρά τους εναρμονίζονται με τη λογική της θεωρίας των πολυγραμματισμών (New London Group, 1996). Παράλληλα, η ένταξη των κόμικς στην εκπαίδευση αποτελεί αποτελεσματική παιδαγωγική πρακτική, καθώς ο συνδυασμός λόγου και εικόνας ενισχύει την κατανόηση, την αφηγηματική ικανότητα και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/τριών (Yang, 2012). Σε αυτό το πλαίσιο, η διερεύνηση του συνδυασμού των προαναφερθέντων καινοτόμων εργαλείων κρίνεται απαραίτητη, καθώς δύναται να συμβάλει εποικοδομητικά τόσο στη γλωσσική ανάπτυξη των μαθητών/τριών στην αγγλική γλώσσα όσο και στην καλλιέργεια περιβαλλοντικής συνείδησης.

1.1 Διαθεματικότητα

Ένα από τα ζητούμενα στη βασική εκπαίδευση αποτελεί η συνεργασία διαφορετικών κλάδων, με σκοπό την ανάπτυξη κοινών σχεδίων. Όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία, η διαθεματική προσέγγιση έχει πολλά θετικά στοιχεία. Αρχικά, κάνει την ενασχόληση με όλα τα σχολικά αντικείμενα πολύ πιο ενδιαφέρουσα. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές/τριες αφιερώνουν περισσότερο χρόνο και ενέργεια στο θέμα που μελετούν, τόσο εντός όσο και εκτός τάξης (O'Neal, 1999).

Από τη μεριά των εκπαιδευτικών, έχει παρατηρηθεί ότι με τη διεπιστημονική προσέγγιση ενισχύεται η ενεργή μάθηση. Οι μαθητές/τριες έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιήσουν και να συνδυάσουν πρότερες γνώσεις και εμπειρίες, αποκτώντας νέα κίνητρα και ιδέες. Επίσης, με την εξέλιξη ενός διαθεματικού σχεδίου, αυξάνεται σημαντικά η αυτοπεποίθηση των μαθητών/τριών. Αυτό γίνεται φανερό σε όλα τα σχολικά αντικείμενα (Penna-Baskinger, 2018).

Πολύ σημαντικός παράγοντας για τη μεγαλύτερη εμπλοκή των μαθητών/τριών στην εκπαιδευτική διαδικασία θεωρείται, επίσης, η σωστή επιλογή του θέματος. Αυτό πρέπει να ταιριάζει με τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα, τις προτιμήσεις και τους προβληματισμούς της εποχής. Με τον τόπο αυτόν, θα αποκτήσουν το κίνητρο, ώστε να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο και ενέργεια, αναπτύσσοντας τη φαντασία και τη δημιουργικότητά τους (Tessier & Tessier, 2015).

Στο ελληνικό εκπαιδευτικό ΑΠΣ για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, η διαθεματικότητα βρίσκεται στο επίκεντρο. Κατά την εφαρμογή διαθεματικών προσεγγίσεων, τα παραδοσιακά μαθήματα διατηρούν την αυτοτέλειά τους. Αντίθετα, οι συγγραφείς εκπαιδευτικού υλικού και οι εκπαιδευτικοί τάξης καλούνται να εφαρμόσουν διαθεματικά σενάρια με τρόπο ολιστικό, που να έχει αναφορές και σε καταστάσεις της καθημερινής ζωής (εγγραματισμός). Με βάση το ΔΕΠΠΣ, οι εκπαιδευτικοί αποκτούν μεγαλύτερη ελευθερία, έχοντας τη δυνατότητα να αφιερώσουν 10% του χρόνου κάθε μαθήματος σε διαθεματικές δράσεις (Καρατζιά-Σταυλιώτη, 2005).

Επιπρόσθετα, η επιλογή της διαθεματικής προσέγγισης στηρίζεται και στο σύγχρονο παιδαγωγικό μοντέλο TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), το οποίο εστιάζει στη σημασία του συνδυασμού της γνώσης του περιεχομένου, της παιδαγωγικής μεθοδολογίας και της τεχνολογίας. Η διαθεματικότητα προϋποθέτει την ενοποίηση διαφορετικών γνωστικών αντικειμένων (Content Knowledge), την αξιοποίηση κατάλληλων παιδαγωγικών στρατηγικών, όπως η συνεργατική ή διερευνητική μάθηση (Pedagogical Knowledge), αλλά και την ένταξη τεχνολογικών εργαλείων, με στόχο τη σύνδεση θεμάτων και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/τριών (Technological Knowledge) (Μαζαράκη, Παπανικολάου & Μακρή, 2022). Συμπερασματικά, η διαθεματική διδασκαλία δεν προσφέρει απλώς μια ενοποιημένη εικόνα της γνώσης, αλλά ανταποκρίνεται πλήρως στις απαιτήσεις του TPACK, ενισχύοντας μια εποικοδομητική και πολυδιάστατη μαθησιακή εμπειρία.

1.2 Μετατροπή κειμένου σε εικόνα μέσω τεχνητής νοημοσύνης

Με τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence - AI) αναφερόμαστε στην ανάπτυξη υπολογιστικών συστημάτων που μπορούν να εκτελούν εργασίες, οι οποίες θα απαιτούσαν ανθρώπινη νοημοσύνη (Kok et al., 2009). Αυτά τα συστήματα έχουν σχεδιαστεί, ώστε να προσομοιώνουν διαδικασίες, όπως η μάθηση, η λογική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η αντίληψη και η κατανόηση φυσικής γλώσσας. Η Τεχνητή Νοημοσύνη περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και τεχνικών, όπως η μηχανική μάθηση, η βαθιά μάθηση, τα νευρωνικά δίκτυα και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, μεταξύ άλλων. Μέσω της ανάλυσης τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων, οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εντοπίζουν πρότυπα, να κάνουν προβλέψεις και να προσαρμόζονται σε νέες πληροφορίες. Με εφαρμογές που εκτείνονται σε διάφορους τομείς, όπως τα οικονομικά, η υγειονομική περίθαλψη, οι μεταφορές και η ψυχαγωγία, η Τεχνητή Νοημοσύνη συνεχίζει να φέρνει επανάσταση στον τρόπο αλληλεπίδρασής μας με την τεχνολογία (Τσούκαλος, 2019). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ενίσχυση των ανθρώπινων δυνατοτήτων και την προώθηση της καινοτομίας σε ποικίλους κλάδους.

Η δημιουργία εικόνας από κείμενο (Text-to-Image Generation) είναι ένας ταχέως αναπτυσσόμενος κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης (AI). Επικεντρώνεται στη δημιουργία οπτικού περιεχομένου από λεκτικές περιγραφές. Αυτό γίνεται μέσω εξελιγμένων αλγορίθμων και μοντέλων που είναι ικανά να κατανοούν και να ερμηνεύουν φυσική γλώσσα και να τη μεταφράζουν σε αντίστοιχες εικόνες. Η δημιουργία εικόνας από κείμενο εφαρμόζεται σε πλήθος τομέων, όπως το ηλεκτρονικό εμπόριο, η δημιουργία περιεχομένου, η εικονική πραγματικότητα και, φυσικά, η εκπαίδευση. Μέσω της δυνατότητας αυτοματοποίησης διαδικασιών παραγωγής οπτικού περιεχομένου, οδηγούμαστε στη βελτίωση της εμπειρίας των χρηστών (Gartner & Romanov, 2024).

1.3 Τα κόμικς στη βασική εκπαίδευση

Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί (Brown, 2023), φαίνεται ότι η χρήση κόμικς στη βασική εκπαίδευση έχει πολλές θετικές πλευρές. Αρχικά, αποτελούν μια εξαιρετική οπτική αναπαράσταση της γνώσης. Λόγω των σύντομων κειμένων, παρουσιάζεται μόνο ό,τι είναι ουσιαστικό. Αυτό έχει ως συνέπεια να είναι πιο εύκολο να θυμηθεί κάποιος/κάποια ένα οπτικό γράφημα που περιέχει τις βασικές πληροφορίες. Στους/Στις μαθητές/τριες, ιδιαίτερα αυτούς/ές που βρίσκονται σε μικρές ηλικίες, τα κόμικς προκαλούν ενδιαφέρον, μέσω της σκέψης, της δημιουργίας και της συγγραφής. Λόγω των σύντομων φράσεων που περιέχουν, δύνανται να παρακινήσουν ακόμα και μαθητές/τριες με χαμηλό ενδιαφέρον για τη γραφή. Βοηθούν, επίσης, στην οργάνωση της σκέψης, μέσω της αφήγησης και της δημιουργίας σεναρίων. Η χρήση οπτικών αναπαραστάσεων μεταφέρει άμεσα το νόημα μιας ιστορίας ή ενός θέματος. Αναπτύσσει στους/στις μαθητές/τριες δημιουργικές και ανώτερες διαδικασίες σκέψης και τεχνικές σύνθεσης μέσω των οπτικο-λεκτικών συνδέσεων. Ως τελικό αποτέλεσμα, οδηγούμαστε στην ταχύτερη κατανόηση του διδακτικού αντικειμένου.

Ειδικότερα, στη διδασκαλία ξένων γλωσσών, η χρήση κόμικς θεωρείται ότι ελαττώνει το άγχος των μαθητών/τριών, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Επίσης, έχει φανεί ότι τους/τις βοηθά να κατανοήσουν ταχύτερα ένα νέο γραμματικό φαινόμενο και να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικότερα νέο λεξιλόγιο. Τέλος, μπορεί να βελτιώσει σε βάθος χρόνου τα αποτελέσματα των μαθητών/τριών στις εξετάσεις (Karap, 2017).

Σε ό,τι αφορά την παρούσα εκπαιδευτική προσπάθεια, η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε κατά την εφαρμογή του σεναρίου περιείχε χρήση μεθόδων συνεργατικής μάθησης. Σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί (Gokhale, 1995) έχει φανεί ότι η συνεργατική μάθηση, είτε στην παραδοσιακή της μορφή είτε με σενάρια που χρησιμοποιούν υπολογιστή, παρέχει πολλά μαθησιακά οφέλη. Ορισμένα από αυτά είναι η ταχύτερη αφομοίωση γνώσεων και εμπειριών και η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης. Με αυτόν τον τρόπο, οδηγούμαστε στην επιτάχυνση της μάθησης και τη δυνατότητα οι μαθητές/τριες να βλέπουν θέματα από πολλές διαφορετικές πλευρές.

2. Η εφαρμογή στην τάξη

Το σενάριο στηρίχτηκε στην ενότητα 8 του σχολικού βιβλίου Αγγλικών της Δ΄ Δημοτικού για το περιβάλλον. Εφαρμόστηκε σε 2 τμήματα ενός δημοτικού σχολείου της Περιφερειακής Ενότητας Θεσσαλονίκης. Στην υλοποίηση πήραν μέρος συνολικά 31 μαθητές/τριες, κατά τη σχολική χρονιά 2024-2025. Βασικός στόχος του σεναρίου ήταν η ομαλή ενσωμάτωση νέων εκπαιδευτικών τεχνολογιών και της τεχνητής νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Επιμέρους στόχοι ήταν η ενίσχυση της διαθεματικότητας, μέσω της συνεργασίας διαφορετικών κλάδων, και η ενδυνάμωση

των προφορικών και γραπτών δεξιοτήτων των μαθητών/τριών στο μάθημα των Αγγλικών. Η διάρκεια του σεναρίου ήταν 3 σχολικές ώρες.

Την πρώτη διδακτική ώρα, τα παιδιά διδάχθηκαν το μάθημα για το περιβάλλον στα Αγγλικά, μέσω του σχολικού βιβλίου, με τον κλασικό τρόπο στην τάξη. Έμαθαν να χρησιμοποιούν φράσεις, όπως: 'We can't walk on the grass', 'We must feed the animals', 'We must not pick the flowers' κ.λπ.

Η επόμενη φάση του σεναρίου απαιτούσε μετατροπή κειμένου σε εικόνα μέσω AI. Για την επιλογή του κατάλληλου λογισμικού, δοκιμάστηκαν αρκετές πλατφόρμες, για παράδειγμα, οι Craiyon.com, AdobeFirefly, ChatGPT κ.λπ. Κάποιες παρείχαν περισσότερες δυνατότητες και καλύτερο οπτικό αποτέλεσμα, αλλά έδιναν περιορισμένο αριθμό εικόνων ανά ημέρα, όπως, για παράδειγμα, οι AdobeFirefly και ChatGPT, ενώ ακόμα και για τις δωρεάν δυνατότητές τους, απαιτούσαν μία σύνθετη διαδικασία εγγραφής, η οποία καθιστούσε δύσκολη τη διαχείρισή της σε περιβάλλον Δημοτικού Σχολείου. Τελικά, επιλέχθηκε το Craiyon.

Η πλατφόρμα Craiyon (https://www.craiyon.com/) δημιουργήθηκε το 2022. Επιτρέπει τη μετατροπή κειμένου σε εικόνα, μέσω AI, σε πολύ καλή ποιότητα. Δεν έχει περιορισμό στη γλώσσα εισαγωγής του κειμένου, αν και ακόμα παράγει καλύτερα αποτελέσματα στα Αγγλικά. Παρέχει ειδική προστασία, ώστε να μην είναι δυνατή η δημιουργία εικόνων με ακατάλληλο ή προσβλητικό περιεχόμενο. Στη δωρεάν έκδοση, ο χρήστης πρέπει να περιμένει 60 δευτερόλεπτα μέχρι τη δημιουργία των εικόνων. Μετά την πάροδο αυτού του διαστήματος, δημιουργούνται αυτόματα 9 εναλλακτικές εικόνες που στηρίζονται στο κείμενο. Ο χρήστης μπορεί να κατεβάσει στον υπολογιστή του όποιες από αυτές τις εικόνες επιθυμεί (Craiyon, 2025).

Η δεύτερη διδακτική ώρα του σεναρίου πραγματοποιήθηκε στην αίθουσα Πληροφορικής του σχολείου. Εκεί, αρχικά έγινε μία σύντομη παρουσίαση των δυνατοτήτων AI της πλατφόρμας Craiyon. Ακολούθως, τα παιδιά κλήθηκαν να τη χρησιμοποιήσουν, ώστε να μετατρέψουν μία φράση σχετική με το περιβάλλον σε εικόνα. Έγραψαν φράσεις στα Αγγλικά, σχετικές με το περιβάλλον, αντίστοιχες με αυτές που είχαν διδαχθεί στην τάξη, και τις μετέτρεψαν σε εικόνες. Στη συνέχεια, επέλεξαν και αποθήκευσαν τις καλύτερες εικόνες στον υπολογιστή τους. Αμέσως μετά, μπήκαν σε έναν εικονικό τοίχο Padlet. Εκεί, κάθε παιδί δημιούργησε μία νέα ανάρτηση. Στον τίτλο έγραφε το μικρό του όνομα και ανέβαζε την εικόνα που δημιούργησε. Στο κυρίως σώμα της ανάρτησης έγραφε τη φράση που χρησιμοποίησε, για να ανεβάσει την εικόνα. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε μία συλλογή από εικόνες, σχετικές με το περιβάλλον.

Η τρίτη διδακτική ώρα του σεναρίου υλοποιήθηκε στην αίθουσα Πληροφορικής. Περιλάμβανε τη δημιουργία ψηφιακών κόμικς. Το λογισμικό που αξιοποιήθηκε ήταν το ToonyTool (https://www.toonytool.com/). Πρόκειται για ένα δωρεάν διαδικτυακό

εργαλείο δημιουργίας κόμικς και καρτούν. Δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας και διαμοιρασμού καρτούν, κόμικς και animation. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ένα φόντο από τη συλλογή ή να ανεβάσει το δικό του. Μπορεί, επίσης, να προσθέσει έτοιμους ή τους δικούς του χαρακτήρες και να προσθέσει συννεφάκια διαλόγων. Παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας κόμικς με ένα ή περισσότερα καρέ και του συνδυασμού τους σε ένα ενιαίο κόμικ ή animation. Στο τελικό στάδιο, μπορεί να αποθηκευτεί το αποτέλεσμα σε τοπικό υπολογιστή, να εκτυπωθεί ή να διαμοιραστεί μέσω email (ToonyTool, 2025).

Στην αρχή της τρίτης διδακτικής ώρας, έγινε μία σύντομη παρουσίαση των δυνατοτήτων του ToonyTool. Στη συνέχεια, κάθε παιδί μπήκε στην πλατφόρμα, επέλεξε και ανέβασε μία εικόνα που είχαν δημιουργήσει συμμαθητές/τριές του την προηγούμενη ώρα και τη χρησιμοποίησε ως φόντο στο κόμικς του. Πάνω σε αυτή την εικόνα πρόσθεσε χαρακτήρες, αντικείμενα και συννεφάκια με διαλόγους στα Αγγλικά. Οι διάλογοι εμπνέονταν από το σκηνικό που χρησιμοποίησε για φόντο και είχαν ως αντικείμενο την προστασία του περιβάλλοντος. Μετά τους τελικούς ελέγχους, κάθε παιδί κατέβασε το κόμικς του σε μορφή εικόνας στον υπολογιστή του και το ανέβασε σε ένα νέο Padlet. Εκεί συγκεντρώθηκαν όλα τα κόμικς.

Η διαχείριση των επιμέρους στοιχείων του σεναρίου περιείχε αρκετές προκλήσεις. Λόγω της μικρής ηλικίας των παιδιών, υπήρχε ο κίνδυνος να χάνεται πολύτιμος χρόνος σε πληκτρολογήσεις διευθύνσεων και τυπογραφικά λάθη. Για τον λόγο αυτόν, δημιουργήθηκαν στον φυλλομετρητή απευθείας συντομεύσεις προς το Craiyon, το ToonyTool και τα Padlet.

Οι εκπαιδευτικοί, σε όλη τη διάρκεια του σεναρίου, είχαν τον ρόλο του υποστηρικτή - συντονιστή - διευκολυντή. Ενθάρρυναν τους μικρούς/ές μαθητές/τριες, ώστε να ολοκληρώσουν το έργο τους, χωρίς να ξεφεύγουν από τον στόχο τους. Ζητήθηκε, επίσης, από τους μαθητές/τριες που είχαν μεγαλύτερη άνεση στα Αγγλικά και στην χρήση τεχνολογίας και κατάφερναν να ολοκληρώσουν σε σύντομο διάστημα την εργασία τους να βοηθούν τους συμμαθητές/τριές τους που χρειάζονταν υποστήριξη.

3. Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του σεναρίου, όλα τα παιδιά που πήραν μέρος κλήθηκαν να απαντήσουν σε ένα ερωτηματολόγιο αξιολόγησης. Ως εργαλείο χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα GoogleForms. Τα συνολικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες.

***Πίνακας 1**. Ενδιαφέρον εργαλείων: Δείγμα 31 μαθητές/μαθήτριες*

(Κλίμακα: 1-5 / 1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτριο, 4: Αρκετά, 5: Πολύ)

Ερώτηση	Ποσοστά				
	1	2	3	4	5
Σας φάνηκε ενδιαφέρουσα η δημιουργία εικόνων από κείμενο με το Craiyon;	0%	9%	15%	33%	43%
Σας φάνηκε ενδιαφέρουσα η δημιουργία κόμικς με το ToonyTool;	3%	6%	9%	53%	29%

Οι απαντήσεις στον παραπάνω πίνακα δείχνουν ότι η συντριπτική πλειοψηφία των παιδιών βρήκε τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν από αρκετά έως πολύ ενδιαφέροντα. Το γεγονός αυτό φανερώνει ότι κινητοποίησαν τους μαθητές/τριες σε μεγάλο βαθμό, ανταποκρινόμενα στα ενδιαφέροντα της ηλικίας τους.

***Πίνακας 2**. Ευκολία χρήσης εργαλείων: δείγμα 31 μαθητές/μαθήτριες*

(Κλίμακα: 1-5 / 1: Πολύ Δύσκολο, 2: Δύσκολο, 3: Μέτριο, 4: Εύκολο, 5: Πολύ Εύκολο)

Ερώτηση	Ποσοστά				
	1	2	3	4	5
Πώς σας φάνηκε η χρήση του Craiyon;	0%	5%	12%	25%	58%
Πώς σας φάνηκε η χρήση του ToonyTool;	0%	8%	17%	41%	34%

Με βάση τις απαντήσεις του παραπάνω πίνακα, συμπεραίνεται ότι η χρήση του Craiyon είναι ιδιαίτερα εύκολη. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς έχει μόνο ένα πεδίο κειμένου προς συμπλήρωση. Επίσης, το ToonyTool, με τις συγκεκριμένες επιλογές του για τη δημιουργία κόμικς, δε δυσκόλεψε ιδιαίτερα τα δεκάχρονα παιδιά.

Πίνακας 3. Βελτίωση στα Αγγλικά: δείγμα 31 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
Πήρα ωραίες ιδέες με τις εικόνες και τα κόμικς των συμμαθητών/τριών μου.	5%	16%	17%	42%	10%
Τώρα μπορώ να χρησιμοποιήσω καλύτερα εκφράσεις για το περιβάλλον στα Αγγλικά.	6%	14%	25%	29%	26%

Ένα ενδιαφέρον εύρημα του πίνακα είναι ότι τα παιδιά πήραν πολλές ενδιαφέρουσες ιδέες από τις εικόνες και τα κόμικς των συμμαθητών/συμμαθητριών τους. Με την ανταλλαγή ιδεών και τη σύγκριση των δικών τους εργασιών με αυτές των άλλων παιδιών, οδηγήθηκαν στην καλύτερη κατανόηση των φράσεων για το περιβάλλον.

Πίνακας 4. *Μελλοντικές επεκτάσεις: δείγμα 31 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
Θέλω να γίνουν στο μέλλον και άλλα μαθήματα με αυτόν τον τρόπο.	0%	5%	8%	35%	52%

Τα αποτελέσματα του πίνακα δείχνουν ξεκάθαρα την ικανοποίηση των μαθητών/τριών από την υλοποίηση του σεναρίου. Ο εύκολος και παιγνιώδης χαρακτήρας των λογισμικών που χρησιμοποιήθηκαν καλλιέργησε τις κατάλληλες συνθήκες μάθησης και ενίσχυσε το αίσθημα αυτοπεποίθησής τους. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργήθηκε πολύ θετικό κλίμα για την υλοποίηση αντίστοιχων μελλοντικών σεναρίων.

4. Συμπεράσματα

Για την υλοποίηση του συγκεκριμένου σεναρίου, συνεργάστηκαν εκπαιδευτικοί των Αγγλικών και της Πληροφορικής. Η ανάπτυξη διαθεματικών σχεδίων των συγκεκριμένων κλάδων προσέφερε σημαντικά οφέλη σε όλους τους εμπλεκόμενους. Συγκεκριμένα, η δυνατότητα χρήσης υπολογιστή στο εργαστήριο, από κάθε παιδί την ίδια στιγμή, επιτάχυνε σημαντικά την εξέλιξη του έργου και έδωσε τη δυνατότητα να παραχθεί μεγάλος όγκος αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετα, κατέστη δυνατόν να διδαχθούν, στο πλαίσιο του μαθήματος της Πληροφορικής, επιμέρους αντικείμενα, όπως η μετατροπή κειμένου σε εικόνα, η δημιουργία κόμικς και οι εικονικοί τοίχοι (Padlet), με διασκεδαστικό και, παράλληλα, εποικοδομητικό τρόπο. Το συμπέρασμα ήταν πως υπήρξε προστιθέμενη αξία και για τους δύο εμπλεκόμενους κλάδους. Σημαντική, επίσης, ήταν η παρατήρηση ότι, με τη συνεχή εξέλιξη τόσο των εργαλείων ΑΙ όσο και άλλων εκπαιδευτικών εργαλείων, η διεπαφή τους έχει γίνει πλέον τόσο εύκολη που μπορεί άνετα να χρησιμοποιηθεί ακόμα και από πολύ μικρούς/ές μαθητές/τριες.

Επίσης, λόγω της παιγνιώδους φύσης του σεναρίου, παρατηρήθηκε η αυξημένη εμπλοκή των μαθητών/τριών, ακόμα και ορισμένων πιο αδύναμων. Η παράλληλη χρήση υπολογιστών στο εργαστήριο, επέτρεπε την αλληλοβοήθεια και την υποστήριξη μαθητών/τριών που έμεναν πίσω. Καθώς κάποιοι/κάποιες ολοκλήρωναν σε σύντομο χρονικό διάστημα την εργασία που τους είχε ανατεθεί, στη συνέχεια τους ζητείτο να παρέχουν βοήθεια σε συμμαθητές/τριες τους με μαθησιακές ή άλλες δυσκολίες που αντιμετώπιζαν. Με αυτόν τον τρόπο, οι προχωρημένοι μαθητές/τριες έπαιρναν τον ρόλο του εκπαιδευτικού, ενώ οι μαθητές/τριες που αντιμετώπιζαν δυσκολίες ένιωθαν τη χαρά πως κατάφεραν να ολοκληρώσουν την εργασία τους.

Από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων και από την παρατήρηση στην τάξη, φάνηκε ότι οι μαθητές/τριες ανέπτυξαν σε πολύ μεγάλο βαθμό τις γραπτές και προφορικές τους

δεξιότητες στα θέματα του περιβάλλοντος στα Αγγλικά. Κατανόησαν, επίσης, σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό το υπό εξέταση θέμα, ανέπτυξαν τη φαντασία τους, πήραν ιδέες από τους/τις συμμαθητές/τριές τους, ενώ, παράλληλα, είχαν την ευκαιρία να συγκρίνουν άμεσα τα έργα τους με αυτά των υπολοίπων παιδιών. Τέλος, μέσω των στοχευμένων δραστηριοτήτων του σεναρίου, τα παιδιά ήρθαν σε μία πρώτη θετική επαφή με την τεχνητή νοημοσύνη και οι εκπαιδευτικοί βρήκαν νέους τρόπους, ώστε να την εντάξουν στην καθημερινή εκπαιδευτική διαδικασία.

Γενικά, το σενάριο, λόγω του παιγνιώδους χαρακτήρα του και της οπτικοποίησης που προσφέρει, μπορεί να εφαρμοστεί εύκολα σε πολλές ενότητες του μαθήματος των Αγγλικών, καθώς και σε άλλα ξενόγλωσσα μαθήματα. Οι ηλικίες των παιδιών του δημοτικού σχολείου θεωρούνται ιδανικές, καθώς ξεδιπλώνουν πλούσια φαντασία και δημιουργικότητα. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι απαιτείται συνεχής παρακολούθηση των εξελίξεων των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, καθώς υπάρχει πολύ γρήγορη εξέλιξη των δυνατοτήτων τους και σημαντικά συχνή αλλαγή των πλάνων για τις δωρεάν δυνατότητες που παρέχουν.

5. Αναφορές

Brown, C. (2023). *The Benefits of Using Comics in the Classroom*. Portland State University.

Craiyon - Your Free Ai Image Generator Tool: Create Ai Art! Διαθέσιμο online: https://www.craiyon.com , προσπελάστηκε στις: 10/06/2025.

Gartner, J., & Romanov, M. (2024). The Advantages of AI Text to Image Generation. *International Journal of Art, Design, and Metaverse*, *2*(1), 1-8.

Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education, 7*(1), 22-30.

Karap, Z. (2017). The possible benefits of using comic books in foreign language education: A classroom study. *Képzés és Gyakorlat: Neveléstudományi folyóirat*, *15*(1-2), 243-260.

Καρατζιά-Σταυλιώτη, Ε. (2005). Η πρόκληση της διαθεματικότητας και η αποτελεσματικότητα της σχολικής πράξης στην Ελλάδα και στην Ευρώπη. *Συγκριτική και Διεθνής Εκπαιδευτική Επιθεώρηση*, *5*, 91-115.

Kok, J. N., Boers, E. J., Kosters, W. A., Van der Putten, P., & Poel, M. (2009). Artificial intelligence: definition, trends, techniques, and cases. *Artificial intelligence*, *1*, 270-299.

Μαζαράκη, Δ., Παπανικολάου, Κ., & Μακρή, Κ. (2022). Παιδαγωγική Αξιοποίηση εργαλείων Web 2.0 σε εκπαιδευτικά σενάρια από υποψήφιους εκπαιδευτικούς. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 320-333. Διαθέσιμο online https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4090

Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and Practice*. CAST.

New London Group. (1996). *A pedagogy of multiliteracies: Designing social futures*. Harvard Educational Review, *66*(1), 60-92.

O'Neal, G. H. (1999). *Integrated thematic instruction: a descriptive case study of students' attitudes toward school and learning*. Andrews University.

Penna-Baskinger, R. (2018). *Theme-Based Lessons: Teacher Perceptions of a Theme-Based Approach and Its Influence on Student Engagement in Grades 3-8*. Seton Hall University.

Tessier, L., & Tessier, J. (2015). Theme-based courses foster student learning and promote comfort with learning new material. *Journal for Learning through the Arts*, *11*(1), 1-19.

Τσούκαλος, Ι. (2019). *Τεχνητή Νοημοσύνη και Εφαρμογές της*. Αθήνα: Εκδόσεις Τζιόλα.

ToonyTool – Free Online Cartoonand Comic StripMaker. Διαθέσιμο online: https://www.ToonyTool.com/, προσπελάστηκε στις: 10/06/2025.

Yang, G. (2012). Graphic novels in the classroom. *Language Arts*, *89*(6), 429-440.

Learning About the Environment in English with the Support of Artificial Intelligence

Abstract

The subject of this educational initiative is the original teaching of environmental topics in English to fourth-grade primary school students. This goal is achieved through the combined use of AI tools and modern ICT resources. Specific objectives of the project include the smooth integration of artificial intelligence into English language instruction, the expansion of the ICT curriculum into new thematic areas, and the reinforcement of interdisciplinary learning within the school environment. The first part of the project involves the generation and transformation of environment-related phrases into images using AI software. Subsequently, all images and their corresponding phrases are collected and shared on a common Padlet wall. In the second phase, students used images created by their classmates to produce English-language comics. A total of 31 fourth-grade students from two classes participated in the project. The activity concluded with a student-led evaluation.

Keywords: artificial intelligence, text to image, EFL.

Μια εκπαιδευτική προσέγγιση με το Scratch, της μοντελοποίησης των καταστάσεων του περιβάλλοντος του παιχνιδιού Pong, στο πλαίσιο δημιουργίας ενός Πράκτορα Ενισχυτικής Μάθησης

Αναστάσιος Λαδιάς[1], Δημήτριος Λαδιάς[2], Θεόδωρος Καρβουνίδης[3]
[1]τ. Σύμβουλος Πληροφορικής, ΥΠΑΙΘΑ
ladiastas@gmail.com
[2]Σχεδιαστής Ψηφιακών Παιχνιδιών
ladimitr@gmail.com
[3]Τμήμα Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς
tkarv@unipi.gr

Περίληψη

Το άρθρο αυτό παρουσιάζει μία μεθοδολογική προσέγγιση για την εκπαίδευση ενός Πράκτορα (agent) με Ενισχυτική Μάθηση (Reinforcement Learning) στο ηλεκτρονικό παιχνίδι Pong, με επίκεντρο την περιγραφή και διαχείριση των καταστάσεων του περιβάλλοντός του. Η υλοποίηση γίνεται μέσω του Scratch και απευθύνεται σε εκπαιδευτικούς Πληροφορικής που διδάσκουν στο Γυμνάσιο. Έμφαση δίνεται στις αναγκαίες αφηρημένες αναπαραστάσεις και μετασχηματισμούς ώστε να μειωθεί ο αριθμός των πιθανών καταστάσεων σε ένα διαχειρίσιμο πλήθος, αλλά ταυτόχρονα διατηρώντας, όσο είναι δυνατόν, τις βασικές ιδιότητες που επηρεάζουν την απόδοση του Πράκτορα. Το κρίσιμο στοιχείο αυτής της διαδικασίας είναι η αποτελεσματική μοντελοποίηση των καταστάσεων του περιβάλλοντος του Pong, την οποία θα αναλύσουμε σε αυτό το άρθρο.

Λέξεις κλειδιά: Ενισχυτική Μάθηση, Pong, μοντελοποίηση, Scratch.

1. Εισαγωγή

Η Ενισχυτική Μάθηση θεωρείται ισχυρό εργαλείο για την εκπαίδευση πρακτόρων σε δυναμικά περιβάλλοντα, όπως τα ψηφιακά παιχνίδια. Η βασική ιδέα της Ενισχυτικής Μάθησης έγκειται στη διάδραση ενός Πράκτορα (πρόγραμμα Μηχανικής Μάθησης) με το περιβάλλον, το οποίο περιβάλλον περιγράφεται ως ένα σύνολο καταστάσεων (states) και την επιλογή δράσεων (actions) του Πράκτορα για κάθε κατάσταση, με τη χρήση αλγορίθμου (π.χ. του αλγορίθμου Q-learning) που έχει ως στόχο τη μεγιστοποίηση μιας ενίσχυσης - αθροιστικής ανταμοιβής (reward) για κάθε δράση στην αντίστοιχη κατάσταση (Ρεπαντής, 2024). Σε αυτό το πλαίσιο, ο ορισμός και η διαχείριση των καταστάσεων αποκτούν ιδιαίτερη σημασία. Στην παρούσα εργασία η διαχείριση των καταστάσεων εφαρμόζεται στο παιχνίδι Pong το οποίο αποτελεί ένα

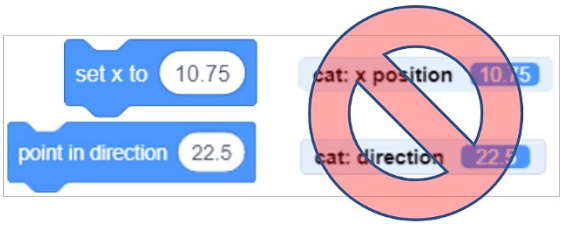
ιδανικό πεδίο εισαγωγής στην ενισχυτική μάθηση για μαθητές και εκπαιδευτικούς, καθώς παρέχει ένα σαφώς ορισμένο περιβάλλον με περιορισμένο αριθμό αντικειμένων και καθορισμένους απλούς κανόνες.

2. Από την Πραγματικότητα στην Αφηρημένη Αναπαράσταση

Στη φιλοσοφία του σχεδιασμού ενός συστήματος Ενισχυτικής Μάθησης μια από τις βασικές προκλήσεις που αντιμετωπίζονται αφορά την περιγραφή των καταστάσεων του περιβάλλοντος (Sutton & Barto, 2015). Θεωρητικά, κάθε διαφορετικός συνδυασμός των παραμέτρων του παιχνιδιού μπορεί να αποτελέσει μία μοναδική κατάσταση. Για παράδειγμα στην Εικόνα 1 φαίνεται η περιγραφή μιας κατάστασης του παιχνιδιού που μπορεί να βασίζεται στις εξής παραμέτρους: την Οριζόντια θέση της μπάλας (Ball: x position), την Κατακόρυφη θέση της μπάλας (Ball: y position), την Κατεύθυνση της μπάλας (Ball: direction) και την Οριζόντια θέση της ρακέτας (Paddle: x position).

Εικόνα 1. *Οι τέσσερες παράμετροι (Ball: x position, Ball: y position, Ball: direction, Paddle: x position) που ορίζουν μια κατάσταση του περιβάλλοντος στο παιχνίδι Pong*

Κάθε μια από αυτές τις παραμέτρους έχει ένα πεδίο τιμών. Μια πρώτη παραδοχή που πρέπει γίνει είναι ότι αυτές οι παράμετροι θα έχουν μόνο ακέραιες τιμές, γιατί στο Scratch αυτές οι παράμετροι έχουν και δεκαδικές τιμές (Εικόνα 2).



Εικόνα 2. *Στο Scratch οι συντεταγμένες και η κατεύθυνση ενός αντικειμένου μπορεί να έχουν δεκαδικές τιμές*

Μετά από αυτή την παραδοχή έχουμε για κάθε παράμετρο ένα πεδίο τιμών που οδηγεί στο αντίστοιχο πλήθος τιμών (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. *Πεδία και Πλήθος Τιμών των Παραμέτρων*

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΕΔΙΟ ΤΙΜΩΝ	ΠΛΗΘΟΣ ΤΙΜΩΝ
Χ μπάλας, Ball X position	από -240 έως +240	480
Υ μπάλας, Ball Y position	από -180 έως +180	360
Κατεύθυνση μπάλας, Ball direction	από -90 έως +90 μοίρες	180
Χ ρακέτας, Paddle X position	από -240 έως +240	480

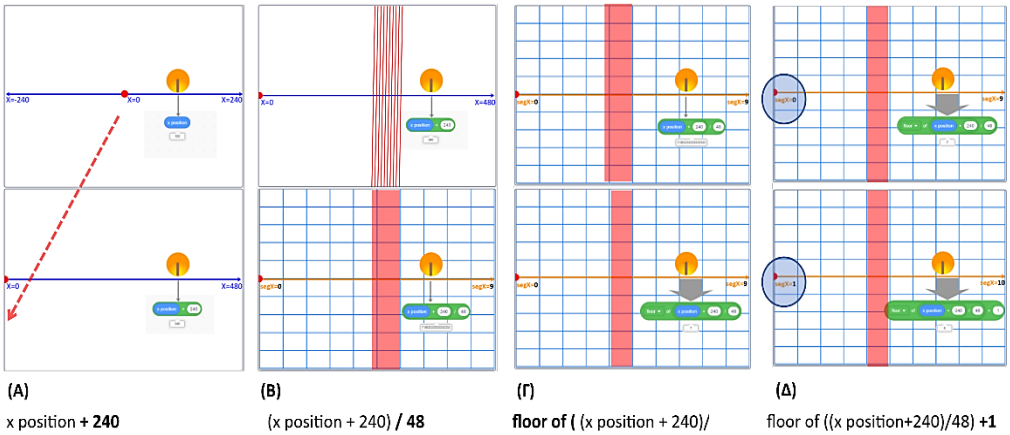
Ο συνδυασμός όλων αυτών μας δίνει: 480 × 360 × 180 × 480 ≈ 14.9 δισεκατομμύρια καταστάσεις. Στην περίπτωση του Pong στο οποίο δεν έχει προηγηθεί καμία επεξεργασία, το συνολικό πλήθος των πιθανών καταστάσεων είναι τεράστιο, σχεδόν 15 δισεκατομμύρια. Αυτό το πλήθος είναι απαγορευτικό τόσο παιδαγωγικά όσο και για την υπολογιστική ισχύ των απλών υπολογιστών που διαθέτουν τα σχολεία και οι μαθητές. Επομένως, καθίσταται αναγκαία η μετάβαση από τις πραγματικές τιμές των παραμέτρων σε πιο αφηρημένες και ποιοτικές αναπαραστάσεις, μέσω κατάλληλων συμβιβασμών και μετασχηματισμών.

3. Μείωση του πλήθους των καταστάσεων στο περιβάλλον του Pong

Με σκοπό να μειωθεί ο αριθμός των καταστάσεων σε ένα **διαχειρίσιμο** μέγεθος, εφαρμόζονται οι εξής μετασχηματισμοί:

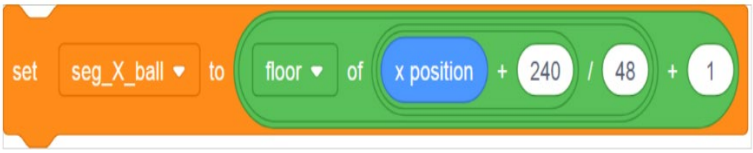
(1) Τμηματοποίηση του οριζόντιου άξονα Χ της μπάλας: Αντί να θεωρούμε ότι υπάρχουν στον οριζόντιο άξονα 480 ακέραιες θέσεις που μπορεί να βρεθεί η μπάλα,

δημιουργούμε 10 τομείς. Αυτή η διαδικασία ακολουθεί τέσσερες μετασχηματισμούς. Στον πρώτο μετασχηματισμό (Εικόνα 3Α) η αρχή των αξόνων μετατίθεται από το κέντρο στο αριστερό όριο του τερέν του Pong, στο δεύτερο μετασχηματισμό (Εικόνα 3Β) διαιρούνται οι 480 στήλες διά 10 για τη δημιουργία δέκα τομέων, στον τρίτο μετασχηματισμό (Εικόνα 3Γ) στρογγυλοποιείται το πλάτος του κάθε τομέα σε 48 στιγμές και τέλος ο τέταρτος μετασχηματισμός (Εικόνα 3Δ) αλλάζει την αρίθμηση των τομέων από 0…9 σε 1…10.



Εικόνα 3. *Οι τέσσερες διαδοχικοί μετασχηματισμοί που εφαρμόζονται στην τμηματοποίηση του οριζόντιου άξονα X της μπάλας*

Έτσι η θέση της μπάλας μετατρέπεται στον αριθμό τομέα στον οποίο ανήκει, βάσει του τύπου Seg_X_ball = floor ((x_position + 240) / 48) + 1 ή όπως αυτό διαμορφώνεται στο Scratch που φαίνεται στην Εικόνα 4.



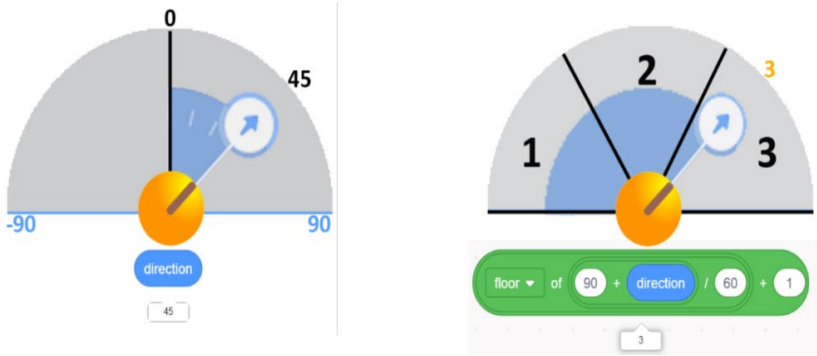
Εικόνα 4. *Ο μαθηματικός τύπος που εφαρμόζεται στο Scratch για την τμηματοποίηση του οριζόντιου άξονα X της μπάλας*

(2) Τμηματοποίηση του κατακόρυφου άξονα Y της μπάλας: Ακολουθείται παρόμοια λογική: Ο κατακόρυφος άξονας διαιρείται σε 10 τομείς, περιορίζοντας τις 360 θέσεις σε 10 τομείς.

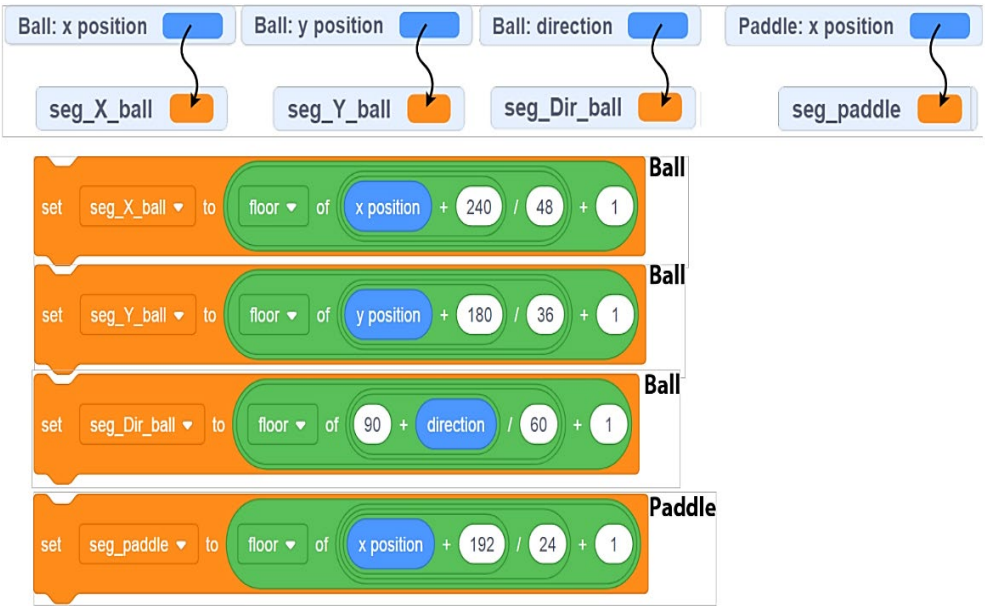
(3) Τμηματοποίηση της κατεύθυνσης της μπάλας: Η κατεύθυνση δεν χρειάζεται να αναπαριστάται με ακρίβεια μοίρας. Αντ' αυτού, χωρίζεται σε 3 βασικούς τομείς:

Κατεύθυνση προς τα αριστερά, Κατεύθυνση προς το κέντρο και Κατεύθυνση προς τα δεξιά (Εικόνα 5).

(4) Τμηματοποίηση της οριζόντιας θέσης της ρακέτας: Ο άξονας Χ της ρακέτας χωρίζεται σε 18 τομείς, περιορίζοντας σημαντικά τον αριθμό των πιθανών τιμών. Οι ανωτέρω μετασχηματισμοί των παραμέτρων σε τομείς γίνονται στο Scratch με βάση τους παρόμοιους τύπους της Εικόνας 6.



Εικόνα 5. *Αριστερά η αναπαράσταση της κατεύθυνσης της μπάλας σε μοίρες και δεξιά η αναπαράσταση σε τρεις τομείς*



Εικόνα 6. *Οι μαθηματικοί τύποι όπως εφαρμόζονται στο Scratch για το μετασχηματισμό των τεσσάρων παραμέτρων στους αντίστοιχους τομείς*

Ο συνδυασμός των μετασχηματισμένων μεταβλητών σε τομείς οδηγεί στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. *Πλήθος Τιμών Τομέων*

Τομείς	Πλήθος Τιμών Τομέων
Χ μπάλας	10
Υ μπάλας	10
Κατεύθυνση μπάλας	3
Χ ρακέτας	18

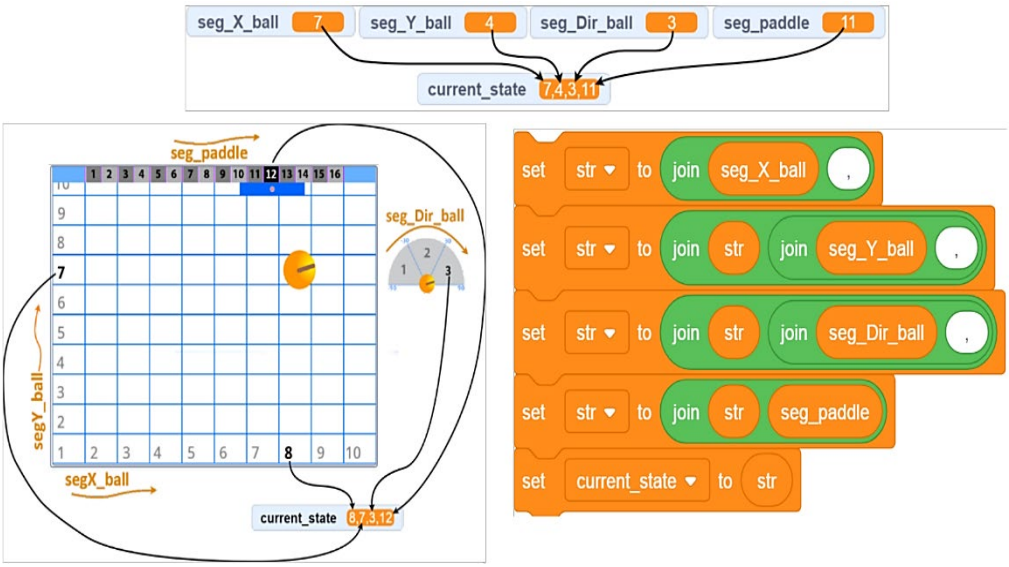
Συνεπώς ο συνδυασμός όλων αυτών μας δίνει: 10 × 10 × 3 × 18 = 5.400 διαφορετικές καταστάσεις. Οι 5.400 καταστάσεις είναι ένα διαχειρίσιμο πλήθος, το οποίο επιτρέπει την εφαρμογή αλγορίθμων όπως το Q-Learning που έχει υιοθετηθεί στο συγκεκριμένο project, σε περιβάλλον Scratch, χωρίς την ανάγκη προηγμένων υπολογιστικών υποδομών. Όμως θα πρέπει να επισημανθεί ότι όταν ομαδοποιούμε συνεχείς τιμές (όπως τις θέσεις της μπάλας) σε διακριτούς τομείς, τότε οδηγούμαστε αναπόφευκτα σε απώλεια πληροφορίας που είναι το τίμημα της απλοποίησης στην περιγραφή του περιβάλλοντος. Αυτό φαίνεται και σε μια πειραματική προσομοίωση που έγινε μέσω του DeepSeek στην οποία προέκυψαν οι αντίστοιχες τιμές του Πίνακα 3.

Πίνακας 3. *% Επιτυχίας Στην Ομαδοποίηση Συνεχών Τιμών (θέσεις μπάλας)*

Μέγεθος Τομέων	Πλήθος Καταστάσεων	Ποσοστό Επιτυχίας	Χρόνος Εκπαίδευσης
24 pixels	21.600	82%	~ 8 ώρες
48 pixels	5.400	75%	~ 2 ώρες
80 pixels	1.620	62%	~ 1 ώρα

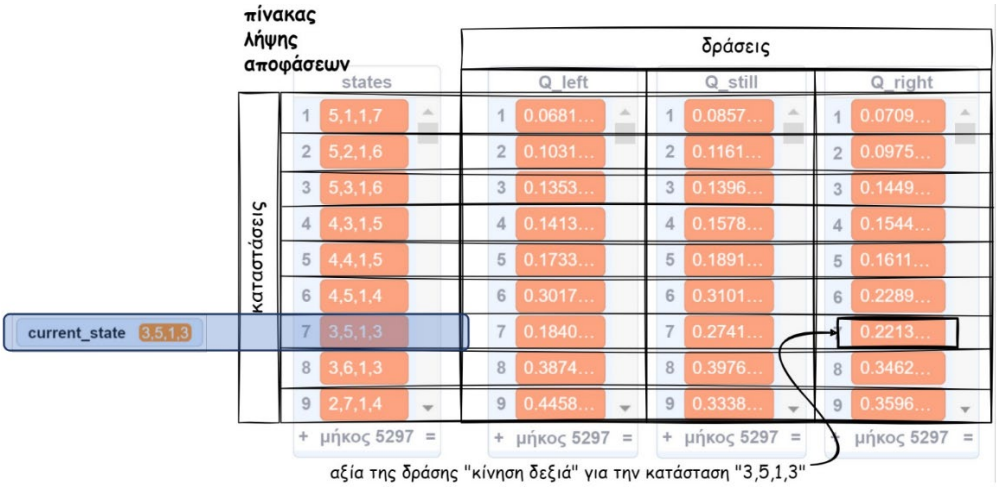
4. Αναπαράσταση Καταστάσεων στον Κώδικα

Το επόμενο βήμα για την περιγραφή μιας κατάστασης του περιβάλλοντος είναι η αντιστοίχιση των μεταβλητών των τεσσάρων τομέων (seg_Ball X, seg_Ball Y, seg_Ball Direction και seg_Paddle X) σε μια μοναδική αναγνωρίσιμη μεταβλητή στον κώδικα. Ο συνδυασμός των μεταβλητών των τεσσάρων τομέων σε μία μοναδική μεταβλητή (current_state) γίνεται με τον κώδικα της Εικόνας 7.



Εικόνα 7. *Η διαδικασία και το τμήμα του κώδικα όπως εφαρμόζονται στο Scratch για τη σύμπτυξη των τεσσάρων τομέων σε μια αλφαριθμητική μεταβλητή, την current_state*

Ο Πράκτορας όταν παίζει Pong και εκπαιδεύεται, όλες τις καταστάσεις που ανακαλύπτει, τις αποθέτει στη λίστα states (Εικόνα 8), που δουλεύει ως σύνολο και υλοποιείται ως λίστα "states" στο Scratch. Η κατάσταση του περιβάλλοντος αλλάζει είτε (α) από την αυτόματη κίνηση της μπάλας (αλλαγή θέσης ή κατεύθυνσης), (β) είτε από τη δράση του Πράκτορα (μετακίνηση της ρακέτας), (γ) είτε από συνδυασμούς αυτών. Κάθε μεταβολή που σχετίζεται με τη δράση του Πράκτορα, οδηγεί σε νέα κατάσταση. Κάθε τέτοιος συνδυασμός "κατάστασης-δράσης" είναι σημαντικός για την ενίσχυση - αθροιστική ανταμοιβή (reward) που θα λάβει ο Πράκτορας οι οποίες ενισχύσεις αποτίθενται στις τρεις λίστες Q_left, Q_still, Q_right που αντιστοιχούν στις δράσεις "κίνηση της ρακέτας αριστερά", "ακινησία ρακέτας" και "κίνηση της ρακέτας δεξιά". Καθώς το παιχνίδι εξελίσσεται και συσσωρεύονται τα δεδομένα των ενισχύσεων στις τρεις λίστες Q_left, Q_still, Q_right, ο Πράκτορας "μαθαίνει" ποιοι συνδυασμοί καταστάσεων και αντίστοιχων δράσεων οδηγούν σε ευνοϊκά αποτελέσματα (δηλαδή σε αποκρούσεις της μπάλας). Ο συνδυασμός της λίστας states με τις τρείς λίστες Q_left, Q_still, Q_right σχηματίζει τον Πίνακα Λήψης Αποφάσεων όπως αυτός υλοποιείται στο Scratch (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. *Ο συνδυασμός της λίστας states με τις τρείς λίστες Q_left, Q_still, Q_right σχηματίζει τον Πίνακα Λήψης Αποφάσεων όπως αυτός υλοποιείται στο Scratch*

5. Εναλλακτικοί τρόποι ορισμού της κατάστασης

Η επιλογή των παραμέτρων που περιγράφουν την "κατάσταση" του περιβάλλοντος είναι κρίσιμη, καθώς επηρεάζει τόσο την αποτελεσματικότητα της μάθησης του Πράκτορα όσο και την κατανόηση των μαθητών σχετικά με τη συμπεριφορά και τη στρατηγική του. Προηγουμένως ο ορισμός της κατάστασης βασίστηκε στους παράγοντες: Οριζόντια θέση της μπάλας, Κατακόρυφη θέση της μπάλας, Κατεύθυνση της μπάλας και Οριζόντια θέση της ρακέτας (Paddle X position). Όμως ο ορισμός της κατάστασης θα μπορούσε να γίνει με άλλους παράγοντες. Στη συνέχεια παρουσιάζονται ιδέες / προτάσεις εναλλακτικών ή συμπληρωματικών παραμέτρων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον ορισμό της κατάστασης στο παιχνίδι Pong.

(5α) Σχετική θέση μπάλας-ρακέτας. Αντί για τις απόλυτες τιμές των θέσεων, μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι σχετικές αποστάσεις μεταξύ της μπάλας και της ρακέτας. Π.χ.: (α) η διαφορά X: Ball X - Paddle X και (β) το αν η μπάλα βρίσκεται δεξιά ή αριστερά από τη ρακέτα; Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας επιλογής του ορισμού της κατάστασης είναι ότι ο Πράκτορας μαθαίνει συμπεριφορές ανεξαρτήτως της απόλυτης θέσης της ρακέτας στο γήπεδο. Σκέφτεται δηλαδή «αν η μπάλα είναι δεξιά, μετακινήσου δεξιά».

(5β) Η κατεύθυνση της μπάλας ως διακριτό συμβάν. Αντί για αριθμητικές τιμές των γωνιών της κατεύθυνσης, η κατεύθυνση της μπάλας μπορεί να κωδικοποιηθεί σε πιο αφηρημένες κατηγορίες όπως (α) κατευθύνεται προς τη ρακέτα ή απομακρύνεται από αυτή και (β) είναι πιθανό να χτυπήσει ή όχι τη ρακέτα; Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας

επιλογής του ορισμού της κατάστασης είναι ότι παρέχει στον Πράκτορα πληροφορία που σχετίζεται με τον αντικειμενικό σκοπό, που είναι χρήσιμη για τη λήψη αποφάσεων.

(5γ) Η πρόβλεψη του σημείου πρόσκρουσης με χρήση παραμέτρου που να δηλώνει πού θα προσκρούσει η μπάλα στο τέρμα, εφόσον συνεχίσει την πορεία της, υπολογίζοντας το προβλεπόμενο Χ σημείο πρόσκρουσης της μπάλας στο τέρμα, με τμηματοποίησή του με τομέα πρόσκρουσης (1–10). Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας επιλογής του ορισμού της κατάστασης είναι ότι ο Πράκτορας μαθαίνει να προβλέπει, και όχι απλώς να αντιδρά.

(5δ) Η επικινδυνότητα της κατάστασης. Η κατάσταση μπορεί να κατηγοριοποιηθεί ως (α) “ασφαλής” όταν η μπάλα είναι μακριά από το τέρμα, (β) “ουδέτερη” και (γ) “κρίσιμη” όταν η μπάλα είναι κοντά στο τέρμα. Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας επιλογής του ορισμού της κατάστασης είναι ότι ενισχύει τη στρατηγική του πότε υπάρχει αυξημένη «ανάγκη για δράση».

(5ε) Η ταχύτητα με την οποία η μπάλα πλησιάζει το τέρμα. Ο χρόνος της αλλαγής της θέσης της μπάλας από θέση σε θέση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υπολογιστεί η ταχύτητά της. Το πλεονέκτημα μιας τέτοιας επιλογής είναι ότι επιτρέπει στον Πράκτορα να "αισθάνεται" την ταχύτητα της μπάλας και προσαρμόζει ανάλογα τη δράση του.

Η πρόταση εναλλακτικών παραμέτρων μπορεί να αξιοποιηθεί στην τάξη (α) ως θέμα διερευνητικής εργασίας με τίτλο "Τι άλλο θα μπορούσαμε να παρατηρούμε για να μπορεί πάρει ο Πράκτορας μια απόφαση;" (β) ως συγκριτικό πείραμα με ερώτημα "Τι συμβαίνει στην απόδοση του Πράκτορα όταν αλλάξουμε την περιγραφή της κατάστασης;" και (γ) για ενίσχυση της μοντελοποίησης του πραγματικού κόσμου, απαντώντας π.χ. στο ερώτημα "Στην οδήγηση, παρατηρούμε το GPS ή τη σχετική θέση των άλλων αυτοκινήτων;".

6. Παιδαγωγική Αξιοποίηση

Η υλοποίηση ενός παραδείγματος Ενισχυτικής Μάθησης μέσω του παιχνιδιού Pong και του περιβάλλοντος Scratch προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για παιδαγωγική προσέγγιση σύγχρονων εννοιών της Τεχνητής Νοημοσύνης και της Υπολογιστικής Σκέψης στην τάξη. Η μετατροπή του πολύπλοκου μαθηματικού υπόβαθρου της Ενισχυτικής Μάθησης σε μια βιωματική, οπτικοποιημένη και διαδραστική εμπειρία, καθιστά τη διδασκαλία πιο προσιτή και ελκυστική για τους μαθητές γυμνασίου.

Εκπαιδευτική αξία της απλοποίησης των καταστάσεων: Η διαδικασία περιγραφής και απλοποίησης των καταστάσεων του περιβάλλοντος καλλιεργεί τη δεξιότητα της αφαίρεσης, μια από τις θεμελιώδεις αρχές της υπολογιστικής σκέψης, βοηθά τους μαθητές να αντιληφθούν ότι η πραγματικότητα μπορεί να αναπαρασταθεί μέσω

μοντέλων και περιορισμένων μεταβλητών και εισάγει τις έννοιες της ποσοτικοποίησης, της κατηγοριοποίησης και του διακριτού χώρου κατάστασης, που αποτελούν βασικά γνωστικά εργαλεία σε πολλούς τομείς της επιστήμης των υπολογιστών. Η τμηματοποίηση του περιβάλλοντος (π.χ. διαχωρισμός του χώρου σε τομείς, περιορισμός γωνιών σε κατηγορίες) αποτελεί επίσης μια διδακτική αφετηρία για να συζητηθεί αφενός πώς οι υπολογιστικοί περιορισμοί (π.χ. μνήμη, υπολογιστική ισχύς) επιβάλλουν συμβιβασμούς στον σχεδιασμό λογισμικού και αφετέρου πώς οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται και απλοποιούν τον φυσικό κόσμο για να λάβουν αποφάσεις. Επίσης η εφαρμοζόμενη στρατηγική ομαδοποίησης των παραμέτρων αποτελεί εξαιρετικό παράδειγμα εφαρμογής της θεωρίας της Ενισχυτικής Μάθησης σε εκπαιδευτικό περιβάλλον. Η προσέγγιση αυτή (α) κάνει δυνατή την εφαρμογή του αλγορίθμου Q-learning σε προγραμματιστικά περιβάλλοντα με περιορισμένους πόρους όπως το Scratch, (β) διδάσκει τις βασικές αρχές μοντελοποίησης συστημάτων και υπολογιστικής αποδοτικότητας και (γ) προάγει την κριτική σκέψη όσον αφορά την αναζήτηση της ισορροπίας μεταξύ της ακρίβειας και της πολυπλοκότητας.

Σύνδεση με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Πληροφορικής: Η εν λόγω δραστηριότητα μπορεί να ενταχθεί οργανικά αφενός στους Αλγορίθμους και τον Προγραμματισμό μέσα από τον σχεδιασμό και υλοποίηση των ενεργειών του Πράκτορα, και αφετέρου στις Εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης, ενώ μπορεί να ενσωματωθεί και ως δραστηριότητα project στην Α' ή Β' Γυμνασίου, στο πλαίσιο μαθήματος ομίλου ή ερευνητικής εργασίας.

Προτεινόμενες Διδακτικές Δραστηριότητες: (1) Κατανόηση του περιβάλλοντος του παιχνιδιού: Οι μαθητές αναλύουν τους παράγοντες που καθορίζουν τη συμπεριφορά του παιχνιδιού Pong και καταγράφουν τις παραμέτρους που πρέπει να "παρατηρεί" ο Πράκτορας. (2) Πειραματισμός με τους τομείς: Οι μαθητές πειραματίζονται με διαφορετικούς τρόπους κατηγοριοποίησης των παραμέτρων, π.χ. αυξομείωση του αριθμού των τομέων για την οριζόντια θέση της μπάλας. Τι συμβαίνει όταν οι τομείς είναι λίγοι ή πολλοί; (3) Απεικόνιση των μεταβάσεων: Οι μαθητές δημιουργούν ένα διάγραμμα καταστάσεων-δράσεων-ανταμοιβών και συζητούν πώς μαθαίνει ο Πράκτορας να επιλέγει στρατηγικές. (4) Προγραμματιστική υλοποίηση σε Scratch με (4α) κατασκευή της συνάρτησης που υπολογίζει τον "δείκτη" μιας κατάστασης βάσει των τομέων, (4β) Υλοποίηση της λογικής του Q-learning με απλές λίστες. (4γ) Παρατήρηση της βελτίωσης της συμπεριφοράς του Πράκτορα με την πάροδο των επεισοδίων. (5) Αναστοχασμός και μεταγνωστικές ερωτήσεις όπως (5α) Τι είναι "κατάσταση" σε ένα υπολογιστικό περιβάλλον; (5β) Ποιες παραδοχές/συμβιβασμούς κάναμε και γιατί; (5γ) Τι σχέση έχει ο τρόπος που αποφασίζει ο Πράκτορας με τον τρόπο που οι άνθρωποι παίρνουν αποφάσεις; (6) Διαθεματικές επεκτάσεις όπως (6α) στα Μαθηματικά: αναλογίες, ποσοστά, στρογγυλοποιήσεις, πίνακες, (6β) στη Φυσική:

τροχιά, κατεύθυνση, ανάκλαση. (6γ) στην Κοινωνιολογία/Ηθική: πού χρησιμοποιείται η ενισχυτική μάθηση στην κοινωνία; Ποια ηθικά ζητήματα εγείρονται;

Ανάπτυξη δεξιοτήτων 21ου αιώνα: Η ενασχόληση των μαθητών με τέτοιου είδους project συνεισφέρει στην καλλιέργεια: (1) της κριτικής σκέψης, με την αξιολόγηση της επιλογής των παραμέτρων και των επιπτώσεών τους στην απόδοση του Πράκτορα, (2) της επίλυσης προβλήματος, με το πώς θα "συμπυκνώσουμε" τις πληροφορίες για να είναι χρήσιμες στον Πράκτορα, (3) της δημιουργικότητας με το πώς θα οπτικοποιηθεί η πληροφορία και πώς θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της Μηχανικής Μάθησης, (4) της συνεργασίας με την ανάπτυξη του project σε ομάδες, με τη δοκιμή εναλλακτικών προσεγγίσεων από κάθε ομάδα και την κριτική ανατροφοδότηση.

Προσαρμογή για διαφορετικά επίπεδα μαθητών: Η φύση του project μπορεί να είναι προσαρμόσιμη αφενός στους αρχάριους μαθητές στους οποίους μπορεί να δοθεί το έτοιμο παιχνίδι Pong με ενσωματωμένο κώδικα κατάστασης, ζητώντας απλώς να πειραματιστούν με τις παραμέτρους και αφετέρου σε πιο προχωρημένοι μαθητές οι οποίοι μπορούν να κληθούν να εντοπίσουν μόνοι τους τις μεταβλητές που πρέπει να παρακολουθεί ο Πράκτορας και να δημιουργήσουν τον μηχανισμό μετατροπής σε τομείς. Τέλος για πολύ προχωρημένους μαθητές, μπορεί να τεθεί η πρόκληση σύγκρισης διαφορετικών πολιτικών μάθησης όπως η πολιτική εξερεύνησης (exploration) έναντι της πολιτικής εκμετάλλευσης (exploitation).

7. Συμπεράσματα

Η εφαρμογή της Ενισχυτικής Μάθησης σε ψηφιακά παιχνίδια αποτελεί ιδανικό πεδίο διδασκαλίας βασικών αρχών Αναγνώρισης Προτύπων και Τεχνητής Νοημοσύνης. Στο πλαίσιο αυτό, η δημιουργία ενός Πράκτορα που μαθαίνει να παίζει το κλασικό παιχνίδι Pong στο Scratch, εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο Q-learning, προσφέρει μια προσιτή και διδακτικά πλούσια εμπειρία για μαθητές Γυμνασίου. Η επιτυχής εκπαίδευση του Πράκτορα εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από τον τρόπο που αναπαριστάνονται οι καταστάσεις του περιβάλλοντος. Μέσα από κατάλληλους μετασχηματισμούς, το αρχικά ανεξέλεγκτο πλήθος καταστάσεων μπορεί να μειωθεί σημαντικά, καθιστώντας εφικτή την εκπαίδευση του Πράκτορα σε πραγματικό χρόνο και με χρήση των περιορισμένων υπολογιστικών υποδομών του σχολείου. Η ενσωμάτωση της ενισχυτικής μάθησης στην εκπαιδευτική διαδικασία με χρήση εργαλείων όπως το Scratch ανοίγει νέους δρόμους στην κατανόηση αλγοριθμικών εννοιών και την επαφή των μαθητών με σύγχρονες τεχνολογίες.

Αναφορές

Sutton, P., and Barto, A. (2015). Reinforcement Learning: An Introduction. London,

Εκδόσεις: *The MIT Press. A Bradford.* Διαθέσιμο από: https://web.stanford.edu/class/psych209/Readings/SuttonBartoIPRLBook2ndEd.pdf

Λαδιάς, Α. (2024). Ας κοιτάξουμε μέσα σε ένα μαύρο κουτί Μηχανικής Μάθησης. 3ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συμπόσιο "Το Δέντρο της Logo εν Ελλάδι". Ανάκτηση: 15 Μαρτίου 2024, https://www.logotreegr.net/presentations.

Ρεπαντής, Β. (2024). Reinforcement Learning στο Scratch. Από τον προγραμματισμό βάσει κανόνων, στη σκέψη που βασίζεται σε δεδομένα. Προσκεκλημένη ομιλία στο 3ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συμπόσιο "Το Δέντρο της Logo εν Ελλάδι". Ανάκτηση: 2 Μαΐου 2024 από https://www.logotreegr.net/presentations.

An educational Scratch-based approach to modeling the states of the Pong game environment, as part of creating a Reinforcement Learning agent.

Anastasios Ladias[1], Dimitrios Ladias[2], Theodoros Karvounidis[3]
[1]former Counselor of Informatics, Ministry of Education,
ladiastas@gmail.com,
[2]Digital Games Designer,
ladimitr@gmail.com
[3]Dept. of Informatics, University of Piraeus
tkarv@unipi.gr

Abstract

This article presents a methodological approach to training an agent using Reinforcement Learning in the video game Pong, with a focus on describing and managing the states of its environment. The implementation is carried out in Scratch and is intended for computer science teachers in middle school. Emphasis is placed on the necessary abstract representations and transformations to reduce the number of possible states to a manageable set, while preserving, as far as possible, the key properties that affect the agent's performance. The critical element of this process is the effective modeling of the Pong environment's states, which we analyze in this article.

Keywords: Reinforcement Learning, Pong, Modeling, Scratch.

Ο Όλυμπος μέσα από την Οθόνη

Μιχαήλ Σαλωνίδης

41ο Δ.Σ. Θεσσαλονίκης, mdsa86@yahoo.gr

Περίληψη

Η ενσωμάτωση των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (Τ.Π.Ε.) στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει αναγνωριστεί ως καταλύτης για τον μετασχηματισμό της μάθησης, προσφέροντας στους μαθητές ευκαιρίες για ανακαλυπτική, ενεργητική και συμμετοχική εμπλοκή με τη γνώση (Kozma, 2003; Jonassen, 2000). Στο πλαίσιο του σύγχρονου εκπαιδευτικού σχεδιασμού, προβάλλεται η ανάγκη για σενάρια που αξιοποιούν την Πληροφορική ως εργαλείο ενδυνάμωσης των γνωστικών, μεταγνωστικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών, σε συνδυασμό με τη διαθεματική και βιωματική προσέγγιση. Το παρόν άρθρο παρουσιάζει ένα εκπαιδευτικό σενάριο για το Δημοτικό Σχολείο, το οποίο αξιοποιεί το φυσικό, ιστορικό και μυθολογικό σύμβολο του Ολύμπου ως άξονα για τη διεπιστημονική διερεύνηση, με τη χρήση κατάλληλων ψηφιακών εργαλείων και συνεργατικών πρακτικών.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακός Γραμματισμός, Διαθεματική Μάθηση, Πληροφορική, Συνεργατική Μάθηση, Όλυμπος.

1. Παιδαγωγική Τεκμηρίωση και Διδακτική Συνάφεια

Το σενάριο συνδέεται άμεσα με τις ενότητες της Γεωγραφίας, της Μελέτης Περιβάλλοντος, της Ιστορίας, της Μυθολογίας και της Πληροφορικής, όπως αυτές ορίζονται από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΥΠΑΙΘ, 2021). Βασίζεται στις αρχές της κοινωνικο-πολιτισμικής θεωρίας (Vygotsky, 1978), της εποικοδομητικής μάθησης (Bruner, 1966) και της τεχνολογικά υποστηριζόμενης συνεργατικής διερεύνησης (Scardamalia & Bereiter, 2006).

Η χρήση των Τ.Π.Ε. δεν αποτελεί αυτοσκοπό, αλλά μεταγνωστικό και διαμεσολαβητικό εργαλείο (Jonassen, 2000; Kynigos, 2007), επιτρέποντας στους μαθητές να αποκτήσουν πρόσβαση σε πολυεπίπεδες και πολυτροπικές αναπαραστάσεις της γνώσης, παρέχοντας πρόσβαση σε πολλαπλές μορφές πληροφορίας και ενισχύοντας την οπτικοποίηση και κατανόηση αφηρημένων εννοιών (Mayer, 2001; Papert, 1980). Παράλληλα, η οργανωμένη εργασία σε ομάδες ενισχύει

τη συνεργατική μάθηση, την κοινωνική αλληλεπίδραση και την υπευθυνότητα των μαθητών (Johnson & Johnson, 1999). Μέσω της αξιοποίησης εφαρμογών όπως το Google Earth, τα παιδιά αλληλεπιδρούν με γεωχωρικά δεδομένα και ψηφιακούς χάρτες, εμβαθύνοντας σε έννοιες όπως το υψόμετρο, η τοπογραφία και η μορφολογία εδάφους.

Η εκπαιδευτική τεχνολογία διευρύνει το περιεχόμενο της μάθησης, προσφέροντας στους μαθητές ευκαιρίες για προβληματισμό, μοντελοποίηση, ανακαλυπτική μάθηση και κατασκευή νοήματος (Papert, 1980; Harel & Papert, 1991). Τα ψηφιακά εργαλεία συμβάλλουν στην καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking), όπως προτείνεται από τις σύγχρονες παιδαγωγικές θεωρίες (Wing, 2006; Grover & Pea, 2013), καθώς οι μαθητές: πλοηγούνται σε εικονικά περιβάλλοντα, φιλτράρουν και αξιολογούν την πληροφορία, ταξινομούν δεδομένα από πολλαπλές πηγές (ιστορικές, γεωγραφικές, μυθολογικές, περιβαλλοντικές), οπτικοποιούν τη γνώση σε εννοιολογικούς χάρτες και παρουσιάσεις.

Το σενάριο ακολουθεί τις αρχές του κοινωνικο-πολιτισμικού μοντέλου μάθησης (Vygotsky, 1978), της εποικοδομιστικής μάθησης (Bruner, 1966) και της παιδαγωγικής αξιοποίησης της τεχνολογίας (Kozma, 2003). Επιπλέον, συνάδει με τις αρχές της συνεργατικής μάθησης, καθώς οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, ερευνούν, αναλύουν και παρουσιάζουν από κοινού τα ευρήματά τους (Johnson & Johnson, 1999). Ενισχύεται η ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, η αυτορρύθμιση της μάθησης και η οικοδόμηση της γνώσης μέσα από την αλληλεπίδραση με εργαλεία και συμμαθητές (Scardamalia & Bereiter, 2006).

2. Κύριο Κείμενο

2.1 Καλλιέργεια Ψηφιακού Εγγραμματισμού

Η συμμετοχή των μαθητών σε δραστηριότητες αναζήτησης, συλλογής, επεξεργασίας και παρουσίασης πληροφοριών ενισχύει τη δεξιότητα του ψηφιακού γραμματισμού (digital literacy) — μια από τις βασικές ικανότητες του 21ου αιώνα (EU DigComp 2.1, 2018; ISTE Standards, 2016). Ειδικότερα, οι μαθητές: εξοικειώνονται με εργαλεία αναζήτησης (π.χ. Google, Google Earth), αποκτούν δεξιότητες αξιολόγησης και διασταύρωσης πληροφοριών, ασκούνται στην ασφαλή πλοήγηση και υπεύθυνη χρήση του διαδικτύου, οργανώνουν και παρουσιάζουν τις γνώσεις τους με χρήση

παρουσίασης PowerPoint, ψηφιακής αφίσας ή ακόμη και video με εργαλεία όπως το Canva ή το Scratch.

Τα περιβάλλοντα των Τ.Π.Ε. έχουν αλλάξει ριζικά τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αποκτούν, οργανώνουν, αναλύουν, αναπαριστούν και παρουσιάζουν πληροφορίες, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο συνεργάζονται και επικοινωνούν μεταξύ τους. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές χρειάζεται να αναπτύξουν νέες ικανότητες και δεξιότητες, όχι μόνο για να καταναλώνουν το διαθέσιμο ψηφιακό περιεχόμενο, αλλά και για να μπορούν να χρησιμοποιούν τις Τ.Π.Ε. με αποτελεσματικό, δημιουργικό και ηθικά σωστό τρόπο (A.Gousiou & N.Grammenos, 2023).

2.2 Διαθεματικότητα και Βιωματική Μάθηση με Τ.Π.Ε.

Η μελέτη του Ολύμπου πραγματοποιείται μέσα από διαθεματικές συνδέσεις με τη Γεωγραφία, την Ιστορία, τη Μυθολογία, τη Βιολογία και την Περιβαλλοντική Εκπαίδευση. Οι μαθητές αναγνωρίζουν το βουνό ως: φυσικό σύστημα (ανάγλυφο, χλωρίδα, πανίδα, κλίμα), πολιτισμικό σύμβολο (κατοικία των θεών στην ελληνική μυθολογία), ιστορικό και προστατευόμενο χώρο (Εθνικός Δρυμός, NATURA 2000).

Η Τ.Π.Ε. αξιοποιείται για την ενίσχυση της βιωματικότητας, μέσω της οπτικοποίησης αφηρημένων εννοιών (π.χ. μικροκλίμα, οροσειρά, οικοσύστημα) και της εικονικής "περιήγησης" στον φυσικό χώρο. Το ενδιαφέρον για τη σύνδεση της σχολικής εκπαίδευσης με την έρευνα μέσω των ΤΠΕ, απηχεί ένα ευρύτερο αίτημα που εστιάζει στην ενθάρρυνση της διάχυσης της επιστημονικής γνώσης, την εμπέδωση της συνεργασίας και την υποστήριξη πρωτοβο-υλιών για περαιτέρω ανάπτυξη και σύνδεσης της εκπαίδευσης με τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη δια βίου μάθηση για όλους. (Χ. Μουζάκης, Λ. Μπινιάρη & Σ. Παπαδημητρίου, 2019)

2.3 Σκοπός και στόχοι

Το εκπαιδευτικό σενάριο είναι πλήρως συμβατό με το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για το Δημοτικό Σχολείο (ΥΠΑΙΘ, 2021), καθώς αξιοποιεί διεπιστημονικά θεματικές που εμπλέκονται στις ενότητες της Μελέτης Περιβάλλοντος, της Γεωγραφίας, της Ιστορίας, της Μυθολογίας, αλλά και της Πληροφορικής. Ο Όλυμπος, ως το ψηλότερο βουνό της Ελλάδας, αποτελεί ιδανικό άξονα για σύνδεση της γνώσης με την τοπική και παγκόσμια πολιτισμική και περιβαλλοντική κληρονομιά.

Σκοποί και στόχοι ως προς τα γνωστικά αντικείμενα

Οι μαθητές: α) Εξοικειώνονται με την αναζήτηση, επεξεργασία και αξιολόγηση πληροφοριών από διάφορες πηγές (ψηφιακές εγκυκλοπαίδειες, εικόνες, βίντεο, χαρτογραφικά εργαλεία). β) Αναγνωρίζουν και περιγράφουν βασικά γεωγραφικά, φυσικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά του Ολύμπου (τοποθεσία, υψόμετρο, μορφολογία, χλωρίδα, πανίδα). γ) Συνδέουν τον Όλυμπο με την ιστορία, τη μυθολογία και τη λαϊκή παράδοση, κατανοώντας τον συμβολισμό του στον ελληνικό πολιτισμό. δ) Καλλιεργούν την περιβαλλοντική ευαισθησία, κατανοώντας τη σημασία της διατήρησης προστατευόμενων περιοχών, όπως οι Εθνικοί Δρυμοί. ε) Ενεργοποιούν δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού, αξιοποιώντας εργαλεία όπως Google Earth, CmapTools, Canva, PowerPoint και Google Forms. στ) Συμμετέχουν σε συνεργατικές και διερευνητικές δραστηριότητες, ενισχύοντας την αυτονομία, την υπευθυνότητα και την επικοινωνία εντός της ομάδας.

Σκοποί και στόχοι ως προς τη χρήση της νέας τεχνολογίας

Η χρήση του υπολογιστή και των ψηφιακών εργαλείων προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να διερευνήσουν, να ταξινομήσουν και να ερμηνεύσουν πληροφορίες μέσα σε νέα μαθησιακά περιβάλλοντα, με στόχο την ουσιαστική κατανόηση και βιωματική εμπλοκή. Οι Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας μετατρέπουν την τάξη σε δυναμικό πεδίο ενεργητικής μάθησης, ενισχύοντας τη συνδεσιμότητα γνώσεων, τη μεταγνώση και την αυτενέργεια.

Μέσα από τη χρήση των Τ.Π.Ε., οι μαθητές: α) Αντιλαμβάνονται την αξία και τις δυνατότητες των τεχνολογικών μέσων ως εργαλεία μελέτης, οργάνωσης και υλοποίησης δράσεων, οι οποίες δεν θα ήταν εφικτές ή αποτελεσματικές με συμβατικό τρόπο. β) Ασκούνται στη διαδικτυακή πλοήγηση και στην κριτική αξιοποίηση του διαδικτύου ως εργαλείου πληροφόρησης και συλλογής δεδομένων, αναπτύσσοντας δεξιότητες ψηφιακού γραμματισμού (Gilster, 1997; UNESCO, 2018). γ) Αναζητούν πληροφορίες πολυτροπικά, μέσω οπτικοποιημένων και διαδραστικών εργαλείων, όπως το Google Earth, το οποίο προσφέρει τη δυνατότητα τρισδιάστατης περιήγησης στον Όλυμπο, με ταυτόχρονη παρατήρηση γεωγραφικών χαρακτηριστικών, υψομέτρων, σημείων ενδιαφέροντος και οικολογικών ζωνών.

Αυτή η ψηφιακή εμβύθιση δεν περιορίζεται μόνο στην απόκτηση γνώσεων, αλλά επεκτείνεται στην ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτορρύθμισης της μάθησης, συνεργασίας και κριτικής σκέψης, συμβάλλοντας ουσιαστικά στη διαμόρφωση ενεργών και ψηφιακά εγγράμματων πολιτών.

Σκοποί και στόχοι ως προς τη μαθησιακή διεργασία

Η εφαρμογή του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού σεναρίου αξιοποιεί τη συνεργατική μάθηση ως βασική παιδαγωγική στρατηγική, προάγοντας την κοινωνική αλληλεπίδραση και την υπευθυνότητα μέσα στην ομάδα (Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 1995). Οι μαθητές οργανώνονται σε ετερογενείς ομάδες, όπου συνεργάζονται με κοινό στόχο την ανακάλυψη, καταγραφή και παρουσίαση πληροφοριών για τον Όλυμπο, μέσα από τη χρήση εργαλείων Πληροφορικής και σύγχρονων μαθησιακών περιβαλλόντων.

Μέσα από αυτή τη διαδικασία αναπτύσσουν δεξιότητες επικοινωνίας, συνδιαλλαγής και διαχείρισης ρόλων, απαραίτητες για την αποτελεσματική λειτουργία της ομάδας και τη συνδιαμόρφωση της γνώσης. Έτσι δραστηριοποιούνται ενεργά σε όλα τα στάδια της εργασίας (αναζήτηση, αξιολόγηση, ανάλυση, σύνθεση και παρουσίαση δεδομένων), ενισχύοντας την κριτική σκέψη και τη μεταγνώση. Ασκούνται σε μια διεπιστημονική και διαθεματική προσέγγιση της γνώσης, όπου η Γεωγραφία, η Μυθολογία, η Ιστορία, η Περιβαλλοντική Εκπαίδευση και η Πληροφορική συγκλίνουν δημιουργικά με τη βοήθεια των Τ.Π.Ε. Αναλαμβάνουν δημιουργικές και τεχνολογικά υποστηριζόμενες εργασίες, όπως η κατασκευή εννοιολογικών χαρτών, η δημιουργία παρουσιάσεων ή αφισών, η εικονική περιήγηση και η χρήση συνεργατικών ψηφιακών περιβαλλόντων (π.χ. Google Slides, Padlet, Jamboard). Η διαδικασία αυτή ευνοεί τη μετάβαση από τον παραδοσιακό παθητικό μαθητή στον ενεργό, υπεύθυνο και συνεργαζόμενο μαθητή, ο οποίος μαθαίνει μέσα από τη δράση και όχι για τη δράση (Dewey, 1938).

2.4 Διδακτική Αξιοποίηση Εργαλείων Πληροφορικής – Εφαρμογές και Παιδαγωγικά Οφέλη

Η ενσωμάτωση εργαλείων Πληροφορικής στην παρούσα διδακτική πρόταση δεν γίνεται αποσπασματικά, αλλά βασίζεται σε συγκεκριμένη παιδαγωγική στόχευση, σύμφωνα με τις αρχές της κοινωνικοπολιτισμικής, εποικοδομητικής και γνωστικής προσέγγισης της μάθησης. Η χρήση ψηφιακών εργαλείων υποστηρίζει την αυθεντική διερεύνηση, την ενεργό εμπλοκή των μαθητών και την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση, μετασχηματίζοντας το παραδοσιακό περιβάλλον σε δυναμικό, πολυτροπικό πεδίο μάθησης.

PowerPoint – Παρουσίαση περιεχομένου: Ο/Η εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει παρουσίαση στο PowerPoint με πληροφορίες για τη μορφολογία, τη βιοποικιλότητα

και τη μυθολογική σημασία του Ολύμπου. Το PowerPoint, ως λογισμικό γενικής χρήσης, ενισχύει τη πολυτροπική πρόσληψη της πληροφορίας, συνδυάζοντας εικόνα και κείμενο. Το αρχείο είναι αποθηκευμένο τοπικά, ώστε οι ομάδες να ανατρέχουν αυτόνομα στις διαφάνειες κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, ενισχύοντας τη διερευνητική και ανεξάρτητη μάθηση.

Google Earth – Προσομοίωση και γεωγραφική διερεύνηση: Το Google Earth χρησιμοποιείται για την εικονική περιήγηση στον Όλυμπο. Οι μαθητές εντοπίζουν κορυφές, σημεία ενδιαφέροντος (Λιτόχωρο, καταφύγια), παρατηρούν το ανάγλυφο και ανακαλύπτουν τη γεωμορφολογία του βουνού. Το εργαλείο αυτό ενισχύει τη γεωχωρική σκέψη και εμπλουτίζει την εμπειρία μάθησης με ρεαλιστικά οπτικά ερεθίσματα, ακολουθώντας το κοινωνικοπολιτισμικό μοντέλο μάθησης μέσω προσομοίωσης και διερεύνησης.

Σύγχρονος φυλλομετρητής – Αναζήτηση και βίντεο: Οι μαθητές περιηγούνται σε επιλεγμένες ιστοσελίδες για να αναζητήσουν πληροφορίες και να απαντήσουν στα ερωτήματα των φύλλων εργασίας. Παράλληλα, παρακολουθούν σύντομα βίντεο με εντυπωσιακές εικόνες του Ολύμπου, εικόνες που δύσκολα θα μπορούσαν να δουν αλλιώς. Έτσι, η διδασκαλία απομακρύνεται από τη δασκαλοκεντρική προσέγγιση και ενισχύει την ενεργητική - ανακαλυπτική μάθηση.

Microsoft Word – Επεξεργασία πληροφοριών: Η χρήση του Word, ως ανοικτού λογισμικού γενικής χρήσης, εντάσσεται στο κοινωνικοεποικοδομιστικό μοντέλο μάθησης. Οι μαθητές επεξεργάζονται κείμενα, απαντούν ερωτήσεις, οργανώνουν και παρουσιάζουν το πληροφοριακό τους υλικό. Ενθαρρύνεται η αυτονομία, η συστηματοποίηση της σκέψης και η δημιουργική σύνθεση.

Kidspiration – Εννοιολογική χαρτογράφηση και αξιολόγηση: Το λογισμικό Kidspiration έχει προεγκατασταθεί στους υπολογιστές και περιέχει την άσκηση αξιολόγησης «Όλυμπος». Το λογισμικό αυτό, βασισμένο στη γνωστική θεωρία μάθησης, υποστηρίζει την οπτική αναπαράσταση εννοιών και τη νοητική οργάνωση της πληροφορίας. Οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν τον χάρτη εννοιών, αποδεικνύοντας έτσι το βάθος κατανόησης και την εσωτερίκευση των γνώσεων.

2.5 Διδακτική Ροή και Οργάνωση του Μαθήματος στο Εργαστήριο Πληροφορικής

Το μάθημα υλοποιείται στο οργανωμένο περιβάλλον του εργαστηρίου Η/Υ του σχολείου, το οποίο διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο, βιντεοπροβολέα και εγκατεστημένα όλα τα απαραίτητα λογισμικά εργαλεία. Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες των 2-3 ατόμων, με σκοπό την ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης και της κοινωνικής αλληλεπίδρασης.

Η διδακτική μέθοδος που ακολουθείται είναι η καθοδηγούμενη ανακάλυψη, κατά την οποία οι μαθητές λαμβάνουν σαφείς οδηγίες, αλλά καλούνται να διερευνήσουν, να αναλύσουν και να κατασκευάσουν τη γνώση μέσα από ενεργές μαθησιακές διαδικασίες.

2.6 Περιγραφή και αιτιολόγηση του σεναρίου

1. Εισαγωγή – Παρουσίαση PowerPoint (25΄): Η/ο δασκάλα/δάσκαλος παρουσιάζει στην ολομέλεια της τάξης, με τη χρήση βιντεοπροβολέα, ένα PowerPoint που έχει δημιουργήσει με πληροφορίες για: τη γεωγραφική θέση του Ολύμπου, τη μορφολογία του, ιστορίες και μύθους που συνδέονται με το βουνό

Κατά τη διάρκεια της παρουσίασης, ενθαρρύνεται η συζήτηση και η ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μαθητών/μαθητριών. Το αρχείο «ΟΛΥΜΠΟΣ» αποθηκεύεται στην επιφάνεια εργασίας των υπολογιστών των παιδιών, ώστε να μπορούν να το ανοίγουν και να το μελετούν αργότερα.

2. Περιήγηση με Google Earth (10΄): Με βάση το Φύλλο Εργασίας 1, οι μαθητές/μαθήτριες ανοίγουν το λογισμικό Google Earth, εντοπίζουν τον Όλυμπο και περιηγούνται στην περιοχή, προσεγγίζοντας κοντινές λεπτομέρειες του τοπίου. Επιπλέον, εξετάζουν φωτογραφίες που είναι διαθέσιμες στο πρόγραμμα.

3. Παρακολούθηση Βίντεο (10΄): Οι μαθητές/μαθήτριες ανοίγουν τον Internet Explorer και πληκτρολογούν τη διεύθυνση: Όλυμπος. Παρακολουθούν ένα βίντεο για τον Όλυμπο, μέσα από το οποίο βλέπουν τοποθεσίες του βουνού και το φυσικό περιβάλλον του.

4. Ομαδική Έρευνα στο Διαδίκτυο (20΄): Οι μαθητές/μαθήτριες χωρίζονται σε τέσσερις ομάδες και αναζητούν συγκεκριμένες λέξεις μέσα στο αρχείο PowerPoint που έχουν αποθηκευμένο στους υπολογιστές τους: η 1η ομάδα τη λέξη «Μύτικας» – Συλλογή

πληροφοριών για την υψηλότερη κορυφή του Ολύμπου η 2η ομάδα τη λέξη «Δίον» – Πληροφορίες για τον αρχαιολογικό χώρο, η 3η ομάδα την υπερσύνδεση «Παλαιά Μονή Διονυσίου» – Έρευνα για τη χλωρίδα του Ολύμπου και η 4η ομάδα την Υπερσύνδεση «Παλαιά Μονή Διονυσίου» – Έρευνα για την πανίδα του Ολύμπου. Κάθε ομάδα συγκεντρώνει πληροφορίες από τις αντίστοιχες ιστοσελίδες που συνδέονται μέσω υπερσυνδέσμων.

5. Ανακοίνωση Αποτελεσμάτων (10΄): Οι ομάδες παρουσιάζουν στην ολομέλεια της τάξης τα ευρήματα της έρευνάς τους, εμπλουτίζοντας τη μελέτη του Ολύμπου με νέες πληροφορίες.

6. Συμπλήρωση Εννοιολογικού Χάρτη (15΄): Στο τέλος, τα παιδιά ανοίγουν το αρχείο «Όλυμπος» στους υπολογιστές τους και συμπληρώνουν τον εννοιολογικό χάρτη, σημειώνοντας τις ζώνες βλάστησης του βουνού και τα κυριότερα φυτά που συναντώνται σε κάθε ζώνη.

2.7 Φύλλα εργασίας - ανατροφοδότηση – ελέγχου

Φύλλο Εργασίας 1 (κοινό για όλες τις ομάδες, έντυπο & ηλεκτρονικό αρχείο): Δίνεται σε κάθε μαθητή/τρια και περιλαμβάνει σαφείς οδηγίες. Οι μαθητές/τριες ανοίγουν το Google Earth από την Επιφάνεια εργασίας των υπολογιστών τους. Περιηγούνται στην περιοχή του Ολύμπου, πλησιάζουν κοντινές περιοχές και εξετάζουν φωτογραφίες του βουνού. Με τη βοήθεια της παρεχόμενης ιστοσελίδας, παρακολουθούν βίντεο με τοποθεσίες του Ολύμπου.

Φύλλα Εργασίας 2, 3, 4, 5 (για τις 4 ομάδες). Κάθε ομάδα λαμβάνει το δικό της φύλλο εργασίας. Στην πρώτη δραστηριότητα: η 1η ομάδα αναζητά τη λέξη «Μύτικας» στο αρχείο PowerPoint και μέσω υπερσύνδεσης επισκέπτεται ιστοσελίδα για να συλλέξει πληροφορίες. Η 2η ομάδα πραγματοποιεί το ίδιο με τη λέξη «Δίον». Η 3η ομάδα αναζητά την υπερσύνδεση «Παλαιά Μονή Διονυσίου» για να συλλέξει πληροφορίες για τη χλωρίδα. Η 4η ομάδα αναζητά επίσης την υπερσύνδεση «Παλαιά Μονή Διονυσίου» για να συγκεντρώσει πληροφορίες για την πανίδα.

Κοινή Δραστηριότητα – Κατασκευή Εννοιολογικού Χάρτη όπου όλες οι ομάδες ανοίγουν το αρχείο «Όλυμπος» που έχει ετοιμάσει η/ο εκπαιδευτικός με το λογισμικό Kidspiration και συνεργάζονται για να κατασκευάσουν έναν εννοιολογικό χάρτη, ο οποίος περιλαμβάνει τις ζώνες βλάστησης του Ολύμπου και τα βασικά φυτά κάθε ζώνης.

2.8 Αποτελέσματα Εφαρμογής και Συμπεράσματα

Μαθησιακά Αποτελέσματα

Η εφαρμογή του σεναρίου στο εργαστήριο Πληροφορικής οδήγησε σε σημαντικά μαθησιακά οφέλη.

- **Κατανόηση περιεχομένου**: Το 85% των μαθητών απάντησε με επιτυχία (>80%) στις ερωτήσεις ελέγχου που σχετίζονταν με τη γεωγραφική θέση, τη μορφολογία και τις φυσικές ζώνες του Ολύμπου.
- **Δεξιότητες Πληροφορικής**: Όλοι οι μαθητές κατάφεραν να ανοίξουν και να χειριστούν με επιτυχία το PowerPoint, να χρησιμοποιήσουν το Google Earth για αναζήτηση περιοχών και να αξιοποιήσουν υπερσυνδέσμους για περιήγηση στο διαδίκτυο.
- **Δεξιότητες συνεργασίας και οργάνωσης**: Το 90% των ομάδων ολοκλήρωσε το Φύλλο Εργασίας εντός του διαθέσιμου χρόνου, καταδεικνύοντας αποτελε-σματική ομαδική συνεργασία και διαμοιρασμό ρόλων.
- **Ανάπτυξη κριτικής σκέψης**: Μέσα από τη διερεύνηση στο διαδίκτυο και τη συμπλήρωση του εννοιολογικού χάρτη, οι μαθητές ανέπτυξαν δεξιότητες ανάλυσης, επιλογής και αξιολόγησης πληροφοριών.

Συναισθηματικά και Κοινωνικά Αποτελέσματα

Η συμμετοχή των μαθητών ήταν ιδιαίτερα θετική:

- Το 92% δήλωσε ότι "το μάθημα ήταν ενδιαφέρον" και "τους άρεσε να μαθαίνουν μέσα από τον υπολογιστή".
- Οι μαθητές έδειξαν ενθουσιασμό κατά την εικονική περιήγηση με το **Google Earth** και την παρακολούθηση του βίντεο, γεγονός που ενίσχυσε τη **συναισθη-ματική εμπλοκή** τους με το αντικείμενο.
- Ενισχύθηκε το **πνεύμα συνεργασίας** και η **κοινωνική αλληλεπίδραση**, καθώς οι μαθητές συζητούσαν, μοίραζαν αρμοδιότητες και βοηθούσαν ο ένας τον άλλον κατά την αναζήτηση πληροφοριών.

Δυσκολίες και Τρόποι Αντιμετώπισης

Κατά την εφαρμογή εντοπίστηκαν ορισμένες προκλήσεις:

- **Τεχνικές δυσκολίες**: Σε 2 από τους 10 υπολογιστές παρουσιάστηκαν προβλήματα σύνδεσης στο διαδίκτυο. Αντιμετωπίστηκαν με την ομαδοποίηση μαθητών ώστε να μοιραστούν σταθμούς εργασίας.
- **Διαχείριση χρόνου**: Η δραστηριότητα της ομαδικής έρευνας απαιτούσε περισσότερο χρόνο από τον προβλεπόμενο. Στις επόμενες εφαρμογές προτείνεται είτε να δοθεί η έρευνα ως εργασία για το σπίτι είτε να μειωθεί ο αριθμός των υπερσυνδέσεων.
- **Ανομοιογένεια ψηφιακών δεξιοτήτων**: Παρατηρήθηκαν διαφορές στον ρυθμό εξοικείωσης των μαθητών με τα ψηφιακά εργαλεία. Ο εκπαιδευτικός παρείχε εξατομικευμένη υποστήριξη και ενθάρρυνε τη συνεργασία εντός ομάδων (πιο έμπειροι μαθητές βοήθησαν τους λιγότερο έμπειρους).

Συμπεράσματα

Η υλοποίηση του σεναρίου αποδείχθηκε αποτελεσματική στην επίτευξη των μαθησιακών και κοινωνικών στόχων:

- Οι μαθητές ανέπτυξαν **πολυτροπικές δεξιότητες** (γνωστικές, ψηφια-κές, κοινωνικές).
- Το ενδιαφέρον για το μάθημα της Πληροφορικής αυξήθηκε, καθώς οι δραστηριότητες συνδύαζαν **παιχνίδι, ανακάλυψη και συνεργασία**.
- Ο εννοιολογικός χάρτης αποτέλεσε εργαλείο **οργάνωσης και σύνθεσης γνώσης**, προσφέροντας μια ολιστική κατανόηση του θέματος.

Προτάσεις για Μελλοντική Αξιοποίηση

- Ενσωμάτωση εργαλείων **επαυξημένης ή εικονικής πραγματικότητας (AR/VR)** για ακόμη πιο βιωματική περιήγηση στον Όλυμπο.
- Δημιουργία **ηλεκτρονικού συνεργατικού χάρτη** με Google My Maps, όπου κάθε ομάδα θα προσθέτει σημεία ενδιαφέροντος με φωτογραφίες και πληροφορίες.
- Επέκταση του σεναρίου με **διεπιστημονικές δραστηριότητες**, π.χ. σύνδεση με τη Γεωγραφία, τη Μυθολογία και τη Μελέτη Περιβάλ-λοντος.
- Ανάπτυξη **φόρμας αξιολόγησης** (π.χ. Google Forms) για συλλογή και ανάλυση δεδομένων σχετικά με τη μαθησιακή πρόοδο.

3. Συμπεράσματα

Η εισαγωγή της Πληροφορικής στην εκπαιδευτική διαδικασία μέσα από ουσιαστικά σενάρια, όπως αυτό της διερεύνησης του Ολύμπου, αναβαθμίζει τη διδακτική πράξη

και ευνοεί την ολιστική μάθηση. Οι μαθητές αναπτύσσουν τον ψηφιακό τους γραμματισμό, την υπολογιστική σκέψη, την ικανότητα να επεξεργάζονται και να παρουσιάζουν πληροφορίες από το διαδίκτυο, και ταυτόχρονα οικοδομούν γνώσεις διαθεματικά και συνεργατικά.

Η Πληροφορική απομακρύνεται από τη στενή της τεχνική διάσταση και αναδεικνύεται ως εργαλείο κριτικής σκέψης, δημιουργίας και πολιτειότητας. Στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού αυτού σχεδιασμού, ο Όλυμπος δεν μελετάται μόνο ως το «ψηλότερο βουνό της Ελλάδας», αλλά ως ευκαιρία για σύνδεση της φύσης με την τεχνολογία, της παράδοσης με τη σύγχρονη μάθηση, και της επιστήμης με την παιδαγωγική καινοτομία.

4. Αναφορές

Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.

European Commission. (2018). *DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens*. Publications Office of the European Union.

Gilster, P. (1997). *Digital literacy*. John Wiley & Sons.

Gousiou, A., & Grammenos, N. (2023). Informatics and ICT as learning subjects in primary and secondary education in Greece. *Anatolian Journal of Education, 8*(1), 217–230. https://doi.org/10.29333/aje.2023.8115a

Grover, S., & Pea, R. (2013). Computational thinking in K–12: A review of the state of the field. *Educational Researcher, 42*(1), 38–43. https://doi.org/10.3102/0013189X12463051

Harel, I., & Papert, S. (1991). *Constructionism*. Ablex Publishing.

ISTE. (2016). *ISTE standards for students*. International Society for Technology in Education.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone*. Allyn & Bacon.

Jonassen, D. (2000). *Computers as mindtools for schools*. Prentice Hall.

Kozma, R. (2003). Technology and classroom practices: An international study. *Journal of Research on Technology in Education, 36*(1), 1–14. https://doi.org/10.1080/15391523.2003.10782399

Kynigos, C. (2007). Half-baked Logo microworlds as boundary objects in integrated design. *Informatics in Education, 6*(2), 277–294.

Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.

Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2006). Knowledge building: Theory, pedagogy, and technology. In K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 97–115). Cambridge University Press.

Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Allyn & Bacon.

UNEP-WCMC. (2020). *Protected planet report 2020*. United Nations Environment Programme.

UNESCO. (2018). *ICT in education: A critical review and future perspectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM, 49*(3), 33–35. https://doi.org/10.1145/1118178.1118215

Μουζάκης, Χ., Μπινιάρη, Λ., & Παπαδημητρίου, Σ. (2019). Ανοικτή εκπαίδευση και πολιτικές για την ενσωμάτωση των ΤΠΕ στη σχολική εκπαίδευση: Μια συγκριτική μελέτη. *The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology, 15*(2). https://doi.org/10.12681/jode.22045

Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων (ΥΠΑΙΘ). (2021). *Αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης*.

ΦΕΚ 68/Α/1938. *Περί ιδρύσεως του Εθνικού Δρυμού Ολύμπου*.

Olympus Inside the Screen: Scaling the Peaks of Digital Mastery

Abstract

The integration of Information and Communication Technologies (ICT) in the educational process has been recognized as a catalyst for the transformation of learning, offering students opportunities for discovery, active and participatory engagement with knowledge. In the context of modern educational design, is highlighted the need for scenarios that utilize Information Technology as a tool for strengthening students' cognitive, meta-cognitive and social skills, in combination with an interdisciplinary and experiential approach. This article presents an educational scenario for Primary School, which utilizes the natural, historical and mythological symbol of Olympus as an axis for interdisciplinary investigation, with the use of appropriate digital tools and collaborative practices.

Keywords: Digital Literacy, Interdisciplinary Learning, Informatics, Collaborative Learning, Mount Olympus

Ο Παρθενώνας ως Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαιδευτική Προσέγγιση STEAM: Σχεδιασμός Διδακτικών Δραστηριοτήτων για την Ε' Δημοτικού

Κ. Ανάγνου[1], Ζ.Σ. Καστελλάνου [2]
[1] Προϊσταμένη Πε70 του ΔΣ Σαντομερίου,
MSc Ψηφιακών και Ήπιων Δεξιοτήτων ΔΙ.ΠΑ.Ε., MEd Διοίκηση Πολιτισμικών Μονάδων ΕΑΠ
ntinantinaanagnou@gmail.com
[2] Εκπαιδευτικός ΠΕ70 του 2ου ΔΣ Σπάτων,
MSc Ψηφιακών και Ήπιων Δεξιοτήτων του ΔΙ.ΠΑ.Ε., MEd της ΑΣΠΑΙΤΕ
kastellanoy@gmail.com

Περίληψη

Η ανάγκη για διεπιστημονικές και βιωματικές προσεγγίσεις στη σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία καθιστά το μοντέλο STEAM ένα ισχυρό παιδαγωγικό εργαλείο για την ενίσχυση της ενεργητικής μάθησης και της δημιουργικής σκέψης. Η παρούσα διδακτική πρόταση αφορά τη διδασκαλία του Παρθενώνα σε μαθητές της Ε΄ Δημοτικού, αξιοποιώντας το STEAM. Μέσα από τη συνδυαστική αξιοποίηση της Επιστήμης, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής, της Τέχνης και των Μαθηματικών, οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σε δραστηριότητες διερεύνησης, σχεδιασμού, κατασκευής και επίλυσης προβλημάτων. Στόχος είναι η καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η συνεργασία, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα και η καινοτομία, σε ένα μαθησιακό περιβάλλον που προάγει τη συμπερίληψη. Η πρόταση υλοποιείται σε φάσεις που περιλαμβάνουν ψηφιακά εργαλεία, δημιουργία μακετών, μαθηματικές μετρήσεις και καλλιτεχνική έκφραση, συμβάλλοντας στη βιωματική και ολιστική κατανόηση της πολιτιστικής κληρονομιάς υπό ένα σύγχρονο παιδαγωγικό πρίσμα.

Λέξεις κλειδιά: STEAM, Παρθενώνας, Ε' τάξη, Νέες Τεχνολογίες, Συνεργατική Μάθηση.

1. Εισαγωγή

Ο όρος STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) αποτελεί ακρωνύμιο που έχει γνωρίσει ευρεία διάδοση τα τελευταία χρόνια στην εκπαιδευτική κοινότητα (Andreou & Galani, 2021). Ομαδοποιεί τους τομείς των Φυσικών Επιστημών, της Τεχνολογίας, της Μηχανικής και των Μαθηματικών, οι οποίοι θεωρούνται στενά συνδεδεμένοι και αλληλένδετοι μεταξύ τους (Amanova et al., 2025).

Η αρχική εστίαση στην εκπαίδευση STEM εξελίχθηκε σε μια πιο ολιστική προσέγγιση, η οποία ενσωματώνει τις τέχνες μαζί με τις επιστήμες και την τεχνολογία, με στόχο την ενίσχυση της καινοτομίας και της δημιουργικής σκέψης (Leavy et al., 2023). Η εκπαιδευτική προσέγγιση STEAM προέκυψε ως εξέλιξη του STEM, εμπλουτίζοντας

το ακρωνύμιο με το «Α» των Τεχνών (Arts), αναγνωρίζοντας τη σημασία της δημιουργικότητας, της έκφρασης και της αισθητικής στην εκπαιδευτική διαδικασία (Amanova et al., 2025; Rodrigues-Silva & Alsina, 2023).

Η STEAM εκπαίδευση καλύπτει όλα τα εκπαιδευτικά επίπεδα, εφαρμόζοντας μεθόδους τόσο στην επίσημη διδασκαλία όσο και σε άτυπες ή εξωσχολικές δραστηριότητες (Gonzales & Kuenzi, 2012). Στόχος της είναι η ενίσχυση των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η καινοτομία, η κριτική σκέψη, συνδυάζοντας τη λογική των επιστημών με την έκφραση των τεχνών (Bertrand & Namukasa, 2020; Gu et al., 2023). Παράλληλα, προωθεί την ολιστική ανάπτυξη των μαθητών, δίνοντας έμφαση στην ενσυναίσθηση, την αισθητική κρίση και την πολιτισμική κατανόηση, ενισχύοντας τη μαθησιακή απόδοση μέσω καινοτόμων μεθόδων, όπως η ανεστραμμένη τάξη και η μάθηση μέσω παιχνιδιού (Kim et al., 2019; Ji, 2021). Επιπλέον, αυξάνει τα κίνητρα και το ενδιαφέρον των μαθητών, ιδίως όταν οι δραστηριότητες σχετίζονται με πραγματικά προβλήματα και εφαρμογές (Lin & Chiang, 2019; Chen & Dong, 2023), ενώ παράλληλα βελτιώνει συναισθηματικούς παράγοντες, όπως την αυτοπεποίθηση και την ικανοποίηση από τη μάθηση, ενισχύοντας τη συνεργασία (Ifinedo & Burt, 2024). Τέλος, προωθεί την ισότητα των φύλων, ενθαρρύνοντας τη συμμετοχή των κοριτσιών σε επιστημονικούς και τεχνολογικούς τομείς όπου παραδοσιακά υφίστανται στερεότυπα και αποκλεισμοί. Μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων, όπως η εκπαιδευτική ρομποτική, μειώνονται οι προκαταλήψεις και ενισχύεται η αυτοπεποίθηση των μαθητριών, δημιουργώντας πιο συμπεριληπτικά περιβάλλοντα μάθησης (Master et al., 2017; Román-Graván et al., 2020).

Συνολικά, η STEAM εκπαίδευση αναδεικνύει τη σημασία της διεπιστημονικής μάθησης και της εφαρμογής της γνώσης σε πραγματικά προβλήματα. Μετα-αναλύσεις που εξετάζουν την επίδραση της STEAM στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση επιβεβαιώνουν τα σημαντικά οφέλη της. Οι Asrizal, Dhanil και Usmeldi (2023) και Li et al. (2022) αναδεικνύουν ότι η χρήση καινοτόμων μεθόδων, όπως η ψηφιακή παιχνιδοποίηση και η διεπιστημονική STEM/STEAM προσέγγιση, βελτιώνει την επίδοση των μαθητών σε επιστημονικά πεδία και τη λογική σκέψη. Επιπλέον, οι μετα-αναλύσεις των Kadir et al. (2023) και Utomo et al. (2023) τονίζουν τη θετική επίδραση της STEAM στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης μέσω μεθόδων όπως η μάθηση βασισμένη στην ανακάλυψη και τη διερεύνηση.

2. Παρουσίαση διδακτικής πρότασης

2.1 Βασικά εργαλεία και φάσεις διδασκαλίας

Η παρούσα διδακτική πρόταση αφορά την εφαρμογή της προσέγγισης STEAM στην Ε' Δημοτικού, στο πλαίσιο ενός εκπαιδευτικού σχεδίου που μπορεί να ενταχθεί τόσο

στα Εργαστήρια Δεξιοτήτων όσο και στο Σχέδιο Δράσης για την αξιολόγηση της σχολικής μονάδας μέσω του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ). Η πρόταση έχει ως βασικό στόχο την εισαγωγή της διεπιστημονικής μεθοδολογίας STEAM στην εκπαιδευτική διαδικασία, με έμφαση στην ολιστική ανάπτυξη των μαθητών (Honey et al., 2014). Η υλοποίηση οργανώνεται γύρω από τους πέντε βασικούς άξονες της προσέγγισης, μέσω μίας σειράς βιωματικών και συνεργατικών δραστηριοτήτων που καλλιεργούν τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων και την αισθητική αντίληψη (Rodrigues-Silva & Alsina, 2023).

Η διδακτική παρέμβαση αξιοποιεί πλούσιο εποπτικό υλικό, καθώς και σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία, όπως το StoryJumper, το Genially και το Canva, ενισχύοντας την οπτικοποίηση της γνώσης και την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών (Gu et al., 2023). Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες, αναπτύσσουν διαθεματικά projects και παρουσιάζουν τα αποτελέσματα της εργασίας τους μέσα από δημιουργικές ψηφιακές αφηγήσεις, με στόχο να καλλιεργήσουν δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η συνεργασία, η ψηφιακή εγγραμματοσύνη και η δημιουργική σκέψη (Kim et al., 2019; Bertrand & Namukasa, 2020). Το σενάριο αξιοποιείται ως ανοιχτό εκπαιδευτικό εργαλείο που μπορεί να προσαρμοστεί εύκολα σε διάφορες θεματικές ενότητες, προωθώντας έναν καινοτόμο, συμμετοχικό και παιδοκεντρικό τρόπο μάθησης.

Τα εργαλεία που αξιοποιούνται παρουσιάζονται συνοπτικά στην παρακάτω εικόνα:

Εργαλείο	Χρήση	Παιδαγωγικός Σκοπός
Genially	Δημιουργία διαδραστικών εικόνων και κουίζ αξιολόγησης με ενσωματωμένες εικόνες	Ενεργοποίηση μαθητών, ενίσχυση κριτικής σκέψης και αυτονομίας, διαμορφωτική & τελική αξιολόγηση, ατομική ανατροφοδότηση
Canva	Δημιουργία ιστοριογραμμών (timelines), κατασκευή φύλλων εργασίας, αφισών, παρουσιάσεων και εκπαιδευτικών βίντεο	Προώθηση μαθητικής αυτενέργειας & διαφοροποιημένης διδασκαλίας, οπτικοποίηση γνώσεων, ενίσχυση δημιουργικότητας & ψηφιακών δεξιοτήτων
Bing Image Creator	Δημιουργία εικόνων από περιγραφές κειμένου (text-to-image)	Οπτικοποίηση αφηρημένων εννοιών ή φανταστικών σκηνών, ενίσχυση εικονοπλαστικής σκέψης- στήριξη μαθητών με ΔΕΠΥ ή δυσλεξία μέσω εικόνων
Story Jumper	Δημιουργία διαδραστικών ψηφιακών βιβλίων (κείμενο, εικόνα, ήχος), συνεργατική ή ατομική συγγραφή με δυνατότητα κοινής επεξεργασίας	Ανάπτυξη γλωσσικού και αφηγηματικού λόγου, ενίσχυση δημιουργικής γραφής & φωνητικής έκφρασης, καλλιέργεια ψηφιακού γραμματισμού
Suno / AI Music	Συλλογική σύνθεση στίχων και μουσικής με βάση τη θεματολογία της ενότητας	Ενίσχυση δημιουργικότητας, σύνδεση γνώσης με συναίσθημα μέσω μουσικής, ενεργή εμπλοκή μαθητών μέσω τέχνης και ήχου
Cosmote Chronos	Διαδραστική εφαρμογή επαυξημένης πραγματικότητας (AR)	Καλλιέργεια ιστορικής ενσυναίσθησης, εμβάθυνση στη βιωματική μάθηση, ενεργοποίηση μέσω πολυαισθητηριακής προσέγγισης
Google Earth	Εικονική περιήγηση σε γεωγραφικούς και ιστορικούς τόπους, παρατήρηση του Βράχου της Ακρόπολης και του Παρθενώνα	Οπτικοποίηση πολιτιστικής κληρονομιάς, σύνδεση του παρελθόντος με το παρόν, ενίσχυση του χωρικού και ιστορικού γραμματισμού

Εικόνα 1. *Παιδαγωγικά και τεχνολογικά εργαλεία που αξιοποιούνται*

2.2 Διδακτικοί στόχοι

Στην εκπαιδευτική διαδικασία που εφαρμόζεται, οι διδακτικοί στόχοι οργανώνονται γύρω από τους πέντε βασικούς άξονες της STEAM: Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη και Μαθηματικά. Στον άξονα της Επιστήμης, οι μαθητές καλλιεργούν βασικές έννοιες μέσω πειραμάτων, ανάπτυξης δεξιοτήτων επιστημονικής διερεύνησης και σύνδεσης γνώσεων με περιβαλλοντικά ζητήματα (Papadakis et al., 2021). Στην Τεχνολογία, δίνεται έμφαση στην εξοικείωση με σύγχρονα ψηφιακά εργαλεία,στην κατανόηση της τεχνητής νοημοσύνης και της ρομποτικής, καθώς και στην ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων και κριτικής σκέψης (Holmes et al., 2022). Στον τομέα της Μηχανικής, οι μαθητές γνωρίζουν βασικές αρχές, πειραματίζονται με μοντέλα και συνδέουν παραδοσιακές και σύγχρονες κατασκευαστικές τεχνικές (Sahin, 2019).

Στην Τέχνη, δίνεται έμφαση στην ανακάλυψη τεχνικών και υλικών της αρχαίας ελληνικής τέχνης, την ανάπτυξη δημιουργικότητας και χειροτεχνικών δεξιοτήτων, καθώς και στην κατανόηση του πολιτισμικού της ρόλου (Papadakis et al., 2021). Τέλος, στους Μαθηματικούς άξονες, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα αναγνώρισης γεωμετρικών σχημάτων, υπολογισμών διαστάσεων, και μαθηματικής σκέψης μέσω πρακτικών ασκήσεων και μοντελοποιήσεων, με έμφαση σε έννοιες όπως η κλίμακα και η χρυσή τομή (Holmes et al., 2022). Η εκπαιδευτική διαδικασία στηρίζεται σε αρχές μάθησης όπως η ενεργητική συμμετοχή, η διερεύνηση, η συνεργασία και η σύνδεση γνώσεων με πραγματικά πλαίσια, ώστε να ενισχυθεί η πολυαισθητηριακή εμπειρία και η κριτική σκέψη των μαθητών (Papadakis et al., 2021).

2.3 Διδακτικές Προτάσεις για την Εφαρμογή της STEAM Προσέγγισης: Ιδέες και Δραστηριότητες για Κάθε Άξονα

2.3.1 Προετοιμασία

Η μαθησιακή διαδικασία ξεκινά, με δραστηριότητες που έχουν στόχο την προετοιμασία των μαθητών για την κατανόηση της ιστορίας του Παρθενώνα. Οι μαθητές αρχικά χωρίζονται σε ετερογενείς ομάδες, ενισχύοντας τη συνεργατική μάθηση και την κοινωνική αλληλεπίδραση (Gillies, 2016). Στην πρώτη φάση, αξιοποιείται το εργαλείο Google Earth, με σκοπό την εικονική περιήγηση στον Ιερό Βράχο και την κατανόηση της τοπογραφίας και της σημερινής εικόνας του Παρθενώνα. Η χρήση του σκοπεύει να ενισχύσει τη χωρική σκέψη και τη σύνδεση του παρόντος με το ιστορικό παρελθόν (Çiftçi & Ünal, 2021). Στη συνέχεια, κατά τη δεύτερη και τρίτη διδακτική ώρα, προβάλλονται εκπαιδευτικά βίντεο σχετικά με την ιστορία του Παρθενώνα, την αρχιτεκτονική του και τους σχετικούς μύθους, ενισχύοντας τη διαφοροποιημένη μάθηση και την ενεργή εμπλοκή των μαθητών μέσω οπτικοακουστικού υλικού (Guo et al., 2020). Η τέταρτη διδακτική ώρα αφιερώνεται στη διαμορφωτική αξιολόγηση μέσω της δημιουργίας και απάντησης διαδραστικού

κουίζ στο Genially, ενσωματώνοντας εικόνες και ερωτήσεις, με στόχο την ανατροφοδότηση, την ενίσχυση της κριτικής σκέψης και την παιχνιδοποίηση της διαδικασίας. Η ομαδοσυνεργατική διδασκαλία αποτελεί κεντρικό άξονα σε όλες τις φάσεις, υποστηρίζοντας την αυτενέργεια και τη συλλογική κατασκευή της γνώσης (Johnson & Johnson, 2009).

2.3.2 Επιστήμη

Στο πλαίσιο της διεπιστημονικής STEAM προσέγγισης, ο άξονας της Επιστήμης περιλαμβάνει την αρχαιολογία, τη φυσική, τη γεωλογία και τη χημεία, με στόχο την ενεργή εμπλοκή των μαθητών και την κατανόηση της πολιτιστικής κληρονομιάς μέσω βιωματικών δραστηριοτήτων. Αρχικά, οι μαθητές εξοικειώνονται με τις μεθόδους ανασκαφής και την ερμηνεία αρχαιολογικών ευρημάτων μέσα από μια προσομοιωμένη ανασκαφή, αντιλαμβανόμενοι τον ρόλο της αρχαιολογίας ως μέσου κατανόησης της ιστορίας (Amanova, 2025). Στη συνέχεια, στη φυσική μελετούν τον φωτισμό του Παρθενώνα, κατασκευάζοντας φωτοβολταϊκό πάνελ για τη φωταγώγηση μακέτας, εμβαθύνοντας στην ενέργεια και την ηλιακή μετατροπή (Johnson & Johnson, 2009).

Παράλληλα, στη γεωλογία εξετάζουν τα πετρώματα του Ιερού Βράχου, όπως ασβεστόλιθο και πεντελικό μάρμαρο, αναγνωρίζοντας τις φυσικές τους ιδιότητες και τη σημασία τους στην ανθεκτικότητα των μνημείων (Amanova, 2025). Τέλος, στη χημεία παρατηρούν τις αντιδράσεις ασβεστόλιθου και μαρμάρου σε όξινα διαλύματα, ρίχνοντας τον ασβεστόλιθο μέσα σε ξίδι και καταγράφοντας τον σχηματισμό φυσαλίδων και τον ήχο που παράγεται, κατανοώντας έτσι τις διαδικασίες φθοράς λόγω ρύπανσης και όξινης βροχής (Amanova, 2025). Κάθε ενότητα σχεδιάζεται για μία διδακτική ώρα, με ευελιξία προσαρμογής ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών, προωθώντας τη βιωματική και διεπιστημονική μάθηση.

2.3.3 Τεχνολογία

Στη συνέχεια, στο πλαίσιο της επιστήμης και της τεχνολογίας, αξιοποιούνται ποικίλα ψηφιακά εργαλεία και δημιουργικές εφαρμογές σε διάρκεια τεσσάρων διδακτικών ωρών, με στόχο την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και την εμβάθυνση στις γνώσεις τους. Χρησιμοποιούνται εφαρμογές, όπως το Genially και το Canva, για τη δημιουργία διαδραστικών εικόνων, κουίζ, παιχνιδιών, παρουσιάσεων και βίντεο, ενσωματώνοντας το συλλεγμένο εκπαιδευτικό υλικό. Επιπλέον, οι μαθητές πειραματίζονται με εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, όπως το Bing Image Creator, για τη δημιουργία πρωτότυπων οπτικών αναπαραστάσεων βασισμένων στις γνώσεις τους, ενώ με το StoryJumper συντάσσουν το δικό τους ψηφιακό βιβλίο, προκειμένου να προωθηθεί η συνεργατική και δημιουργική μάθηση.

Παράλληλα, μέσα από την περιήγηση στο Ψηφιακό Μουσείο της Ακρόπολης, και ειδικότερα στο Παιδικό Ψηφιακό Μουσείο, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με εκθέματα

και εκπαιδευτικό υλικό σχεδιασμένο ειδικά για παιδιά, συμμετέχοντας σε διαδραστικά παιχνίδια και κουίζ που εμβαθύνουν την κατανόηση του αρχαίου πολιτισμού με σύγχρονο τρόπο. Σε μια ακόμα καινοτόμο δραστηριότητα, χρησιμοποιείται το ρομποτάκι Bee-Bot για τη δημιουργία ενός επιτραπέζιου εκπαιδευτικού παιχνιδιού, όπου οι μαθητές αναπτύσσουν βασικές δεξιότητες προγραμματισμού, συνεργάζονται ομαδικά και εξασκούν τις γνώσεις τους με παιγνιώδη μορφή. Τέλος, η χρήση των τεχνολογιών εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας μέσω του εργαλείου COSMOTE Chronos, σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες δράσεις, επιτρέπει στους μαθητές να βιώσουν την Ακρόπολη στην αρχαιότητα, προσφέροντας μια μοναδική εμπειρία μάθησης που συνδέει το παρελθόν με το παρόν και ενισχύει τη διαθεματική προσέγγιση της STEAM εκπαίδευσης (Smith, 2024).

2.3.4 Μηχανική

Η Μηχανική, ως αναπόσπαστο πεδίο της προσέγγισης STEAM, δίνει την ευκαιρία στους μαθητές να εξετάσουν πώς θεμελιώδεις αρχές της φυσικής εφαρμόζονται στον σχεδιασμό, την κατασκευή και τη στατικότητα μεγάλων έργων, όπως ο Παρθενώνας. Στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού προγράμματος, μέσα από τέσσερις διδακτικές ώρες, υλοποιούνται δραστηριότητες που αναδεικνύουν την αξία της μηχανικής σκέψης και επιδεξιότητας των αρχαίων Ελλήνων. Αρχικά, οι μαθητές προσομοιώνουν έναν σεισμό με αυτοσχέδιο σεισμικό δονητή, χρησιμοποιώντας διαφορετικά είδη υποστρώματος – ρύζι, σφουγγάρι και σταθερή επιφάνεια – για να μελετήσουν πώς το έδαφος επηρεάζει τη σταθερότητα των κατασκευών. Τοποθετώντας μια μακέτα του Παρθενώνα πάνω σε κάθε τύπο εδάφους, προκαλούν δονήσεις και διαπιστώνουν ότι η κατασκευή παρουσιάζει μεγαλύτερη αντοχή όταν στηρίζεται σε στερεό υλικό. Έτσι, γίνεται μια προσπάθεια να κατανοήσουν εμπειρικά τη σοφή επιλογή των αρχαίων Ελλήνων να οικοδομήσουν πάνω στον βραχώδη Ιερό Βράχο της Ακρόπολης, εξασφαλίζοντας μεγαλύτερη στατικότητα και αντισεισμική συμπεριφορά (Papadakis et al., 2021).

Στη συνέχεια, εστιάζεται η έννοια της στατικής ισορροπίας. Με απλά υλικά – οδοντογλυφίδες και ζαχαρωτά – οι μαθητές κατασκευάζουν τρισδιάστατα μοντέλα εμπνευσμένα από την αρχιτεκτονική του Παρθενώνα. Παρατηρούν ότι συμμετρικές και καλά συνδεδεμένες δομές είναι πιο ανθεκτικές σε εξωτερικές πιέσεις, κατανοώντας έτσι τη σημασία της γεωμετρίας, της ορθής κατανομής βαρών και της συνοχής στην αρχιτεκτονική σταθερότητα. Παράλληλα, προσεγγίζουν τις αρχές ανύψωσης και μεταφοράς βαρέων υλικών. Κατασκευάζουν ένα απλό μοντέλο γερανού με τροχαλίες, το οποίο επιτρέπει να ανυψώσουν φορτία με λιγότερη δύναμη, και στη συνέχεια κατασκευάζουν μια κεκλιμένη επιφάνεια (ράμπα) για να συγκρίνουν τη μεταφορά αντικειμένων σε ευθεία και υπό κλίση. Μέσα από την πειραματική διαδικασία διαπιστώνουν πως απλές μηχανές – όπως οι τροχαλίες, οι μοχλοί και οι ράμπες – αξιοποιούνταν από τους αρχαίους με τρόπο που πολλαπλασίαζε τη δύναμη και διευκόλυνε την κατασκευή μνημειακών έργων. Έτσι, η Μηχανική λειτουργεί ως

γέφυρα μεταξύ επιστημονικής σκέψης και πολιτιστικής κληρονομιάς (Sotiropoulou, 2024).

2.3.5 Τέχνη

Στο πλαίσιο της ενότητας της Τέχνης, αφιερώνονται τέσσερις διδακτικές ώρες για να εξερευνηθούν πτυχές της αρχαιοελληνικής εικαστικής και μουσικής έκφρασης. Οι μαθητές ξεκινούν με τη μελέτη αρχαίων ελληνικών αγγείων, παρατηρώντας προσεκτικά τα σχήματα, τις διακοσμητικές ζώνες, τις γεωμετρικές και αφηγηματικές παραστάσεις, καθώς και την τεχνική πλάσης και ζωγραφικής. Η αισθητική ανάλυση συνοδεύεται από βιωματική δραστηριότητα, όπου οι μαθητές δημιουργούν τα δικά τους αγγεία από πηλό, εφαρμόζοντας βασικές αρχές αγγειοπλαστικής και εμπνεόμενοι από πρωτότυπα ευρήματα της Ακρόπολης. Η εμπειρία αυτή συμβάλλει στην κατανόηση του αγγείου όχι μόνο ως χρηστικού αντικειμένου, αλλά ως μέσου αφήγησης και πολιτισμικής αυτοέκφρασης (Andreou & Galani, 2021).

Στη συνέχεια, οι μαθητές ασχολούνται με τη ζωγραφική και τη χρήση φυσικών χρωστικών ουσιών, με έμφαση στην ώχρα. Μέσα από αυτή τη δραστηριότητα, οι γνωρίζουν τις πρώτες ύλες και τις τεχνικές χρωματισμού που χρησιμοποιούσαν οι αρχαίοι καλλιτέχνες. Δημιουργούν έργα εμπνευσμένα από σκηνές καθημερινής ζωής στην αρχαιότητα, χρησιμοποιώντας πινέλα και φυσικά υλικά, αναβιώνοντας τη διαδικασία παραγωγής τέχνης, όπως ίσχυε στον 5ο αιώνα π.Χ. Ολοκληρώνουν την ενότητα συνδέοντας την εικαστική με τη μουσική τέχνη και την ποίηση. Μελετούν τα μουσικά όργανα της εποχής (λύρα, αυλό, τύμπανο) και τη σύνδεσή τους με την τελετουργία και την καλλιτεχνική δημιουργία. Οι μαθητές γράφουν δικά τους ποιήματα εμπνευσμένα από τον Παρθενώνα, τα οποία μπορούν να μελοποιηθούν και να παρουσιαστούν ως σύνθεση. Μέσα από αυτή τη διεπιστημονική προσέγγιση, κατανοούν την τέχνη ως εργαλείο σύνδεσης παρελθόντος και παρόντος, ατομικής έκφρασης και συλλογικής μνήμης (Papageorgiou, 2023).

2.3.6 Μαθηματικά

Στο πλαίσιο των μαθηματικών, αφιερώνονται τέσσερις διδακτικές ώρες για να διερευνηθεί πώς έννοιες όπως η μέτρηση, η αναλογία, η κλίμακα και η γεωμετρία εφαρμόζονται στην αρχιτεκτονική των αρχαίων ναών της Ακρόπολης. Οι μαθητές ξεκινούν με επιτόπιες μετρήσεις σε φωτογραφικό υλικό και σχέδια του Παρθενώνα και του Ερεχθείου, καταγράφοντας τις διαστάσεις κιόνων, μετώπων, αετωμάτων και της πρόσοψης του ναού. Εν συνεχεία, συγκρίνουν τις τιμές αυτές με γνωστά κτίρια της καθημερινής ζωής, για να ενισχυθεί η κατανόησή τους για τα μεγέθη και τη χρήση μονάδων μέτρησης. Παράλληλα, υπολογίζουν εμβαδά και περιμέτρους σε απλά γεωμετρικά σχήματα που εντοπίζουν στα μνημεία, όπως ορθογώνια και τρίγωνα,

εντάσσοντας την αφηρημένη γεωμετρία σε ένα αυθεντικό και ιστορικό πλαίσιο (Petrou & Mavrakis, 2023).

Έμφαση δίνεται επίσης στην έννοια της κλίμακας, μέσα από την κατασκευή μικρών μακετών του Παρθενώνα. Οι μαθητές εργάζονται με ακρίβεια, μεταφέροντας τις πραγματικές διαστάσεις σε μικρότερες αναλογίες, μαθαίνοντας πώς η μαθηματική σκέψη διευκολύνει τη μετάβαση από τον πραγματικό στο μοντελοποιημένο. Επιπλέον, προσεγγίζουν την έννοια της Χρυσής Τομής, αναζητώντας τη στα σημεία-κλειδιά της αρχιτεκτονικής σύνθεσης του Παρθενώνα, με στόχο να κατανοήσουν πώς η αισθητική αρμονία συνδέεται με συγκεκριμένες μαθηματικές αναλογίες. Μέσα από τις δραστηριότητες αυτές, τα μαθηματικά μετατρέπονται σε ένα ζωντανό εργαλείο κατανόησης του πολιτισμού και της δομής του κόσμου γύρω μας, αποδεικνύοντας ότι η αρχαία αρχιτεκτονική ήταν όχι μόνο καλλιτεχνικά αλλά και μαθηματικά προηγμένη (Katsaros, 2024).

2.4 Αξιολόγηση- Αναστοχασμός

Η αξιολόγηση στο πρόγραμμα υλοποιείται σε τρία στάδια: αρχική, διαμορφωτική και τελική, με σκοπό τη συστηματική παρακολούθηση και βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Στην αρχική αξιολόγηση πραγματοποιούνται εισαγωγικά κουίζ και συζητήσεις, ώστε να καταγραφούν οι προϋπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών, γεγονός που βοηθά στον στοχευμένο σχεδιασμό των δραστηριοτήτων.

Κατά τη διάρκεια της διαμορφωτικής αξιολόγησης, η πρόοδος των μαθητών παρακολουθείται μέσα από τη συμμετοχή τους σε παρουσιάσεις, την ανάλυση των απαντήσεων στα διαδραστικά κουίζ και τον αναστοχασμό που ακολουθεί κάθε δραστηριότητα. Οι εκπαιδευτικοί πραγματοποιούν συστηματική παρατήρηση, εντοπίζοντας έγκαιρα τυχόν δυσκολίες και προσαρμόζοντας ανάλογα το περιεχόμενο και τις μεθόδους διδασκαλίας, ώστε να εξασφαλιστεί η βέλτιστη μαθησιακή εμπειρία (Holmes et al., 2022).

Στην τελική αξιολόγηση, οι μαθητές αξιολογούν ενεργά την εμπειρία τους μέσα από τη δημιουργία και παρουσίαση ψηφιακών έργων με εργαλεία, όπως το Genially και το Canva, καθώς και με τη χρήση εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης, όπως το Bing Image Creator. Η τεχνητή νοημοσύνη αξιοποιείται για τη δημιουργία πρωτότυπων εικόνων και ψηφιακού περιεχομένου, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει σημαντικά οφέλη, όπως την εξατομίκευση της μάθησης, την άμεση ανατροφοδότηση και την ενίσχυση της ψηφιακής παιδείας (Holmes et al., 2022). Επιπλέον, βοηθά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων, καθώς οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν με τα ψηφιακά εργαλεία και να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης σε διεπιστημονικά πλαίσια (Zawacki-Richter et al., 2019).

Η ανατροφοδότηση των μαθητών και η παρατήρηση των εκπαιδευτικών αποτελούν σημαντική βάση για την αναπροσαρμογή των δραστηριοτήτων, διασφαλίζοντας ότι οι μαθησιακοί στόχοι επιτυγχάνονται με τρόπο ευχάριστο, διαδραστικό και αποτελεσματικό (Sahin, 2019; Papadakis et al., 2021).

3. Συμπεράσματα- συζήτηση

Η εφαρμογή της STEAM προσέγγισης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση είναι εφικτή και ιδιαίτερα ωφέλιμη. Η χρήση εργαλείων, όπως το Genially, το Canva, η τεχνητή νοημοσύνη και η ρομποτική, δημιουργεί ένα διαδραστικό και πολυαισθητηριακό περιβάλλον μάθησης, που ενεργοποιεί τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη των μαθητών (Papadakis et al., 2021; Holmes et al., 2022).

Οι μαθητές ενθαρρύνονται να συμμετέχουν ενεργά, να ερευνούν και να δημιουργούν, παίρνοντας πρωταγωνιστικό ρόλο στη μαθησιακή διαδικασία. Η διεπιστημονική προσέγγιση επιτρέπει τη σύνδεση των γνώσεων σε επιστήμη, τεχνολογία, μηχανική, τέχνη και μαθηματικά, προωθώντας την ολιστική μάθηση και την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η συνεργασία, η δημιουργικότητα και ο ψηφιακός γραμματισμός (Papadakis et al., 2021; Holmes et al., 2022).

Ο ρόλος του/της εκπαιδευτικού μεταβάλλεται σε εμψυχωτή και σχεδιαστή εμπειριών μάθησης που ανταποκρίνονται στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών, αξιοποιώντας ευέλικτες και διαφοροποιημένες μεθόδους διδασκαλίας (Amanova, 2025). Η παρατήρηση και η ανατροφοδότηση καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας επιτρέπουν την έγκαιρη αναπροσαρμογή των δραστηριοτήτων, εξασφαλίζοντας την καλύτερη δυνατή μαθησιακή εμπειρία για όλους. Για την επιτυχή εφαρμογή της STEAM προσέγγισης κρίνεται απαραίτητη η υποστήριξη στην εξοικείωση με τα ψηφιακά μέσα, η συνεργασία με τις οικογένειες, η διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης σε τεχνολογικούς πόρους, καθώς και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών (Lo & Hew, 2017). Συνολικά, η διεπιστημονική STEAM προσέγγιση αναδεικνύεται ως καινοτόμο εκπαιδευτικό εργαλείο που συμβάλλει στην ολόπλευρη ανάπτυξη των μαθητών, προετοιμάζοντάς τους για τις προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου.

Αναφορές

Amanova, A., Smith, J., & Lee, R. (2025). *Advances in STEAM education research: Integrating arts with science and technology*. New York, NY: Academic Press.

Andreou, M., & Galani, A. (2021). *Clay in Education: Ancient Pottery Techniques in Modern Classrooms*. Journal of Art Education Research, *14*(2), 45–59.

Asrizal, Dhanil, A., & Usmeldi. (2023). The effect of STEAM-based learning on primary school students: A meta-analysis. *Journal of Education and Learning (EduLearn), 17*(1), 103–110. http://dx.doi.org/10.29303/jppipa.v9i7.3998

Bertrand, N., & Namukasa, I. (2020). *Developing 21st-century skills through STEAM education*. London, UK: Routledge.

Chen, C., & Dong, H. (2023). Engagement and motivation in STEAM classrooms: A review of empirical studies. *International Journal of STEM Education*, *10*(1), 45. https://doi.org/10.1186/s40594-023-00378-6

Çiftçi, S., & Ünal, F. (2021). The effect of using Google Earth in teaching geography on students' academic achievement and spatial thinking skills. *Review of International Geographical Education Online*, *11*(1), 66–83.

Gillies, R. M. (2016). Cooperative learning: Review of research and practice. *Australian Journal of Teacher Education*, *41*(3), 39–54.

Gonzales, L., & Kuenzi, J. J. (2012). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer*. Congressional Research Service. https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf

Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2020). How video production affects student engagement. *Proceedings of the First ACM Conference on Learning@ Scale*, 41–50.

Gu, X., Lin, M., & Zhou, H. (2023). Fostering innovation through STEAM education: Case studies from East Asia. *Asia-Pacific Journal of Education*, *43*(3), 292–310. https://doi.org/10.1080/02188791.2023.1928672

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning* (2nd ed.). Boston, MA: Center for Curriculum Redesign.

Ifinedo, P., & Burt, T. (2024). Emotional and social benefits of STEAM learning in secondary education. *Journal of Educational Psychology*, *116*(2), 234–249. https://doi.org/10.1037/edu0000765

Ji, H. (2021). Game-based learning in STEM and STEAM education: Enhancing student engagement and achievement. *Educational Technology Research and Development*, *69*(5), 2553–2575. https://doi.org/10.1007/s11423-021-09993-7

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2009). An educational psychology success story: Social interdependence theory and cooperative learning. *Educational Researcher*, *38*(5), 365–379.

Kadir, D., Judijanto, L., Widodo, J., Sidik, E. A., Haq, M. S., & Santosa, T. A. (2023). *The effect of STEAM-based discovery learning model on students' critical thinking ability: A meta-analysis study*. Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, *9*(12), 1245–1253. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i12.5944

Katsaros, I. (2024). *Mathematics in Ancient Greek Architecture: A Didactic Perspective*. Athens: Educational Sciences Publications.

Kim, S., Park, J., & Lee, H. (2019). Flipped classrooms and virtual reality in STEM education: Improving learning outcomes. *Computers & Education*, *135*, 110–122. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.008

Leavy, B., Simpson, M., & Turner, D. (2023). The evolution of STEM to STEAM: Creative education for the 21st century. *Journal of Educational Change*, *24*(1), 7–25. https://doi.org/10.1007/s10833-022-09457-1

Lin, Y.-C., & Chiang, C.-H. (2019). Real-world problem solving in STEAM education: A project-based learning approach. *Asia-Pacific Journal of STEM Education*, *1*(1), 18–34.

Master, A., Cheryan, S., & Meltzoff, A. N. (2017). Computational thinking and the gender gap in STEM: Evidence from a longitudinal study. *Journal of Experimental Psychology: General*, *146*(3), 432–444. https://doi.org/10.1037/xge0000273

Papadakis, S., Kalogiannakis, M., & Zaranis, N. (2021). Evaluating educational robotics activities in early childhood education: A systematic review. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, *13*(3), 250-268.

Papageorgiou, E. (2023). *Reviving Antiquity Through Art: Interdisciplinary Approaches in Primary Education*. Modern Greek Pedagogics, *12*(1), 88–101.

Petrou, M., & Mavrakis, G. (2023). *Geometry and Proportion in STEAM Education: Applications from the Acropolis*. Journal of Mathematics & Education Technology, *17*(2), 112–125.

Rodrigues-Silva, J., & Alsina, Á. (2023). *Artistic experiences and scientific knowledge in early childhood education: A STEAM-based approach*. Education Sciences, *13*(4), 361. https://doi.org/10.3390/educsci13040361

Román-Graván, P., Pérez-Pueyo, A., & Bárcena, E. (2020). Educational robotics as a tool for promoting gender equality in STEM: A systematic review. *Computers & Education*, *147*, 103792. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103792

Sahin, I. (2019). The effectiveness of educational robotics training on students' programming skills and computational thinking skills: A meta-analysis study. *Educational Technology Research and Development*, *67*, 1453–1470.

Sotiropoulou, E**.** (2024). *STEAM και Πολιτιστική Κληρονομιά: Διδακτικές Προσεγγίσεις για τη Σχολική Τάξη*. Εκδόσεις Gutenberg.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 16*(1), 39. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0

The Parthenon as a Case Study in the STEAM Educational Approach: Designing Teaching Activities for the Fifth Grade

Abstract

The need for interdisciplinary and experiential approaches in contemporary education renders the STEAM model a powerful pedagogical tool for enhancing active learning and creative thinking. The present teaching proposal concerns the instruction of the Parthenon to fifth-grade students through the implementation of the STEAM approach. By interconnecting the cognitive domains of Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics, students engage in activities of exploration, design, construction, and problem-solving activities. The goal is to cultivate 21st-century skills such as collaboration, critical thinking, creativity, and innovation, within an inclusive learning environment. The proposal is implemented in phases that include digital tools, model construction, mathematical measurements, and artistic expression, promoting an experiential and holistic understanding of cultural heritage through a contemporary pedagogical lens.

Keywords: STEAM, Parthenon, Fifth Grade, New Technologies, Collaborative Learning.

«Περί ανέμων και μαθημάτων»: Διδάσκοντας την Αιολική Ενέργεια μέσω Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Νικόλαος Σαζακλίδης

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
sazaklid@gmail.com

Περίληψη

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει μία διδακτική πρόταση που αξιοποιεί την εκπαιδευτική ρομποτική στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης. Πρόκειται για μια διαθεματική και βιωματική προσέγγιση όπου οι μαθητές κατασκευάζουν και προγραμματίζουν λειτουργικά μοντέλα ανεμογεννήτριας, εμπλεκόμενοι ενεργά σε διαδικασίες πρόβλεψης και πειραματισμού γύρω από τα χαρακτηριστικά της αιολικής ενέργειας. Η πρόταση, η οποία θεμελιώνεται θεωρητικά στη δυναμική της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη μαθησιακή διδασκαλία, καταλήγει στην ανάδειξη των παιδαγωγικών της πλεονεκτημάτων που συνδέονται με την εμβάθυνση σε γνώσεις σχετικές με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, την καλλιέργεια ψηφιακών και ήπιων δεξιοτήτων, καθώς και την ενίσχυση της περιβαλλοντικής συνείδησης των μαθητών.

Λέξεις κλειδιά: Εκπαιδευτική ρομποτική, Περιβαλλοντική εκπαίδευση, Αιολική ενέργεια, εκπαίδευση STEM, Βιωματική μάθηση

1. Εισαγωγή

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει αναδειχθεί σε ένα δυναμικό παιδαγωγικό εργαλείο, ιδανικό για την καλλιέργεια σημαντικών δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλήματος, η δημιουργικότητα και η συνεργασία, καθώς και για τη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης σε ποικίλα γνωστικά πεδία. Ειδικά στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να προσεγγίσουν βιωματικά ζητήματα όπως η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενισχύοντας την περιβαλλοντική τους συνείδηση. Η παρούσα εργασία συνιστά μια διδακτική πρόταση που αξιοποιεί την εκπαιδευτική ρομποτική για την ενεργή εμπλοκή των μαθητών και τη διαμόρφωση θετικής στάσης απέναντι στη μάθηση, εστιάζοντας στη βιωματική κατανόηση εννοιών σχετικών με την αιολική ενέργεια. Η δομή της περιλαμβάνει, αρχικά, την παρουσίαση του θεωρητικού πλαισίου που αφορά την παιδαγωγική αξία της ρομποτικής και τη διδασκαλία της αιολικής ενέργειας. Ακολουθεί η αναλυτική περιγραφή της διδακτικής πρότασης, ενώ στο τέλος διατυπώνονται βασικά συμπεράσματα.

2. Η αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διαθεματική προσέγγιση της γνώσης

Η εκπαιδευτική ρομποτική, ως σύγχρονο παιδαγωγικό εργαλείο, συνιστά μια από τις πλέον καινοτόμες και αποτελεσματικές προσεγγίσεις για την ενίσχυση της ενεργητικής μάθησης στο σχολικό περιβάλλον (Schina et al., 2020). Η ενσωμάτωσή της στη διδακτική πράξη προσφέρει τη δυνατότητα υλοποίησης ενός μαθητοκεντρικού και κατασκευαστικού προτύπου μάθησης, το οποίο εστιάζει στην ενεργό συμμετοχή, στη διερεύνηση, στον πειραματισμό και στη συνεργατική επίλυση προβλημάτων (Yang, Ng, & Gao, 2022). Σε αντίθεση με παραδοσιακές διδακτικές προσεγγίσεις, επιτρέπει στους μαθητές να μεταβούν από τη θεωρητική κατανόηση εννοιών στην πρακτική εφαρμογή τους μέσω της αλληλεπίδρασης με υλικές και ψηφιακές τεχνολογίες. Η δημιουργία και ο προγραμματισμός ρομποτικών κατασκευών, σε συνδυασμό με τη χρήση αισθητήρων, κινητήρων και κατάλληλου λογισμικού, δημιουργεί ένα περιβάλλον υψηλής μαθησιακής εμπλοκής που κινητοποιεί τη φαντασία, την ανακάλυψη και την αυτενέργεια των μαθητών (Ponce et al., 2019).

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ιδανικό μέσο για την ανάπτυξη διαθεματικών δραστηριοτήτων, προσφέροντας ένα ενιαίο πλαίσιο όπου συνδυάζονται στοιχεία από διαφορετικά γνωστικά πεδία των επιστημών STEM (Abdiev & Chorieva, 2021). Μέσα από τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό ρομποτικών κατασκευών, οι μαθητές εφαρμόζουν έννοιες της Φυσικής (ενέργεια, δύναμη, μηχανισμοί), των Μαθηματικών (γωνίες, αναλογίες, μετρήσεις), της Πληροφορικής (ροές εντολών, συνθήκες) και της Μηχανικής (κατασκευή και λειτουργία συστημάτων). Ιδιαίτερα, όταν η θεματική αφορά τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αναδεικνύεται και η συμβολή της ρομποτικής στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση, ενισχύοντας την ευαισθητοποίηση των μαθητών σε ζητήματα βιωσιμότητας και ορθής ενεργειακής χρήσης (Hoque, Yasin, & Sopian, 2022).

Ιδιαίτερη αξία προσλαμβάνει η εκπαιδευτική ρομποτική στο πλαίσιο της ανάπτυξης των λεγόμενων δεξιοτήτων του 21ου αιώνα. Η ενασχόληση των μαθητών με ρομποτικές κατασκευές, πειραματικά δεδομένα και τεχνικά προβλήματα ευνοεί την καλλιέργεια δεξιοτήτων συνεργασίας, αφού οι δραστηριότητες απαιτούν συλλογική λήψη αποφάσεων, κατανομή ρόλων και αλληλεξάρτηση για την επίτευξη κοινών στόχων (Rizki & Suprapto, 2024). Παράλληλα, προάγεται η κριτική σκέψη και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, καθώς οι μαθητές έρχονται αντιμέτωποι με προκλήσεις που απαιτούν ερμηνεία δεδομένων, τροποποίηση προσεγγίσεων και αξιολόγηση αποτελεσμάτων (Kerimbayev et al., 2023). Επιπρόσθετα, η φύση των δραστηριοτήτων ενθαρρύνει την ανάληψη πρωτοβουλιών, την αυτοκαθοδήγηση και την προσαρμοστικότητα, δεξιότητες κρίσιμες για τη διαμόρφωση ενεργών, υπεύθυνων και δημιουργικών πολιτών σε ένα ταχέως μεταβαλλόμενο κοινωνικοτεχνολογικό

περιβάλλον (Chiang et al., 2020). Έτσι, η μάθηση μετατρέπεται από διαδικασία παθητικής λήψης πληροφορίας σε μια δυναμική διαδικασία προσωπικής και κοινωνικής ενδυνάμωσης.

Τέλος, η ρομποτική προσφέρει ένα πολυτροπικό μαθησιακό περιβάλλον, κατάλληλο για την κάλυψη διαφοροποιημένων μαθησιακών αναγκών. Η οπτικοποίηση δεδομένων, η χειραγώγηση υλικών και η διαδραστική χρήση λογισμικού ενισχύουν μαθητές με διαφορετικά μαθησιακά προφίλ, αναβαθμίζοντας την ένταξη και την ισότιμη πρόσβαση στη γνώση (Abdiev & Chorieva, 2021).

Υπό το πρίσμα των ανωτέρω θεωρητικών και παιδαγωγικών αρχών, η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην παρουσίαση μιας διδακτικής πρότασης που αξιοποιεί την εκπαιδευτική ρομποτική για τη διδασκαλία εννοιών σχετικών με την αιολική ενέργεια. Η πρόταση αυτή εντάσσεται σε ένα ευρύτερο πλαίσιο βιωματικής και διερευνητικής μάθησης και επιδιώκει να ενισχύσει την κατανόηση βασικών επιστημονικών εννοιών, να προάγει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών και να ενδυναμώσει τη σχέση τους με ζητήματα περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης (García-Ferrero et al., 2021).

3. Η αιολική ενέργεια: από τη θεωρία στη διδακτική πράξη

Η λειτουργία μιας ανεμογεννήτριας βασίζεται στη μετατροπή της κινητικής ενέργειας του ανέμου σε ηλεκτρική ενέργεια, μέσω ενός συστήματος που περιλαμβάνει τον ρότορα, τα γρανάζια και τη γεννήτρια. Ο άνεμος θέτει σε κίνηση τα πτερύγια του ρότορα, τα οποία πρέπει να είναι στραμμένα υπό κατάλληλη γωνία ως προς τη διεύθυνση του ανέμου, ώστε να απορροφούν τη μέγιστη δυνατή ενέργεια. Η περιστροφική αυτή κίνηση μεταδίδεται σε μια διάταξη γραναζιών μέσα στην άτρακτο, με σκοπό να τροποποιηθεί κατάλληλα η ταχύτητα και η ροπή της. Στόχος δεν είναι απλώς η αύξηση της περιστροφής, αλλά η προσαρμογή της κινητικής ενέργειας σε τιμές κατάλληλες για τη λειτουργία της γεννήτριας. Συγκεκριμένοι συνδυασμοί γραναζιών εξασφαλίζουν ότι η γεννήτρια δέχεται την απαιτούμενη δύναμη και ταχύτητα – ούτε υπερβολική, που θα προκαλούσε φθορά ή απώλειες, ούτε ανεπαρκή, που θα μείωνε την ενεργειακή της απόδοση. Η σωστή επιλογή και ρύθμιση της μηχανικής μετάδοσης επομένως είναι καθοριστική για την αποδοτικότητα της ανεμογεννήτριας.

Η αιολική ενέργεια αποτελεί μια από τις πλέον αναπτυσσόμενες μορφές ανανεώσιμης ενέργειας παγκοσμίως, ενσωματωμένη τόσο σε περιβαλλοντικές πολιτικές όσο και σε παιδαγωγικά προγράμματα STEM (Ruiz Vicente, Zapatera Llinares, & Montés nichesánchez, 2020). Η διδασκαλία της σε σχολικά πλαίσια συχνά περιορίζεται στη θεωρητική κατανόηση βασικών εννοιών, όπως η ανανεωσιμότητα, η καθαρή παραγωγή ενέργειας και η αποφυγή εκπομπών ρύπων (Hoque, Yasin, & Sopian, 2022). Ωστόσο, η σύνδεση αυτών των αρχών με πρακτικές εφαρμογές, μέσα από κατασκευή,

πειραματισμό και μέτρηση δεδομένων, προσφέρει σημαντικά παιδαγωγικά οφέλη. Η εκπαιδευτική πρόταση που περιγράφεται εδώ βασίζεται στην αξιοποίηση μοντέλου ανεμογεννήτριας, κατασκευασμένου με εκπαιδευτικό ρομποτικό εξοπλισμό από τις εταιρίες GIGO (GIGO, 2019) και LEGO® (LEGO Education, 2008· 2013). Η προσέγγιση εστιάζει: 1) στην παρατήρηση της διεύθυνσης και της ισχύος του αέρα σε σχέση με τα πτερύγια, 2) στην ανάλυση της σχέσης γραναζιών μέσα στην άτρακτο και 3) στην παρατήρηση της μετατροπής της μηχανικής ενέργειας σε ηλεκτρική, με τη βοήθεια μετρητών τάσης και ψηφιακών αισθητήρων.

4. Παιδαγωγικός στόχος και περιγραφή της διδακτικής πρότασης

Η υλοποίηση μιας τέτοιας κατασκευής στο σχολικό περιβάλλον δεν έχει μόνο ως στόχο την εκτέλεση οδηγιών ή την αναπαραγωγή ενός έτοιμου προγράμματος. Αντίθετα, μέσω της καθοδηγούμενης διερεύνησης και της ενεργούς παρατήρησης, οι μαθητές γίνονται συνδημιουργοί της γνώσης και όχι απλοί χρήστες εξοπλισμού (Iqbal et al., 2019). Κατά την υλοποίηση του φύλλου εργασίας, τα παιδιά: 1) Ανακαλύπτουν το εσωτερικό της ατράκτου, καταγράφοντας τι βλέπουν και διατυπώνοντας υποθέσεις. 2) Δοκιμάζουν διαφορετικές εντάσεις ανέμου και παρατηρούν την αντίδραση του συστήματος γραναζιών. 3) Μετρούν την παραγόμενη τάση με χρήση αισθητήρων και λογισμικού (EV3), ερμηνεύοντας τις διακυμάνσεις. 4) Καλούνται να διατυπώσουν προβλέψεις, να συγκρίνουν με αποτελέσματα, να εξάγουν πορίσματα και να συζητήσουν την περιβαλλοντική σημασία των πηγών ενέργειας. 5) Διαμορφώνουν θετική στάση για τη μάθηση και τη διερεύνηση. 6) Αισθάνονται ενθουσιασμό, καθώς βλέπουν τις ιδέες τους να ζωντανεύουν μέσα από τις κατασκευές, τις δοκιμές και τη συνεργασία με τους συμμαθητές τους.

Η δοκιμή της διδακτικής μας πρότασης πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο επίσκεψης περιβαλλοντικής ομάδας δέκα μαθητών ηλικίας 16 ετών σε Κέντρο Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης, στο οποίο δραστηριοποιείται ως μέλος ο δημιουργός του σχεδίου αυτού. Στην υλοποίηση συμμετείχε επίσης εκπαιδευτικός Πληροφορικής, ώστε να συνδυαστούν οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις με τις τεχνικές γνώσεις. Οι μαθητές διέθεταν προηγούμενη εμπειρία ενός έτους στη ρομποτική, με ανομοιογενές επίπεδο δεξιοτήτων, γεγονός που οδήγησε στον σχεδιασμό φάσεων με προοδευτική αύξηση της πολυπλοκότητας, από τις απλούστερες προς τις πιο σύνθετες. Το σχέδιο εργασίας διήρκεσε τρεις μήνες και περιλάμβανε εβδομαδιαίες συναντήσεις διάρκειας τεσσάρων διδακτικών ωρών περίπου. Όπως θα φανεί στις τρεις φάσεις που ακολουθούν, οι εκπαιδευτικοί προσέφεραν το βασικό πλαίσιο κατασκευής της ανεμογεννήτριας, ενώ οι μαθητές προχώρησαν σε βελτιώσεις και παρεμβάσεις, καλλιεργώντας τη δημιουργικότητα και την ικανότητα ανάληψης πρωτοβουλιών.

4.1 Φάση 1: Κατασκευή ανεμογεννήτριας GIGO®

Στην πρώτη φάση, οι μαθητές κατασκευάζουν μια ανεμογεννήτρια GIGO (GIGO, 2019), η οποία διαθέτει διαφανή άτρακτο, επιτρέποντάς τους να παρατηρήσουν τη μηχανική διάταξη των γραναζιών στο εσωτερικό της. Μέσα από πειραματισμούς και καθοδηγούμενες ερωτήσεις στο φύλλο εργασίας (εικόνα 1), διερευνούν τη σχέση μεταξύ μεγέθους και θέσης των γραναζιών, και πώς αυτή επηρεάζει την ταχύτητα περιστροφής και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η δραστηριότητα εστιάζει στην έννοια της μηχανικής μετάδοσης κίνησης και στη σημασία της ρύθμισης της ισχύος του ανέμου για την επίτευξη μέγιστης ενεργειακής απόδοσης.

ΦΑΣΗ 1: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ GIGO®

1. Κοιτάξτε προσεκτικά την άτρακτο της ανεμογεννήτριας που φτιάξατε με την ομάδα σας. Τι βλέπετε μέσα στην άτρακτο;

.....

2. Σχέση μικρού και μεγάλου γραναζιού
   - Ποιο γρανάζι είναι συνδεδεμένο με τον ρότορα (τα πτερύγια);

     ☐ Το μικρό ☐ Το μεγάλο
   - Ποιο γρανάζι είναι συνδεδεμένο με τον κινητήρα ή τη γεννήτρια;

     ☐ Το μικρό ☐ Το μεγάλο

3. Πείραμα: Φυσήξτε με ανεμιστήρα ή κουνήστε τα πτερύγια. Τι παρατηρείτε;
   - Πώς αλλάζει η ταχύτητα του μικρού και του μεγάλου γραναζιού;
   - Ποιο περιστρέφεται πιο γρήγορα;

Συγκρίνετε τι γίνεται με χαμηλό και με δυνατό άνεμο:

_____

4. Σκεφτείτε και απαντήστε
   - Γιατί πιστεύετε ότι χρησιμοποιούμε διαφορετικά μεγέθη γραναζιών μέσα στην άτρακτο;
     - ☐ Για να μειώσουμε την ταχύτητα της γεννήτριας
     - ☐ Για να αυξήσουμε την ταχύτητα της γεννήτριας
     - ☐ Και τα δύο

5. Εξηγήστε με δικά σας λόγια τι κάνει το σύστημα με τα γρανάζια
   - Όταν ένα μεγάλο γρανάζι κινεί ένα μικρό, τι συμβαίνει με την ταχύτητα του μικρού;

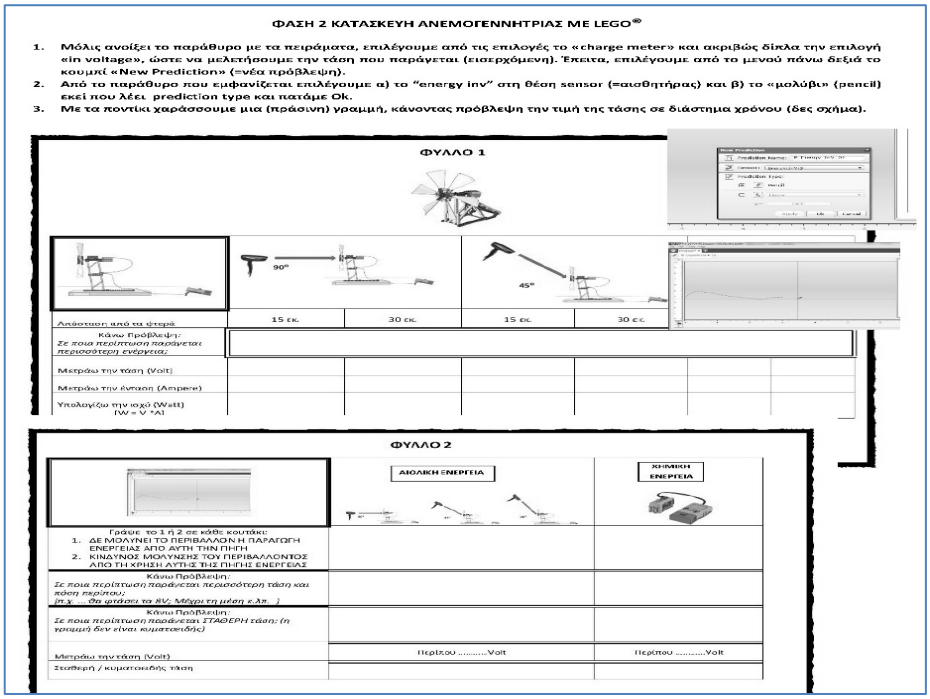
     _____
   - Όταν ένα μικρό γρανάζι κινεί ένα μεγάλο, τι συμβαίνει με τη δύναμη;

     _____

Εικόνα 3. *Φύλλο εργασίας για την 1η φάση*

4.2 Φάση 2: Κατασκευή ανεμογεννήτριας LEGO®

Η δεύτερη φάση της διδακτικής παρέμβασης αξιοποιεί την κατασκευή ανεμογεννήτριας LEGO® με το πακέτο Mindstorms® (LEGO Education, 2008· 2013) για τη μελέτη της συσχέτισης μεταξύ διεύθυνσης του ανέμου και ενεργειακής απόδοσης μιας ανεμογεννήτριας. Οι μαθητές καλούνται αρχικά να διατυπώσουν προβλέψεις σχετικά με την ποσότητα ενέργειας που αναμένουν να παραχθεί, καταγράφοντάς τες γραφικά σε στατιστικό διάγραμμα (εικόνα 2). Εν συνεχεία, μέσω πειραματικών μετρήσεων με αισθητήρα και μετρητή ενέργειας (charge meter), αλλά και αλλαγής της θέσης της εικονικής πηγής ανέμου (πιστολάκι για τα μαλλιά), παρατηρούν την πραγματική τιμή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία απεικονίζεται αυτόματα στο ίδιο διάγραμμα, επιτρέποντας άμεση σύγκριση μεταξύ πρόβλεψης και παρατήρησης. Παράλληλα, οι μαθητές συγκρίνουν την ενεργειακή απόδοση της ανεμογεννήτριας με εκείνη μιας πηγής χημικής ενέργειας, το ρόλο της οποίας παίζει στο παράδειγμά μας η μπαταρία. Κατά τη διάρκεια της πειραματικής διαδικασίας πραγματοποιούνται μετρήσεις παραγωγής ενέργειας τόσο από ανεμογεννήτρια όσο και από μπαταρίες, με σκοπό τη συγκριτική αξιολόγηση της απόδοσής τους.



ΦΑΣΗ 2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΕΜΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ ΜΕ LEGO®

1. Μόλις ανοίξει το παράθυρο με τα πειράματα, επιλέγουμε από τις επιλογές το «charge meter» και ακριβώς δίπλα την επιλογή «in voltage», ώστε να μελετήσουμε την τάση που παράγεται (εισερχόμενη). Έπειτα, επιλέγουμε από το μενού πάνω δεξιά το κουμπί «New Prediction» (=νέα πρόβλεψη).
2. Από το παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε α) το "energy inv" στη θέση sensor (=αισθητήρας) και β) το «μολύβι» (pencil) εκεί που λέει prediction type και πατάμε Ok.
3. Με τα ποντίκι χαράσσουμε μια (πράσινη) γραμμή, κάνοντας πρόβλεψη την τιμή της τάσης σε διάστημα χρόνου (δες σχήμα).

ΦΥΛΛΟ 1

Απόσταση από τα φτερά	15 εκ.	30 εκ.	15 εκ.	30 εκ.	
Κάνω Πρόβλεψη: Σε ποια περίπτωση παράγεται περισσότερη ενέργεια;					
Μετράω την τάση (Volt)					
Μετράω την ένταση (Ampere)					
Υπολογίζω την ισχύ (Watt) (W = V *A)					

ΦΥΛΛΟ 2

	ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
Γράψτε το 1 ή 2 σε κάθε κουτάκι: 1. ΔΕ ΜΟΛΥΝΕΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΠΗΓΗ 2. ΚΙΝΔΥΝΟΣ ΜΟΛΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ ΠΗΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ		
Κάνω Πρόβλεψη: Σε ποια περίπτωση παράγεται περισσότερη τάση και πόση περίπου; (π.χ. …Θα φτάσει τα 8V; Μέχρι τη μέση ε.λπ. …)		
Κάνω Πρόβλεψη: Σε ποια περίπτωση παράγεται ΣΤΑΘΕΡΗ τάση; (η γραμμή δεν είναι κυματοειδής)		
Μετράω την τάση (Volt)	Περίπου ……Volt	Περίπου ……Volt
Σταθερή / κυματοειδής τάση		

Εικόνα 4. *Φύλλο εργασίας για τη 2η φάση*

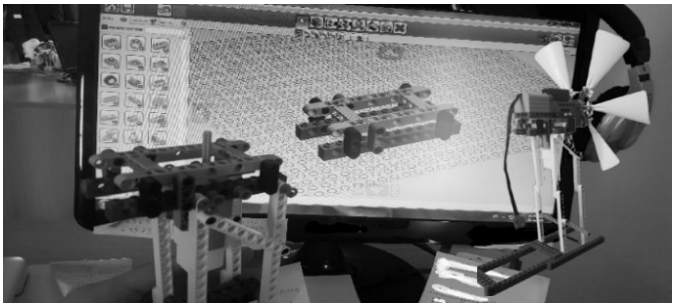
Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προκύπτει ότι η εισερχόμενη τάση και η παραγωγή ενέργειας μέσω της ανεμογεννήτριας παρουσιάζουν σημαντική αστάθεια, καθώς επηρεάζονται από μεταβολές στην ένταση και τη διεύθυνση του ανέμου. Επιπλέον, η συνολική ποσότητα ενέργειας που καταγράφεται είναι αισθητά μειωμένη, γεγονός που αποδίδεται στην περιορισμένη ενεργειακή απόδοση της ανεμογεννήτριας, λόγω της μεγάλης υποβάθμισης σε σχέση με άλλες πηγές, όπως οι μπαταρίες (πηγή χημικής ενέργειας). Η εμπειρική αυτή προσέγγιση ενισχύει την κατανόηση των φυσικών περιορισμών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και εισάγει με βιωματικό τρόπο την έννοια της ενεργειακής πυκνότητας και της διαχείρισης των πόρων.

4.3 Φάση 3: Κατασκευή ανεμογεννήτριας LEGO® με περιστρεφόμενη άτρακτο

Στην τρίτη και πιο δημιουργική φάση, οι μαθητές κατασκευάζουν και προγραμματίζουν ένα αυτοματοποιημένο ρομποτικό σύστημα, στο οποίο η ανεμογεννήτρια είναι σε θέση να περιστρέφεται αυτόνομα, εντοπίζοντας κάθε φορά τη βέλτιστη διεύθυνση του ανέμου. Χρησιμοποιώντας αισθητήρες και κινητήρες, τα παιδιά σχεδιάζουν ένα μοντέλο που προσομοιώνει την προσαρμοστικότητα των σύγχρονων ανεμογεννητριών (εικόνα 3). Η φάση αυτή συνδυάζει μηχανική, προγραμματισμό και περιβαλλοντική κατανόηση, προσφέροντας ένα ολοκληρωμένο παράδειγμα STEM εφαρμογής. Το παρόν πρόγραμμα, σχεδιασμένο στο περιβάλλον EV3, στοχεύει στη βελτιστοποίηση της απόδοσης μιας ανεμογεννήτριας μέσω της αυτόματης ρύθμισης της γωνίας του ρότορα. Η ρύθμιση αυτή πραγματοποιείται με τη βοήθεια κινητήρα, βάσει της τιμής της παραγόμενης ηλεκτρικής τάσης, η οποία καταγράφεται από αισθητήρα φόρτισης και λειτουργεί ως μεταβλητή ανάδρασης για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης. Οι μετρήσεις, αρχικές και διαδοχικές, αξιοποιούνται σε ειδικά διαμορφωμένο υποπρόγραμμα (*MyBlock*), το οποίο υλοποιεί έναν αλγόριθμο ελέγχου που προσαρμόζει τη θέση του ρότορα σε μικρές γωνιακές μετατοπίσεις. Κάθε μετατόπιση συνοδεύεται από σύντομη καθυστέρηση, ώστε να διασφαλίζεται η σταθερότητα της ένδειξης τάσης. Η νέα τιμή (μέσος όρος πολλών καταγραφών) συγκρίνεται με προηγούμενες καταγραφές, και, ανάλογα με την πορεία της απόδοσης, η κίνηση του κινητήρα συνεχίζεται, αντιστρέφεται ή διακόπτεται. Με τον τρόπο αυτό, το σύστημα ανταποκρίνεται στις εκάστοτε μεταβολές του ανέμου, διατηρώντας την ανεμογεννήτρια σε λειτουργία υψηλής απόδοσης με συνεχή προσαρμογή της γωνιακής θέσης του ρότορα.

Η κατασκευή του κορμού της ανεμογεννήτριας ακολουθεί τις επίσημες οδηγίες LEGO® στο πακέτο. Η κατασκευή της περιστρεφόμενης ατράκτου αποτελεί πρωτότυπο σχέδιο του συγγραφέα της διδακτικής μας παρέμβασης. Οι οδηγίες κατασκευής δόθηκαν έτοιμες στους μαθητές, καθώς το επίπεδο δυσκολίας της ήταν υψηλό σε σχέση με το γνωστικό υπόβαθρο της ομάδας που συμμετείχε στη δοκιμή της

διδακτικής μας παρέμβασης. Σε περίπτωση εφαρμογής της πρότασης σε μαθητές με μεγαλύτερη εμπειρία, οι οδηγίες μπορούν να αξιοποιηθούν ως σημείο αναφοράς, ενθαρρύνοντας τους ίδιους να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν τη δική τους εκδοχή της κατασκευής. Το σχέδιο κατασκευής και το πρόγραμμα της περιστρεφόμενης ατράκτου μπορεί να ανακτηθεί από τον σύνδεσμο: https://shorturl.at/N31rs



Εικόνα 3. *Η ανεμογεννήτρια με περιστρεφόμενη άτρακτο*

5. Συμπεράσματα

Η διδακτική πρόταση που παρουσιάστηκε σε αυτή την εργασία αναδεικνύει με σαφήνεια τη δυναμική αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής ως εργαλείου για τη διαθεματική και βιωματική προσέγγιση της γνώσης. Υπερβαίνοντας τη θεωρητική διδασκαλία εννοιών σχετικών με την αιολική ενέργεια, εντάσσει τους μαθητές σε ένα περιβάλλον πειραματισμού, διερεύνησης και πρόβλεψης, όπου η μάθηση προκύπτει από την ενεργό εμπλοκή και την αναστοχαστική αλληλεπίδραση με φυσικά και ψηφιακά μέσα. Μέσα από την κατασκευή και τον χειρισμό ρομποτικών μοντέλων ανεμογεννητριών, οι μαθητές κατανοούν βασικές επιστημονικές έννοιες, όπως η μηχανική μετάδοση κίνησης και η μετατροπή της ενέργειας, ενώ συνειδητοποιούν βιωματικά τους περιορισμούς των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, παρατηρώντας τη μειωμένη ενεργειακή απόδοση της ανεμογεννήτριας σε σύγκριση με χημικές πηγές. Το καινοτομικό στοιχείο της τρίτης φάσης της παρέμβασης —η δημιουργία ενός αυτοματοποιημένου ρομποτικού συστήματος που ανιχνεύει και προσαρμόζεται στη διεύθυνση του ανέμου— προσφέρει ένα πρότυπο πεδίο εφαρμογής για την ενσωμάτωση αλγοριθμικής σκέψης και μηχανικού σχεδιασμού. Η συμμετοχή των μαθητών στη συγκεκριμένη κατασκευή ενισχύει όχι μόνο τις τεχνολογικές τους δεξιότητες, αλλά παράλληλα προάγει την κριτική τους σκέψη, καθώς τους καλεί να επεξεργαστούν σε βάθος τα ζητήματα που αναδεικνύει το παρόν σχέδιο διδασκαλίας. Μέσα από μια παιγνιώδη και ουσιαστική διαδικασία, διαμορφώνουν θετική στάση απέναντι στα γνωστικά αντικείμενα STEM και καλλιεργούν περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

Αναφορές

Abdiev, U., & Chorieva, M. (2021). Improving the content of teaching school physics using teaching materials on renewable energy sources. *Theoretical & Applied Science*, *104*(12), 345-348. https://doi.org/10.15863/tas.2021.12.104.13

Chiang, F., Feng, X., Zhuang, Y., Liu, Y., & Sun, Y. (2020). Effects of the world robot Olympiad on the students who participate: a qualitative study. *Interactive Learning Environments*, 31, 258 - 269. https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1775097

García-Ferrero, J., Merchán, R. P., Roco, J. M., Medina, A., & Santos, M. J. (2021). Towards a sustainable future through renewable energies at secondary school: An educational proposal. *Sustainability*, *13*(22), 12904. https://doi.org/10.3390/su132212904

GIGO. (2019). *Wind Power – Renewable Energy Science Kit* [Educational kit]. GIGO International Co. https://www.gigointernational.com/

Hoque, F., Yasin, R. M., & Sopian, K. (2022). Revisiting education for sustainable development: Methods to inspire secondary school students toward renewable energy. *Sustainability*, *14*(14), 8296. https://doi.org/10.3390/su14148296

Iqbal, J., Al-Zahrani, A., Alharbi, S. A., & Hashmi, A. (2019). Robotics inspired renewable energy developments: Prospective opportunities and challenges. *IEEE Access*, *7*, 174898-174923. https://doi.org/10.1109/access.2019.2957013

Kerimbayev, N., Nurym, N., Akramova, A., & Abdykarimova, S. (2023). Educational robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning. *Education and Information Technologies*, *28*(11), 14987-15009.

LEGO Education. (2008). *Renewable Energy Add-on Set* [Educational kit]. LEGO Group. https://education.lego.com/

LEGO Education. (2013). *LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 Software* [Educational software]. LEGO Group. https://education.lego.com/

Ponce, P., Molina, A., Mata, O., & Baltazar, G. (2019). LEGO® EV3 platform for STEM education in elementary school. *Proceedings of the 2019 8th International*

Conference on Educational and Information Technology, 177-184. https://doi.org/10.1145/3318396.3318426

Rizki, I. A., & Suprapto, N. (2024). Project-oriented problem-based learning through SR-STEM to foster students' critical thinking skills in renewable energy material. *Journal of Science Education and Technology*, *33*(4), 526-541. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10102-2

Ruiz Vicente, F., Zapatera Llinares, A., & Montés Sánchez, N. (2020). "Sustainable city": A steam project using robotics to bring the city of the future to primary education students. *Sustainability*, *12*(22), 9696. https://doi.org/10.3390/su12229696

Schina, D., Esteve-González, V., Usart, M., Lázaro-Cantabrana, J., & Gisbert, M. (2020). The integration of sustainable development goals in educational robotics: A teacher education experience. *Sustainability*, *12*(23), 10085. https://doi.org/10.3390/su122310085

Yang, W., Ng, D. T., & Gao, H. (2022). Robot programming versus block play in early childhood education: Effects on computational thinking, sequencing ability, and self-regulation. *British Journal of Educational Technology*, *53*(6), 1817-1841. https://doi.org/10.1111/bjet.13215

"Of Winds and Lessons" Teaching Wind Energy through Educational Robotics

Nikolaos Sazaklidis

Democritus University of Thrace
sazaklid@gmail.com

Abstract

This paper presents a teaching proposal that integrates educational robotics within the framework of environmental education. It adopts an interdisciplinary and experiential approach in which students design and program functional wind turbine models, actively engaging in processes of prediction and experimentation concerning the features of wind energy. The proposal, grounded theoretically in the pedagogical potential of educational robotics in the learning process, highlights key educational benefits. These include the deepening of knowledge related to renewable energy sources, the cultivation of digital and soft skills, and the enhancement of students' environmental awareness.

Keywords: Educational robotics, Environmental education, Wind energy, STEM education, Experiential learning.

Προφορική Ιστορία και Μουσική μνήμη: Η Δημιουργία Podcasts από Μαθητές/τριες Δημοτικού ως Ερευνητική Δραστηριότητα

Αλέξανδρος Μιχαήλ[1], Μαρία Μαυρομμάτη[2]
[1]Δάσκαλος, Απόφ. Τμήμ. Κιν/γράφου ΑΠΘ, ΣΕΠ ΕΑΠ «Δημιουργική Κιν/γραφική Γραφή»
alexandrosmic1@gmail.com
[2]Επίκουρη Καθηγήτρια, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης ΑΠΘ
mmavromm@eled.auth.gr

Περίληψη

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει μια διδακτική παρέμβαση στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση που συνδυάζει τη μουσική και την παραγωγή podcast ως μέσα βιωματικής προσέγγισης της πολιτισμικής ιστορίας. Η προσέγγιση αξιοποιεί την προφορική ιστορία, η οποία εστιάζει στις πολιτισμικές εκφάνσεις της καθημερινότητας ως φορείς διαμόρφωσης της ιστορικής συνείδησης και συγκρότησης ταυτότητας. Η μουσική αξιοποιείται ως φορέας μνήμης και νοήματος σε σχέση με το παρελθόν, την ατομική και συλλογική ταυτότητα. Ταυτόχρονα, η δημιουργία podcasts ως παιδαγωγική πρακτική ενισχύει την ενεργό συμμετοχή, την αυτενέργεια και τη μεταγνωστική επίγνωση των μαθητών/τριών. Στο πλαίσιο της δράσης, οι συμμετέχοντες/ουσες διεξήγαγαν ποιοτική έρευνα μέσω συνεντεύξεων και παρήγαγαν πρωτότυπο ψηφιακό περιεχόμενο, εστιάζοντας σε τραγούδια ως πολιτισμικά τεκμήρια διαφορετικών ιστορικών περιόδων. Τα ευρήματα καταδεικνύουν τη δυναμική του εγγραμματισμού στα ψηφιακά μέσα και της τέχνης ως οδούς ενίσχυσης της ιστορικής σκέψης.

Λέξεις κλειδιά: podcast, προφορική ιστορία, μουσική, πολιτισμική ιστορία, κινητή μάθηση.

1. Εισαγωγή

Η μουσική αποτελεί έναν από τους πιο ισχυρούς πόρους της ανθρώπινης κοινωνίας, καθώς βρίσκεται στο επίκεντρο των πιο βαθιών προσωπικών και κοινωνικών εμπειριών μας. Οι άνθρωποι χρησιμοποιούν τη μουσική για να εκφράσουν τα εσωτερικά τους συναισθήματα, να ενισχύσουν τις κοινωνικές τους σχέσεις και να διαμορφώσουν την ταυτότητά τους (Turino, 2008). Η ενσωμάτωση της μουσικής στην ιστορική εκπαίδευση συνιστά μια παιδαγωγικά επωφελή πρακτική σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους, όπως η ανάλυση ιστορικών εγγράφων και η μελέτη χαρτών. Παρότι όλες οι παραπάνω προσεγγίσεις επιτρέπουν στους/στις μαθητές/τριες να προσεγγίσουν το παρελθόν μέσω αυθεντικών αφηγήσεων, η μουσική προσφέρει ένα πολυαισθητηριακό βίωμα που διευκολύνει τη μνημονική αποτύπωση και την

κατανόηση εννοιών (Richardson & Brouillette, 2013). Η προσέγγιση αυτή ενισχύει την ενσώματη μάθηση (embodied learning), καθώς συνδυάζει τη γνωστική διεργασία με τη σωματική εμπλοκή και το συναίσθημα, δημιουργώντας πιο ουσιαστικές συνδέσεις με το περιεχόμενο (Liu, Z. et al. 2025). Αποτελώντας κομμάτι της καθημερινής κουλτούρας του παρελθόντος, η μουσική μπορεί να λειτουργήσει ως φορέας νοήματος και διαμόρφωσης της ατομικής και ιστορικής ταυτότητας (Margulis & Jakubowski, 2024).

Η συλλογή προφορικών μαρτυριών για την κατανόηση του νοήματος που δίνει κάθε υποκείμενο σε ένα ιστορικό γεγονός (Thompson, 2000) αποτελεί πλέον μια συχνά αξιοποιούμενη μέθοδο, ειδικά σε περιβάλλοντα πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, όπου η πολιτισμική ιστορία, η ιστορία της οικογένειας και η ιστορία της καθημερινής ζωής επιβάλλεται να προσεγγίζεται πιο συστηματικά (Levstik & Barton, 2008), σε σχέση με την πολιτική-στρατιωτική ιστορία από την οποία είναι γεμάτα τα ελληνικά σχολικά βιβλία. Από την άλλη πλευρά, μια από τις σύγχρονες εκπαιδευτικές τεχνολογικές πρακτικές που κερδίζει ολοένα και μεγαλύτερη αποδοχή είναι τα podcasts, τα οποία αναγνωρίζονται ως ιδιαίτερα αποδοτικά εργαλεία μάθησης στο πλαίσιο της ψηφιακής εποχής (Fachriza, 2020). Ως παιδαγωγικά εργαλεία, μπορούν να ενισχύσουν την αυτονομία των μαθητών/τριών και να υποστηρίξουν άτομα με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες, όπως προβλήματα όρασης ή διαφορετικούς ρυθμούς επεξεργασίας πληροφοριών (Lima et al., 2023). Επιπλέον, όπως τονίζουν οι Salmon και Nie (2008), η παραγωγή (και όχι μόνο η ακρόαση) αυτών των μαθησιακών προϊόντων συμβάλλει στην ενεργή αναστοχαστική διαδικασία, που βοηθά τους/τις μαθητές/τριες να αξιολογούν και να αναμορφώνουν τις ιδέες τους.

Το παρόν άρθρο παρουσιάζει τον σχεδιασμό, την υλοποίηση, την ανατροφοδότηση και τα συμπεράσματα από τη διενέργεια μιας εκπαιδευτικής δράσης σε σχολείο πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, με αντικείμενο τη δημιουργία podcast από μαθητές/τριες που διερεύνησαν στοιχεία πολιτισμικής ιστορίας μέσα από τραγούδια διαφορετικών ιστορικών περιόδων διεξάγοντας έρευνα με τεχνικές συνέντευξης.

Στην εν λόγω δράση δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στη διδακτική αξιοποίηση του κινητού τηλεφώνου στο μάθημα της ιστορίας. Το κινητό τηλέφωνο αξιοποιήθηκε εδώ με σκοπό να διερευνήσει, μέσω της καταγραφής ηχητικών μαρτυριών και της δημιουργίας ενός ηχητικού τελικού προϊόντος, τον τρόπο αξιοποίησης του ήχου, σε αντιδιαστολή με τις συνήθεις προσεγγίσεις που εστιάζουν στο γραπτό λόγο ή το οπτικό/οπτικοακουστικό κείμενο, και τα σχετικά μαθησιακά αποτελέσματα της αξιοποίησης σχετικά παραμελημένων πηγών, όπως οι ηχητικές. Έρευνες έχουν δείξει πως η χρήση του ήχου στο μάθημα της ιστορίας μπορεί να ενεργοποιήσει την ενσώματη μάθηση, αφού απουσιάζει το οπτικό ερέθισμα, που μπορεί να αποσπά την προσοχή και να μειώνει τη φαντασία (Price κ.ά., 2016). Η χρήση του κινητού τηλεφώνου στη διδασκαλία και τη μάθηση του παρελθόντος μπορεί να πάρει πολλές μορφές: είτε μέσα στην τάξη, ως

εργαλείο έρευνας αλλά και δημιουργίας μαθησιακού υλικού και αναπαραγωγής του, είτε κυρίως εκτός τάξης, μέσω της τεχνολογίας γεωεντοπισμού, προσφέροντας την ευκαιρία αλληλεπίδρασης με το φυσικό και πολιτισμικό περιβάλλον, κυνήγι θησαυρού (geocaching), εξερεύνηση ιστορικών τόπων με ταυτόχρονη ηχητική ξενάγηση κ.ά. (König & Bernsen, 2014· Ρεπούση κ.ά., 2023: 293-310). Στη συγκεκριμένη παρέμβαση το κινητό αξιοποιήθηκε ως εργαλείο α) καταγραφής προφορικών μαρτυριών, β) ακρόασης και δημιουργίας podcasts, σε συνδυασμό με τους σταθερούς υπολογιστές του σχολικού εργαστηρίου.

2. Μεθοδολογία

Η εκπαιδευτική δράση «Πολιτισμική Ιστορία μέσω Μουσικής: Η Δημιουργία Podcasts από Μαθητές/τριες Δημοτικού ως Ερευνητική Δραστηριότητα» υλοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους 2024-2025 στο 13ο Δ.Σ. Σταυρούπολης Θεσσαλονίκης. Την εποπτεία της και την καθοδήγηση των μαθητών/τριών ανέλαβαν η Επίκουρη Καθηγήτρια Διδακτικής της Ιστορίας Μαρία Μαυρομμάτη και ο εκπαιδευτικός (ΠΕ70) Αλέξανδρος Μιχαήλ. Στη δράση συμμετείχαν 16 μαθητές/τριες (9 αγόρια και 7 κορίτσια) της Ε΄ τάξης.

2.1 Σχεδιασμός

Η εκπαιδευτική δράση περιλάμβανε ως προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα τα ακόλουθα:

Σε γνωστικό επίπεδο: Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να γνωρίσουν:

7. τα podcasts και τη διαδικασία παραγωγής τους
8. ερευνητικές πρακτικές, όπως η διεξαγωγή προφορικών συνεντεύξεων και η αξιοποίηση των μαρτυριών αυτών ως ιστορικό υλικό.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων-γραμματισμών: Οι μαθητές/τριες επιδιώκεται να:

- λειτουργήσουν ως "παραγωγοί" πρωτότυπου ιστορικού και πολιτισμικού περιεχομένου με προσωπικό αποτύπωμα,
- αναπτύξουν ψηφιακές δεξιότητες και δεξιότητες πολυτροπικής σύνθεσης, μέσω της χρήσης εργαλείων επεξεργασίας ήχου, μουσικής και λόγου.

Σε γνωστικό στάσεων-συμπεριφορών: Οι μαθητές επιδιώκεται να:

- αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στο μάθημα της Ιστορίας,
- καλλιεργήσουν δεξιότητες ενεργητικής ακρόασης, ερμηνείας και αφήγησης.

2.2 Υλοποίηση

1. 1η διδακτική ώρα: Συμπλήρωση αρχικού ερωτηματολογίου / Γνωριμία με τα podcasts

Οι μαθητές/τριες συμπλήρωσαν ψηφιακό ερωτηματολόγιο για τη διερεύνηση των γνώσεων και αντιλήψεών τους σχετικά με τα podcasts, την Ιστορία και τις ιστορικές πηγές. Μέσα από ιδεοθύελλα διαπιστώθηκε η περιορισμένη εξοικείωσή τους με τα podcasts, ενώ η προβολή σύντομου σχετικού βίντεο για την ιστορία του μέσου λειτούργησε ως εισαγωγή για την επικείμενη διδακτική διαδικασία.

2. 2η-3η διδακτικές ώρες: Ακρόαση ενδεικτικών παραδειγμάτων podcast και συμπλήρωση φύλλων ακρόασης

Οι μαθητές/τριες άκουσαν τέσσερα ενδεικτικά επεισόδια podcast και, μέσω φύλλων ακρόασης, αξιολόγησαν το περιεχόμενο και τα αισθητικά τους στοιχεία. Παρά την αρχική αμηχανία λόγω απουσίας εικόνας, η επαναλαμβανόμενη ακρόαση και η ομαδική συζήτηση ενίσχυσαν τη δεκτικότητά τους και την κατανόηση του μέσου.

3. 4η-8η διδακτικές ώρες: Διδακτική προσέγγιση της ιστορικής γνώσης μέσω πολυμεσικών και πολυτροπικών ερεθισμάτων: Μουσική ως ιστορική πηγή

Από την 4η έως την 8η διδακτική ώρα, εφαρμόστηκε μια πολυτροπική, διαθεματική προσέγγιση της ιστορικής γνώσης μέσω της μουσικής. Οι μαθητές/τριες ανέλυσαν τέσσερα τραγούδια διαφορετικών ιστορικών περιόδων ως φορείς κοινωνικών και πολιτισμικών νοημάτων, αξιοποιώντας Τ.Π.Ε. στο εργαστήριο Πληροφορικής και έντυπο πολυτροπικό υλικό. Μέσα από ομαδοσυνεργατική εργασία και στοχευμένο διάλογο, ανέπτυξαν δεξιότητες κατανόησης, συνεργασίας και κριτικής προσέγγισης της Ιστορίας ως πολυφωνικής πολιτισμικής αφήγησης.

Τα επιλεγέντα τραγούδια και τα συνοδευτικά τους υλικά ήταν τα εξής:

• «Ο θάνατος του Διγενή Ακρίτα» (ακριτικό τραγούδι της Βυζαντινής περιόδου), με επεξηγημένους στίχους και απόσπασμα από σχετικό κόμικ·

• «Ύπνε που παίρνεις τα παιδιά» (νανούρισμα της Μικράς Ασίας), με χάρτες και ιστορικά αποσπάσματα·

• «Αρχίζει το ματς» (δεκαετία 1970), συνοδευόμενο από σχετικό άρθρο·

• «Μπες στο κλίμα» (σύγχρονη εποχή), με ινφογράφημα για την κλιματική αλλαγή.

Εικόνα 1. *Η ακρόαση των τραγουδιών στο εργαστήριο Πληροφορικής*

Η δράση εμπλούτισε την προσωπική και βιωματική εμπλοκή των μαθητών/τριών, δίνοντάς τους την ευκαιρία να αναφερθούν στα αγαπημένα τους τραγούδια και να διερευνήσουν τις μουσικές μνήμες των γονέων και παππούδων τους. Αυτή η διαγενεακή προσέγγιση οδήγησε στη συστηματική έρευνα τραγουδιών με σημασία για τους συγγενείς τους, αξιοποιώντας ποιοτικές μεθόδους όπως συλλογή προφορικών μαρτυριών, ηχογραφήσεις αφηγήσεων και δημιουργία podcasts.

4. 9η-10η διδακτικές ώρες: Επίσκεψη της ερευνήτριας στη σχολική τάξη / Γνωριμία με την έννοια της Πολιτισμικής Ιστορίας & τις τεχνικές συνέντευξης

Η ερευνήτρια επισκέφθηκε τη σχολική τάξη για να γνωρίσει άμεσα τους/τις μαθητές/τριες και να εισαγάγει την έννοια της Πολιτισμικής Ιστορίας, μέσα από παρουσίαση και διαλογική συζήτηση γύρω από την ιστορική αξία των καθημερινών εμπειριών. Σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό, παρουσιάστηκαν βασικές μεθοδολογικές αρχές συλλογής προφορικών μαρτυριών με έμφαση στις τεχνικές συνέντευξης. Οι μαθητές/τριες παρέλαβαν φακέλους εργασίας με τρία έντυπα: οδηγίες για τη διεξαγωγή συνεντεύξεων, κατευθύνσεις για την καταγραφή των απαντήσεων και σύνθεση σεναρίων των podcasts, καθώς και ερωτήματα αναστοχασμού για τη σύνδεση προφορικής μαρτυρίας, ιστορίας και μουσικής.

5. 11η-12η διδακτικές ώρες: Εύρεση τίτλου και logo της σειράς podcasts / Δημιουργία intro και outro

Μέσα από ιδεοθύελλα και δημιουργικό διάλογο, επιλέχθηκε ως τίτλος της σειράς των podcast ο όρος «Μουσικοϊστορίες», που συνδυάζει τη μουσική ως πολιτισμικό φαινόμενο και την προφορική ιστορία ως μέσο καταγραφής μνήμης. Το λογότυπο – μια παιδική παλάμη με μεγεθυντικό φακό– συμβολίζει την ερευνητική διάσταση του προγράμματος και δημιουργήθηκε, όπως και οι ηχητικοί πρόλογοι/επίλογοι, από μαθητές/τριες που δεν ολοκλήρωσαν προσωπικά επεισόδια, ενισχύοντας τη συλλογική και ισότιμη συμμετοχή όλων.

Εικόνα 2. *Το logo της σειράς podcast «Μουσικοϊστορίες»*

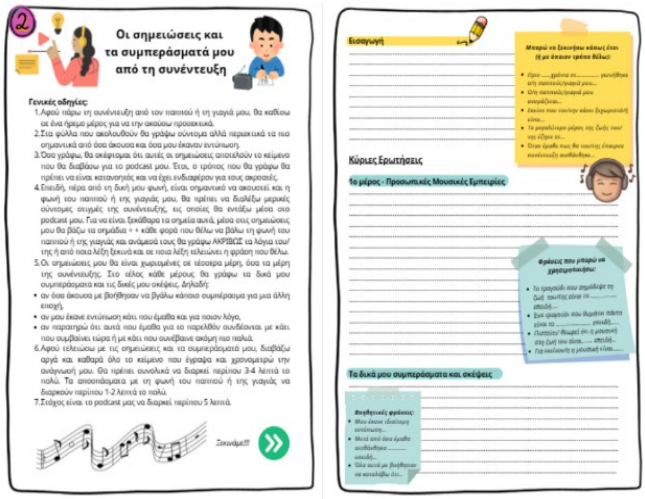
Αν και δεν έφτασαν όλοι/ες οι μαθητές και μαθήτριες στο σημείο να παράγουν νέο περιεχόμενο, μπόρεσαν να κατανοήσουν και εκτιμήσουν αυτό που προήλθε από τους/τις συνομηλίκους/ές τους. Η επίγνωση ότι οι εν λόγω συμμετέχοντες/ουσες επωφελούνται από το έργο άλλων μαθητών/τριών, ενώ ταυτόχρονα συμβάλλουν ενεργά στην περαιτέρω εξέλιξη και εμπλουτισμό του, ενισχύει την αίσθηση ατομικής και συλλογικής ευθύνης και ενθαρρύνει την ουσιαστικότερη συμμετοχή στη μαθησιακή διαδικασία (Arruabarrena et al., 2019).

6. 13η διδακτική ώρα: Γνωριμία με ψηφιακές πλατφόρμες ηχητικών εφέ και μουσικών

Οι μαθητές/τριες εξοικειώθηκαν με επιλεγμένες ψηφιακές πλατφόρμες ηχητικών εφέ και μουσικής προκειμένου να ενισχύσουν ακουστικά τα podcasts τους μέσω νόμιμης χρήσης ελεύθερου περιεχομένου. Η δραστηριότητα αυτή εντάχθηκε σε ένα ευρύτερο εκπαιδευτικό πλαίσιο που στοχεύει στην ανάπτυξη ψηφιακής δεοντολογίας και ευαισθητοποίησης σχετικά με τη σημασία της πνευματικής ιδιοκτησίας και του σεβασμού της στο ψηφιακό περιβάλλον.

7. Εκτός σχολείου: Διεξαγωγή συνεντεύξεων / Συμπλήρωση εντύπου σεναρίου podcast και ημερολογίου

Κατά την περίοδο των πασχαλινών διακοπών, οι μαθητές/τριες ανέλαβαν τη συλλογή ερευνητικών δεδομένων μέσω προφορικών συνεντεύξεων με συγγενικά πρόσωπα, αξιοποιώντας το παρεχόμενο υποστηρικτικό υλικό για συστηματική καταγραφή και θεματική ανάλυση των αφηγήσεων.



Εικόνα 3. *Υποστηρικτικό υλικό για την καταγραφή και ανάλυση των προφορικών αφηγήσεων*

8. 14η-15η διδακτικές ώρες: Επιμέλεια των σεναρίων των podcasts

Επιστρέφοντας από τις πασχαλινές διακοπές, οι μαθητές/τριες παρέδωσαν τα προσχέδια των σεναρίων των podcasts, τα οποία επιμελήθηκαν γλωσσικά σε συνεργασία με τον εκπαιδευτικό, με στόχο τη βελτίωση της σαφήνειας, της συνοχής και της αφηγηματικής δομής. Παράλληλα, επιλέχθηκαν κατάλληλα ηχητικά αποσπάσματα από τις ηχογραφημένες συνεντεύξεις για την ενίσχυση της αυθεντικότητας και της ροής του τελικού ηχητικού προϊόντος.

9. 16η-17η διδακτικές ώρες: Γνωριμία με το πρόγραμμα Canva για επεξεργασία ήχου και σταδιακή δημιουργία των podcasts

Οι μαθητές/τριες εξοικειώθηκαν με το ψηφιακό εργαλείο Canva για την επεξεργασία ήχου και τη σταδιακή παραγωγή των podcasts. Μέσω καθοδηγούμενης πρακτικής, απέκτησαν δεξιότητες στη διαχείριση ηχητικών αρχείων, την προσθήκη εφέ και την οργάνωση της αφηγηματικής ροής, ενσωματώνοντας έτσι ψηφιακή κατάρτιση και δημιουργική αυτοέκφραση στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Εικόνα 4. *Εξοικείωση με το ψηφιακό εργαλείο Canva*

10. 18η-23η διδακτικές ώρες και εργασία εκτός σχολείου: Παραγωγή, ακρόαση και βελτίωση των podcasts

Κατά την εκτός σχολείου φάση της παραγωγής των podcasts, οι μαθητές/τριες εφάρμοσαν τις ψηφιακές δεξιότητες που είχαν αποκτήσει, επεξεργαζόμενοι/ες και μιξάροντας το ηχητικό υλικό στο οικιακό τους περιβάλλον σύμφωνα με τις διδακτικές οδηγίες. Στη συνέχεια, σε συλλογικές συνεδρίες ακρόασης και ανατροφοδότησης εντός σχολείου, αναπτύχθηκε κριτικός διάλογος με σκοπό την περαιτέρω βελτίωση των podcasts και την καλλιέργεια δεξιοτήτων επικοινωνίας και ομαδικής μάθησης. Μέσα από επάλληλες ανατροφοδοτήσεις, ατομικές αναθεωρήσεις και διορθώσεις των επεισοδίων προέκυψαν οι τελικές εκδοχές των podcasts.

Η διαδικασία δημιουργίας podcasts έδωσε τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να εμπλακούν ενεργά: να ερευνήσουν, να συλλέξουν προφορικές μαρτυρίες, να αναλύσουν πηγές και να συνθέσουν το δικό τους αφήγημα. Αυτή η

αυτοκατευθυνόμενη μάθηση ενίσχυσε την κριτική σκέψη και τη βαθύτερη κατανόηση της πολιτισμικής ιστορίας, καθώς οι δημιουργοί έγιναν οι ίδιοι φορείς της γνώσης και της μνήμης (Reiman, 2021).

11. 24η-26η διδακτικές ώρες: Οργάνωση/ προετοιμασία εκδήλωσης παρουσίασης

Τα μέλη της ομάδας συμμετείχαν ενεργά στην οργάνωση και προετοιμασία της εκδήλωσης παρουσίασης των podcasts, συμβάλλοντας στη δημιουργία μιας πολυμεσικής παρουσίασης των σταδίων της δράσης, στη διακόσμηση του χώρου με εξώφυλλα δίσκων που συνοδεύονταν από QR codes με τα αντίστοιχα επεισόδια podcast, καθώς και στη δημιουργία θεματικών επιγραφών και διακοσμητικών αντικειμένων. Επιπλέον, προετοίμασαν ένα τραγούδι σχετικό με το πρότζεκτ.

12. 27η-28η διδακτικές ώρες: Διεξαγωγή εκδήλωσης παρουσίασης των podcasts

Η εκδήλωση παρουσίασης των podcasts πραγματοποιήθηκε στο σχολείο με τη συμμετοχή των μαθητών/τριών, της επιστημονικά υπεύθυνης, εκπαιδευτικών και συγγενών που συνέβαλαν με τις προφορικές τους μαρτυρίες. Η ακρόαση των επεισοδίων προκάλεσε έντονες συγκινήσεις και διεύρυνε τον διάλογο με τους συγγενείς, οι οποίοι τόνισαν τη βιωματική αξία της διαδικασίας μέσα από φράσεις όπως: «Ήρθα πιο κοντά στο εγγόνι μου», «Γνώρισα καλύτερα τον συγγενή μου μέσα από αυτή τη διαδικασία» και «Παρόλο που στην αρχή είχα ενδοιασμούς, όσο έβλεπα τη φλόγα στα μάτια του παιδιού, χαιρόμουν και ήθελα να συνεχίσω». Επιπλέον, η εκδήλωση περιλάμβανε ένα διαδραστικό παιχνίδι σύνδεσης της μουσικής με την ιστορία, περιήγηση στα έργα των μαθητών/τριών και απονομή τιμητικών διακρίσεων στους συγγενείς, ενισχύοντας τη διαγενεακή σύνδεση και αναδεικνύοντας τη μουσική και την προφορική αφήγηση ως μέσα δημιουργικής έκφρασης και συναισθηματικής επικοινωνίας.

Εικόνα 5. *Εκδήλωση παρουσίασης των podcasts*

13. 29η-30η διδακτικές ώρες: Συζήτηση αποτίμησης πρότζεκτ/ αποστολή επεισοδίων σε Διαγωνιστικό Φεστιβάλ – Συμπλήρωση τελικού ερωτηματολογίου

Στο τελικό στάδιο του πρότζεκτ, οι μαθητές/τριες συμμετείχαν σε συλλογική συζήτηση αποτίμησης ανταλλάσσοντας απόψεις για τη διαδικασία, τις προκλήσεις και τα μαθησιακά οφέλη. Παράλληλα, τα παραγόμενα επεισόδια υποβλήθηκαν σε Πανελλήνιο Μαθητικό Διαγωνισμό Podcast, δίνοντας την ευκαιρία παρουσίασης σε ευρύτερο κοινό και λαμβάνοντας το 2ο βραβείο. Επιπλέον, συμπληρώθηκε τελικό ερωτηματολόγιο αξιολόγησης, όμοιο με το αρχικό, παρέχοντας πολύτιμα δεδομένα για την τεκμηρίωση της εκπαιδευτικής αξίας της δράσης και τη βελτιστοποίηση μελλοντικών παρεμβάσεων.

2.3 Ερωτηματολόγιο

Το σύντομο online ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος της δράσης, αξιοποιήθηκε ως εργαλείο αποτίμησης της επίτευξης των μαθησιακών στόχων. Ειδικότερα, στόχευε στη διερεύνηση του βαθμού ανάπτυξης δεξιοτήτων και γραμματισμών, καθώς και των στάσεων/συμπεριφορών που είχαν τεθεί ως επιδιωκόμενα αποτελέσματα κατά τον αρχικό σχεδιασμό. Περιλάμβανε 8 δηλώσεις–ερωτήματα, στα οποία οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να τοποθετηθούν χρησιμοποιώντας πενταβάθμια κλίμακα Likert («Διαφωνώ απόλυτα» έως «Συμφωνώ απόλυτα»).

2.4 Αποτελέσματα

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται τα ποσοστά (%) που προέκυψαν από τις απαντήσεις των μαθητών και μαθητριών κατά την έναρξη και τη λήξη της δράσης. Τα ποσοστά του αρχικού ερωτηματολογίου σημειώνονται με απλή γραφή, ενώ τα ποσοστά του τελικού ερωτηματολογίου με έντονη (bold) γραφή.

Πίνακας 1. *Ποσοστά (%) στο αρχικό και τελικό ερωτηματολόγιο της δράσης*

	Διαφωνώ απόλυτα	**Διαφωνώ**	**Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ**	**Συμφωνώ**	**Συμφωνώ απόλυτα**
Γνωρίζω τι είναι τα podcasts	33,3 % **0,0 %**	13,3 % **0,0 %**	13,3 % **0,0 %**	40,0 % **13,3 %**	0,0 % **86,7 %**
Μου αρέσει να ακούω podcasts	46,7 % **6,7 %**	13,3 % **0,0 %**	33,3 % **26,7 %**	0,0 % **53,3 %**	6,7 % **13,3 %**
Μπορώ να δημιουργήσω podcast	66,7 % **0,0 %**	13,3 % **6,7 %**	13,3 % **6,7 %**	6,7 % **6,7 %**	0,0 % **80,0 %**

Τα podcasts μπορούν να δώσουν «τροφή για σκέψη»	33,3 % **6,7 %**	26,7 % **0,0 %**	20,0 % **33,3 %**	6,7 % **40,0 %**	13,3 % **20,0 %**
Θεωρώ ότι η Ιστορία είναι ένα ενδιαφέρον μάθημα	6,7 % **13,3 %**	13,3 % **13,3 %**	40,0 % **13,3 %**	26,7 % **26,7 %**	13,3 % **33,3 %**
Θεωρώ ότι η Ιστορία είναι ένα χρήσιμο μάθημα	13,3 % **13,3 %**	20,0 % **13,3 %**	40,0 % **33,3 %**	13,3 % **13,3 %**	13,3 % **26,7 %**
Όταν εγώ δημιουργώ περιεχόμενο για το παρελθόν, μπορώ να το κατανοήσω καλύτερα	20,0 % **0,0 %**	20,0 % **6,7 %**	6,7 % **20,0 %**	33,3 % **46,7 %**	20,0 % **26,7 %**
Θεωρώ ότι μέσα από τις προφορικές μαρτυρίες των παππούδων ή των γονιών μου μπορώ να μάθω Ιστορία.	6,7 % **6,7 %**	6,7 % **0,0 %**	20,0 % **13,3 %**	46,7 % **26,7 %**	20,0 % **53,3 %**

3. Συμπεράσματα

Η αναστοχαστική και ανατροφοδοτική διαδικασία (Wiggins, 1998), βασισμένη στις απαντήσεις του ερωτηματολογίου που συμπληρώθηκε στην αρχή και στο τέλος δράσης, έδειξε ότι τα περισσότερα μέλη της ομάδας άλλαξαν σημαντικά τη στάση τους. Συγκεκριμένα, μετατοπίστηκαν από αρνητικές στάσεις σε θετικές απόψεις σχετικά με τις γνώσεις, τις δεξιότητες και τις αντιλήψεις τους για τα podcast.

Αναλυτικότερα, στο πεδίο των γνώσεων, παρατηρείται ότι το 86,7% των μαθητών και μαθητριών συμφωνεί απόλυτα ότι γνωρίζει τι είναι τα podcasts, ποσοστό που καταγράφεται σημαντικά αυξημένο σε σύγκριση με το 0% που δηλώθηκε στην αρχή της δράσης. Αντίστοιχα, σχετικά με την άποψη ότι οι προφορικές αφηγήσεις των παππούδων ή των γονιών μπορούν να αποτελέσουν πηγή ιστορικής πληροφόρησης, το ποσοστό συμφωνίας και απόλυτης συμφωνίας αυξήθηκε από 66,7% στο αρχικό ερωτηματολόγιο σε 80% κατά την ολοκλήρωση της δράσης.

Στο πεδίο των δεξιοτήτων και του γραμματισμού, η αρχική εικόνα, όπου το 80% των μαθητών/τριών διαφωνούσε ή διαφωνούσε πλήρως με τη δήλωση ότι μπορούν να δημιουργήσουν podcast, μεταβλήθηκε ουσιαστικά, καθώς στην καταληκτική συνάντηση το 86,7% δήλωσε ότι συμφωνεί ή συμφωνεί πλήρως ότι κατέχει τη συγκεκριμένη ικανότητα. Επιπλέον, το 73,4% αξιολογεί πλέον θετικά (σε επίπεδο συμφωνίας ή πλήρους συμφωνίας) την ικανότητά του να δημιουργεί πρωτότυπο

περιεχόμενο που συνδέεται με το παρελθόν και έτσι ενισχύει την κατανόησή του, σε σύγκριση με το αρχικό ποσοστό του 53,3%.

Τέλος, σε επίπεδο στάσεων και συμπεριφορών, η μεγαλύτερη θετική μεταβολή εντοπίζεται στη δήλωση ότι οι μαθητές/τριες απολαμβάνουν να ακούν podcasts, με το ποσοστό να εκτοξεύεται από 6,7% σε 66,6% (σε επίπεδο συμφωνίας ή απόλυτης συμφωνίας). Ακολουθεί η πεποίθηση ότι τα podcasts μπορούν να αποτελέσουν πηγή προβληματισμού, με αύξηση από 20% σε 60%. Μικρότερες αλλά αξιοσημείωτες μεταβολές σημειώνονται στις δηλώσεις που σχετίζονται με το μάθημα της Ιστορίας: η αντίληψη ότι είναι ενδιαφέρον ενισχύθηκε από 40% σε 60%, ενώ η άποψη ότι είναι χρήσιμο αυξήθηκε από 26,6% σε 40%.

Σε επίπεδο συνολικής αξιολόγησης, από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων του αρχικού και του τελικού ερωτηματολογίου προκύπτει ότι, σε όλα τα εξεταζόμενα πεδία (γνώσεις, δεξιότητες, στάσεις), τα ποσοστά είτε παρέμειναν σχεδόν σταθερά είτε παρουσίασαν μικρή ή μεγαλύτερη αύξηση, χωρίς να καταγραφεί πτωτική τάση.

Αξίζει να επισημανθεί ότι η συγκεκριμένη μαθησιακή παρέμβαση σχεδιάστηκε, μεταξύ άλλων, και με σκοπό την επίτευξη επιπρόσθετων μαθησιακών στόχων, που σχετίζονταν περισσότερο με τη διαμόρφωση της ιστορικής μνήμης καθώς και το ρόλο της μουσικής και της διαγενεακής διατήρησης μουσικής μνήμης στην κατασκευής ατομικής και συλλογικής ταυτότητας, θέματα τα οποία αναλύουμε σε άλλη δημοσίευση (Mavrommati & Michail, 2025 υπό κρίση). Συνοπτικά, αναφορικά με τους τομείς αυτούς, η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων που συνελέγησαν (ερωτήσεις ανοικτού τύπου προς τους μαθητές, ανάλυση της δομής και των περιεχομένων των podcasts) ανέδειξαν τη λειτουργία της μουσικής ως συμβολικό μέσο ενεργοποίησης της μνήμης, ενίσχυσης της αίσθησης του ανήκειν και σύνδεσης με το ευρύτερο οικογενειακό παρελθόν, μέσω αλληλεξάρτησης της προσωπικής με τη συλλογική ταυτότητα. Οι μαθητές ανέπτυξαν αφηγηματική επάρκεια και ενεπλάκησαν ενεργά με ιστορικές έννοιες όπως η συνέχεια και η αλλαγή, η ηθική κρίση και η ιστορική σημασία. Ωστόσο, η απουσία ορισμένων περιόδων από τις μουσικές μνήμες και τις σχετικές αναφορές των συγγενών τους (όπως ο Εμφύλιος) και η ιδιαίτερη έμφαση στη μουσική των πρώτων χρόνων της Μεταπολίτευσης αλλά και της περιόδου της Χούντας ανέδειξαν την επιρροή του επίσημου σχολικού αφηγήματος, αλλά και τις στιγμές αμηχανίας αλλά και εθνικού συναισθήματος θριάμβου στη συλλογική μνήμη των προγόνων των μαθητών/ριών.

Συμπερασματικά, η εμπλοκή των μαθητών/τριών στη δημιουργία podcast, αντί της απλής ακρόασης ή παρακολούθησης εκπαιδευτικού περιεχομένου, φαίνεται να λειτουργεί πολλαπλασιαστικά ως προς την εκπαιδευτική αξία του μέσου. Όπως διαπιστώνεται και από διεθνείς ερευνητικές εφαρμογές (Frydenberg, 2008), η διαδικασία παραγωγής podcast ενισχύει τόσο τη βαθύτερη κατανόηση του γνωστικού

αντικειμένου όσο και την ανάπτυξη κρίσιμων δεξιοτήτων, όπως η επιλογή και σύνθεση περιεχομένου, η χρήση πολυμεσικών τεχνολογιών και η ψηφιακή επιμέλεια.

Τα podcasts δεν περιορίζονται στην απλή μετάδοση γνώσεων. Ενισχύουν τη συναισθηματική σύνδεση με το πολιτισμικό περιεχόμενο, εμπνέοντας τους ακροατές να συμμετέχουν ενεργά στη διατήρηση και διάδοση της πολιτισμικής μνήμης. Με αυτόν τον τρόπο, η πολιτισμική ιστορία γίνεται ζωντανή και δυναμική, προωθώντας τη διαγενεακή σύνδεση και την κοινωνική συνοχή (Safori, 2025).

Αναφορές

Arruabarrena, R. & Sánchez, A. & Blanco, J. & Zorita, J. & Usandizaga, I. (2019). Integration of good practices of active methodologies with the reuse of student-generated content. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. 16. https://doi.org/10.1186/s41239-019-0140-7

Fachriza, A. (2020). The effect of audio podcast application on guessing meaning skill on teaching listening comprehension. Educan: Jurnal Pendidikkan Islam, 4(1), 96. https://doi.org/10.21111/educan.v4i1.3993

Frydenberg, M. (2008). Principles and pedagogy: The two P's of podcasting in the information technology classroom. *Information Systems Education Journal*. *6*(6), 1-11

König, A., & Bernsen, D. (2014). Mobile Learning in History Education: . *Journal of Educational Media, Memory, and Society*, *6*(1), 107-123. Retrieved Jul 25, 2025, from https://doi.org/10.3167/jemms.2014.060106

Levstik L. & Barton, K. (2008). “They still use some of their past”. Historical salience in elementary children’s chronological thinking. In Barton, K. and Levstik L. (Eds.) *Researching History Education, Theory, Method and Context*. Routledge.

Liu, Z., Zuo, H., Zhao, Y., & Lu, Y. (2025). The effect of embodied learning on students’ learning performance: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*. 16. doi: 10.3389/fpsyg.2025.1658797.

Margulis, E. H., & Jakubowski, K. (2024). Music, memory, and imagination. *Current Directions in Psychological Science, 33*(2), 108–113. https://doi.org/10.1177/09637214231217229

Mavrommati, M. & Michail, A. (2025) Music memories and intergenerational transmission of experiences of the past, *History Education Research Journal* (υπό κρίση).

Price, S., Jewitt, C. & Sakr, M. (2016). Embodied experiences of place: A study of history learning with mobile

technologies. *Journal of Computer Assisted Learning, 32*(4), 345–359. https://doi.org/10.1111/jcal.12137

Reiman, R. A. (2021). Podcasting for teaching and research in history: A case study. In S. Jackowicz & I. Sahin (Eds.), Proceedings of IHSES 2021-- International Conference on Humanities, Social and Education Sciences (pp. 1-10), New York, USA. ISTES Organization https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED626601.pdf

Richardson, R., & Brouillette, L. (2013). Historic and ethnic music found to increase geographic understanding: A quasi-experimental study. *Journal for Learning through the Arts*, *9*(1). https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1018333.pdf

Salmon, G., & Nie, M. (2008). Doubling the life of iPods. In G. Salmon & P. Edirisingha (Eds.), *Podcasting for learning in universities* (pp. 1–11). Open University Press / McGraw-Hill Education.

Safori A (2025) The role of podcasts in shaping cultural awareness among the Jordanian public. Front. Commun. 10:1595098. https://doi.org/10.3389/fcomm.2025.1595098

Thompson, P. (2000). *Voice of the past: Oral history*. Oxford: Oxford University Press.

Turino, T. (2008). *Music as social life: The politics of participation*. University of Chicago Press.

Lima , M. A. da S. O., Rosa Lidice de M., & Almeida , V. E. de. (2023). O Podcast como Ferramenta Inclusiva na Educação Infantil. *EaD & Tecnologias Digitais Na Educação*, *11*(14), 37–48. https://doi.org/10.30612/eadtde.v12i14.17694

Wiggins, G. (1998). *Educative assessment: Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco: Jossey-Bass.

Ρεπούση, Μ., Μαυρομμάτη, Μ., Μακαρατζής, Γ. (2023). *Ψηφιακότητα και ιστορική εκπαίδευση, Η αξιοποίηση των ψηφιακών τεχνολογιών στην ιστορική εκπαίδευση.* Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα/ Κάλλιπος.

Oral History and Musical Memory: Podcast Creation by Primary School Students as a Research Activity

Alexandros Michail, Maria Mavrommati

Abstract

This article presents an educational intervention in primary education that combines music and podcast production as tools for experiential engagement with cultural history. The approach draws on oral history, which focuses on the cultural dimensions of everyday life as carriers of historical consciousness and identity formation. Music is utilized as a medium of memory and meaning, connecting the past with individual and collective identity. Simultaneously, podcast creation as a pedagogical practice enhances students' active participation, agency, and metacognitive awareness. As part of the project, participants conducted qualitative research through interviews and produced original digital content, focusing on songs as cultural artifacts from different historical periods. The findings highlight the potential of digital media and art literacies as pathways to foster historical thinking.

Keywords: podcast, oral history, music, cultural history, mobile learning

Σενάρια STEM με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Νικόλαος Τουμανίδης[1] και Αριστοτέλης Γκιόλμας[2]

[1] Υποψήφιος Διδάκτωρ, [2] Επίκουρος Καθηγητής
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης ΑΠΘ
[1] ntouman@eled.auth.gr, [2]agkiolm@eled.auth.gr

Περίληψη

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΔτΠ) είναι πλέον πραγματικότητα και έχει μετασχηματίσει πολλούς τομείς της ζωής μας. Μπορεί να αξιοποιηθεί ως εργαλείο, αλλά, επίσης, είναι απαραίτητο να εξοικειωθούν με αυτό οι μαθητές, αφού θα το συναντήσουν και χρησιμοποιήσουν στην ενήλικη ζωή τους. Εξάλλου το ΔτΠ είναι ένα θαυμάσιο πεδίο εφαρμογής του STEM, που είναι η εκπαιδευτική πρακτική του μέλλοντος. Στην παρούσα εργασία περιγράφονται δύο διδακτικά σενάρια που αφορούν τη μέτρηση και μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος μιας σχολικής μονάδας. Σκοπός των δύο σεναρίων (που υλοποιούνται με τη χρήση εργαλείων φυσικού υπολογισμού) είναι η εξοικείωση των μαθητών με το ΔτΠ και με τεχνολογίες που καθιστούν το σχολείο Έξυπνο και Αειφόρο, αλλά και το να υιοθετήσουν αυτοί φιλο-περιβαλλοντικές στάσεις και συμπεριφορές.

Λέξεις κλειδιά: Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Φυσικός Υπολογισμός, Έξυπνο και Αειφόρο Σχολείο

1. Εισαγωγή

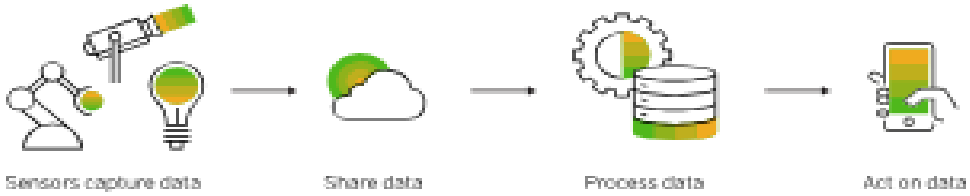
Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (ΔτΠ) είναι πλέον πραγματικότητα και έχει μετασχηματίσει πολλούς τομείς της ζωής μας. Αποτελείται από ένα σύνολο αντικειμένων καθημερινής χρήσης που συνδέονται με το Διαδίκτυο, αλλά και μεταξύ τους, ανταλλάσσοντας δεδομένα και επιτελώντας διάφορες λειτουργίες (Rose et al, 2015). Το ΔτΠ μπορεί να αξιοποιηθεί ως διδακτικό εργαλείο (Ali & Nihad, 2021) αλλά, επίσης, είναι απαραίτητο να εξοικειωθούν με αυτό οι μαθητές, αφού θα το συναντήσουν και χρησιμοποιήσουν στην ενήλικη ζωή τους. Εξάλλου το ΔτΠ είναι ένα θαυμάσιο πεδίο εφαρμογής του STEM, που είναι η εκπαιδευτική πρακτική του μέλλοντος (Τουμανίδης, 2022).
Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων έχει καταστεί πολύ δημοφιλές στις μέρες μας εξαιτίας:

- της πανταχού παρούσας συνδεσιμότητας

- της συνεχούς σμίκρυνσης των συσκευών και της συνεχούς αύξησης της υπολογιστικής ισχύος
- της προόδου στην ανάλυση των δεδομένων και της υπολογιστικής νέφους (Rose et al, 2015)

Η λειτουργία του Διαδικτύου των Πραγμάτων περιλαμβάνει τα εξής στάδια (https://www.sap.com/greece/products/technology-platform/what-is-iot.html):

- Συλλογή δεδομένων μέσω αισθητήρων, αυτόνομων ή ενταγμένων στις διασυνδεδεμένες συσκευές.
- Αποστολή των δεδομένων στο cloud μέσω της δικτυακής υποδομής ή σε μια άλλη συσκευή. Αν οι συσκευές έχουν αυτή τη δυνατότητα, τα δεδομένα αποθηκεύονται και υφίστανται επεξεργασία τοπικά.
- Με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού τα δεδομένα υφίστανται επεξεργασία στο cloud και οπτικοποιούνται.
- Από την επεξεργασία των δεδομένων εξάγονται αποφάσεις/εντολές που στέλνονται σε κατάλληλους ενεργοποιητές (actuators) ή ενημερώσεις σε κινητές συσκευές κλπ.



Εικόνα 1. *Τα τέσσερα στάδια λειτουργίας του Διαδικτύου των Πραγμάτων* (https://www.sap.com/greece/products/technology-platform/what-is-iot.html)

Η εφαρμογή/χρήση του ΔτΠ σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα έχει συμβάλει καθοριστικά στη δημιουργία καινοτόμων εφαρμογών με σκοπό τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Τζιωρτζιώτη, 2025). Επίσης μέσω των προηγμένων τεχνολογικών μέσων του ΔτΠ οι μαθητές αποκτούν νέα γνώση μέσω της συλλογής δεδομένων υιοθετώντας τη μεθοδολογία της ανακαλυπτικής μάθησης (Tsipianitis. 2024).

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις της εποχής μας, με τις επιπτώσεις της να γίνονται ολοένα και πιο εμφανείς σε παγκόσμιο επίπεδο. Για αυτό είναι άμεση ανάγκη η υιοθέτηση πρακτικών που προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη και τη μείωση του οικολογικού αποτυπώματος. Σε αυτό θεμελιώδη ρόλο παίζει η εκπαίδευση (Σιδηροπούλου, 2024). Και πιο συγκεκριμένα η ευαισθητοποίηση των μαθητών στην αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του σχολείου μέσω της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας. Ο συνδυασμός του ΔτΠ και της αύξησης της

ενεργειακής αποδοτικότητας με τη χρήση έξυπνων εργαλείων καθιστά το σχολείο «Εξυπνο» και «Αειφόρο» (Σιδηροπούλου, 2024).

Με βάση τα παραπάνω σχεδιάστηκαν δύο εκπαιδευτικά σενάρια για τη μείωση του ενεργειακού αποτυπώματος του σχολείου μέσω της χρήσης εργαλείων που μας παρέχει το ΔτΠ. Επομένως οι μαθητές εξοικειώνονται με τις τεχνολογίες του ΔτΠ, αλλά και υιοθετούν φιλοπεριβαλλοντικές συμπεριφορές, σε έναν πολύ ενδιαφέροντα συνδυασμό εκπαίδευσης στις ΤΠΕ και εκπαίδευσης για την Αειφορία.

Σκοπός της έρευνας είναι να διαπιστωθεί το κατά πόσο οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες που προτείνονται - οι σχετικές με το Διαδίκτυο των πραγμάτων - βοηθούν τους μαθητές να εξοικειωθούν με αυτό, αλλά και να υιοθετήσουν στάσεις φιλικές προς το περιβάλλον.

Τα ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται είναι:

Α. Μπορούν οι μαθητές με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένων και εφαρμοσμένων διδακτικών παρεμβάσεων φυσικού υπολογισμού, να κατανοήσουν απλές αρχές και απλές εφαρμογές του IoT και σε τι βαθμό;

Β. Σε τι μεταβάλλει και σε ποιο βαθμό αυτή η αρχική εμπλοκή τους με το Internet Of Things, τις απόψεις τους και τις στάσεις τους πάνω σε θεμελιώδη περιβαλλοντικά ζητήματα;

2. Κύριο Κείμενο

2.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης στα κτίρια αντιστοιχεί το 40% της κατανάλωσης ενέργειας στις χώρες μέλη της και το 36% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου λόγω της κατανάλωσης ενέργειας (Αθανασίου, 2024).

Το ποσοστό κατανάλωσης ενέργειας για τον φωτισμό στον κτιριακό τομέα στην Ελλάδα κυμαίνεται από περίπου 20% έως 45% της συνολικής ενεργειακής κατά την περίοδο της οικονομικής κρίσης (Μερέση, 2010). Ιδιαίτερα στα σχολικά κτίρια το αντίστοιχο ποσοστό κυμαίνεται μεταξύ 50% και 70% και αυτό οφείλεται στη χρήση παλιάς τεχνολογίας ενεργοβόρων φωτιστικών σωμάτων (Doulos et al., 2019).

Το σβήσιμο του φωτισμού όταν η σχολική αίθουσα δεν χρησιμοποιείται προκαλεί εξοικονόμηση μέχρι και 80% και μειώνει το λειτουργικό κόστος. Ακόμα όμως και όταν χρησιμοποιείται η αίθουσα, η παρουσία αισθητήρων παρουσίας και φωτός, επιτρέπει τον κατάλληλο συνδυασμό φυσικού και τεχνητού φωτισμού, έτσι ώστε τα φωτιστικά να λειτουργούν μόνο όταν γίνεται αντιληπτή η παρουσία ατόμων στην αίθουσα ή υπάρχει ανεπάρκεια φυσικού φωτισμού (Doulos et al., 2019).

Προκειμένου όμως να μπορέσουν να θεωρηθούν τα σχολεία ως Κτίρια Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης (Zero Energy Buildings, ZEB) ή Σχεδόν Μηδενικής Ενεργειακής Κατανάλωσης (near Zero Energy Buildings, nZEB) θα πρέπει να εφαρμοστούν συνδυαστικά συστήματα ελέγχου φωτισμού και αξιοποίησης του φυσικού φωτισμού κατά τη λειτουργία των σχολείων, η οποία διαδραματίζεται κυρίως τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες. Η προσθήκη ενός ή περισσότερων αισθητήρων ανά αίθουσα, θα μείωνε σημαντικά την ενεργειακή κατανάλωση και παρά τη σχετική αύξηση του κόστους που θα επέφερε, θα μεγιστοποιούσε τα ενεργειακά οφέλη (Doulos et al., 2019).

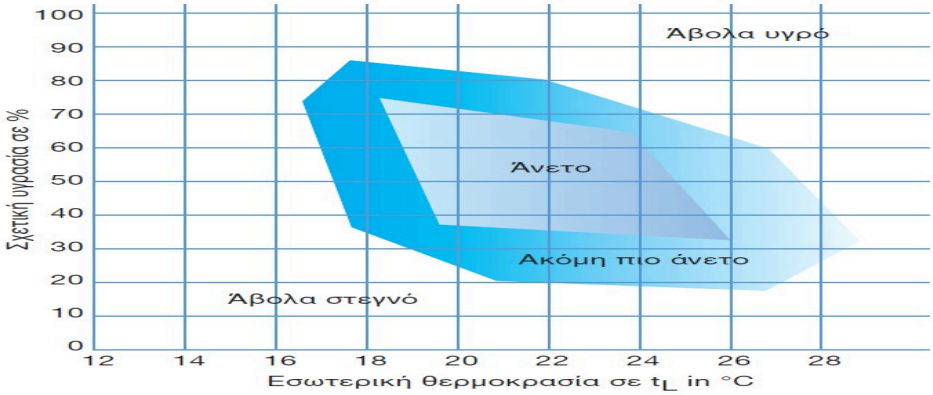
Εχει βρεθεί ότι η μέση ενεργειακή κατανάλωση για θέρμανση ανά τετραγωνικό μέτρο σχολικού χώρου είναι 92kWh σε κάποιες περιπτώσεις ξεπερνά τις 100kWh ή και τις 200kWh (Κλιφοπούλου Μ & Τσαούση Χ, 2014). Οι τιμές αυτές θεωρούνται υπερβολικές (για το κλίμα της Ελλάδας) και πολύ συχνά δεν καλύπτονται οι πραγματικές ανάγκες για να επιτευχθούν συνθήκες θερμικής άνεσης. Είναι, επομένως, ανάγκη να περιοριστεί η σπατάλη ενέργειας και ένας τρόπος είναι η αποφυγή απωλειών θερμότητας εξαιτίας του άσκοπου ανοίγματος των παραθύρων των αιθουσών, αφού τα περισσότερα σχολικά κτίρια δε διαθέτουν συστήματα ψύξης και η ανανέωση του αέρα γίνεται με φυσικό αερισμό (Λαμπρόπουλος, 2022). Πρόσφατες μελέτες σε μαθητές Δημοτικών Σχολείων έδειξαν ότι ο εξωτερικός θόρυβος έχει αρνητικές επιπτώσεις στη γνωστική τους ανάπτυξη, εξαιτίας της δυσκολίας συγκέντρωσης στο μάθημα, αλλά και των επιδράσεων στην εργαζόμενη μνήμη (Foraster et al., 2022). Επομένως το άνοιγμα των παραθύρων για τον απαιτούμενο αερισμό και τον φυσικό δροσισμό μπορεί να φέρει τον εξωτερικό θόρυβο μέσα στην τάξη. Ετσι εκτός από την ποιότητα του αέρα της αίθουσας, για το άνοιγμα των παραθύρων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και ο εξωτερικός θόρυβος.

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα απαιτούνται 5 εναλλαγές αέρα των αιθουσών ανά ώρα (Κοσμά, 2018). Συνήθως, όμως, τα παράθυρα ανοίγονται στα διαλείμματα με μεγάλες θερμικές απώλειες τον χειμώνα. Βέβαια, αρκετά συχνά, τα παράθυρα ανοίγονται και στη διάρκεια του μαθήματος, όταν υπάρχει η υποκειμενική αίσθηση της δυσφορίας λόγω των συνθηκών του αέρα. Κι εκεί σημειώνονται μεγάλες και αδικαιολόγητες απώλειες θερμότητας.

Η εκπαιδευτική διαδικασία είναι αποδοτικότερη όταν διδάσκοντες και διδασκόμενοι νιώθουν ευεξία, η οποία ευνοείται όταν μέσα στην αίθουσα επικρατούν συνθήκες «θερμικής άνεσης». Ως θερμική άνεση ορίζεται η κατάσταση του μυαλού κατά την οποία ένα άτομο δεν επιθυμεί καμιά θερμική αλλαγή του εσωτερικού περιβάλλοντος και εκφράζει ικανοποίηση για τις επικρατούσες θερμικές συνθήκες (Παπαδόπουλος, 2006). Είναι φανερό ότι η αίσθηση της θερμικής άνεσης έχει καθαρά υποκειμενικό χαρακτήρα.

Με βάση τους θεσμοθετημένους κανονισμούς σε ένα σχολείο οι ιδανικές συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας είναι 26^0 C και 45 – 50% αντίστοιχα.

Μπορούμε να συνοψίσουμε τα παραπάνω με το ακόλουθο διάγραμμα θερμικής άνεσης (Δανδόλου, 2014).



Εικόνα 2. *Διάγραμμα θερμικής άνεσης (Δανδόλου, 2014)*

Η Ποιότητα του Αέρα Εσωτερικού Χώρου αποτελεί σημαντική παράμετρο στα κτίρια, καθώς είναι στενά συνδεδεμένη τόσο με την υγεία όσο και με την άνεση των ανθρώπων που ζουν ή εργάζονται μέσα σε αυτά. Η ποιότητα του αέρα στο εσωτερικό των κτιρίων είναι πλέον λιγότερο ικανοποιητική από ότι η ποιότητα του εξωτερικού αέρα. Ο όρος εσωτερικός αέρας χρησιμοποιείται συνήθως στο εσωτερικό περιβάλλον μη βιομηχανικών κτιρίων, όπως κτίρια γραφείων, δημόσια κτίρια και ιδιωτικές κατοικίες (Παπαδόπουλος Α & Αυγελής Α., χη).

Ως Αέρας Εσωτερικού χώρου με αποδεκτή ποιότητα ορίζεται (με βάση διεθνή πρότυπα) αυτός στον οποίον δεν περιέχονται γνωστοί ρυπογόνοι παράγοντες σε συγκεντρώσεις οι οποίες κρίνονται ως βλαπτικές από Αρμόδιες Αρχές και όπου η ισχυρή πλειονότητα των εκτεθειμένων προσώπων (τουλάχιστον το 80% δεν εκφράζει δυσαρέσκεια (Λαμπρόπουλος, 2022).

Η ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος στα εκπαιδευτικά κτίρια εμφανίζει ιδιαίτερη σημασία, και προσελκύει όλο και περισσότερο το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας, των εκπαιδευτικών, των διευθυντών και διαχειριστών των εκπαιδευτικών εγκαταστάσεων και γενικότερα του κοινωνικού συνόλου. Η φτωχή ποιότητα του εσωτερικού περιβάλλοντος μπορεί να επηρεάσει την ικανότητα της μάθησης καθώς και οποιαδήποτε πνευματική εργασία που προϋποθέτει συγκέντρωση, μνήμη και αρίθμηση (Λαμπρόπουλος, 2022).

Σε έρευνα που μελέτησε παράλληλες τάξεις παιδιών και μέτρησε τον αντίκτυπο του αυξημένου αερισμού στις επιδόσεις των παιδιών στο σχολικό έργο, βρέθηκε ότι με την αύξηση του ρυθμού εξαερισμού από 5 σε 10 l/s, η απόδοση της σχολικής εργασίας βελτιώθηκε σημαντικά περισσότερο από 15%. Δηλαδή, η βελτίωση στο διπλάσιο της ποιότητας εσωτερικού αέρα προκάλεσε μια αξιοσημείωτη βελτίωση της σχολικής επίδοσης και μάθησης των παιδιών (Λαμπρόπουλος, 2022).

Η ποιότητα του εσωτερικού αέρα στα ελληνικά σχολεία είναι συχνά φτωχή. Τα περισσότερα δεν έχουν συστήματα εξαερισμού. Αλλά και εκεί που υπάρχει ο εξαερισμός έχει μειωθεί η χρήση του σε πολλές περιπτώσεις για εξοικονόμηση ενέργειας και η λειτουργία και η συντήρηση των συστημάτων είναι συχνά ανεπαρκείς. Είναι προφανές ότι ο πιο πρακτικός και φτηνός τρόπος αερισμού των σχολικών αιθουσών είναι ο φυσικός, δηλαδή η εισροή καθαρού αέρα από τα ανοιχτά παράθυρα. Ομως το άνοιγμα των παραθύρων είναι πιθανό να διαταράσσει τις συνθήκες θερμικής άνεσης ή να απαιτεί μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας, προκειμένου να επιτευχθεί αυτή (Παπαδόπουλος & Αυγελής, χη). Επομένως το άνοιγμα των παραθύρων πρέπει να γίνεται όταν είναι εντελώς απαραίτητο, με βάση αντικειμενικά δεδομένα (μετρήσεις αισθητήρων).

Ως θόρυβος ορίζεται κάθε ανεπιθύμητος ήχος που προκαλεί ενόχληση ή/και βλάβες στον άνθρωπο. Οι αρνητικές επιπτώσεις του θορύβου στον ανθρώπινο οργανισμό εξαρτώνται από την ένταση και τη διάρκειά του. Πολύωρη έκθεση σε χαμηλής έντασης είναι βλαπτική, όσο και η βραχυχρόνια έκθεση σε υψηλής έντασης θόρυβο.

Με βάση την παραπάνω ανάλυση, το άνοιγμα των παραθύρων για τον απαιτούμενο αερισμό (ή και φυσικό κλιματισμό), μπορεί να φέρει τον εξωτερικό θόρυβο μέσα στην τάξη, με ό,τι αυτό συνεπάγεται.

2.2 Μεθοδολογία

Για την εργασία μας υλοποιήσαμε δύο εφαρμογές (που μπορούν να πραγματοποιηθούν μαζί ή ξεχωριστά η μία από την άλλη) με τη χρήση της μικρο-υπολογιστικής πλατφόρμας Arduino και κατάλληλων για κάθε εφαρμογή αισθητήρων. Δηλαδή μια πλατφόρμας υλικού και λογισμικού ανοιχτού κώδικα, που κατασκευάστηκε στην Ιταλία με σκοπό την εύκολη ανάπτυξη πρωτοτύπων από ερασιτέχνες και αρχάριους στο χώρο.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα του Arduino είναι (Παπάζογλου & Λιωνής,2014):

- **Χαμηλό κόστος.** Μπορεί κάποιος να αγοράσει το Arduino Uno R3 με κόστος λίγων ευρώ. Το περιβάλλον ανάπτυξης Arduino IDE είναι δωρεάν.
- **Συμβατότητα.** Το λογισμικό του Arduino εκτελείται σε περιβάλλον Windows, Macintosh και Linux.

- **Απλότητα.** Το περιβάλλον ανάπτυξης είναι αρκετά απλό ώστε να χρησιμοποιείται εύκολα και από αρχάριους χρήστες.
- **Επεκτάσιμο λογισμικό ανοιχτού κώδικα.** Τα προγράμματα του Arduino είναι ανοιχτού κώδικα που σημαίνει ότι οποιοσδήποτε μπορεί να βρει τμήματα πηγαίου κώδικα, να τα μελετήσει και να τα τροποποιήσει σύμφωνα με τις ανάγκες του.
- **Διαθεματικότητα.** Η δημιουργία εφαρμογών με το Arduino μπορεί να συνδυάζει πολλά γνωστικά αντικείμενα που σχετίζονται με τα προγράμματα σπουδών τόσο του γυμνασίου όσο και του γενικού και επαγγελματικού λυκείου.
- **Διερευνητική μάθηση.** Ευνοεί τη δημιουργία δραστηριοτήτων διερευνητικής μάθησης. Το να μπορούν τα παιδιά να εφαρμόζουν στην πράξη θεωρητικές γνώσεις που ήδη κατέχουν και με βάση αυτές να ανακαλύπτουν και να εφαρμόζουν νέες γνώσεις, είναι μια διδακτική στρατηγική που βοηθάει στην καλύτερη εμπέδωση των γνώσεων και παρέχει στα παιδιά δεξιότητες απαραίτητες για τη δια βίου εκπαίδευσή τους.
- **Ομαδοσυνεργατική μάθηση.** Το γεγονός ότι κάθε εφαρμογή στο Arduino έχει συγκεκριμένα διακριτά μέρη διευκολύνει τον καταμερισμό των εργασιών στα μέλη μιας ομάδας και ταυτόχρονα ενισχύει τη συνεργασία τους για την επίτευξη του τελικού στόχου.
- **Ελκυστικό για τους μαθητές.** Οι μαθητές αντιδρούν θετικά σε μαθησιακές δραστηριότητες που ξεφεύγουν από την κλασική δασκαλοκεντρική διδασκαλία και τους εμπλέκουν ενεργά στη διαδικασία της μάθησης.

Αποδεικνύεται βιβλιογραφικά ότι ο μικρο-ελεγκτής Arduino είναι μία από τις καλύτερες επιλογές για να διδαχτούν σε μαθητές στοιχεία IoT (Ga, Cha & Kim, 2021 · Doukas, 2012). Το Arduino έχει χαμηλό κόστος σε σχέση με άλλες πλατφόρμες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, μπορεί να συδεθεί με πληθώρα αισθητήρων και διαθέτει εύκολο προγραμματισμό, αλλά και συσχέτιση εισόδου και εξόδου απλή και παρόμοια με αυτή των συσκευών Internet of Things (Prabowo & Irwanto, 2023).

Το Arduino Uno βασίζεται στον μικροελεγκτή ATMega328P της Atmel, η συχνότητα ρολογιού του οποίου είναι 16MHz και η τάση λειτουργίας τα 5V. Διαθέτει μνήμη προγράμματος Flash 32kB, SRAM 2kB και EEPROM 1kB (Αγγελόπουλος, 2022).

Στην παρούσα εργασία θα περιγράψουμε δύο διδακτικά σενάρια. Στο πρώτο δόθηκε η κωδική ονομασία: «Ο φύλακας των φώτων» και στο δεύτερο η κωδική ονομασία: «Να ανοίξω τα παράθυρα;».

Τα σενάρια προορίζονται για εφαρμογή σε μαθητές Λυκείου και με διάρκεια 10 διδακτικών το καθένα.

Η τυπική δομή των σεναρίων είναι η ίδια και περιλαμβάνει τις εξής δραστηριότητες:

- Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων στην υπηρεσία μας: Μια γενική εισαγωγή στο ΔτΠ
- Η μικροϋπολογιστική πλατφόρμα Arduino: Γνωριμία με το Arduino
- Σχεδιασμός και προγραμματισμός απλών συστημάτων Arduino: Συναρμολόγηση απλών κυκλωμάτων και προγραμματισμός σε Arduino IDE
- Προβληματική και σκοπός του σεναρίου: Απαραίτητες βασικές έννοιες από τη Φυσική και ανάλυση του προβλήματος που θα επιλυθεί με το κάθε σενάριο. Έμφαση δίνεται στην εξοικείωση των μαθητών με έννοιες που δε διδάσκονται στο μάθημα της Φυσικής ή διδάσκονται λίγο (θερμοκρασία, υγρασία, μεγέθη φωτομετρίας).

  Για μεν το σενάριο «Ο Φύλακας των Φώτων» επιδίωξη είναι οι μαθητές να αντιληφθούν ότι πρέπει να ανάβουν τα φώτα της αίθουσας μόνο όταν αυτή δεν είναι άδεια και το επίπεδο του φυσικού φωτισμού είναι χαμηλό (παρουσιάζονται σχετικά επιστημονικά πορίσματα). Για δε το σενάριο «Να ανοίξω τα παράθυρα;» επιδίωξη είναι οι μαθητές μόνο όταν η θερμοκρασία και η υγρασία είναι εκτός των ορίων θερμικής άνεσης ή το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα είναι πάνω από τα όρια και ο εξωτερικός θόρυβος δεν είναι υψηλός (παρουσιάζονται σχετικά επιστημονικά πορίσματα).

- Υλοποίηση της εφαρμογής: Αρχή λειτουργίας των αισθητήρων που θα χρησιμοποιηθούν και υλοποίηση του κυκλώματος της εφαρμογής καθώς και ανάλυση του αντίστοιχου κώδικα. Έμφαση δίνεται στις γνώσεις της Φυσικής που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της αρχής λειτουργίας των αισθητήρων.
- Οπτικοποίηση και λήψη απόφασης: Οι μετρήσεις από τους αισθητήρες απεικονίζονται σε οθόνη LCD και αποστέλλονται στην διαδικτυακή πλατφόρμα Thingspeak, η οποία δημιουργεί γραφικές παραστάσεις των μετρήσεων.

2.3 Εφαρμογή «Ο Φύλακας των Φώτων»

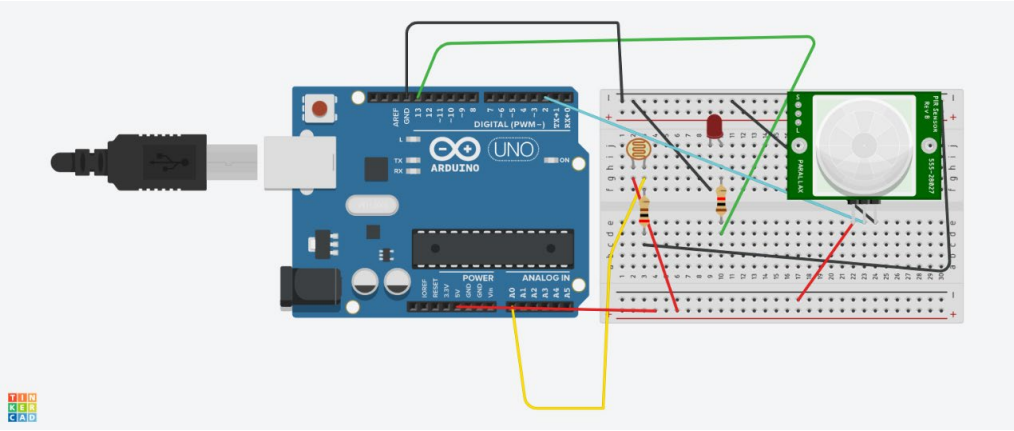
Για την υλοποίηση της εφαρμογής χρησιμοποιούμε μια φωτοαντίσταση, ως αισθητήρα φωτισμού, και μια διάταξη Passive InfraRed, ως αισθητήρα παρουσίας.

Η φωτοαντίσταση (Light Depended Resistor, LDR) είναι ο συνηθέστερος τύπος αισθητήρα φωτισμού. Στο σκοτάδι η τιμή της φωτοαντίστασης είναι αρκετά MΩ, ενώ στο φως πέφτει στην τάξη των kΩ. Αυτό οφείλεται στο ότι αυξάνεται η αγωγιμότητα

του ημιαγωγού (από τον οποίον αποτελείται) με την πρόσπτωση του φωτός (Τουμανίδης Ν, 2022).

Σύμφωνα με τη Φυσική, κάθε αντικείμενο (περιλαμβανομένων των ανθρώπινων σωμάτων) εκπέμπει υπέρυθρη ακτινοβολία η ένταση της οποίας εξαρτάται από τη θερμοκρασία στην οποία βρίσκεται. Επομένως τα ανθρώπινα σώματα (που συνήθως έχουν μεγαλύτερη θερμοκρασία από το περιβάλλον τους) ακτινοβολούν πολύ εντονότερα και με βάση αυτό μπορεί ο αισθητήρας να ανιχνεύσει την παρουσία ανθρώπων (Τουμανίδης Ν., 2022).

Οι δύο παραπάνω αισθητήρες συνδέονται με τον Arduino σε ένα κύκλωμα που υλοποιεί την εφαρμογή.



Εικόνα 3. *Το κύκλωμα υλοποίησης της εφαρμογής «Ο Φύλακας των Φώτων»*

Σύμφωνα με τον αλγόριθμο που αναπτύξαμε, θα υπάρχει ειδοποίηση για άναμμα των φώτων της αίθουσας όταν ο φωτισμός θα είναι κάτω από συγκεκριμένη τιμή (που καθορίζεται σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα) ΚΑΙ στην αίθουσα υπάρχουν μαθητές.

2.4 Εφαρμογή «Να ανοίξω το παράθυρο;»

Ως αισθητήρα θερμοκρασίας χρησιμοποιούμε θερμίστορ. Τα θερμίστορ (thermistor) είναι αντιστάσεις από ημιαγωγικά υλικά, των οποίων η τιμή μεταβάλλεται δραστικά (αλλά όχι γραμμικά) με τη θερμοκρασία. Συνήθως χρησιμοποιούνται θερμίστορς NTC (Negative Temperature Coefficient, αρνητικού συντελεστή θερμοκρασίας) αντίσταση των οποίων μειώνεται με τη θερμοκρασία (Τουμανίδης Ν., 2022).

Για τη μέτρηση της υγρασίας του αέρα χρησιμοποιούμε μια διάταξη από δύο μεταλλικές πλάκες και ανάμεσά τους παρεμβάλλεται ένα υδρόφιλο στρώμα. Η

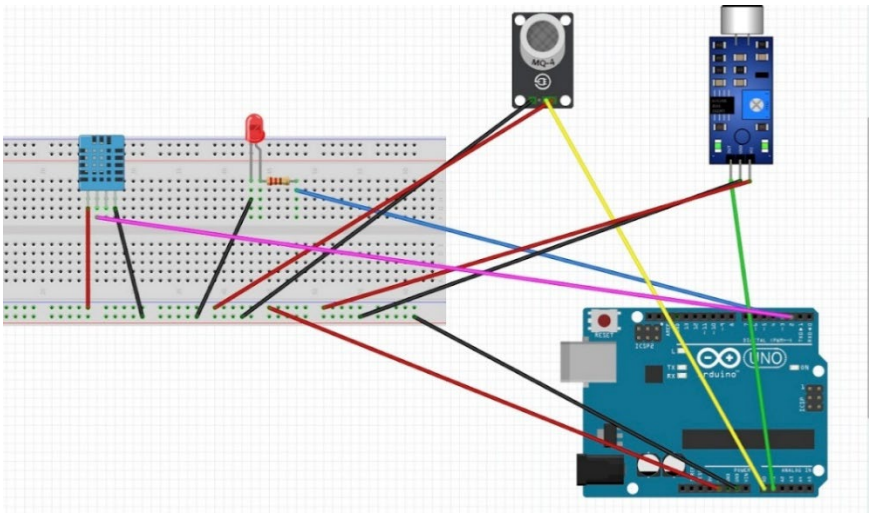
απορρόφηση υδρατμών αυξάνει την αγωγιμότητα του στρώματος και μάλιστα γραμμικά. Ετσι μπορούμε να μετρήσουμε την (σχετική) υγρασία του αέρα (Τουμανίδης Ν., 2002).

Στην παρούσα εφαρμογή θα χρησιμοποιήσουμε τον DHT11 περιλαμβάνει στην ίδια συσκευασία και τον αισθητήρα θερμοκρασίας και αυτόν της υγρασίας.

Για την εκτίμηση της ποιότητας του αέρα της αίθουσας μετρούμε τη συγκέντρωση του CO_2 με τη βοήθεια κατάλληλου αισθητήρα. Πραγματοποιούνται ηλεκτροχημικές αντιδράσεις και ένα από τα αντιδρώντα είναι και το CO_2 του αέρα. Οι αντιδράσεις αυτές είναι οξειδοαναγωγικές και μετατρέπουν τη χημική ενέργεια σε ηλεκτρική. Η κυψελίδα ξηράς ηλεκτρόλυσης είναι μια μπαταρία, της οποίας η Ηλεκτρεγερτική Δύναμη είναι (λογαριθμική) συνάρτηση της μερικής πίεσης του CO_2

Ο αισθητήρας ήχου είναι, στην ουσία, ένα μικρόφωνο με τα απαραίτητα κυκλώματα ενίσχυσης και ψηφιοποίησης.

Όλοι αυτοί οι αισθητήρες συνδέονται με το Arduino για την υλοποίηση της εφαρμογής:



Εικόνα 4. *Το κύκλωμα υλοποίησης της εφαρμογής «Να ανοίξω το παράθυρο;»*

Σύμφωνα με τον αλγόριθμο που αναπτύξαμε, θα υπάρχει ειδοποίηση για άνοιγμα των παραθύρων όταν η θερμοκρασία και η υγρασία είναι εκτός των ορίων της θερμικής άνεσης Η η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα είναι πάνω από τα όρια ΚΑΙ ο εξωτερικός θόρυβος είναι ανεκτός. Και σε αυτήν την εφαρμογή λαμβάνονται υπόψη τα καθιερωμένα όρια.

3. Προτάσεις Εφαρμογής – Συμπεράσματα

Οι εφαρμογές που περιγράφηκαν στην παρούσα εργασία μπορούν να συμπληρωθούν με κατάλληλους αυτοματισμούς για το άναμμα των φώτων ή το άνοιγμα των παραθύρων, ωστόσο αυτό δε συνιστάται στο σχολικό περιβάλλον, με δεδομένο ότι όλα αυτά πρέπει να έχουν κι ένα παιδαγωγικό χαρακτήρα, με την καλλιέργεια φιλοπεριβαλλοντικών στάσεων και δεξιοτήτων μεταξύ των μαθητών. Δηλαδή, το ζητούμενο είναι οι ίδιοι οι μαθητές να συνειδητοποιήσουν την ανάγκη ανοίγματος των φώτων και των παραθύρων μόνο όταν αυτό είναι απαραίτητο και όχι να γίνονται αυτές οι λειτουργίες με αυτοματισμούς.

Η αξιολόγηση της επιτυχίας των προτεινόμενων εφαρμογών μπορεί να γίνει με το αν μειώθηκε ή όχι ο λογαριασμός του ηλεκτρικού ρεύματος και με το αν βελτιστοποιήθηκε η χρήση της κεντρικής θέρμανσης. Δηλαδή θα γίνει σύγκριση των λογαριασμών ρεύματος πριν και μετά την εφαρμογή του πρώτου σεναρίου, αν υπάρχει σταθερή μείωση, θα έχει επιτευχθεί ο στόχος. Το ίδιο θα γίνει και με την παρακολούθηση της κατανάλωσης καυσίμου κεντρικής θέρμανσης για το δεύτερο σενάριο.

Πιο συγκεκριμένα θα μελετηθούν οι λογαριασμοί ηλεκτρικού ρεύματος του σχολείου μετά την εφαρμογή του σεναρίου «Ο Φύλακας των Φώτων» και θα συγκριθούν με τους λογαριασμούς των αντίστοιχων μηνών των δυο προηγούμενων ετών. Αν προκύπτει μείωση της κατανάλωσης, έχει επιτευχθεί ο στόχος.

Επίσης θα μελετηθεί η κατανάλωση καυσίμου της κεντρικής θέρμανσης του σχολείου για κάποιους μήνες (εννοείται χειμερινής περιόδου) μετά την εφαρμογή του σεναρίου «Να ανοίξω το παράθυρο;» και θα γίνει σύγκριση με τις καταναλώσεις των αντίστοιχων μηνών τα δυο προηγούμενα έτη. Κι εδώ τυχόν μείωση της κατανάλωσης, θα σημαίνει επιτυχία του στόχου του σεναρίου.

Η αποτίμηση της επιτυχούς ή όχι εφαρμογής των σεναρίων θα γίνει με ποσοτική έρευνα (χρήση ερωτηματολογίων). Ο πληθυσμός της έρευνας θα είναι το σύνολο των μαθητών που θα συμμετάσχουν στην υλοποίηση των σεναρίων. Για την αποτίμηση της αλλαγής απόψεων και στάσεων των μαθητών σχετικά με την εξοικονόμηση ενέργειας θα χρησιμοποιήσουμε κατάλληλα δομημένο ερωτηματολόγιο (Ntona, 2015), το οποίο θα δοθεί πριν και μετά την εφαρμογή των σεναρίων για να γίνουν οι σχετικές συγκρίσεις.

Παρακάτω παραθέτουμε, ενδεικτικά, κάποιες ερωτήσεις:

- Ανοίγεις όλα τα φώτα όταν μπαίνεις στο σπίτι;
- Σβήνεις το φως όταν βγαίνεις από ένα δωμάτιο;
- Σβήνεις το φως της αίθουσας όταν βγαίνεις τελευταίος από αυτήν;

4. Αναφορές

Ali Sura I. Mohammed, Nihad Marwah (2021). Internet of Things for Education Field. *Journal of Physics: Conference Series* 1897 012076, 1-9

Doukas, C. (2012). *Building Internet of Things with the ARDUINO*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Doulos L.T, Kontadakis A., Madias E.N., Sinou M., Tsangrassoulis A. (2019). Minimizing energy consumption for artificial light in a typical classroom of a Hellenic public school aiming for near Zero Energy Building using LED DC luminairies and daylight harvesting systems. *Energy & Buildings, 194,* 201-217.

Foraster, M., Esnaola, M., López-Vicente, M., Rivas, I., Álvarez-Pedrerol, M., Persavento, C., Sebastian- Galles, N., Pujol, J., Dadvand, P., Sunyer, J. (2022). Exposure to road traffic noise and cognitive development in schoolchildren in Barcelona, Spain: A population-based cohort study. Plos Medicine, 19(6): e1004001.

Ga, S., Cha, H. J., & Kim, C. J. (2021). Adapting Internet of Things to Arduino-based devices for low-cost remote sensing in school science learning environments. iJOE, *International Journal of Online and Biomedical Engineering,* 17 (22), σελ. 4 - 18.

Ga, S. H., & Chang, C. Y. (2024). Developing Affordable and Research-Grade Measurement Devices with Arduino for School Science: A Guide for Non-Coders. *Journal of Chemical Education, 102, σελ. 404-409.*

Ntona Eirini, Arabatzis Garyfallos, Kyriakopoulos Grigorios (2015), Energy Saving: Views and attitudes of students in secondary education, Renewable and Sustainable Energy Reviews 46 (2015) 1-5

Prabowo, N. K., & Irwanto, I. (2023). The implementation of arduino microcontroller boards in science: A bibliometric analysis from 2008 to 2022. *arXiv preprint arXiv:2312.10840*.

Rose K., Scott E., Chapin L. (2015). The internet of Things: Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World, *Internet Society*. Ανάκτηση από το https://g3ict.org

Tsipianitis D, Misirli A, Komis V (2024), Internet of Things in education: A review, 8ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο, Ενταξη και Χρήση των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία.

Αγγελόπουλος Σπ. (2022). Εισαγωγή στους Μικροελεγκτές. Διδακτικές Σημειώσεις ΕΜΠ

Αθανασίου Δ. (2024). Η σημασία των ελάχιστων προτύπων ενεργειακής απόδοσης. Ανάκτηση από το https://www.energygame.gr

Δάνδολου Μ. (2014). Μελέτη της επίδρασης της οικονομικής κρίσης στη θερμική άνεση και την ενεργειακή κατανάλωση των ελληνικών νοικοκυριών, Διπλωματική Εργασία, Πολυτεχνείο Κρήτης. Ανάκτηση από το https://dias.library.tuc.gr

Κλιφοπούλου Μ, Τσαούση Χ, (2014). Διερεύνηση της Ενεργειακής Συμπεριφοράς Σχολικών Κτιρίων της Θεσσαλονίκης, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών ΑΠΘ. Ανάκτηση από το https://ikee.lib.auth.gr

Κοσμά Ε (2018). Περιβαλλοντική αναβάθμιση κτιρίων, εφαρμογή σε σχολικά κτίρια: Η περίπτωση του κτιρίου Γυμνασίου – Λυκείου Μαλίων, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΕΑΠ. Ανακτήθηκε από το apotheosis.eap.gr

Λαμπρόπουλος Χ. (2022). Διερεύνηση της ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα στο δημοτικό σχολείο – Οι επιδράσεις του διοξειδίου του άνθρακα μέσα στις σχολικές αίθουσες. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής. Ανάκτηση από το https://polynoe.lib.uniwa.gr

Μερέση Αικ. (2010). Εξοικονόμηση ενέργειας στη σχολική αίθουσα μέσω του φυσικού φωτισμού, Διδακτορική Διατριβή, Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών ΑΠΘ. Ανάκτηση από το https://www.didaktorika.gr

Παπαδόπουλος Α. (2006), Θερμική Ανεση στα Κτίρια, Νέα Πρότυπα και Βελτίωση Θερμικής Ανεσης στα Κτίρια, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Παπαδόπουλος Α., Αυγελής Α.(χη), Ποιότητα εσωτερικού αέρα σε εκπαιδευτικά κτίρια, ΑΠΘ

Παπάζογλου Π, Λιωνής Σ-Π (2014), Ανάπτυξη Εφαρμογών με το Arduino, Εκδόσεις Τζιόλα

Σιδηροπούλου Αν- Ειρ (2024), Μελέτη Περίπτωσης της «Εξυπνης Τάξης»: Συνδυάζοντας Τεχνολογία και Ενεργειακή Αποδοτικότητα στην Εκπαίδευση, 2ο Διεθνές Επιστημονικό Συνέδριο «Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης στην Εκπαίδευση»

Τζιωρτζιώτη Χρ. (2025), Εκπαιδευτικές εφαρμογές με αξιοποίηση Διαδικτύου των Πραγμάτων και Ανοικτών Δεδομένων για τη μελέτη του υδάτινου περιβάλλοντος, Διδακτορική Διατριβή, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. Ανάκτηση από το https://www.didaktorika.gr

Τουμανίδης Ν (2022). Σενάρια Εκπαίδευσης STEM με Τεχνολογίες Κινητού και Διάχυτου Υπολογισμού και Διαδικτύου των Πραγμάτων, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, ΕΑΠ. Ανάκτηση από το apothesis.eap.gr

STEM Education Scenarios Using the Internet of Things

Abstract

The Internet of Things (IoT) is now a reality and has transformed many areas of our lives. It can be used as a tool, but it is also necessary for students to become familiar with it, since they will encounter and use it in their adult lives. Moreover, IoT is a wonderful field of application for STEM, which is the educational practice of the future. This paper describes two teaching scenarios that concern the measurement and reduction of the energy footprint of a school. The purpose of the two scenarios (implemented using Physical Computing tools) is to familiarize students with the IoT and technologies that make the school Smart and Sustainable, but also to have them adopt environmentally friendly attitudes and behaviors.

Keywords: Internet of Things, Physical Computing, Smart and Sustainable School

Σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού για την αποτύπωση της επίδρασης σχολικών δράσεων στη συμπεριφορά των μαθητών

Χ. Χούμκοζλης[1], Κ. Κωσταλίας[2], Δ. Ρεμούνδου[3]

[1]Εκπαιδευτικός ΠΕ86 Πληροφορικής
houmkozlis@gmail.com
[2]Εκπαιδευτικός ΠΕ86 Πληροφορικής
kostalias@sch.gr
[3]Εκπαιδευτικός ΠΕ03 Μαθηματικών
dremoundou@sch.gr

Περίληψη

Στο σύγχρονο σχολείο, πέρα από τη διδασκαλία των μαθημάτων του ωρολογίου προγράμματος, υλοποιούνται συμπληρωματικές δράσεις που απευθύνονται στο σύνολο ή σε επιμέρους ομάδες μαθητών. Γενικός στόχος των δράσεων αυτών είναι η καλλιέργεια και ενίσχυση δεξιοτήτων που είναι αναγκαίες στον 21ο αιώνα. Ένα βασικό ερώτημα που ανακύπτει είναι κατά πόσο και με ποιον τρόπο οι δράσεις αυτές επηρεάζουν την καθημερινή σχολική συμπεριφορά των μαθητών. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μία ψηφιακή πλατφόρμα για τη διαχείριση της σχολικής μονάδας στην οποία καταγράφονται δράσεις που υλοποιούνται και συσχετίζονται με δείκτες μέτρησης της μαθητικής συμπεριφοράς. Μέσω αυτής της διαδικασίας επιδιώκεται η αξιολόγηση, η βελτίωση και η στοχευμένη αναβάθμιση των δράσεων, με τελικό στόχο τη βελτίωση του σχολικού περιβάλλοντος.

Λέξεις κλειδιά: ανατροφοδότηση, δείκτες μαθητικής συμπεριφοράς, σύστημα διαχείρισης δράσεων, σχολικές δράσεις, σχολικό κλίμα.

1. Εισαγωγή

Στα σχολεία, τόσο της πρωτοβάθμιας όσο και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, υλοποιούνται δράσεις, προγράμματα και παρεμβάσεις με γενικότερο στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων που είναι αναγκαίες στον 21ο αιώνα. Αναγνωρίζοντας τη σημασία των σχολικών δράσεων και με γνώμονα την ανάδειξή τους, στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται η σχεδίαση και ανάπτυξη μίας ψηφιακής πλατφόρμας διαχείρισης της σχολικής μονάδας, στην οποία καταγράφονται οι σχολικές δράσεις και δείκτες συμπεριφοράς των μαθητών. Η ανατροφοδότηση των εκπαιδευτικών και της

διεύθυνσης του σχολείου, όσον αφορά την επίδραση των δράσεων, μπορεί να δώσει πολύτιμες πληροφορίες για πιο στοχευμένες παρεμβάσεις.

Ο γενικός στόχος της παρούσας έρευνας είναι η διερεύνηση της δυνατότητας ενός συστήματος καταγραφής σχολικών δράσεων να συμβάλει στη βελτίωση της συμπεριφοράς των μαθητών και του γενικότερου σχολικού κλίματος σε μία σχολική μονάδα. Για τον σκοπό αυτό αποτυπώθηκαν οι ανάγκες υποστήριξης της σχολικής μονάδας και αναπτύχθηκε λογισμικό που ανταποκρίνεται σε αυτές. Σε αυτό δίνεται η δυνατότητα καταγραφής των δράσεων της σχολικής μονάδας και παράλληλα αξιολόγησης της μαθητικής συμπεριφοράς.

Το λογισμικό που αναπτύχθηκε δόθηκε για δοκιμαστική εφαρμογή σε εκπαιδευτικούς, με στόχο να αξιολογηθεί η λειτουργικότητά του σε ένα περιορισμένο περιβάλλον και να καταγραφεί ανατροφοδότηση για τη βελτίωσή του. Συγκεκριμένα, τέθηκαν τα παρακάτω ερωτήματα:

- Πώς αξιολογείται το λογισμικό διαχείρισης της σχολικής μονάδας από τους εκπαιδευτικούς;
- Καλύπτει το λογισμικό τις ανάγκες αποτύπωσης των δράσεων της σχολικής μονάδας και συσχέτισής τους με τη μαθητική συμπεριφορά;

Για τη διερεύνηση των ερωτημάτων αυτών υιοθετήθηκε ποιοτική μεθοδολογική προσέγγιση μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων. Το λογισμικό κρίθηκε ικανοποιητικό όσον αφορά τη λειτουργικότητα, την πρωτοτυπία και την ευχρηστία. Οι εκπαιδευτικοί θεώρησαν θετική τη δυνατότητα συσχέτισης των δράσεων με τη μαθητική συμπεριφορά. Εκφράστηκαν προβληματισμοί για τους δείκτες μαθητικής συμπεριφοράς και για τον χρόνο που χρειάζεται για τη συμπλήρωση των στοιχείων στην πλατφόρμα. Η καινοτομία της έρευνας έγκειται στην ανάπτυξη ενός εργαλείου που επιτρέπει τη σύνδεση των σχολικών δράσεων με τη μαθητική συμπεριφορά και το σχολικό κλίμα.

Στις επόμενες παραγράφους παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο σε σχέση με το σχολικό περιβάλλον και τις σχολικές δράσεις, ο σχεδιασμός και η λειτουργικότητα του λογισμικού, η ανατροφοδότηση από τη δοκιμαστική χρήση του και τέλος τα συμπεράσματα από αυτή την προσπάθεια και οι προτάσεις για τη βελτίωσή του.

2. Σχολικό περιβάλλον και σχολικές δράσεις

Βασική μέριμνα των εκπαιδευτικών είναι η διατήρηση ενός θετικού σχολικού περιβάλλοντος και οι δράσεις που υλοποιούνται στα σχολεία αποσκοπούν κυρίως σε αυτό. Η έννοια του περιβάλλοντος σε εκπαιδευτικά πλαίσια, αναφέρεται στην ατμόσφαιρα, το κλίμα, τον τόνο ή το γενικότερο πνεύμα που διαπνέει τον συγκεκριμένο χώρο (Dorman, 2002). Το σχολικό κλίμα επηρεάζεται από πολλούς αλληλοεπιδρώντες παράγοντες, όπως η τάξη, η ασφάλεια και η πειθαρχία, τα

μαθησιακά αποτελέσματα, οι κοινωνικές σχέσεις, οι σχολικές εγκαταστάσεις και το αίσθημα σύνδεσης με το σχολείο (Zullig et al., 2010). Παράλληλα συμβάλλει στη διαμόρφωση του χαρακτήρα του σχολείου και επηρεάζει την απόδοση των εκπαιδευτικών και τη σχολική επίδοση των μαθητών. Μεταξύ σχολικού κλίματος και συμπεριφοράς των μαθητών υπάρχει μία αμφίδρομη σχέση (Κοκκινέλη, 2019). Υπάρχουν ενδείξεις ότι η ποιότητα του περιβάλλοντος της τάξης στα σχολεία επηρεάζει σημαντικά τη μάθηση των μαθητών (Dorman, 2002). Μεταξύ των διαστάσεων που συμπεριλαμβάνονται σε προτεινόμενες κλίμακες μέτρησης του σχολικού κλίματος είναι οι σχέσεις, η ασφάλεια και η διδασκαλία και μάθηση (Ramelow et al., 2015). Η ικανοποίηση από τις κοινωνικές σχέσεις στο σχολείο και από το γενικό σχολικό περιβάλλον φαίνεται ότι είναι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν το αίσθημα του ανήκειν των μαθητών στο σχολείο τους (Cemalcilar, 2010).

Η ανατροφοδότηση αποτελεί έναν καθοριστικό παράγοντα για τη σχολική μονάδα, καθώς δεν περιορίζεται μόνο στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθητών, αλλά επηρεάζει και τη συνολική λειτουργία και το κλίμα του σχολείου (Halverson, 2010). Μέσω της συστηματικής ανατροφοδότησης οι εκπαιδευτικοί και η διοίκηση του σχολείου μπορούν να αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των δράσεων και των μεθόδων που εφαρμόζουν, να εντοπίζουν έγκαιρα τις αδυναμίες και να προχωρούν σε στοχευμένες παρεμβάσεις για τη συνεχή βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και του σχολικού περιβάλλοντος. Σε αυτή την προσπάθεια μπορεί να βοηθήσει ένα πληροφοριακό σύστημα, στο οποίο καταγράφονται και παρουσιάζονται τα δεδομένα.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας ως σχολικές δράσεις θεωρούνται «όλες οι προγραμματισμένες και κατάλληλα σχεδιασμένες δράσεις του σχολείου που συμπληρώνουν και εμπλουτίζουν τα προγράμματα σπουδών» (ΦΕΚ, 2017). Συμπεριλαμβάνονται όλες οι δραστηριότητες που υλοποιούνται για την αξιολόγηση της σχολικής μονάδας, οι εκπαιδευτικοί όμιλοι, οι εκπαιδευτικές επισκέψεις, οι ομιλίες, αλλά και οι συναντήσεις με ειδικούς ψυχικής υγείας, τα προγράμματα Erasmus, τα προγράμματα σχολικών δραστηριοτήτων και οι δράσεις ενεργού πολίτη. Εκτός αυτών μπορεί να θεωρηθεί δράση και κάποια ιδιαίτερη παρέμβαση στην τάξη από εκπαιδευτικό.

Στην ελληνική εκπαίδευση, η διαχείριση των στοιχείων των μαθητών κάθε σχολικής μονάδας γίνεται μέσω της πλατφόρμας του πληροφοριακού συστήματος myschool (Βαρελογιάννης & Βάρσος, 2019). Στο myschool καταχωρούνται τα στοιχεία των μαθητών, οι απουσίες και οι ποινές που τυχόν τους έχουν επιβληθεί, ενώ πρόσφατα έχει ενταχθεί και η δυνατότητα εισαγωγής των Δράσεων Ενεργού Πολίτη. Δεν εισάγονται όμως όλες οι δράσεις που υλοποιούνται και επιπλέον δεν συσχετίζονται με αλλαγές στη συμπεριφορά των μαθητών. Ακόμα, στα σχολεία χρησιμοποιούνται

ψηφιακές πλατφόρμες όπως η e-me και η eclass, που υποστηρίζουν τη συνεργασία, την επικοινωνία και την οργάνωση εκπαιδευτικού υλικού. Δεν μπορούν όμως να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή δράσεων και συσχέτισή τους με συμπεριφορές μαθητών.

3. Σχεδιασμός και λειτουργικότητα λογισμικού

Στο πρώτο στάδιο της παρούσας έρευνας διερευνήθηκαν οι ανάγκες για την αποτύπωση των δράσεων σε ένα λογισμικό και οι δείκτες μέτρησης της συμπεριφοράς των μαθητών. Στο δεύτερο στάδιο, αναπτύχθηκε μία πρώτη έκδοση του λογισμικού. Στη συνέχεια, στο τρίτο στάδιο, έγινε η δοκιμαστική εφαρμογή του λογισμικού με στόχο μία πρώτη ανατροφοδότηση όσον αφορά τη λειτουργικότητά του και τον βαθμό αποδοχής του.

Το λογισμικό σχεδιάστηκε για να καλύψει πραγματικές, καθημερινές και λειτουργικές ανάγκες της σχολικής κοινότητας. Καταγράφηκαν οι ενέργειες που γίνονται καθημερινά στα σχολεία και επιλέχτηκαν αυτές που μπορούν να γίνουν πιο εύκολα ή πιο αποδοτικά με ένα πληροφοριακό σύστημα και οι οποίες δεν υποστηρίζονται από άλλο λογισμικό. Η ανάλυση απαιτήσεων οδήγησε στον εντοπισμό των παρακάτω κεντρικών αναγκών:

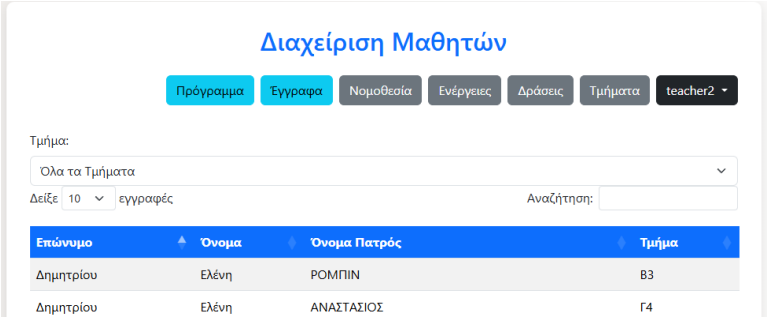
- Συγκέντρωση στοιχείων μαθητών και άμεση πρόσβαση σε αυτά.
- Αυτοματοποίηση της επικοινωνίας με τους γονείς (π.χ. απουσίες).
- Ανάθεση, παρακολούθηση και καταγραφή εσωτερικών εργασιών (λειτουργικές ενέργειες).
- Καταγραφή των δράσεων που αφορούν τους μαθητές.
- Καταγραφή δεικτών μαθητικής συμπεριφοράς.
- Διαχωρισμός ρόλων και δικαιωμάτων πρόσβασης μεταξύ των εκπαιδευτικών και της διεύθυνσης.

Το λογισμικό που αναπτύχθηκε ακολουθεί την αρχιτεκτονική μιας server-side web εφαρμογής. Για την ανάπτυξή του επιλέχτηκαν δοκιμασμένες, ευρέως διαδεδομένες και ανοιχτού κώδικα τεχνολογίες, διασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα και την επεκτασιμότητα του έργου. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκαν:

- *Backend (Εξυπηρετητής)*: PHP (έκδοση 7.4+). Για την επικοινωνία με τη βάση δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη MySQLi, αξιοποιώντας Prepared Statements για την αποτροπή επιθέσεων τύπου SQL Injection.
- *Frontend (Περιβάλλον χρήστη)*: HTML5, CSS3, JavaScript και AJAX. Αξιοποιήθηκε το πλαίσιο Bootstrap 5 για τη δημιουργία ενός σύγχρονου και πλήρως responsive περιβάλλοντος, προσαρμόσιμου σε όλες τις συσκευές (desktop, tablets, κινητά).
- *Βάση Δεδομένων*: MySQL. Επιλέχθηκε για την αξιοπιστία, την ταχύτητα και την ευρεία υποστήριξή της.

- *Περιβάλλον Ανάπτυξης*: Η ανάπτυξη πραγματοποιήθηκε σε τοπικό περιβάλλον (localhost) με τη χρήση της σουίτας XAMPP και στη συνέχεια έγινε μεταφόρτωση στο Πανελλήνιο Σχολικό Δίκτυο.

Μία δοκιμαστική έκδοση του λογισμικού (demo) είναι προσωρινά διαθέσιμη στην ιστοσελίδα https://users.sch.gr/houmkozlis/demo/students.php με όνομα χρήστη για τη σύνδεση teacher1 και κωδικό πρόσβασης demo12 (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. *Μενού λογισμικού*

Στο λογισμικό υπάρχουν δύο διακριτοί ρόλοι, του διαχειριστή και του εκπαιδευτικού. Ο εκπαιδευτικός έχει τη δυνατότητα να εισάγει δράσεις, δείκτες και απουσίες πρώτης ώρας και να δει τις αναφορές για συγκεκριμένα τμήματα. Ο διαχειριστής μπορεί επιπλέον να εισάγει νέους χρήστες, δεδομένα μαθητών από το myschool, εργασίες της σχολικής μονάδας και να αξιολογήσει τα τμήματα.

Αναλυτικά, τα δεδομένα που εισάγονται στην εφαρμογή αφορούν:

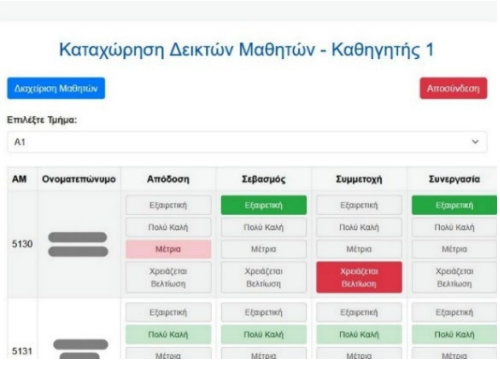
- τα στοιχεία που προέρχονται από το myschool, όπως τμήματα της σχολικής μονάδας και στοιχεία μαθητών,
- εργασίες που γίνονται στο σχολείο όπως τεχνικά, διοικητικά και εκπαιδευτικά θέματα, συνεδριάσεις, προμήθειες κ.α.,
- σχολικές δράσεις, όπως οι εκπαιδευτικές επισκέψεις, η συμμετοχή σε ομίλους, η συμβουλευτική υποστήριξη ή οποιαδήποτε άλλη πρωτοβουλία και
- δείκτες αξιολόγησης των μαθητών και του σχολικού κλίματος.

Οι δείκτες αξιολόγησης των μαθητών είναι είτε ακαδημαϊκοί (απόδοση σε συγκεκριμένα μαθήματα) είτε συμπεριφορικοί (επίπεδο συμμετοχής στην τάξη, συνεργασία με συμμαθητές, τήρηση κανόνων). Οι δείκτες αυτοί αποτελούν το σημείο αναφοράς για την πορεία του κάθε μαθητή. Η αξιολόγηση γίνεται σε τετραβάθμια κλίμακα περιοδικά κάθε δύο εβδομάδες (Εικόνα 2).

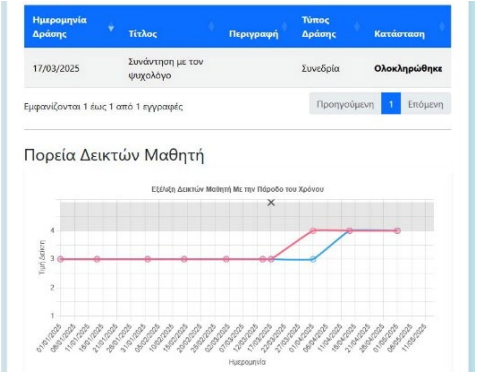
Στην πρώτη φάση του λογισμικού επιλέχτηκε να χρησιμοποιηθούν τέσσερις δείκτες για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς των μαθητών. Οι δείκτες αυτοί επιτρέπουν να

προκύψει μία εικόνα της συμπεριφοράς του μαθητή στην τάξη, χωρίς να προκαλούν υπερβολικό φόρτο εργασίας στους εκπαιδευτικούς που εισάγουν τα δεδομένα. Το λογισμικό δίνει τη δυνατότητα να εισαχθούν περισσότεροι δείκτες.

- *Απόδοση*: Το αποτέλεσμα της προσπάθειας του μαθητή να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της διδακτικής διαδικασίας και να πετύχει τα προβλεπόμενα μαθησιακά αποτελέσματα.
- *Σεβασμός*: Η στάση και η συμπεριφορά του μαθητή που δείχνει ότι αναγνωρίζει την αξία κάθε ανθρώπου, ακούει προσεκτικά, μιλάει με ευγένεια, φροντίζει το υλικό και τον χώρο και ακολουθεί τους κανόνες ώστε όλοι να μπορούν να μαθαίνουν χωρίς διακοπές.
- *Συμμετοχή*: Όταν ο μαθητής εκφράζει ιδέες, κάνει ερωτήσεις, ακούει τους άλλους και συμβάλλει ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία.
- *Συνεργασία*: Η ικανότητα του μαθητή να εργάζεται αποτελεσματικά σε ομάδα, να μοιράζεται ιδέες και ευθύνες, να ακούει και να προσπαθεί μαζί με τους άλλους για έναν κοινό στόχο.



Εικόνα 2. *Διεπαφή εισαγωγής δεικτών μαθητών*



Εικόνα 3. *Οπτικοποίηση δεδομένων*

Επιπλέον, η διεύθυνση της σχολικής μονάδας μπορεί να αξιολογήσει το σχολικό κλίμα κάθε τμήματος. Και αυτή η αξιολόγηση γίνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα αντίστοιχα με την αξιολόγηση από τους εκπαιδευτικούς. Οι δείκτες αξιολόγησης του σχολικού κλίματος είναι οι παρακάτω:

- *Σχέσεις*: Ποιότητα σχέσεων μεταξύ μαθητών, μεταξύ εκπαιδευτικών και μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικών.
- *Αίσθημα ασφάλειας και σεβασμού*: Αντίληψη για ένα ασφαλές και υποστηρικτικό περιβάλλον, αίσθημα προστασίας από εκφοβισμό ή

παραβατικότητα. Αξιολογούνται τα περιστατικά του διαστήματος που αφορά η αξιολόγηση.

- *Συμμετοχικότητα*: Αίσθημα κοινότητας, συνεργασία, κοινές αξίες και πεποιθήσεις εντός της σχολικής μονάδας, ενεργή συμμετοχή στη σχολική ζωή.

Μία ακόμα λειτουργία του λογισμικού είναι η αποτύπωση των απουσιών την πρώτη διδακτική ώρα. Ο εκπαιδευτικός με το tablet του σχολείου εισάγει τις παρουσίες στην εφαρμογή και στέλνεται SMS στους γονείς/κηδεμόνες των μαθητών σε περίπτωση απουσίας τους.

Τα δεδομένα για κάθε μαθητή οπτικοποιούνται σε ευανάγνωστα γραφήματα και πίνακες. Στην εικόνα 3 αποτυπώνεται η βελτίωση ενός μαθητή όσον αφορά τον σεβασμό και τη συμμετοχή του μετά από μία συνεδρία με ψυχολόγο. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρακολουθούν την επίδραση κάθε δράσης, να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους με βάση τα πραγματικά αποτελέσματα. Η εφαρμογή, επομένως, αποτελεί έναν ισχυρό σύμμαχο για τη διαχείριση της μάθησης και την παροχή εξατομικευμένης εκπαιδευτικής υποστήριξης.

4. Πιλοτική εφαρμογή

Η δοκιμαστική εφαρμογή του λογισμικού ξεκίνησε τον Μάιο του 2025 και συνεχίστηκε τον Σεπτέμβριο του επόμενο σχολικού έτους σε γυμνάσιο επαρχιακής πόλης, στο οποίο φοιτούν 280 μαθητές κατανεμημένοι σε 12 τμήματα, και υπηρετούν συνολικά 30 εκπαιδευτικοί. Η πρώτη αυτή φάση της εφαρμογής είχε σκοπό να ελεγχθεί η λειτουργικότητα και ευχρηστία του λογισμικού όσον αφορά τις βασικές του λειτουργίες. Συμμετείχαν συνολικά 10 εκπαιδευτικοί, οι οποίοι μετά από ενημέρωση για το λογισμικό δοκίμασαν όλες τις λειτουργίες του και κατέγραψαν τις παρατηρήσεις τους. Αρχικά έγινε εισαγωγή των στοιχείων όλων των μαθητών του σχολείου από το myschool, και για το διάστημα της δοκιμαστικής εφαρμογής έγινε εισαγωγή των ποινών, των απουσιών, των δράσεων και αξιολόγηση της συμπεριφοράς των μαθητών από τους εκπαιδευτικούς.

Για την αξιολόγηση της πιλοτικής εφαρμογής επιλέχτηκε ποιοτική μεθοδολογία λόγω του μικρού αριθμού συμμετεχόντων αλλά και του ανοιχτού τύπου των παρατηρήσεων που μπορεί να εξέφραζαν. Έγιναν ημιδομημένες συνεντεύξεις με τους εκπαιδευτικούς της έρευνας, στους οποίους τέθηκαν αρχικά ερωτήσεις σχετικά με τη λειτουργικότητα του λογισμικού, την αξιοπιστία, την ευχρηστία και τον βαθμό αποδοχής. Η αξιολόγηση της ευχρηστίας βασίστηκε στην κλίμακα αντιλαμβανόμενης ευχρηστίας System Usability Scale (SUS) (Brooke, 1996). Στη συνέχεια συζητήθηκαν οι απόψεις τους για τη δυνατότητα του λογισμικού να αποτυπώσει επαρκώς τις δράσεις της σχολικής

μονάδας και να συμβάλει στη βελτίωση του σχολικού κλίματος, καθώς και οι προτάσεις τους για τη βελτίωσή του.

Οι απόψεις των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στην έρευνα σχετικά με τη λειτουργικότητα και την ευχρηστία του λογισμικού είναι ενθαρρυντικές. Σχεδόν όλοι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι το συγκεκριμένο λογισμικό έχει συγκεκριμένους στόχους, δεν παρουσιάζει προβλήματα στη λειτουργία του και είναι εύκολο στη χρήση του. Ιδιαίτερα βοηθητική θεωρήθηκε η λειτουργικότητα καταχώρισης των απουσιών της 1ης ώρας και της αποστολής αυτοματοποιημένου μηνύματος SMS στους κηδεμόνες, ενημερώνοντάς τους ότι το παιδί τους δεν είχε προσέλθει στο σχολείο.

Για τους δείκτες μαθητικής συμπεριφοράς εκφράστηκε η άποψη ότι αποδίδουν την εικόνα ενός μαθητή αλλά ότι η τετραβάθμια κλίμακα αξιολόγησής τους δεν αρκεί για να εκφράσει μικρές αλλά σημαντικές αλλαγές στη συμπεριφορά. Όσον αφορά τον βαθμό αποδοχής, παρόλο που το λογισμικό θεωρήθηκε ότι έχει τη δυνατότητα να ωφελήσει το σχολικό κλίμα, εκφράστηκαν ενδοιασμοί ως προς τη χρήση του, κυρίως σε σχέση με τον χρόνο που χρειάζεται για τη συμπλήρωση των στοιχείων. Οι περισσότεροι από τους εκπαιδευτικούς δήλωσαν ότι θα χρησιμοποιούσαν το λογισμικό στην καθημερινότητά στο σχολείο μετά από αλλαγές ή βελτιώσεις.

Κάποιες από τις βελτιώσεις που πρότειναν οι εκπαιδευτικοί ήταν η καταγραφή των δεικτών αξιολόγησης με μεγαλύτερη ευαισθησία. Προτάθηκε ακόμα ο εμπλουτισμός των διαγραμμάτων των μαθητών με τα δεδομένα των ποινών ή επικοινωνίας με τους γονείς και η επιλογή των στοιχείων που εμφανίζονται στο διάγραμμα μέσω φίλτρων.

Συνολικά, κατά την περίοδο της δοκιμαστικής εφαρμογής, καταγράφηκαν 7 δράσεις της σχολικής μονάδας που αφορούσαν συγκεκριμένους μαθητές, ομάδες μαθητών είτε όλο το σχολείο, όπως η εκδρομή στο τέλος της σχολικής χρονιάς και η συνάντηση με ψυχολόγο συγκεκριμένων μαθητών. Παρόλο που υπάρχουν ενδείξεις ότι οι πιο στοχευμένες δράσεις όπως η δεύτερη, φαίνεται να επηρεάζουν περισσότερο τη συμπεριφορά των μαθητών, η εξαγωγή γενικευμένων συμπερασμάτων όσον αφορά την επίδραση των δράσεων σε δείκτες μαθητικής συμπεριφοράς μπορεί να γίνει μόνο μετά την επέκταση της δοκιμαστικής εφαρμογής για μεγαλύτερο διάστημα.

5. Συμπεράσματα και προτάσεις

Στην παρούσα εργασία παρουσιάστηκε η σχεδίαση, η ανάπτυξη και τα πρώτα ευρήματα της δοκιμαστικής εφαρμογής μίας πλατφόρμας για την καταγραφή των δράσεων μίας σχολικής μονάδας. Το λογισμικό φαίνεται να έχει τη δυνατότητα να λειτουργήσει ως αποτελεσματικό εργαλείο για τη συστηματική παρακολούθηση και αξιολόγηση των σχολικών δράσεων και προσφέρει ανατροφοδότηση για την επίδραση των δράσεων στη συμπεριφορά των μαθητών. Όσον αφορά το πρώτο ερώτημα της έρευνας, το λογισμικό που αναπτύχθηκε φαίνεται να καλύπτει σε μεγάλο βαθμό τα

απαραίτητα χαρακτηριστικά, όπως είναι η λειτουργικότητα, η αξιοπιστία και η ευχρηστία ενώ ο βαθμός αποδοχής του από τους εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν ικανοποιητικός. Από την πιλοτική εφαρμογή προκύπτει ότι οι διεπαφές που έχουν αναπτυχθεί είναι εύχρηστες και κατανοητές και οι εκπαιδευτικοί κατάφεραν να το χρησιμοποιήσουν χωρίς προβλήματα.

Σε σχέση με το δεύτερο ερώτημα, από την ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς μέσω των συνεντεύξεων που συμμετείχαν στην δοκιμαστική εφαρμογή προκύπτει ότι το λογισμικό αρκεί για την καταγραφή των δράσεων της σχολικής μονάδας. Οι δείκτες μαθητικής συμπεριφοράς θα μπορούσαν να εμπλουτιστούν και να παρουσιάζονται σε μεγαλύτερη κλίμακα για να αυξηθεί η ευαισθησία τους στις αλλαγές. Εκφράστηκε επιφύλαξη για τον χρόνο που απαιτείται από τους εκπαιδευτικούς για την εισαγωγή των αξιολογήσεων και ιδέες για το πώς μπορεί να μειωθεί.

Ήδη πραγματοποιούνται βελτιώσεις σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών που χρησιμοποίησαν την εφαρμογή, όπως η διόρθωση κάποιων εκφράσεων, η μορφή του πίνακα εισαγωγής δεικτών και η διεπαφή για κινητές συσκευές. Η δοκιμαστική αυτή εφαρμογή παρείχε πολύτιμα δεδομένα για τη βελτίωση του λογισμικού και τον σχεδιασμό μεγαλύτερων ερευνών.

Ο μικρός αριθμός εκπαιδευτικών που συμμετείχε στην πιλοτική εφαρμογή περιορίζει την ισχύ των αποτελεσμάτων της. Επιπλέον η διάρκεια της πιλοτικής εφαρμογής δεν επιτρέπει την παρατήρηση σημαντικής αλλαγής σε δείκτες συμπεριφοράς των μαθητών. Ωστόσο, τα δεδομένα που συλλέχτηκαν ήταν ενθαρρυντικά για τη βελτίωση του λογισμικού και την περαιτέρω ανάπτυξή του.

Σκοπός είναι μετά από τις διορθώσεις σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των εκπαιδευτικών, να υλοποιηθεί κατά το σχολικό έτος 2025-26 μία πιο ευρεία πιλοτική εφαρμογή, κατά την οποία το λογισμικό θα χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή των δράσεων μίας σχολικής χρονιάς με τη συμμετοχή όλων των εκπαιδευτικών του σχολείου. Ακόμα σχεδιάζεται να γίνουν πιλοτικές έρευνες και σε άλλα σχολεία, ιδιαίτερα σε σχολεία άλλου τύπου. Στο πλαίσιο των βελτιώσεων της εφαρμογής, κεντρικός στόχος είναι η ενίσχυση της ασφάλειας του λογισμικού και η προσπάθεια προστασίας των προσωπικών δεδομένων, μέσω εφαρμογής ισχυρότερων μηχανισμών ελέγχου, κρυπτογράφησης και παρακολούθησης πιθανών κινδύνων.

Η ενσωμάτωση του λογισμικού στο πληροφοριακό σύστημα myschool θα μπορούσε να ενισχύσει σημαντικά τη λειτουργικότητά του και να μεγιστοποιήσει τον αντίκτυπό του στην ελληνική εκπαίδευση. Μέσα από την άμεση διασύνδεση με τα δεδομένα των μαθητών και τις υφιστάμενες υποδομές, θα καταστεί δυνατή η αυτοματοποιημένη συλλογή και ανάλυση στοιχείων, μειώνοντας τη γραφειοκρατία και βελτιώνοντας την ακρίβεια των αποτελεσμάτων. Παράλληλα, η αξιοποίηση ενός ήδη καθιερωμένου

ψηφιακού περιβάλλοντος θα διευκολύνει την ευρεία εφαρμογή του λογισμικού, διασφαλίζοντας μεγαλύτερη αποδοχή από εκπαιδευτικούς και διοικητικές αρχές.

Αναφορές

Brooke, J. (1996). SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194), 4-7.Cemalcilar, Z. (2010). Schools as Socialisation Contexts: Understanding the Impact of School Climate Factors on Students' Sense of School Belonging. *Applied Psychology*, 59(2), 243–272.

Dorman, J. (2002). Classroom environment research: Progress and possibilities. *Queensland Journal of Educational Research*, *18*(2), 112–140.

Halverson, R. (2010). School Formative Feedback Systems. *Peabody Journal of Education*, *85*(2), 130–146.

Ramelow, D., Currie, D., & Felder-Puig, R. (2015). The Assessment of School Climate: Review and Appraisal of Published Student-Report Measures. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 33(8), 731–743.

Zullig, K. J., Koopman, T. M., Patton, J. M., & Ubbes, V. A. (2010). School Climate: Historical Review, Instrument Development, and School Assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment*, *28*(2), 139–152.

Βαρελογιάννης, Κ., & Βάρσος, Ν. (2019). *Η χρήση των Πληροφοριακών Συστημάτων στην οργάνωση και διοίκηση της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Μελέτη περίπτωσης: Αξιολόγηση της αποδοτικότητας του myscool στη λειτουργία των σχολικών μονάδων* [Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία]. Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγικά μέσω Καινοτόμων Προσεγγίσεων, Τεχνολογίες και Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής.

Κοκκινέλη, Κ. (2019). Το σχολικό κλίμα και η αξιολόγησή του: Αντιλήψεις, ενδοιασμοί και αντιστάσεις των εκπαιδευτικών της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. *Εκπαιδευτικός κύκλος*, *7*(1).

ΦΕΚ (2017). ΦΕΚ 2017-01/08/2017. *Εθνικό τυπογραφίο*. https://search.et.gr/el/fek/

Recording the impact of school activities on student behavior

Abstract

In the modern school, beyond the teaching of subjects in the regular curriculum, complementary activities are implemented that address either the entire student body or specific groups of students. The overall objective of these activities is the cultivation and enhancement of skills that are essential in the 21st century. A key question that arises is to what extent and in what ways these activities influence students' daily school behavior. This paper presents software that records the activities implemented in the school unit and correlates them with indicators measuring student behavior. Through this feedback process, the goal is to evaluate, improve, and strategically enhance these activities, with the ultimate objective of improving the overall school environment.

Keywords: feedback, student behavior indicators, activities management system, school activities, school climate.

Σχέδιο Έρευνας για τη Διερεύνηση του Αλφαβητισμού στην Τεχνητή Νοημοσύνη και των Παιδαγωγικών Πρακτικών των Ελλήνων Εκπαιδευτικών

Κωνσταντίνος Αντωνιάδης[1], Ιωάννα Ναζλίδου[2]

[1]Διευθυντής στο 1ο Γυμνάσιο Σταυρούπολης, Φυσικός ΠΕ04.01, Μεταπτυχιακός φοιτητής στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, ΔΠΜΣ «Νέες Τεχνολογίες, Καινοτομία και Διδακτική στις Επιστήμες της Αγωγής»
kantoniadis1@gmail.com
[2]Διευθύντρια στο Εσπερινό ΕΠΑΛ Σταυρούπολης, Ηλεκτρολόγος ΠΕ83, Μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος, ΔΠΜΣ «Νέες Τεχνολογίες, Καινοτομία και Διδακτική στις Επιστήμες της Αγωγής» nazlidou@sch.gr

Περίληψη

Η ραγδαία εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) καθιστά επιτακτική την κατανόηση του Αλφαβητισμού στην ΤΝ (AI Literacy - AIL) και των παιδαγωγικών πρακτικών των εκπαιδευτικών, ειδικά στο ελληνικό εκπαιδευτικό πλαίσιο. Η παρούσα εργασία αποτελεί την αναλυτική παρουσίαση του σχεδίου μιας μελλοντικής ποσοτικής έρευνας, η οποία στοχεύει στη μέτρηση του AIL στους Έλληνες εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, καθώς και στη διερεύνηση των στάσεών τους απέναντι στην ΤΝ και της ετοιμότητάς τους να την ενσωματώσουν στη διδασκαλία. Θα εξεταστεί επίσης ο αντίκτυπος εργαλείων ΤΝ, όπως το ChatGPT, στην παιδαγωγική διαδικασία και τις ηθικές προεκτάσεις της χρήσης τους. Τα αναμενόμενα ευρήματα θα συμβάλουν στην ανάπτυξη στοχευμένων εκπαιδευτικών πολιτικών και προγραμμάτων επιμόρφωσης, προάγοντας την αποτελεσματική και υπεύθυνη ενσωμάτωση της ΤΝ στην ελληνική εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: Αλφαβητισμός στην Τεχνητή Νοημοσύνη (AIL), Παιδαγωγικές Πρακτικές, Έλληνες Εκπαιδευτικοί, ChatGPT, Εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η διείσδυση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) σε κάθε πτυχή της σύγχρονης κοινωνίας, από την οικονομία και την υγεία έως την καθημερινή ζωή, έχει αναδείξει την επιτακτική ανάγκη για προσαρμογή του εκπαιδευτικού συστήματος στις νέες αυτές πραγματικότητες. Η εκπαίδευση, ως θεμελιώδης πυλώνας της κοινωνικής ανάπτυξης,

καλείται να προετοιμάσει τους πολίτες του αύριο για ένα περιβάλλον όπου η ΤΝ θα διαδραματίζει ολοένα και πιο κεντρικό ρόλο. Σε αυτό το πλαίσιο, η κατανόηση του Αλφαβητισμού στην ΤΝ (AI Literacy - AIL) καθίσταται ζωτικής σημασίας για όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, και ιδίως για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι αποτελούν τους κύριους διαμορφωτές των μελλοντικών γενεών.

Η παρούσα εργασία παρουσιάζει το ολοκληρωμένο σχέδιο και την αναγκαιότητα υλοποίησης μιας ποσοτικής έρευνας που έχει ως στόχο να διερευνήσει το επίπεδο AIL των Ελλήνων εκπαιδευτικών, τις στάσεις τους απέναντι στην ΤΝ, την ετοιμότητά τους για την ενσωμάτωσή της στη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς και τις αντιλήψεις τους για τις ηθικές προεκτάσεις της χρήσης εργαλείων ΤΝ όπως το ChatGPT. Η έλλειψη συστηματικής έρευνας σε αυτόν τον τομέα στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα υπογραμμίζει την αναγκαιότητα της προτεινόμενης μελέτης, η οποία αναμένεται να παρέχει πολύτιμα δεδομένα για τη διαμόρφωση στοχευμένων παρεμβάσεων και την προώθηση ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος που ανταποκρίνεται στις προκλήσεις της ψηφιακής εποχής.

2. Επισκόπηση Βιβλιογραφίας

Ο αλφαβητισμός στην ΤΝ αποτελεί μια πολυδιάστατη έννοια που περιλαμβάνει τη γνώση και κατανόηση των βασικών αρχών της ΤΝ, την ικανότητα χρήσης και εφαρμογής εργαλείων ΤΝ, την κριτική αξιολόγηση των λειτουργιών και των επιπτώσεών της, καθώς και την κατανόηση των ηθικών ζητημάτων που εγείρονται (Zhong, 2021). Επιπρόσθετα, η διεθνής βιβλιογραφία υπογραμμίζει την κρίσιμη ανάγκη για ενίσχυση της θεωρητικής βάσης των εκπαιδευτικών σε ζητήματα ΤΝ. αφομοίωση της ΤΝ στην εκπαίδευση απαιτεί μια πολυδιάστατη τεκμηρίωση που να υπερβαίνει την απλή τεχνολογική χρήση. Οι σύγχρονες δυτικές και διεθνείς μελέτες τονίζουν ότι η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών πρέπει να εστιάζει στην ανάπτυξη νέων παιδαγωγικών στρατηγικών για την ενσωμάτωση της ΤΝ (Xie et al., 2023), λαμβάνοντας υπόψη τον σημαντικό ρόλο των στάσεων των εκπαιδευτικών (Almarashdi et al., 2023) και τις ηθικές προκλήσεις που φέρνουν τα εργαλεία όπως το ChatGPT, ιδίως όσον αφορά την ακαδημαϊκή ακεραιότητα (Cotton et al., 2023).

3. Σκοπός, Στόχοι και Ερευνητικά Ερωτήματα

3.1 Σκοπός της Έρευνας

Ο κύριος σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τον αλφαβητισμό στην Τεχνητή Νοημοσύνη (AI Literacy - AIL) των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα, τις παιδαγωγικές τους πρακτικές και τις αντιλήψεις τους για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην εκπαίδευση.

3.2 Ερευνητικοί Στόχοι

1. Να μετρηθεί το επίπεδο του αλφαβητισμού στην ΤΝ των Ελλήνων εκπαιδευτικών.
2. Να εξεταστεί η σχέση μεταξύ των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ και της ετοιμότητάς τους να την ενσωματώσουν στη διδασκαλία.
3. Να αναλυθεί ο αντίκτυπος της χρήσης εργαλείων ΤΝ, όπως το ChatGPT, στη λογοτεχνική κριτική σκέψη των μαθητών και στην ακαδημαϊκή τους επίδοση, από την οπτική των εκπαιδευτικών.
4. Να διερευνηθούν οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τα ηθικά ζητήματα που ανακύπτουν από τη χρήση της ΤΝ στην εκπαίδευση (π.χ. λογοκλοπή, προκατάληψη).

3.3 Ερευνητικά Ερωτήματα

1. Ποιο είναι το επίπεδο του αλφαβητισμού στην ΤΝ των Ελλήνων εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης;
2. Ποια είναι η σχέση μεταξύ των στάσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ και της ετοιμότητάς τους να την ενσωματώσουν στη διδακτική τους πρακτική;
3. Πώς αξιολογούν οι εκπαιδευτικοί τον αντίκτυπο της χρήσης εργαλείων ΤΝ (π.χ. ChatGPT) στην ανάπτυξη της λογοτεχνικής κριτικής σκέψης των μαθητών και στην ακαδημαϊκή τους επίδοση;
4. Ποιες είναι οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τα ηθικά ζητήματα (π.χ. λογοκλοπή, προκατάληψη) που ανακύπτουν από την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση;

4. Μεθοδολογία

Για την επίτευξη των προαναφερθέντων στόχων, επιλέχθηκε η ποσοτική προσέγγιση, η οποία θα χρησιμοποιήσει δομημένα ερωτηματολόγια για τη συλλογή των απαιτούμενων δεδομένων.

4.1 Συμμετέχοντες

Ο πληθυσμός της έρευνας θα αποτελείται από εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Η δειγματοληψία θα είναι βολική, στοχεύοντας σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα από διάφορες περιοχές της χώρας.

4.2 Όργανα Μέτρησης

- AI Literacy Scale (AILS): Μια κλίμακα 48 ερωτήσεων με 5-βάθμια κλίμακα Likert, σχεδιασμένη για τη μέτρηση των επιπέδων AIL (Zhong et al., 2022).
- Google AI Attitudes Integration Scale (GAAIS): Μια κλίμακα 16 ερωτήσεων με 5-βάθμια κλίμακα Likert, που αξιολογεί τις στάσεις και την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΤΝ (Almarashdi et al., 2023). Επιπλέον, θα περιληφθούν δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων (φύλο, ηλικία, έτη προϋπηρεσίας, ειδικότητα, επίπεδο εκπαίδευσης, προηγούμενη επιμόρφωση στην ΤΝ).

4.3 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

Ζητήματα Ηθικής Δεοντολογίας

Η ερευνητική ομάδα αναγνωρίζει την κεντρική σημασία της ηθικής δεοντολογίας, ιδίως λόγω της εμπλοκής εκπαιδευτικών ως ανθρώπινων υποκειμένων. Θα διασφαλιστεί πλήρης διαφάνεια ως προς τους στόχους της έρευνας. Όλοι οι συμμετέχοντες θα ενημερωθούν αναλυτικά για τον σκοπό της μελέτης και τη χρήση των δεδομένων, ενώ η συμμετοχή θα είναι απολύτως εθελοντική και θα προηγηθεί λήψη ενημερωμένης συγκατάθεσης. Η ανωνυμία και το απόρρητο των απαντήσεων θα είναι απόλυτα κατοχυρωμένα, και τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους σκοπούς της έρευνας και θα αποθηκευτούν με ασφάλεια. Πριν την έναρξη της κύριας συλλογής, θα επιδιωχθεί η ηθική έγκριση από τις αρμόδιες αρχές, όπως το Υπουργείο Παιδείας και την Επιτροπή Δεοντολογίας.

Στάδια Υλοποίησης

2. Ηθική Έγκριση: Λήψη έγκρισης από τις αρμόδιες αρχές (π.χ. Υπουργείο Παιδείας, Επιτροπή Δεοντολογίας).
3. Πιλοτική Φάση: Διεξαγωγή πιλοτικής έρευνας σε ένα μικρό δείγμα εκπαιδευτικών για τον έλεγχο της σαφήνειας και της αξιοπιστίας των ερωτηματολογίων.
4. Κύρια Συλλογή Δεδομένων: Διανομή των ερωτηματολογίων μέσω Google Forms, εξασφαλίζοντας την ανωνυμία και την εθελοντική συμμετοχή.
5. Διαχείριση Δεδομένων: Τα δεδομένα θα αποθηκευτούν με ασφάλεια και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους σκοπούς της έρευνας.

4.4 Ανάλυση Δεδομένων

Τα δεδομένα θα αναλυθούν με τη χρήση κατάλληλων στατιστικών μεθόδων, όπως περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις), επαγωγική στατιστική

(ανάλυση συσχέτισης, t-tests, ANOVA) και ενδεχομένως παλινδρόμηση, για την εξέταση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών.

5. Σημασία της Έρευνας

Η παρουσίαση του ολοκληρωμένου σχεδίου της παρούσας έρευνας είναι υψίστης σημασίας για το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς:

- Θα παρέχει τη μεθοδολογική βάση για μια πρώτη συστηματική εκτίμηση του επιπέδου AIL των Ελλήνων εκπαιδευτικών, επιτρέποντας τον εντοπισμό ελλείψεων και αναγκών επιμόρφωσης.
- Θα αναδείξει τις στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ετοιμότητά τους να την ενσωματώσουν στη διδασκαλία.
- Θα συμβάλει στη διαμόρφωση στοχευμένων εκπαιδευτικών πολιτικών και προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης για τους εκπαιδευτικούς, προκειμένου να ενισχυθεί ο AIL τους και να διευκολυνθεί η υπεύθυνη και αποτελεσματική ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Θα προσφέρει πολύτιμα δεδομένα για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις επιπτώσεις του ChatGPT και άλλων εργαλείων ΤΝ στην ακαδημαϊκή ακεραιότητα και την ποιότητα της μάθησης.
- Θα αποτελέσει τη βάση για μελλοντική έρευνα σε αυτόν τον αναδυόμενο τομέα, συμβάλλοντας στην εθνική και διεθνή συζήτηση για το ρόλο της ΤΝ στην εκπαίδευση.

Τελικά, η παρούσα εργασία αποτελεί το απαραίτητο προσχέδιο και τη θεωρητική τεκμηρίωση για τη μελλοντική υλοποίηση της έρευνας, συμβάλλοντας στην εθνική και διεθνή συζήτηση για το ρόλο της ΤΝ στην εκπαίδευση.

6. Περιορισμοί και Μελλοντική Έρευνα

Η έρευνα αναμένεται να αντιμετωπίσει περιορισμούς όπως η δειγματοληψία βολικής φύσης, η οποία ενδέχεται να επηρεάσει τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, τα αυτοαναφερόμενα δεδομένα ενδέχεται να έχουν περιορισμούς ως προς την αντικειμενικότητα.

Για μελλοντική έρευνα, προτείνεται η διεξαγωγή ποιοτικών μελετών (π.χ. συνεντεύξεις, ομάδες εστίασης) για την εμβάθυνση στην κατανόηση των αντιλήψεων και των εμπειριών των εκπαιδευτικών. Επίσης, θα ήταν χρήσιμη η σύγκριση των

αποτελεσμάτων με διεθνείς μελέτες και η ανάπτυξη παρεμβατικών προγραμμάτων για την ενίσχυση του AIL των εκπαιδευτικών.

Αναφορές

Chen, R., Lee, V. R., & Lee, M. G. (2025). A cross-sectional look at teacher reactions, worries, and professional development needs related to generative Al in an urban school district. *Education and Information Technologies*. https://doi.org/10.1007/s10639-025-13

Dai, Y., Chai, C.-S., Lin, P.-Y., Jong, M. S.-Y., Guo, Y., & Qin, J. (2020). Promoting students' well-being by developing their readiness for the artificial intelligence age. *Sustainability*, 12(16), 6597. https://doi.org/10.3390/su12166597

Gottfried, M. A., Plasman, J., Freeman, J. A., & Dougherty, S. (2021). Who's taking what? "Applied STEM" coursetaking for high school students with learning disabilities. *AERA Open*, 7(1), 1–16. https://doi.org/10.1177/2332858421999078

Karan, B., & Angadi, G. R. (2025). Understanding school readiness factors in relation to the incorporation of artificial intelligence using TOE framework: An empirical evidence from India. *TechTrends*, 69(1), 38–59. https://doi.org/10.1007/s11528-024-01020-6

Kasinidou, M., Kleanthous, S., & Otterbacher, J. (2025). Cypriot teachers' digital skills and attitudes towards AI. *Discover Education*, 4(1), 1-23. https://doi.org/10.1007/s44217-024-00390-6

Meyer, J., Jansen, T., Schiller, R., Liebenow, L. W., Steinbach, M., Horbach, A., & Fleckenstein, J. (2024). Using LLMs to bring evidence-based feedback into the classroom: AI-generated feedback increases secondary students' text revision, motivation, and positive emotions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100199. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100199

Ng, D. T. K., Su, J., & Chu, S. K. W. (2024). Fostering secondary school students' AI literacy through making AI-driven recycling bins. *Education and Information Technologies*, 29(3), 9715–9746. https://doi.org/10.1007/s10639-023-12183-9

Zhong, B., & Liu, X. (2025). Evaluating AI literacy of secondary students: Framework and scale development. *Computers & Education*, 227, 105230. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105230

Research Proposal for Investigating AI Literacy and the Pedagogical Practices of Greek Teachers

Konstantinos Antoniadis[1], Ioanna Nazlidou[2]

[1]Principal at the 1st Gymnasium of Stavroupoli, Physicist PE04.01, Postgraduate student at the International Hellenic University, Diploma in "New Technologies, Innovation and Didactics in Educational Sciences"
kantoniadis1@gmail.com
[2]Principal at the Evening Vocational High School of Stavroupoli, Electrician PE83, Postgraduate student at the International Hellenic University, Diploma in "New Technologies, Innovation and Didactics in Educational Sciences" nazlidou@sch.gr

Abstract

The rapid evolution of Artificial Intelligence (AI) makes it imperative to understand AI Literacy (AIL) and the pedagogical practices of educators, especially within the Greek educational context. This paper constitutes the detailed presentation of the design for a future quantitative research study, which aims to measure AIL among Greek primary and secondary education teachers, as well as to investigate their attitudes towards AI and their readiness to integrate it into their teaching. The impact of AI tools, such as ChatGPT, on the pedagogical process and the ethical implications of their use will also be examined. The expected findings will contribute to the development of targeted educational policies and training programs, promoting the effective and responsible integration of AI into Greek education.

Keywords: Artificial Intelligence Literacy (AIL), Pedagogical Practices, Greek Educators, ChatGPT, Education.

Σχέδιο Μαθήματος Υλοποίησης ενός Αποδοτικού και Χαμηλού Κόστους Αυτόματου Ηλεκτρονικού Κουδουνιού σε Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας

Ιωσήφ Τερζής

Εκπαιδευτικός ΠΕ86 Πληροφορικής. ΕΑΠ
iterzis@sch.gr

Περίληψη

Τα σχολεία στην Ελληνική επικράτεια διαθέτουν συνήθως ηλεκτρονικό αυτόματο σύστημα κουδουνιού το οποίο συνεισφέρει στην ομαλή λειτουργία του σχολείου. Ωστόσο κάποια σχολεία δε διαθέτουν αυτή τη δυνατότητα. Συγκεκριμένα τα Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας συνήθως φιλοξενούνται σε άλλες δομές με αποτέλεσμα να μην έχουν δυνατότητα αυτόματης ειδοποίησης εισόδου και εξόδου στη σχολική τάξη. Στην παρούσα εργασία κατασκευάζεται ένα αυτόματο ηλεκτρονικό κουδούνι για τις ανάγκες των σχολείων που δεν διαθέτουν και η διαδικασία κατασκευής προσαρμόζεται ως σχέδιο πρότζεκτ (ερευνητικής εργασίας) για ένα Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας (ΣΔΕ) και είναι δυνατό να προσαρμοστεί αναλόγως σε άλλες βαθμίδες.

Λέξεις Κλειδιά: Αυτοματισμός, Ηλεκτρονικό Κουδούνι, Ερευνητική Εργασία - Πρότζεκτ, Σχολεία Δεύτερης Ευκαιρίας.

1. Εισαγωγή

Τα σχολικά κουδούνια βοηθούν τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν δεξιότητες διαχείρισης χρόνου και να αποκτήσουν μια σταθερή ρουτίνα. Η καθημερινή ακρόαση του κουδουνιού για την έναρξη και τη λήξη του μαθήματος ενισχύει την έννοια της συνέπειας και της πειθαρχίας. Οι εκπαιδευόμενοι συνηθίζουν να οργανώνουν τον χρόνο τους, κάτι που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο όχι μόνο στο σχολείο, αλλά και στην, μετέπειτα αν είναι ανήλικοι, επαγγελματική και προσωπική τους ζωή. Σύμφωνα με τους Lemov (2010) και Ardens (2014) για μία επιτυχημένη διδασκαλία απαιτείται πειθαρχία, γρήγορες μεταβάσεις, άρτια διαχείριση χρόνου και τάξης, γεγονότα στα οποία ένα αυτόματο κουδούνι μπορεί να συμβάλει θετικά. Η Lema (2023) σε ποιοτική έρευνα σχετικά με τα σχολικά κουδούνια υποστηρίζει ότι είναι μέρος του κρυφού αναλυτικού προγράμματος (hidden curriculum) το οποίο αναφέρεται στις εκφάνσεις τις μάθησης που είναι ανεπίσημες και συνήθως μη συνειδητές. Επισημαίνει ότι προωθεί τις ικανότητες της διαχείρισης αλλά και της αίσθησης του χρόνου και πόσο

αυτές μπορούν να βοηθήσουν στη επαγγελματική ζωή. Από την άλλη έχει κάποιες επιφυλάξεις για το πόσο επηρεάζουν ψυχολογικά τόσο τους μαθητές όσο και τους εκπαιδευτικούς. Προς την κατεύθυνση αυτή, πρόσφατη έρευνα δείχνει ότι ο ήχος του κουδουνιού μπορεί να προκαλέσει άγχος, στρες και να επηρεάσει αρνητικά την προσοχή των μαθητών (Zheng et al, 2025).

Ωστόσο τα περισσότερα ΣΔΕ φιλοξενούνται σε κτιριακές εγκαταστάσεις άλλων σχολείων ή φορέων με αποτέλεσμα να μη διαθέτουν αυτόματο σύστημα κουδουνιού. Συνεπώς οι αλλαγές μαθημάτων είτε βασίζονται σε χειροκίνητες λύσεις ή αφήνονται στην ευθύνη των εκπαιδευτών. Οι σύγχρονες τεχνολογικές εξελίξεις, βέβαια, και ο ρόλος των καινοτόμων υπολογιστικών συστημάτων είναι δυνατό να συνεισφέρουν στην επίλυση του παραπάνω προβλήματος όπως και να συμβάλλουν στη γενικότερη εξοικείωση των εκπαιδευόμενων με τις σύγχρονες τεχνολογίες και τις φυσικές επιστήμες, βελτιώνοντας, παράλληλα, και τις επαγγελματικές προοπτικές των εκπαιδευόμενων (Loukatos et al, 2024). Λαμβάνοντας τα παραπάνω υπόψη, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να παρουσιάσει την κατασκευή ενός αποδοτικού, επεκτάσιμου και χαμηλού κόστους ηλεκτρονικού αυτόματου σχολικού κουδουνιού το οποίο οι ίδιοι οι εκπαιδευόμενοι ενός ΣΔΕ έχουν τη δυνατότητα να υλοποιήσουν μέσα από την ενσωμάτωση του ως σχέδιο μαθήματος στο πλαίσιο της δραστηριότητας πρότζεκτ – ερευνητικής εργασίας.

Τα ερωτήματα, επομένως, που εγείρονται στην παρούσα εργασία είναι τα εξής: Είναι δυνατό να κατασκευαστεί ένα οικονομικό αυτόματο ηλεκτρονικό κουδούνι ως ολοκληρωμένο αποτέλεσμα για άμεση χρήση από τα σχολεία που δεν διαθέτουν; Μπορεί η υλοποίηση να ενσωματωθεί ως σχέδιο μαθήματος σε μία ερευνητική εργασία – πρότζεκτ σε ένα ΣΔΕ και να υλοποιηθεί εν τέλει από τους ίδιους τους εκπαιδευόμενους; Αυτό προϋποθέτει, η υλοποίηση να έχει απλές προγραμματιστικές έννοιες λόγω της ελάχιστης εμπειρίας που έχει η ομάδα στόχου με τις προγραμματιστικές έννοιες ενώ παράλληλα δεν πρέπει να θυσιάζει σε επιλογές παραμετροποίησης και επεκτασιμότητας. Μπορεί, τέλος, να συμβάλει θετικά στις αρνητικές συνέπειες της λειτουργίας του κουδουνιού; Υπάρχει μία ποικιλία από πρόσφατες εργασίες σχετικά με τη κατασκευή ενός αυτόματου ηλεκτρονικού σχολικού κουδουνιού με πληθώρα χαρακτηριστικών (Achari et al., 2024; Khan et al., 2025; Reddy et al., 2023; Wohiduzzaman et al., 2024). Καμία όμως από αυτές δεν προσφέρει ένα απτό και ολοκληρωμένο αποτέλεσμα, οι περισσότερες είναι πολύπλοκές στην κατανόηση τους και δύσκολες σε μία πιθανή εφαρμογή σε μία τάξη. Επιπλέον, ορισμένες είναι δύσκολο να παραμετροποιηθούν και να επεκταθούν και, το σημαντικότερο, καμία δεν αναφέρει στο πως μπορεί να αξιοποιηθεί για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Η συγκεκριμένη υλοποίηση στηρίζεται στον μικροελεγκτή Arduino Nano και σε σχετικά απλές προγραμματιστικές ρουτίνες σε γλώσσα C και έχει κατασκευαστεί με

την επεκτασιμότητα ως κύριο άξονα. Μέσα από το πρότζεκτ οι εκπαιδευόμενοι γνωρίζουν το υλικό μέρος της κατασκευής και μαθαίνουν στοιχειώδης έννοιες προγραμματισμού, δίνοντας τους με αυτό το τρόπο τη δυνατότητα να το κατασκευάσουν βήμα-βήμα και από την αρχή. Στόχος, επίσης, είναι η παρούσα εργασία να βοηθήσει τους εκπαιδευτές, από πλευράς διαχείρισης και εφαρμογής, αφαιρώντας αρκετό χρόνο από την απαιτούμενη προετοιμασία. Επιπλέον λόγω των ερευνών σχετικά με τις ψυχολογικές επιπτώσεις του σχολικού κουδουνιού, αυτό επιδιώκεται να είναι αρκετά παραμετροποιήσιμο στη χρονική διάρκεια του καθώς και επεκτάσιμο στην προσθήκη άλλων συσκευών που μπορούν να παράγουν ήχους όπως buzzers ή συσκευές παραγωγής μουσικής, τα οποία μπορούν να προσφέρουν πιο ευχάριστους και λιγότερο αγχωτικούς ήχους. Η συγκεκριμένη υλοποίηση έχει εφαρμοστεί στη τάξη και τα μαθησιακά αποτελέσματα θα δημοσιοποιηθούν σε επόμενη εργασία.

Στην επόμενη ενότητα περιγράφεται αναλυτικά η ενσωμάτωση της κατασκευής στο πλαίσιο της ερευνητικής εργασίας ενός ΣΔΕ. Στην ενότητα 3 αναφέρονται τα βασικά δομικά μέρη της κατασκευής και στην ενότητα 4, περιγράφεται αναλυτικά η μέθοδος υλοποίησης της. Τέλος στην ενότητα 5 παρατίθενται τα συμπεράσματα.

2. Ενσωμάτωση κατασκευής στο πλαίσιο του μαθήματος

Στον πίνακα 1 αναφέρονται οι προτεινόμενες ενότητες του διδακτικού σεναρίου οι οποίες είναι τρίωρης διάρκειας και μπορούν να ενσωματωθούν στη δραστηριότητα του πρότζεκτ ενός ΣΔΕ. Το σενάριο είναι τρίμηνης διάρκειας και απευθύνεται σε αρχάριους εκπαιδευόμενους. Οι ενήλικοι εκπαιδευόμενοι είναι θεμιτό να έχουν κάποια πρακτική εμπειρία με ηλεκτρονικά-ηλεκτρολογικά και παρόμοιες κατασκευές. Επίσης, η συνεργασία του Πληροφορικού Γραμματισμού με τον Επιστημονικό γραμματισμό συνίσταται για την ομαλή πορεία της δραστηριότητας. Προτείνονται η υλοποίηση να γίνει σε ομάδες των 4-6 ατόμων με τον αντίστοιχο εξοπλισμό που αναφέρεται σε κάθε ενότητα, εκτός της τελικής κατασκευής που μπορεί να ανατεθεί με ρόλους στην ολομέλεια. Αναλυτικότερο υλικό για το σχέδιο μαθήματος και την υλοποίηση της κατασκευής υπάρχει στο Τερζής (2025).

Πίνακας 1 Προτεινόμενες διδακτικές ενότητες για την επιτυχή ολοκλήρωση της υλοποίησης

Εβδομάδα 1η **Εισαγωγή στο Arduino**	• Γνωριμία με τη λειτουργία του Arduino UNO, τις βασικές λειτουργίες και τις υποδοχές του • Γνωριμία με το breadboard • Γνωριμία με τα LED (Light-emitting diode) • Γνωριμία με το περιβάλλον Arduino IDE (Integrated development environment) • Γνωριμία με τις αντιστάσεις και το πολύμετρο

	• Κατασκευή και προσομοίωση ενός κυλώματος με ένα LED στο Tinkercad • Γνωριμία με τη δομή ενός προγράμματος
Εβδομάδα 2η **Εισαγωγή στο Arduino**	• Κατασκευή ενός κυκλώματος με ένα ή δύο LED • Βασική χρήση πολύμετρου • Βασικές αρχές ηλεκτρονικής • Βασικές αρχές προγραμματισμού
Εβδομάδα 3η **Αισθητήρας Υγρασίας και Θερμοκρασίας**	• Γνωριμία με τον αισθητήρα DHT11 (Digital humidity and temperature sensor model 11) • Βασικές έννοιες θερμοκρασίας και υγρασίας • Κατασκευή ενός κυκλώματος που να αξιοποιεί έναν αισθητήρα DHT11 • Γνωριμία με τις βιβλιοθήκες του Arduino IDE • Λειτουργία του Serial Monitor του Arduino IDE • Πειραματισμοί μετρήσεων.
Εβδομάδα 4η **Οθόνη LCD**	• Γνωριμία με τις οθόνες LCD (Liquid-crystal display) • Κατασκευή κυκλώματος με οθόνη LCD (χωρίς I2C πρωτόκολλο), ποτενσιόμετρο και αισθητήρα DHT11 • Προσαρμογή παραδείγματος σε οθόνη που υποστηρίζει το I2C (Inter-integrated circuit) πρωτόκολλο
Εβδομάδα 5η **Ήχος**	• Γνωριμία με τις συσκευές παραγωγής ήχου (buzzer, κουδούνι) • Βασικές έννοιες του ήχου • Κατασκευή κυκλώματος με αξιοποίηση ενός buzzer για παραγωγή ήχου αλλά και μουσικής • Προσθήκη κουμπιού στο κύκλωμα • Εισαγωγή στη δομή επιλογής
Εβδομάδα 6η **Ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC)**	• Γνωριμία με το RTC (Real time clock) και τις δυνατότητες του • Κατασκευή κυκλώματος με την αξιοποίηση του RTC και οθόνης LCD I2C για την εμφάνιση ημερομηνίας και ώρας
Εβδομάδα 7η **Κουδούνι 12V**	• Γνωριμία με συσκευές τροφοδοσίας και εξαρτήματα συνδεσμολογίας (τροφοδοτικά, κλεμές, καλώδια). • Γνωριμία με το ρελέ • Κατασκευή κυκλώματος που να χτυπάει το κουδούνι με το πάτημα ενός κουμπιού • Προσθήκη RTC και χτύπημα κουδουνιού σε συγκεκριμένο χρόνο.
Εβδομάδα 8η **Βασικές δεξιότητες συγκόλλησης**	• Γνωριμία με το κολλητήρι και τα αναλώσιμα του • Γνωριμία με τις διάτρητες πλακέτες – PCB (Printed circuit board) • Βασικές δεξιότητες συγκόλλησης αλλά και αποκόλλησης • Κατασκευή απλού κυκλώματος LED πάνω σε πειραματική πλακέτα PCB

	• Κανόνες ασφαλείας
Εβδομάδα 9η **Επιπλέον συστατικά**	• Γνωριμία με την έκδοση Nano του Arduino • Γνωριμία με τους ρυθμιστές τάσης (LM7805) • Γνωριμία με τους πυκνωτές • Επιλογή θήκης που θα φιλοξενεί το κουδούνι • Πλάνο για την κατασκευή του αυτόματου ηλεκτρονικού κουδουνιού
Εβδομάδα 10η **Τελική Κατασκευή**	• Συναρμολόγηση, σύνδεση και συγκόλληση Arduino Nano και συστατικών πάνω στις διάτρητες πλακέτες - PCB
Εβδομάδα 11η **Τελική Κατασκευή**	• Τροποποίηση θήκης και εγκατάσταση του κυκλώματος και των συστατικών του δίνοντας βαρύτητα στην επεκτασιμότητα
Εβδομάδα 12η **Τελική Κατασκευή**	• Προγραμματισμός της υλοποίησης • Επανάληψη εννοιών • Καταγραφή εμπειριών • Αναστοχασμός

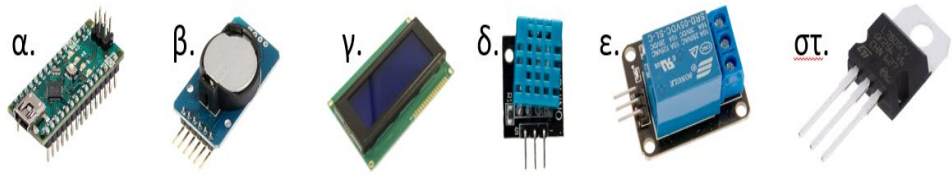
3. Βασικά δομικά μέρη κατασκευής

Για την υλοποίηση του αυτόματου ηλεκτρονικού κουδουνιού χρειάζονται τα υλικά του Πίνακα 2 και στη συνέχεια παρουσιάζονται κάποιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά για τα βασικότερα από αυτά. Επιπροσθέτως είναι αναγκαία τα εξής εργαλεία: Κολλητήρι και αναλώσιμα, κατσαβίδια, μικρό τρυπάνι, κόφτης, κόλλα και κοπίδι για πλαστικό.

Πίνακας 2 *Δομικά μέρη του κουδουνιού*

- Arduino Nano
- 20x4 Character LCD - White on Blue 5V (I2C Protocol)
- 2 x Female 15 Pin Header Connector
- Αισθητήρας Υγρασίας & Θερμοκρασίας DHT11 με 3 pin
- Κουδούνι 12V DC (Direct current) διαμέτρου 100mm 105Db
- Βαλίτσα Εργαλείων Πλαστική με Αφρολέξ Π38.5xΒ33xΥ13cm
- Relay Module - 1 Channel 5V
- PCB - Πλακέτα Διάτρητη 33x87 (Το μέγεθος είναι ενδεικτικό)
- PCB - Πλακέτα Διάτρητη 120x180mm (Το μέγεθος είναι ενδεικτικό)
- Real Time Clock Module I2C - DS3231
- 1x Μαυρο και 1x Κοκκινο Καλώδιο Μονόκλωνο 22AWG / 0.32mm - 7.5m
- Dc Power Plug 5.5 x 2.1mm Barrel Female
- LM7805 Σταθεροποιητής Τασης (Voltage Regulator)

- Μικρή ψύκτρα για τον LM7805 και θερμαντική αλοιφή
- Κλέμα Ζευγαρωτή 2 θέσεων
- 2 πυκνωτές
- Universal τροφοδοτικό 12V το οποίο εφαρμόζει στο DC Power Plug

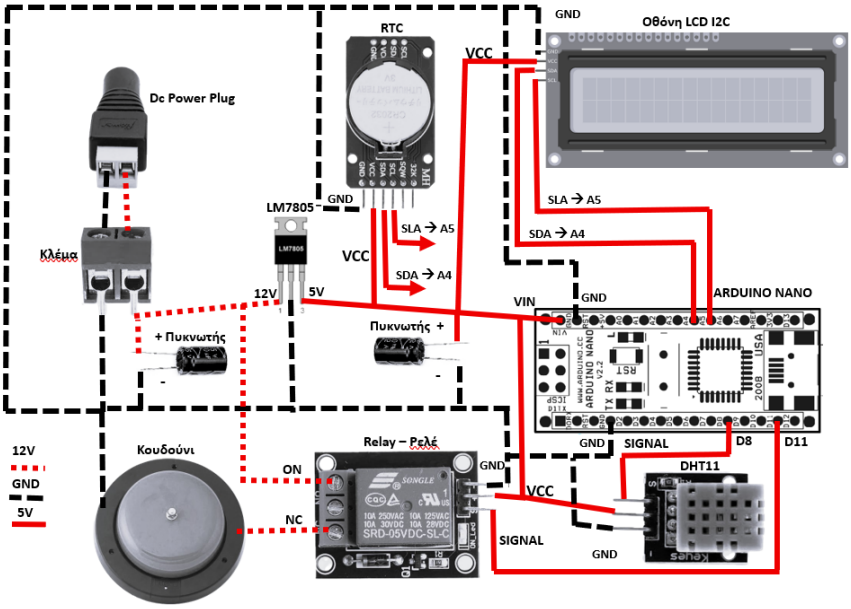


Εικόνα 1 *Βασικά δομικά υλικά ηλεκτρικού αυτόματου κουδουνιού*

Το **Arduino Nano** (Εικόνα 1α) είναι μία οικονομική, χαμηλής κατανάλωσης και μικρών διαστάσεων έκδοση των μικροελεγκτών Arduino που βασίζεται στον ATmega328. Στην παρούσα υλοποίηση αξιοποιούνται οι ακίδες: η VIN (Voltage in) για την παροχή ρεύματος στο Arduino, η D8 για έλεγχο του αισθητήρα DHT11, η D11 για έλεγχο του Relay, η A4 και η A5 για σύνδεση με το πρωτόκολλο I2C που αφορά την οθόνη LCD και το RTC και, τέλος, η GND (Ground) για τη γείωση και η 5V για παροχή ρεύματος στις υπόλοιπες συσκευές. Το **Real Time Clock Module (RTC) I2C - DS3231** (Εικόνα 1β) είναι ένα χαμηλού κόστους και υψηλής ακρίβειας ρολόι πραγματικού χρόνου το οποίο κρατάει το χρόνο για το αυτόματο ηλεκτρονικό κουδούνι όταν αυτό δεν είναι συνδεδεμένο με το ρεύμα. Το RTC λειτουργεί με επαναφορτιζόμενη μπαταρία καθώς η απλή μπορεί να προκαλέσει προβλήματα. Το ρολόι χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο I2C για τη διασύνδεση του με το Arduino Nano απαιτώντας μόνο δύο καλώδια σύνδεσης (SDA – Serial Data και SCL – Serial Clock). Το RTC καταγράφει δευτερόλεπτα, λεπτά, ώρες, ημέρα και ημερομηνία και τροφοδοτείται με 3.3V-5. Στην παρούσα υλοποίηση αξιοποιούνται οι ακίδες: η SDA στην A4 και η SCL στην A5 του Arduino, τέλος η GND για τη γείωση και η VCC (Voltage Common Collector) για τροφοδοσία ρεύματος. Το RTC χρησιμοποιείται με τη βοήθεια της βιβλιοθήκης RTClib.h. Η οθόνη **LCD 20x4 White on Blue 5V με I2C** (Εικόνα 1γ) είναι μία οθόνη υγρών κρυστάλλων, που μπορεί να εμφανίσει έως και 20 χαρακτήρες σε 4 γραμμές. Χάρη στον I2C μετατροπέα που διαθέτει, απαιτεί μόνο 2 καλώδια (SDA και SCL) για επικοινωνία με το μικροελεγκτή, εξοικονομώντας ακίδες και απλοποιώντας τη συνδεσμολογία. Τροφοδοτείται με 5V και είναι εύκολη στη χρήση μέσω κατάλληλων βιβλιοθηκών του Arduino, όπως η LiquidCrystal_I2C. Στην παρούσα υλοποίηση αξιοποιούνται οι ακίδες VCC για την τροφοδοσία, η GND για την γείωση, η SDA στην A4 και η SCL στην A5 του Arduino. Ο **αισθητήρας DHT11** (Εικόνα 1δ) είναι ένας οικονομικός αισθητήρας που μετρά τη θερμοκρασία και την

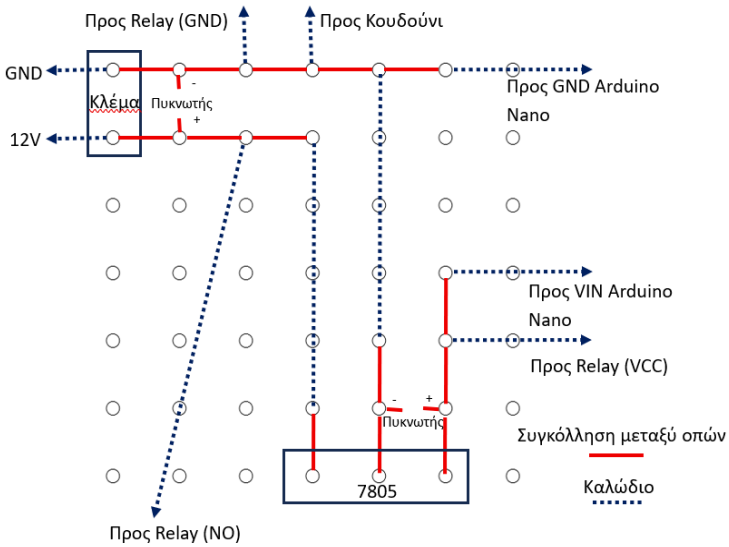
υγρασία του περιβάλλοντος. Η έκδοση που χρησιμοποιείται στην παρούσα υλοποίηση διαθέτει 3 ακίδες (VCC, GND και SIGNAL) και λειτουργεί με τάση 3.3–5V Είναι εύκολος στη χρήση με την βοήθεια βιβλιοθηκών Arduino όπως η DHT.h. Η ακίδα SIGNAL συνδέεται με τον ακροδέκτη D11 του Arduino. Το **Ρελέ - Relay 5V** (Εικόνα 1ε) είναι ένας ηλεκτρονικός διακόπτης που επιτρέπει σε κυκλώματα χαμηλής τάσης 5V όπως του Arduino να ελέγχουν συσκευές υψηλότερης τάσης όπως αυτή του κουδουνιού στα 12V. Διαθέτει ακροδέκτες για σύνδεση με το Arduino (SIGNAL, VCC, GND) και επαφές για την υψηλή τάση (COM - Common, NO – Normally open, NC – Normally closed). Στη συγκεκριμένη υλοποίηση, εκτός από τους ακροδέκτες που συνδέονται με τα αντίστοιχα μέρη του Arduino, χρησιμοποιούνται οι επαφές NO για σύνδεση με την τάση 12V και η επαφή NC για σύνδεση με το κουδούνι. Επιπλέον, η ακίδα SIGNAL συνδέεται με τον ακροδέκτη D8 του Arduino. Ο **LM7805 είναι ένας ρυθμιστής τάσης - voltage regulator** (Εικόνα 1στ) που παρέχει σταθερή έξοδο 5V από υψηλότερη είσοδο (12V στη προκειμένη περίπτωση). Ανήκει στη σειρά 78xx, όπου το «05» υποδηλώνει την έξοδο των 5V. Διαθέτει 3 ακροδέκτες: Είσοδος (IN) – 12V, Γείωση (GND) και Έξοδος (OUT) 5V. Για καλύτερη λειτουργία προτείνεται η χρήση πυκνωτών στην είσοδο και έξοδο. Επίσης προτείνεται η χρήση ψήκτρας με θερμαντική αλοιφή.

4. Βήματα κατασκευής



Εικόνα 2 *Σχεδιάγραμμα συνδέσεων μεταξύ των μερών κυκλώματος*

Το ολοκληρωμένο κύκλωμα της τελικής κατασκευής παρουσιάζεται στην εικόνα 2 ενώ το ολοκληρωμένο αποτέλεσμα στην εικόνα 4. Η εικόνα 2 απεικονίζει τα δομικά μέρη της κατασκευής και το πως αυτά είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους. Ο μικροελεγκτής Arduino Nano λαμβάνει πληροφορίες από τον αισθητήρα DHT11 και από το ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC) και τις εμφανίζει ως ημερομηνία, ώρα, θερμοκρασία και υγρασία στην οθόνη LCD. Το Arduino έχει προγραμματιστεί ώστε να χτυπάει το κουδούνι τις επιθυμητές ώρες και αυτό γίνεται δίνοντας εντολή στο Relay. Οι γραμμές απεικονίζουν τις συνδέσεις μεταξύ των μερών και των αντίστοιχων ακίδων ή υποδοχών τους, με τη λεπτή διακεκομμένη να δείχνει συνδέσεις τάσης 12V, τη χοντρή διακεκομμένη να απεικονίζει τη γείωση και τη συνεχόμενη γραμμή συνδέσεις τάσης 5V. Το κύκλωμα αξιοποιεί ένα οικονομικό κουδούνι των 12V και 100db τα οποία είναι αρκετά για ένα μεγάλο σχολικό κτίριο. Για αυτό το λόγω το κύκλωμα χωρίζεται σε δύο τάσεις των 12V και 5V. Για τη μετατροπή βασιζόμαστε στον ρυθμιστή τάσης LM7805 όπως φαίνεται στην εικόνα 2.



Εικόνα 3 *Ενδεικτικό σχεδιάγραμμα μέρους του κυκλώματος στην διάτρητη πλακέτα 120x180mm. Δεν απεικονίζεται το Arduino Nano και το RTC.*

Για την ολοκληρωμένη κατασκευή ξεκινάμε με τη διάτρητη πλακέτα120x180mm. Σε αυτήν συγκολλούμε το Arduino, το LM7805, την κλέμα, το RTC και τους πυκνωτές. Τοποθετούμε τους ακροδέκτες του Arduino

Nano μέσα στα δύο 15pins και τα συγκολλούμε στη μέση της πλακέτας. Με αυτό τον τρόπο μπορούμε να αφαιρούμε το Arduino εύκολα. Στη συνέχεια συγκολλούμε το RTC σε μία γωνία της πλακέτας και το συνδέουμε με το Arduino συγκολλώντας τα καλώδια, όπως στην εικόνα 2. Με το ίδιο τρόπο συνδέουμε την οθόνη LCD με το Arduino, χωρίς να κολλήσουμε την οθόνη στη πλακέτα. Επίσης συγκολλούμε την κλέμα σε μία πλευρά της πλακέτας και την συνδέουμε με καλώδια με το DC power jack. Από την κλέμα που έχει τάση 12V συγκολλούμε το καλώδιο που φεύγει από το Relay στη θέση ON και στον αριστερό ακροδέκτη του LM7805, όπως φαίνεται στην εικόνα 2 και στην εικόνα 3. Στη μικρή διάτρητη πλακέτα συγκολλούμε τον αισθητήρα DHT11 και τραβάμε καλώδια και τα συγκολλούμε στην πλακέτα που βρίσκεται το Arduino. Επίσης από Relay τραβάμε καλώδια για το Arduino και τα συγκολλούμε. Όλες τις γειώσεις (GND) τις συγκολλούμε στην πλακέτα και τραβάμε τα αντίστοιχα καλώδια στις συσκευές όπως φαίνεται στην εικόνα 2 και στην εικόνα 3. Ξεκινάνε από την κλέμα και καταλήγουν στα GND του Arduino. Επίσης, συνδέουμε με συγκολλήσεις, τον ακροδέκτη με τα 5V του LM7805 στο VIN του Arduino για να πάρει ρεύμα. Στην ίδια γραμμή μπορούμε να συγκολλήσουμε όλες τις συσκευές που παίρνουν τάση 5V. Εναλλακτικά μπορούμε να τις συνδέσουμε στα 5V του Arduino.

Η βαλίτσα εργαλείων χρησιμοποιείται για να φιλοξενήσει την κατασκευή και πρέπει να τροποποιηθεί αναλόγως. Οι τροποποιήσεις θα πρέπει να γίνουν στο ένα άνοιγμα (πλευρά) της βαλίτσας ώστε να μπορεί να ανοίγει εύκολα. Στην βαλίτσα πρέπει να γίνει μία τρύπα στο πάνω μέρος ώστε να βγαίνει από το εσωτερικό ο αισθητήρας DHT11, ο οποίος μπορεί να σκεπαστεί με ένα διάτρητο αυτοσχέδιο καπάκι. Γύρω του πρέπει να γίνουν 4 τρύπες ώστε να βιδωθεί η μικρή διάτρητη πλακέτα που φιλοξενεί τον αισθητήρα. Στο πλάι πρέπει να γίνει μία τρύπα για να κολληθεί το DC power jack από το εσωτερικό ώστε να μπορεί να συνδέεται εξωτερικά με το τροφοδοτικό των 12V. Η μεγάλη πλακέτα πρέπει να βιδωθεί στο εσωτερικό της βαλίτσας με τέσσερις ειδικές βίδες και αντίστοιχες τρύπες που θα αφήνουν 2-3 εκατοστά χώρο μεταξύ πλακέτας και βαλίτσας. Για την οθόνη πρέπει να γίνει μία αντίστοιχη παραλληλόγραμμή τρύπα για να εξέχει προς τα έξω και τέσσερις ακόμη τρύπες για να βιδωθεί στη βαλίτσα. Το κουδούνι θέλει ακόμη τρεις τρύπες για να βιδωθεί πάνω στη βαλίτσα στο εξωτερικό μέρος. Τέλος το Relay θέλει τουλάχιστον δύο τρύπες για να σταθεροποιηθεί και αυτό με βίδες στο εσωτερικό της βαλίτσας.

Εικόνα 4 *Τελική κατασκευή αυτόματου ηλεκτρονικού κουδουνιού*

Η κατασκευή έχει πραγματοποιηθεί με τέτοιον τρόπο ώστε να παραμείνει ο προγραμματισμός της σε στοιχειώδη επίπεδα λόγω της ιδιαιτερότητας της ομάδας στόχου, η οποία δεν έχει γνώσεις προγραμματισμού. Επομένως, η οθόνη προγραμματίζεται ώστε να εμφανίζει απλές μετρήσεις: την ημερομηνία, την ώρα, την θερμοκρασία και την υγρασία. Δίνεται έμφαση στη δομή επιλογής και αξιοποιείται για τον έλεγχο των ωρών που θα χτυπάει του κουδούνι.

5. Συμπεράσματα

Στη συγκεκριμένη εργασία παρουσιάστηκε μία απλή, αποδοτική και οικονομική υλοποίηση ενός αυτόματου ηλεκτρονικού κουδουνιού και ο τρόπος με τον οποίο έχει τη δυνατότητα ένας εκπαιδευτής να την αξιοποιήσει στο πλαίσιο του πρότζεκτ σε ένα Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας. Η υλοποίηση αυτή επιτρέπει μία ολοκληρωμένη λύση ενός αυτόματου σχολικού κουδουνιού για άμεση χρήση από το σχολείο. Σε σχέση με τις έτοιμες λύσεις του εμπορίου, στην εν λόγω κατασκευή έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην επεκτασιμότητα, για να καταπολεμηθούν και οι αρνητικές συνέπειες της λειτουργίας του, όπως η δημιουργία άγχους. Επιπλέον, η προγραμματιστική υλοποίηση έχει παραμείνει σε επίπεδα στοιχειωδών εννοιών ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να εφαρμοστεί σε ομάδα στόχο με ελάχιστες γνώσεις προγραμματισμού. Είναι σημαντικό επίσης να τονιστεί ότι με λίγες τροποποιήσεις το σχέδιο μαθήματος μπορεί να αξιοποιηθεί από οποιοδήποτε βαθμίδα εκπαίδευσης. Τα επόμενα βήματα επέκτασης της υλοποίησης είναι η εγκατάσταση μπαταρίας και η φόρτιση από ηλιακό πάνελ καθώς και η εγκατάσταση Wi-Fi για απομακρυσμένη διαχείριση.

Αναφορές

Achari, V. T., Kumar, S., & Prashanth, K. (2024). Automatic College Bell Ringing System Using Rtc. *Material Science, 23(04).*

Arends, R. I. (2014). Learning to Teach (10th ed.). *McGraw-Hill Education (177-215)*.

Khan, M. H., Imran, M., & Ali, S. A. U. (2025). I2C Based Real Time-Clock College Bell Automation. *Indian Journal of Electronics and Communication Engineering (INDJECE), 2(1), 01-07*.

Lema. V. I. (2023). School Bell: Experiences and Implications to Tanzanian Secondary Schools. *International Journal of Science Arts and Commerce*.

Lemov, D. (2010). Teach Like a Champion: 49 Techniques that Put Students on the Path to College. *Jossey-Bass (154-155).*

Loukatos, D., Kondoyanni, M., Kyrtopoulos, I. V., Kiriakos, D. E., Psaromiligkos, Y. & Arvanitis, K. G. (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.

Reddy, A. V., Sharmila, V., & Chandrasekhar, S. Timer Based Automatic College Bell System. *UGC Care Gr. I J, 60-64.4*

Terzis, I. (2025). *School Bell Repository*. https://github.com/iosifterzis/schoolbell

Wohiduzzaman, K., Ullah, R., & Sharkar, A. (2024). Design and Development of a Low Cost Smart Electronic School Bell. *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science, 13(10), 7-11*.

Zheng, L., Ren, H., Shu, S., Gao, H., & Fan, J. (2025). Influence of sound levels, secondary school student characteristics, sound types, and audiovisual interactions on the restorative potential of school environment soundscapes. *Frontiers in Psychology 15 (2025): 1476553.*

Abstract

In the Greek educational system, schools are typically equipped with automated electronic bell systems, which facilitate the orderly functioning of the school day. However, certain institutions lack such infrastructure. In particular, Second Chance Schools are often housed within other schools, as a result, they frequently do not possess automated signaling systems to indicate the beginning and end of class periods. The present study describes the design and implementation of an automated electronic bell system intended to meet the needs of schools without such equipment. The construction process is developed as a project-based learning activity tailored for a Second Chance School and can be adapted accordingly for use in other educational sectors.

Keywords: Automation, Electronic Bell, Project-Based Learning, Second Chance Schools.

Σύγχρονες Πρακτικές Ψηφιακής Προσβασιμότητας στην Εκπαίδευση Ατόμων με Οπτική Αναπηρία: Μια Κριτική Ανασκόπηση

Ευθύμιος Δημάκης[1], Κωνσταντίνα-Ευθυμία Μουσουλή[2], Διαλεχτή Αγιαννίτου[3], Βασίλειος Αργυρόπουλος[4], Σπυρίδων – Γεώργιος Σούλης[5]

[1]Υποψήφιος Διδάκτωρ, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων - Μαθηματικός Ειδικής Αγωγής Δ.Δ.Ε. Ιωαννίνων
efdimakis@gmail.com
[2]Υποψήφια Διδάκτωρ, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
k.mousouli@uoi.gr
[3]Μαθηματικός Ειδικής Αγωγής
Δευτεροβάθμια Διεύθυνση Εκπαίδευσης Λέσβου
dagiannitou@gmail.com
[4] Καθηγητής, Τμήμα Ειδικής Αγωγής
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Ελλάδα vassargi@uth.gr
[5]Καθηγητής Ειδικής Αγωγής, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων - Διευθυντής Εργαστηρίου Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Π.Τ.Δ.Ε., Πανεπιστημίου Ιωαννίνων ssoulis@uoi.gr

Περίληψη

Οι μαθητές/τριες με οπτική αναπηρία αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην πρόσβαση σε εκπαιδευτικό περιεχόμενο, ιδίως σε μαθήματα με χωρικές έννοιες. Η παρούσα εργασία εξετάζει, μέσω θεματικής ανασκόπησης 13 μελετών (2019–2025), πώς η ηχητική, απτική και πολυαισθητηριακή τεχνολογία ενισχύει την αυτονομία, την κατανόηση και τη συμμετοχή τους στην εκπαίδευση. Τα ηχητικά εργαλεία υποστηρίζουν τη σειριακή σκέψη, ενώ τα απτικά και 3D υλικά διευκολύνουν τον σχηματισμό νοητικών αναπαραστάσεων. Εμπόδια όπως η ανεπαρκής επιμόρφωση εκπαιδευτικών και η περιορισμένη πρόσβαση στον εξοπλισμό μειώνουν την αποτελεσματικότητα. Όταν όμως η τεχνολογία εφαρμόζεται με σωστό σχεδιασμό, λειτούργει ως καταλύτης για ισότιμη συμμετοχή. Απαραίτητη είναι μια ολιστική προσέγγιση με ενσωμάτωση πόρων, πολιτικής και μεθοδολογίας.

Λέξεις κλειδιά: οπτική αναπηρία, προσβασιμότητα, ήχος, συμπεριληπτική εκπαίδευση, πολυαισθητηριακή μάθηση, υποστηρικτική τεχνολογία, ένταξη.

1. Εισαγωγή

Η πρόοδος των ψηφιακών τεχνολογιών τα τελευταία χρόνια έχει επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εκπαίδευση, ιδιαίτερα για τους μαθητές με οπτική αναπηρία. Παραδοσιακά, οι μαθητές με οπτικές αναπηρίες αντιμετώπιζαν σοβαρές δυσκολίες στην πρόσβαση στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο, ειδικά σε μαθήματα όπως τα μαθηματικά, η επιστήμη και η λογοτεχνία, όπου οι οπτικές αναπαραστάσεις, όπως διαγράμματα, γραφήματα και εικόνες, είναι κρίσιμες για την κατανόηση πολύπλοκων εννοιών. Ωστόσο, με την εμφάνιση της βοηθητικής τεχνολογίας, τα εκπαιδευτικά εργαλεία για μαθητές με οπτική αναπηρία έχουν γίνει ολοένα και πιο διαθέσιμα, επιτρέποντας ένα επίπεδο προσβασιμότητας και ένταξης που ήταν προηγουμένως αδιανόητο. Τεχνολογίες όπως οι αναγνώστες οθόνης, οι εφαρμογές ήχου και οι τακτικές συσκευές έχουν ανοίξει νέες δυνατότητες για μάθηση, επιτρέποντας στους μαθητές με οπτική αναπηρία να συμμετέχουν πληρέστερα στις εκπαιδευτικές τους εμπειρίες (Sánchez et al., 2021).

Παρά τα σημαντικά οφέλη που προσφέρουν αυτές οι τεχνολογίες, παραμένουν προκλήσεις. Η πρόσβαση σε ψηφιακά εργαλεία παραμένει ένα σημαντικό ζήτημα σε πολλές περιοχές, ιδιαίτερα σε εκπαιδευτικά συστήματα με περιορισμένους πόρους, όπου οι δυνατότητες για μαθητές με οπτική αναπηρία μπορεί να είναι περιορισμένες. Επιπλέον, ενώ οι τεχνολογίες έχουν βελτιωθεί σημαντικά, η χρηστικότητά τους παραμένει εμπόδιο, καθώς πολλά εργαλεία απαιτούν ένα επίπεδο τεχνολογικής επάρκειας που ενδέχεται να μην έχουν οι δάσκαλοι. Επιπλέον, το κόστος των βοηθητικών τεχνολογιών μπορεί να είναι απαγορευτικό για κάποια σχολεία ή άτομα, δημιουργώντας ανισότητες στην πρόσβαση σε αυτά τα ζωτικά εργαλεία (Abbott, 2021).

Η παρούσα ανασκόπηση αποσκοπεί να αξιολογήσει κριτικά την τρέχουσα κατάσταση των προσεγγίσεων προσβασιμότητας για μαθητές με οπτική αναπηρία στην ψηφιακή εποχή, εστιάζοντας στον ρόλο των ψηφιακών τεχνολογιών στη διευκόλυνση ενός περιβάλλοντος εκπαιδευτικής ένταξης. Αναλύοντας τις πρόσφατες εξελίξεις και τις υπάρχουσες προκλήσεις, αυτή η ανασκόπηση θα προσφέρει πολύτιμα συμπεράσματα για το πώς τα ψηφιακά εργαλεία έχουν αναδιαμορφώσει το εκπαιδευτικό τοπίο για μαθητές με οπτική αναπηρία, και τι ακόμα πρέπει να γίνει για να διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση για όλους.

2. Μεθοδολογία

Η μελέτη αυτή βασίζεται σε μια θεματικά οργανωμένη, κριτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, που στοχεύει στη σύνθεση της πρόσφατης έρευνας σχετικά με την εκπαίδευση των μαθητών με οπτική αναπηρία, με ιδιαίτερη έμφαση στον ρόλο των ψηφιακών τεχνολογιών και των βοηθητικών εργαλείων. Η διαδικασία ανασκόπησης

της βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε με τη χρήση προκαθορισμένων κριτηρίων για τη συνάφεια, το θεωρητικό βάθος και τη διδακτική σημασία (Booth et al., 2016).

Χρησιμοποιήθηκε η προσέγγιση της θεματικής ανάλυσης για τον εντοπισμό επαναλαμβανόμενων προτύπων, τάσεων και θεμάτων στις επιλεγμένες μελέτες (Braun & Clarke, 2006). Η ανασκόπηση καθοδηγείται από την εξής ερευνητική ερώτηση: «Πώς βελτιώνουν οι ψηφιακές τεχνολογίες και τα βοηθητικά εργαλεία την προσβασιμότητα και τις μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών με οπτική αναπηρία στο εκπαιδευτικό περιβάλλον;»

Η αναζήτηση βιβλιογραφίας για αυτή την ανασκόπηση στόχευε στον εντοπισμό μελετών που σχετίζονται με την ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση των μαθητών με οπτική αναπηρία. Χρησιμοποιήθηκε συστηματική προσέγγιση με τη βοήθεια ακαδημαϊκών βάσεων δεδομένων, όπως οι Scopus, ERIC, Google Scholar και PubMed. Η αναζήτηση περιλάμβανε συνδυασμό όρων αναζήτησης, όπως «οπτική αναπηρία», «βοηθητική τεχνολογία στην εκπαίδευση», «ψηφιακά εργαλεία για μαθητές με οπτική αναπηρία» και «εκπαιδευτική ένταξη μαθητών με οπτική αναπηρία». Οι βάσεις δεδομένων επιλέχθηκαν με βάση τη συνάφεια τους και την εκτενή κάλυψη των ακαδημαϊκών άρθρων με κριτές.

Η αναζήτηση πραγματοποιήθηκε με στόχο την ανεύρεση εμπειρικών μελετών, θεωρητικών αναλύσεων και ανασκοπήσεων έρευνας που δημοσιεύτηκαν μεταξύ 2019 και 2025. Σκοπός ήταν να επικεντρωθεί στις πιο πρόσφατες και συναφείς δημοσιεύσεις που αντικατοπτρίζουν τις συνεχιζόμενες εξελίξεις στη βοηθητική τεχνολογία, τα ψηφιακά εργαλεία και τις μαθησιακές εμπειρίες των μαθητών με οπτική αναπηρία.

Οι μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση έπρεπε να πληρούν τα εξής προκαθορισμένα κριτήρια όπως συνάφεια με την ερευνητική ερώτηση, δημοσιεύσεις με κρίση, εκπαιδευτική εστίαση, τύποι μελετών, διδακτική σημασία και επικαιρότητα δημοσίευσης Οι μελέτες αποκλείστηκαν εάν πληρούσαν οποιοδήποτε από τα παρακάτω κριτήρια όπως πηγές χωρίς κρίση, (άρθρα γνώμης ή μη ακαδημαϊκές αναφορές), έρευνες σχετικά με αναπηρίες άλλες από την οπτική αναπηρία, Μελέτες που δεν εστιάζονταν στα εκπαιδευτικά αποτελέσματα και συστηματικές ανασκοπήσεις

Αναγνωρίστηκαν συνολικά 44 μελέτες με βάση τους όρους αναζήτησης στις επιλεγμένες βάσεις δεδομένων. Μετά τον έλεγχο της συνάφειας και την εφαρμογή των κριτηρίων ένταξης, 13 μελέτες διατηρήθηκαν για την τελική ανασκόπηση. Αυτές οι μελέτες πληρούσαν τα κριτήρια επικέντρωσης στις εκπαιδευτικές επιδράσεις των ψηφιακών τεχνολογιών για μαθητές με οπτική αναπηρία σε περιβάλλοντα πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. 31 μελέτες αποκλείστηκαν σε διάφορα στάδια. Η στρατηγική αναζήτησης και τα κριτήρια ένταξης και αποκλεισμού εξασφάλισαν ότι μόνο οι πιο συναφείς και ποιοτικές μελέτες

περιλήφθηκαν στην ανασκόπηση, περιορίζοντας το πεδίο στις μελέτες που αντιμετωπίζουν άμεσα τη χρήση ψηφιακών εργαλείων στην εκπαίδευση των μαθητών με οπτική αναπηρία.

Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω θεματικής κατηγοριοποίησης του περιεχομένου. Ακολουθήθηκε η προσέγγιση των Braun και Clarke (2006), όπου τα δεδομένα ομαδοποιούνται σε θεματικές μονάδες. Ο άξονας που αξιοποιήθηκε σε αυτή την έρευνα επικεντρώνεται στη χρήση βοηθητικών τεχνολογιών (π.χ. αναγνώστες οθόνης, ψηφιακά βιβλία και ηχητικά βιβλία) για τη βελτίωση της προσβασιμότητας σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για μαθητές με οπτική αναπηρία.

3. Αποτελέσματα

Η τεχνολογία στην ειδική αγωγή έχει εξελιχθεί από ένα απλό εργαλείο υποστήριξης σε μια στρατηγική ενδυνάμωσης και ένταξης, ιδιαίτερα για μαθητές με αισθητηριακές αναπηρίες, όπως η τύφλωση ή η χαμηλή όραση (Kelly & Smith, 2011; Bryant et al., 2019). Τα αποτελέσματα αυτής της ανασκόπησης αναδεικνύουν τον σημαντικό ρόλο που παίζουν οι βοηθητικές τεχνολογίες και τα ψηφιακά εργαλεία στη βελτίωση των εκπαιδευτικών εμπειριών των μαθητών με οπτική αναπηρία. Η ενσωμάτωση ψηφιακών τεχνολογιών στην εκπαίδευση έχει αναγνωριστεί ευρέως ως μέσο προώθησης της ισότητας, της προσβασιμότητας και της ένταξης (Alonso et al., 2021).

Η μελέτη που διεξήχθη από τον Alimović (2024) εξετάζει τα οφέλη και τις προκλήσεις της χρήσης των βοηθητικών τεχνολογιών στην τάξη. Επισημαίνει πώς αυτά τα εργαλεία βοηθούν τους μαθητές με οπτική αναπηρία να αποκτήσουν πρόσβαση στο πρόγραμμα σπουδών, καθιστώντας τους εκπαιδευτικούς πόρους πιο διαθέσιμους σε αυτούς. Ωστόσο, η έρευνα αναφέρει και τις συνεχείς προκλήσεις του κόστους, της ανεπαρκούς υποδομής και της έλλειψης εκπαίδευσης δασκάλων ως εμπόδια για τη σωστή χρήση.

Ομοίως, οι Alturaifi et al. (2024) επικεντρώθηκαν στον σχεδιασμό μιας κοινωφελούς 3D απτικής χάρτας για να βοηθήσουν τα παιδιά με οπτική αναπηρία να περιηγηθούν ανεξάρτητα στις παιδικές χαρές. Στη μελέτη τους, 25 μαθητές με οπτική αναπηρία είχαν τη δυνατότητα να δοκιμάσουν την απτική χάρτα, η οποία βελτίωσε σημαντικά την κινητικότητά τους και την κοινωνική αλληλεπίδραση με τους συνομηλίκους τους. Η έρευνα ανέδειξε τη σημασία των διαδραστικών εργαλείων στην προώθηση της κοινωνικής ένταξης και στην ενίσχυση της ανεξαρτησίας των μαθητών σε πραγματικά περιβάλλοντα.

Στην έρευνα των Rhoads et al. (2022), εξετάστηκε η επίδραση των ψηφιακών πλατφορμών στους μαθητές με οπτική αναπηρία κατά τη διάρκεια της πανδημίας

COVID-19. Η μελέτη, η οποία περιλάμβανε 40 σχολεία και 120 μαθητές, έδειξε ότι ενώ οι διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης προσέφεραν νέες ευκαιρίες για μάθηση, πολλοί μαθητές αντιμετώπισαν σημαντικές προκλήσεις λόγω έλλειψης πρόσβασης σε συσκευές και προετοιμασίας των δασκάλων. Η έρευνα τόνισε ότι η ψηφιακή ένταξη πρέπει να είναι προτεραιότητα για τα μελλοντικά εκπαιδευτικά συστήματα, ιδιαίτερα σε περιόδους κρίσης.

Ο ρόλος των ηχητικών βιβλίων στη βελτίωση της προσβασιμότητας εξετάστηκε από τους Ry-Kottoh et al. (2022), οι οποίοι επικεντρώθηκαν στη χρήση τους για μαθητές με αναπηρία στην ανάγνωση. Η μελέτη, η οποία περιλάμβανε 60 μαθητές, έδειξε ότι τα ηχητικά βιβλία βελτίωσαν σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα σε μαθήματα όπως η λογοτεχνία και η ιστορία. Η έρευνα κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα ηχητικά βιβλία είναι μια οικονομικά αποδοτική λύση για την αύξηση της προσβασιμότητας σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

Ομοίως, ο Seale (2023) εξερεύνησε πώς οι ψηφιακές παιδαγωγικές προσεγγίσεις υποστηρίζουν μαθητές με αναπηρίες, συμπεριλαμβανομένων αυτών με οπτική αναπηρία. Η μελέτη, που περιλάμβανε έρευνα με 100 δασκάλους, διαπίστωσε ότι ψηφιακά εργαλεία όπως η αναγνώριση ομιλίας σε κείμενο και οι οπτικοακουστικές βοηθητικές συσκευές αύξησαν σημαντικά τη συμμετοχή των μαθητών στις δραστηριότητες της τάξης. Ωστόσο, εντόπισε και την ανεπαρκή εκπαίδευση των δασκάλων ως βασική πρόκληση που εμπόδιζε την αποτελεσματική εφαρμογή αυτών των εργαλείων.

Η μελέτη των Senna et al. (2024) επικεντρώθηκε στο ρόλο της πολυαισθητηριακής εκπαίδευσης στην ενίσχυση της χωρικής αντίληψης και των μαθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών με οπτική αναπηρία. Η μελέτη, που περιλάμβανε 50 μαθητές, έδειξε ότι τα εργαλεία που συνδυάζουν ηχητική και τακτική ανατροφοδότηση βοήθησαν τους μαθητές να βελτιώσουν τη χωρική σκέψη τους και την κατανόηση μαθηματικών εννοιών, κυρίως στη γεωμετρία και την άλγεβρα. Αυτό τονίζει τη σημασία της πολυαισθητηριακής μάθησης στην προσβασιμότητα αφηρημένων εννοιών.

Ομοίως, οι Toyoda et al. (2025) εξέτασαν τις επιπτώσεις της χωρικής μάθησης χρησιμοποιώντας απτικούς χάρτες στην ακρίβεια προσανατολισμού των μαθητών. Η δειγματοληψία περιλάμβανε 40 μαθητές και η μελέτη έδειξε σημαντική βελτίωση στην ικανότητά τους να πλοηγούνται ανεξάρτητα. Η έρευνα ανέδειξε τη δυναμική των απτικών χαρτών ως αποτελεσματικό εργαλείο για την ενίσχυση της ανεξάρτητης κινητικότητας και την προώθηση της ακαδημαϊκής συμμετοχής.

Στην Ελλάδα, ο Vouglanis (2024) διερεύνησε τη χρήση βοηθητικών τεχνολογιών στα σχολεία για μαθητές με οπτική αναπηρία. Η μελέτη διαπίστωσε ότι, αν και υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για αυτές τις τεχνολογίες, η εφαρμογή τους παραμένει περιορισμένη λόγω έλλειψης πόρων και εκπαίδευσης δασκάλων. Η έρευνα

υποστηρίζει την ανάγκη για ισχυρότερες πολιτικές για τη βελτίωση της προσβασιμότητας στα ελληνικά σχολεία.

Οι Tuliwangula και Tumwesigye (2025) πραγματοποίησαν μελέτη για τον αντίκτυπο της βοηθητικής τεχνολογίας στα σχολεία της Ουγκάντας. Η μελέτη, που περιλάμβανε 50 μαθητές, έδειξε ότι τεχνολογίες όπως οι αναγνώστες οθόνης και οι οθόνες Braille βελτίωσαν την ακαδημαϊκή απόδοση και την ανεξαρτησία των μαθητών. Τα ευρήματα υπογράμμισαν την ανάγκη για επαρκή υποδομή και επαγγελματική ανάπτυξη των δασκάλων για την πλήρη ενσωμάτωσή τους στις τάξεις.

Η μελέτη των Banda et al. (2025) εξετάζει τις εμπειρίες των μαθητών με οπτική αναπηρία σε σχολικές τάξεις δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στη Μαλάουι. Η έρευνα ανέδειξε τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι μαθητές λόγω της έλλειψης προσβάσιμων τεχνολογικών εργαλείων και της ανεπαρκούς εκπαίδευσης των δασκάλων στην χρήση τεχνολογίας υποστήριξης. Η μελέτη διαπίστωσε ότι η τεχνολογία, όπως οι ηχητικές συσκευές και οι υποστηρικτικές εφαρμογές, μπορεί να ενισχύσει την πρόσβαση στη μάθηση για τους μαθητές με οπτική αναπηρία. Παρά τις δυσκολίες, οι μαθητές που είχαν πρόσβαση σε τέτοιες τεχνολογίες ανέφεραν σημαντική βελτίωση στην κατανόηση των μαθηματικών και των επιστημονικών εννοιών, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για μεγαλύτερη ενσωμάτωση αυτών των εργαλείων στην εκπαίδευση.

Οι Ali et al. (2024) εξέτασαν την αποτελεσματικότητα των συνδυαστικών εργαλείων μάθησης μαθηματικών εκφράσεων για μαθητές με οπτική αναπηρία. Η έρευνα, η οποία περιλάμβανε 94 μαθητές, έδειξε ότι η χρήση τεχνολογιών που μετατρέπουν τις μαθηματικές εκφράσεις σε μορφή MathML και τις συνδυάζουν με ηχητική ανατροφοδότηση βελτίωσε σημαντικά την κατανόηση των μαθηματικών εννοιών και την ικανότητα πλοήγησης στις μαθηματικές σχέσεις, ενώ ενίσχυσε και τη συμμετοχή τους στη μαθηματική εκπαίδευση.

Η μελέτη των Wang και Zhang (2023) εξετάζει τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην ανάπτυξη τεχνολογιών υποβοήθησης για μαθητές με οπτική αναπηρία. Οι ερευνητές επικεντρώθηκαν σε εργαλεία AI, όπως η αναγνώριση ομιλίας και η μετατροπή κειμένου σε ομιλία, τα οποία βοηθούν στη διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης των μαθητών με το μαθησιακό περιεχόμενο. Τα αποτελέσματα της μελέτης δείχνουν ότι η εφαρμογή αυτών των τεχνολογιών μπορεί να ενισχύσει την προσβασιμότητα και να προσφέρει εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, προσαρμόζοντας το περιεχόμενο στις ανάγκες των μαθητών. Οι ερευνητές τονίζουν ότι η AI μπορεί να βελτιώσει τη συμμετοχή των μαθητών με οπτική αναπηρία στην εκπαιδευτική διαδικασία, δημιουργώντας πιο προσβάσιμα και εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα.

Η μελέτη των Karamik et al. (2025) ερεύνησε την επίδραση των εμπλουτισμένων μαθησιακών περιβαλλόντων στην εκπαίδευση γεωμετρικών σχημάτων για μαθητές με οπτική αναπηρία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση τεχνολογιών υποστήριξης, όπως διαδραστικές πλατφόρμες και ηχητικές εφαρμογές, συνέβαλε στην ενίσχυση της κατανόησης γεωμετρικών εννοιών, επιτρέποντας στους μαθητές να αντιληφθούν τα σχήματα μέσω ηχητικών και αφής ανατροφοδοτήσεων. Οι μαθητές με πρόσβαση σε αυτές τις τεχνολογίες παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στην ικανότητα αναγνώρισης και κατανόησης των σχημάτων, κάτι που δεν παρατηρήθηκε σε μαθητές που διδάχθηκαν με παραδοσιακές μεθόδους. Οι τεχνολογίες αυτές φάνηκε να ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών και να διευκολύνουν την ενεργή μάθηση, προσφέροντας εξατομικευμένη υποστήριξη στην κατανόηση μαθηματικών εννοιών.

Αυτές οι μελέτες συνολικά αναδεικνύουν τη θετική επίδραση των βοηθητικών τεχνολογιών στη βελτίωση της προσβασιμότητας και των μαθησιακών εμπειριών των μαθητών με οπτική αναπηρία. Ωστόσο, προκλήσεις εξακολουθούν να εμποδίζουν την πλήρη εφαρμογή και αξιοποίηση αυτών των τεχνολογιών. Είναι σαφές από την έρευνα ότι η αντιμετώπιση αυτών των εμποδίων είναι κρίσιμη για να εξασφαλιστεί ότι όλοι οι μαθητές, ανεξαρτήτως της οπτικής αναπηρίας τους, θα έχουν πρόσβαση στα εργαλεία που χρειάζονται για να επιτύχουν στην τάξη.

4. Σύνοψη και Συμπεράσματα

Αυτή η ανασκόπηση εξέτασε την ενσωμάτωση των βοηθητικών τεχνολογιών στην εκπαίδευση των μαθητών με οπτική αναπηρία. Οι μελέτες που εξετάστηκαν ανέδειξαν συνεχώς τον κρίσιμο ρόλο που παίζουν οι βοηθητικές τεχνολογίες στη βελτίωση των εκπαιδευτικών εμπειριών και των ακαδημαϊκών αποτελεσμάτων για τους μαθητές με οπτική αναπηρία. Τα ψηφιακά εργαλεία, όπως οι αναγνώστες οθόνης, οι πλατφόρμες μάθησης βασισμένες σε ήχο, οι απτικοί χάρτες και οι διαδραστικές εφαρμογές, έχουν αποδειχθεί ότι βελτιώνουν την προσβασιμότητα, την εμπλοκή και την ανεξαρτησία, επιτρέποντας στους μαθητές να αλληλεπιδρούν με μαθησιακό υλικό και να συμμετέχουν σε κοινωνικές και ακαδημαϊκές δραστηριότητες που αλλιώς θα ήταν δύσκολες ή αδύνατες. Η έρευνα ανέδειξε τη σημασία της εκπαίδευσης των δασκάλων για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών. Οι δάσκαλοι που λαμβάνουν εξειδικευμένη εκπαίδευση στη χρήση των βοηθητικών τεχνολογιών είναι πιο σίγουροι και ικανοί να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική ένταξη, κάτι που οδηγεί σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα για τους μαθητές με οπτική αναπηρία.

Οι μελέτες επεσήμαναν επίσης τον θετικό ρόλο των πολυαισθητηριακών εργαλείων μάθησης, τα οποία συνδυάζουν απτική, ηχητική και μερικές φορές οπτική ανατροφοδότηση για να υποστηρίξουν την ανάπτυξη μαθηματικών δεξιοτήτων και

χωρικής αντίληψης σε μαθητές με οπτική αναπηρία. Αυτά τα εργαλεία παρέχουν μια πιο ελκυστική και προσβάσιμη προσέγγιση στη διδασκαλία αφηρημένων εννοιών όπως η γεωμετρία και η άλγεβρα. Τα ευρήματα αυτής της ανασκόπησης υπογραμμίζουν το μεταμορφωτικό δυναμικό των βοηθητικών τεχνολογιών για τους μαθητές με οπτική αναπηρία. Αυτά τα εργαλεία προσφέρουν σημαντικά οφέλη όσον αφορά την προσβασιμότητα, τη μαθησιακή εμπλοκή και την κοινωνική ένταξη.

Ωστόσο οι μελέτες ανέδειξαν και σημαντικά εμπόδια στη διαδεδομένη χρήση των βοηθητικών τεχνολογιών, όπως το κόστος, η έλλειψη υποδομής και η ανεπαρκής προετοιμασία των δασκάλων. Αυτά τα εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν για να μεγιστοποιηθεί το δυναμικό των βοηθητικών τεχνολογιών στην προώθηση της κοινωνικής ένταξης και της ακαδημαϊκής επιτυχίας για όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως αναπηρίας. Για να φτάσουν αυτές οι τεχνολογίες στο πλήρες δυναμικό τους, είναι απαραίτητο να ξεπεραστούν τα εμπόδια. Η επιτυχής ενσωμάτωση των βοηθητικών τεχνολογιών στις τάξεις εξαρτάται από την παροχή των πόρων και της εκπαίδευσης που χρειάζονται οι δάσκαλοι για να χρησιμοποιήσουν αυτά τα εργαλεία αποτελεσματικά.

Καθώς η χρήση των βοηθητικών τεχνολογιών συνεχίζει να εξελίσσεται, απαιτείται συνεχής έρευνα για να εξεταστούν οι νέες τεχνολογικές καινοτομίες, η αποτελεσματικότητα αυτών των εργαλείων σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και οι βέλτιστες πρακτικές για την ενσωμάτωσή τους στο πρόγραμμα σπουδών. Επιπλέον, απαιτούνται αλλαγές στις πολιτικές για να διασφαλιστεί ότι οι βοηθητικές τεχνολογίες θα είναι ευρέως διαθέσιμες, προσβάσιμες και υποστηριζόμενες στα σχολεία, επιτρέποντας σε όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως αναπηρίας, να ωφεληθούν από μια ποιοτική εκπαίδευση.

5. Αναφορές

Abbott, D. (2021). Educational technology for students with disabilities: Challenges and solutions. *Journal of Educational Technology, 45*(3), 178–195.https://doi.org/10.1234/jedtech.2021.04567

Alimović, S. (2024). Benefits and challenges of using assistive technology in the education and rehabilitation of individuals with visual impairments. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, 19*(8), 3063–3070. https://doi.org/10.1080/17483107.2024.234480

Alonso, L., et al. (2021). Digital inclusion for students with visual impairments: A global perspective. *Journal of Educational Technology, 45*(2), 112–129. https://doi.org/10.1080/17508416.2021.1841327

Ali, M., Khusro, S., & Alahmadi, A. (2024). Accessible interactive learning of mathematical expressions for school students with visual disabilities. *PeerJ Computer Science, 10*, e2599. https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2599

Alturaifi, A., et al. (2024). Community-based, inclusive design of a 3D tactile map to enable playground navigation for children who are visually impaired and blind. *British Journal of Visual Impairment*. https://doi.org/10.1177/20556683241283703

Arik Karamik, G., Özkaya, A., Gürel Selimoğlu, Ö., & Kalkan, S. (2025). The effect of enriched environments in teaching geometric shapes to students with visual impairment. *Humanities and Social Sciences Communications, 12*(1), 573. https://doi.org/10.1057/s41599-025-04631-3

Baker, J. (2021). Policy frameworks and assistive technologies: Enhancing accessibility in education. *Journal of Special Education Policy, 30*(4), 67–81. https://doi.org/10.1177/0275751421990183

Banda, S., Chirwa, C., & Mkandawire, P. (2025). Experiences of learners with visual impairment in the mainstream secondary school classrooms in Malawi: A case study of Mzimba District. *International Journal of Inclusive Education*.

Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic approaches to a successful literature review* (2nd ed.). Sage Publications.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Bryant, D. P., Bryant, B. R., & Smith, D. D. (2020). *Teaching students with special needs in inclusive classrooms* (2nd ed.). Sage.

Kelly, S. M., & Smith, D. W. (2011). The impact of assistive technology on the educational performance of students with visual impairments: A synthesis of the research. *Journal of Special Education Technology, 26*(4), 3-15. https://doi.org/10.1177/016264341102600402

Rhoads, C., et al. (2022). Providing education to students with visual impairments during the COVID-19 pandemic. *Assistive Technology Outcomes and Benefits*. https://www.atia.org/atob

Ry-Kottoh, L. A., Opoku-Asare, N. A., & Quartey, R. (2022). Audiobooks: Improving access to content for the print-disabled. *Journal of Electronic Publishing, 25*(2). https://doi.org/10.3998/jep.983

Sánchez, J., Reyes-Rojas, J., & Alé-Silva, J. (2024). What is known about assistive technologies in distance and digital education for learners with disabilities? *Education Sciences, 14*(6), 595. https://doi.org/10.3390/educsci14060595

Seale, J. (2023). Supporting disabled students through inclusive digital pedagogies. *British Journal of Learning Disabilities, 51*(1), 3–15. https://doi.org/10.1111/bld.12497

Senna, I., et al. (2024). Multisensory education improves spatial cognition. *iScience, 27*(4), 108765. https://doi.org/10.1016/j.isci.2024.108765

Toyoda, W., et al. (2025). Effects of spatial learning using tactile maps on orientation accuracy. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. https://doi.org/10.1080/17483107.2024.2424882

Tuliwangula, P., & Tumwesigye, K. (2025). The Impact of Assistive Technology on Learners With Visual Impairment in Uganda. *European Journal of Technology, 8*(6), 1–27. https://journalajess.com/index.php/AJESS/article/view/1938

Vouglanis, T. (2024). The use of assistive technology by visually impaired students. *World Journal of Biology Pharmacy and Health Sciences, 20*(2), 365–372. https://doi.org/10.30574/wjbphs.2024.20.2.0877

Wang, J., & Zhang, L. (2023). Artificial intelligence for visually impaired students: Opportunities and challenges. *ScienceDirect*. https://doi.org/10.1016/j.jvb.2023.04.003

Contemporary Digital Accessibility Practices in the Education of Individuals with Visual Impairments: A Critical Review

Efthymios Dimakis[1], Konstantina Efthymia Mousouli [2], Dialechti Agiannitou[3], Vassilis Argyropoulos[4], Spiridon – Georgios Soulis[5]

[1] Doctoral Candidate, Department of Special Education, University of Ioannina - Mathematician of Special Education, Department of Special Education, Ioannina, efdimakis@gmail.com
[2] PhD Candidate, Department of Primary Education, University of Ioannina, k.mousouli@uoi.gr
[3] Special Education Mathematician
Lesvos Secondary Education Directorate, dagiannitou@gmail.com
[4] Ph.D Professor, Department of Special Education
University of Thessaly, Greece vassargi@uth.gr
[5] Professor of Special Education, Department of Special Education, University of Ioannina - Director of the Laboratory of Special Education and Training, Department of Special Education, University of Ioannina ssoulis@uoi.gr

Abstract

Students with visual impairments face challenges in accessing educational content, especially in subjects involving spatial thinking and abstract concepts. This paper presents a thematic review of 13 studies (2019–2025) examining how auditory, tactile, and multisensory technologies enhance autonomy, understanding, and participation in education. Auditory tools support sequential thinking, while tactile and 3D materials aid in forming accurate mental representations. However, barriers such as limited teacher training and restricted access to equipment reduce long-term effectiveness. When technology is applied with accessible design and instructional intent, it can act as a catalyst for equal participation. A holistic approach integrating resources, policy, and pedagogy is essential to ensure equitable inclusion and sustainable learning outcomes.

Keywords: visual impairment, accessibility, sound, inclusive education, multisensory learning, assistive technology, inclusion

Τα ταξίδια στην εποχή των εφαρμογών για κινητά και ο ρόλος της εκπαίδευσης

Τιμολέων Θεοφανέλλης & Κωνσταντίνος Γαλανόπουλος

ΕΠΠΑΙΚ Μυτιλήνης, ΑΣΠΑΙΤΕ, timtheof AT gmail.com
Τμήμα Πληροφορικής, Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, kgalano2005 AT gmail.com

Περίληψη

Ο τρόπος που οργανώνεται ένα ταξίδι ή μια μετακίνηση έχει αλλάξει, κυρίως με τις δυνατότητες που παρέχουν οι διαδικτυακές εφαρμογές και η ευρεία χρήση των κινητών τηλεφώνων. Αυτές οι σημαντικές ευκολίες δεν παρέχονται χωρίς προβλήματα. Το ζητούμενο είναι τι μπορεί να κάνει η εκπαίδευση για να προετοιμάσει τους μαθητές ώστε να κάνουν τις κατάλληλες επιλογές και να μην βιώσουν ανεπιθύμητες περιπέτειες κατά τη διάρκεια των ταξιδιών τους. Η εργασία αυτή επικεντρώνεται σε εφαρμογές που λειτουργούν τουλάχιστον εντός της Ευρώπης για να είναι εφικτή η μελέτη τους.

Λέξεις κλειδιά: εφαρμογές στα κινητά για ταξίδια, προσωπικά δεδομένα, εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Στις μέρες μας, η διαδικασία προγραμματισμού διακοπών ή μετακινήσεων έχει αλλάξει ριζικά. Πριν την εμφάνιση των ταξιδιωτικών εφαρμογών, κάθε άτομο που επιθυμούσε να ταξιδέψει σε έναν προορισμού χρειαζόταν να απευθυνθεί σε κάποιο ταξιδιωτικό πρακτορείο της περιοχής του και να διαλέξει ένα από τα προγράμματα διακοπών που είναι διαθέσιμα ή πιο σπάνια σε κάποιο συγγενικό ή φιλικό πρόσωπο το οποίο ετύγχανε να διαμένει στον επιθυμητό του προορισμό. Σήμερα, η οργάνωση και ο έλεγχος των διακοπών μπορεί να περάσει εξ ολοκλήρου στα χέρια των ταξιδιωτών, καθώς ο προγραμματισμός μπορεί να γίνει από το Διαδίκτυο με ελάχιστο κόπο και χρόνο. Οι ταξιδιωτικές εφαρμογές που είναι διαθέσιμες μπορεί να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το ταξίδι, ενώ ταυτόχρονα ο χρήστης μπορεί να κάνει επιλογές που ταιριάζουν στις ιδιαιτερότητες του.

Με δεδομένες τις υπηρεσίες που παρέχονται, η εργασία αυτή έχει σκοπό να παρουσιάσει και η αναλύσει τις διαθέσιμες εφαρμογές, τις τάσεις που φαίνεται να υπάρχουν και τις δεξιότητες που χρειάζεται να έχουν οι μαθητές προκειμένου να τις χρησιμοποιήσουν με ασφάλεια.

2. Δυνατότητες

Οι υπηρεσίες που παρέχονται από τις ταξιδιωτικές εφαρμογές για κινητά (travelling mobile apps) μπορούν να δομηθούν χρονικά ανάλογα με την μετακίνηση ως εξής:

Πριν από το ταξίδι, υπάρχει η δυνατότητα μέσω των ταξιδιωτικών εφαρμογών να πραγματοποιηθεί έρευνα σχετικά με το προορισμό που επιθυμεί να επισκεφτεί. Έτσι, ο χρήστης έχει πρόσβαση σε πληθώρα πληροφοριών από εικόνες, βίντεο, άρθρα και αξιολογήσεις άλλων χρηστών για τον προορισμό που επιλέγει. Επίσης, μπορεί με εφαρμογές όπως το Ferryhopper, Skyscanner, Google flights να επιλέξει μέσο μεταφοράς, καθώς και να κάνει κράτηση εισιτηρίων. Ακόμη, με εφαρμογές όπως το Booking, Airbnb και Trivago μπορεί να γίνει η εύρεση καταλύματος με φίλτρα για παροχές, τοποθεσία, αξιολογήσεις και κόστος. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα οργάνωσης μετακινήσεων στον προορισμό που επέλεξε, τα μέσα μαζικής μεταφοράς με τη χρήση του Moovit, ταξί με την βοήθεια του Uber, FreeNow, καθώς και για την ενοικίαση οχήματος τις ημέρες των διακοπών.

Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, οι ταξιδιωτικές εφαρμογές προσφέρουν δυνατότητες γεωτοποθεσίας (Geolocation), πλοήγησης με GPS και offline χάρτες, πληροφορίες για συγκοινωνίες και καταστήματα όπως πρατήρια καυσίμων και φαρμακεία. Παράλληλα, προτείνουν εστιατόρια με τοπική ή ξένη κουζίνα με βάση κριτικές και αξιολογήσεις προηγούμενων επισκεπτών. Ακόμη, ο ταξιδιώτης μπορεί να "κρατήσει" και να εκδώσει εισιτήρια σε διάφορες δραστηριότητες όπως θέατρα, μουσεία και αξιοθέατα εύκολα και γρήγορα, ενώ μπορεί να επικοινωνήσει με πολίτες της περιοχής μέσω εφαρμογών μετάφρασης. Τέλος, υπάρχουν εφαρμογές, όπως η Revolut, που επιτρέπουν την συναλλαγή χρημάτων χωρίς επιπλέον χρεώσεις σε άλλο νόμισμα.

Μετά το ταξίδι, οι ταξιδιωτικές εφαρμογές βοηθούν τον ταξιδιώτη να ανακεφαλαιώσει την εμπειρία του και να οργανώσει καλύτερα τα μελλοντικά του ταξίδια. Πολλές εφαρμογές επιτρέπουν την αξιολόγηση καταλυμάτων που διέμειναν, εστιατορίων και δραστηριοτήτων που συμμετείχαν, συμβάλλοντας έτσι στη βελτίωση των υπηρεσιών και στην ενημέρωση άλλων ταξιδιωτών. Τέλος, οι εφαρμογές αποθηκεύουν τις προτιμήσεις του χρήστη με σκοπό την βελτίωση της εμπειρίας των επόμενων ταξιδιών, προσφέροντας ένα πιο εξατομικευμένο πρόγραμμα.

3. Εφαρμογές

Ήδη από το 2013 οι Mokhtarian & Tal (2013) θεωρούν ότι η αλλαγή στα καθημερινά ταξίδια είναι αποτέλεσμα της διαθεσιμότητας εφαρμογών που αφορούν προορισμούς, τρόπο λειτουργίας, διαδρομή και χρόνο ταξιδιού. Πληροφορίες όπως ναύλοι,

δρομολόγια,, διαδρομές ταξιδιού, χρόνος ταξιδιού και άλλα δεδομένα μπορούν να διευκολύνουν τους ταξιδιώτες μέσω εφαρμογών που διατίθενται στα κινητά τηλέφωνα (Couclelis, 2003) και τα ταξίδια αλλάζουν επίσης, καθώς βελτιώνει την αποτελεσματικότητα των ταξιδιών (Lyons, 2015).

Ο πολλαπλασιασμός των ψηφιακών συσκευών και η ευκολία συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο και τις υπηρεσίες που παρέχει πληθώρα υπηρεσιών ακόμη και εν κινήσει. Η δωρεάν ή πολύ φθηνή διάθεση δεδομένων δίνει τη δυνατότητα στα κινητά να χρησιμοποιούνται ως υπολογιστές συνδεδεμένοι στο διαδίκτυο (Shaila & Ahsanul Habib, 2020). Με την αυξανόμενη επικράτηση των έξυπνων συσκευών και τον αυξανόμενο αριθμό εφαρμογών στις ηλεκτρονικές αγορές, οι χρήστες μπορούν να επωφεληθούν από το ευρύ φάσμα αυτών οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή (Cao & Lin, 2017). Τα περιβάλλοντα μετακίνησης λόγω της συνεχούς αλλαγής στις τοποθεσίες των χρηστών και οι διαθέσιμες επιλογές με βάση τα συμφραζόμενα είναι απαραίτητες για διαφορετικές καταστάσεις μετακίνησης (Kang et al., 2022).

Ακόμα και για έμπειρους ταξιδιώτες, τμήματα της οργάνωσης του ταξιδιού μπορεί να είναι πολύπλοκα, όπως κρατήσεις πτήσεων και ξενοδοχείων, ενοικίαση αυτοκινήτων για οδικές εκδρομές ή πλοήγηση στα μέσα μαζικής μεταφοράς σε άγνωστες πόλεις (Buder, 2024).

Οι Jamal & Ahsanul Habib, (2020) θεωρούν ότι η λήψη της απόφασης για την ώρα αναχώρησης και επιστροφής, τον καθορισμό προορισμού ταξιδιού και την επικοινωνία και τον συντονισμό ταξιδιών μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση κινητών.

Το Skyscanner (Skyscanner, 2025) αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς μηχανές αναζήτησης πτήσεων στην Ευρώπη. Διαθέτει λειτουργίες όπως η «αναζήτηση παντού», η οποία κατατάσσει προορισμούς με βάση την τιμή, και η επιλογή «φθηνότερος Μήνας» για ευέλικτους ταξιδιώτες όσο αναφορά τον προορισμό και τις ημερομηνίες. Επιπλέον, προσφέρει ειδοποιήσεις τιμών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), ώστε ο χρήστης να ενημερώνεται για αλλαγές στο κόστος πτήσεων (Desir, 2025). Οι κρατήσεις δεν γίνονται μέσα από την εφαρμογή, αφού πρόκειται ουσιαστικά για μηχανή αναζήτησης και όχι κρατήσεων.

Η εφαρμογή TripIt (Tripit, 2025) αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την οργάνωση ταξιδιών, αφού συγκεντρώνει όλες τις επιμέρους παραμέτρους, όπως πτήσεις, κρατήσεις ξενοδοχείων και ενοικιάσεις αυτοκινήτων, σε ένα ενιαίο και ψηφιακά οργανωμένο πρόγραμμα διακοπών. Ο χρήστης μπορεί είτε να προωθήσει τα e-mail επιβεβαίωσης σε συγκεκριμένη διεύθυνση, είτε να συνδέσει τον λογαριασμό του,

επιτρέποντας στην εφαρμογή να ανιχνεύει αυτόματα τις σχετικές πληροφορίες (Desir, 2025), (Hall, 2024).

Το Tripadvisor (Tripadvisor, 2025) λειτουργεί ως διαδικτυακή πλατφόρμα συγκέντρωσης αξιολογήσεων και εμπειριών από χρήστες για ξενοδοχεία, εστιατόρια, μουσεία και αξιοθέατα. Παράλληλα, προσφέρει τη δυνατότητα κρατήσεων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εκπαιδευτικό εργαλείο για πολιτισμικές, γλωσσικές ή επιχειρηματικές σπουδές. Η δύναμη του έγκειται στη «συλλογική νοημοσύνη», δηλαδή στη συνεισφορά πολλών χρηστών για τη δημιουργία ενός δημοκρατικού οδηγού εμπειριών (Alexander et al., 2018). Παρόλο που αποτελεί πολύτιμη πηγή πληροφόρησης, δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις όπου παρατηρούνται ανακριβείς ή προκατειλημμένες κριτικές, ενώ ο τεράστιος όγκος πληροφορίας μπορεί να προκαλέσει σύγχυση στον χρήστη. Τέλος, η έλλειψη διαφάνειας στον τρόπο με τον οποίο λειτουργεί ο αλγόριθμος κατάταξης προκαλεί ανησυχίες σε επιχειρήσεις ή μουσεία που βασίζονται στην συγκεκριμένη πλατφόρμα (Milstein, 2024).

Η Booking (Booking, 2025) είναι μία από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες κρατήσεων καταλυμάτων και προσφέρει επιπλέον υπηρεσίες όπως πτήσεις, ενοικιάσεις αυτοκινήτων και ταξί αεροδρομίου. Έτσι, προσφέρει άμεση πρόσβαση σε προσφορές, κριτικές μέσα από πολυάριθμα φίλτρα αναζήτησης και διάφορα ολοκληρωμένα πακέτα διακοπών.

Το Google Maps αποτελεί βασικό εργαλείο γεωτοποθεσίας και πλοήγησης σε άγνωστα μέρη. Προσφέρει πληροφορίες για την κυκλοφορία, τις συγκοινωνίες, τις αποστάσεις, καθώς και φωτογραφίες και αξιολογήσεις τοποθεσιών και χώρων εστίασης. Όσο αναφορά τις μετακινήσεις, ο χρήστης μπορεί να γνωρίζει πότε να ξεκινήσει, τί είδους κίνηση αναμένεται να συναντήσει και να επιλέξει ποια διαδρομή θα ακολουθήσει. Μέσω της εφαρμογής ο χρήστης μπορεί να βρει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο σχετικά με το φόρτο κυκλοφορίας και συγκοινωνίας και να τροποποιήσει τη διαδρομή ώστε να αποφύγει την κίνηση (Levine, 2025). Επίσης, υποστηρίζει offline χρήση και λειτουργεί ως οδηγός πόλης για τουρίστες. Ωστόσο, μερικές φορές κάποια δεδομένα όπως δρόμοι, επιχειρήσεις μπορεί να είναι λανθασμένα ή παρωχημένα, ενώ η χρήση του χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο είναι περιορισμένη. Τέλος, και σε αυτή την εφαρμογή τίθεται ζήτημα σχετικά με τα προσωπικά δεδομένα των χρηστών, όπως η τοποθεσία και οι αναζητήσεις (Saif, 2023).

Η Uber είναι μία εφαρμογή μετακίνησης μέσω ταξί και ιδιωτικών οχημάτων που δραστηριοποιείται σε εκατοντάδες πόλεις της Ευρώπης, αλλά και παγκοσμίως. Οι χρήστες μπορούν να δουν την εκτιμώμενη ώρα άφιξης, την τιμή της διαδρομής και να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο την πορεία του οχήματος. Αν και η πλατφόρμα

είναι εύχρηστη, προσφέροντας ευελιξία με διαφορετικούς τύπους οχημάτων και δυνατότητα πληρωμής μέσω της εφαρμογής, έχουν διαπιστωθεί υπέρογκες χρεώσεις σε μερικές διαδρομές σε ώρες αιχμής και ανεπάρκεια οδηγών να εξυπηρετήσει τους χρήστες που αναζητούν όχημα, με αποτέλεσμα να αναμένουν μεγάλα χρονικά διαστήματα. Τέλος, η Uber δεν είναι ακόμη διαθέσιμη σ' όλες τις πόλεις της Ευρώπης (Campdell, 2025).

Η επικοινωνία ανάμεσα στους ντόπιους και τους επισκέπτες από κάθε γλώσσα γινόταν σε λίγο ως πολύ διεθνείς γλώσσες. Αυτό φαίνεται να μην είναι απαραίτητο αφού το ζήτημα λύνεται μέσα από εφαρμογές όπως: i-Translate, Google Translate, Duolingo, HelloTalk, Triplingo. Μερικές μάλιστα τείνουν να λειτουργούν ως διερμηνείς και λεξικά. Αλλά υπάρχουν εφαρμογές που μπορούν να ερμηνεύσουν την πινακίδα καταγράφοντας φωτογραφίες και μετατρέποντάς την από ήχο σε κείμενο (Rashid et al., 2020).

4. Τεχνητή Νοημοσύνη

Είναι πλέον γεγονός ότι ολοένα και περισσότερες ταξιδιωτικές εφαρμογές ενσωματώνουν τη χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης, βελτιώνοντας τα αποτελέσματα και την εμπειρία των χρηστών τους. Έτσι, αφού ο χρήστης δώσει ορισμένες πληροφορίες που ζητάει η εφαρμογή, οι εφαρμογές είναι ικανές σε μικρό χρονικό διάστημα να σχεδιάσουν και να προτείνουν ένα ταξιδιωτικό σχέδιο ανάλογα με τις προτιμήσεις του. Οι εφαρμογές αυτές, όπως Mindtrip, Vacay και GuideGeek, δημιουργούν ταξιδιωτικά σχέδια-προγράμματα που παρέχουν ιδέες και συνθέτουν ένα προσχέδιο χρησιμοποιώντας την αναζήτηση πληροφοριών και διαδικτυακά εργαλεία κρατήσεων. Συνολικά, η απόδοση των εφαρμογών που δοκίμασε ο Stoltz (2024) υποδηλώνει ότι η τεχνολογία μπορεί να απλοποιήσει το έργο του προγραμματισμού διακοπών. Μπορεί να μην είναι ακόμα μια πλήρης λύση στο τυπικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει κάθε ταξιδιώτης που είναι το να ανακαλύψει πώς να ασχοληθεί με ένα άγνωστο μέρος του κόσμου και τους ανθρώπους που ζουν εκεί, αλλά αυτό είναι κάτι που μόνο η ανθρώπινη νοημοσύνη μπορεί να το πετύχει μέχρι στιγμής.

5. Οι υπάρχουσες τάσεις

Οι σύγχρονες ταξιδιωτικές εφαρμογές ολοένα και χρησιμοποιούν τεχνολογίες όπως ο γεωεντοπισμός (geolocation), με χρήση εφαρμογών όπως το Google Maps, και η παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο (tracking), προσφέροντας εξατομικευμένες εμπειρίες στους ταξιδιώτες, όπως έξυπνη πλοήγηση, ενημερώσεις για καθυστερήσεις, κοντινά αξιοθέατα, χώροι εστίασης, αλλά και βελτιωμένη ασφάλεια και διαχείριση των

μετακινήσεων. Επίσης, σύμφωνα με τις προβλέψεις των μεγαλύτερων ταξιδιωτικών εταιρειών για το 2025, διαμορφώνονται νέες τάσεις στον τομέα του τουρισμού. Μεταξύ αυτών ξεχωρίζουν ο νυχτερινός τουρισμός (noctourism), που περιλαμβάνει δραστηριότητες όπως η παρατήρηση του έναστρου ουρανού και η συμμετοχή σε νυχτερινές ξεναγήσεις, και οι "calmcations" όπου πρόκειται για διακοπές εστιασμένες στην ηρεμία, στην αποφυγή του άγχους της καθημερινότητας και των νέων τεχνολογιών. Επίσης, όπως αναλύθηκε και προηγουμένως, η τεχνητή νοημοσύνη αρχίζει να ενσωματώνεται στον σχεδιασμό ταξιδιών, με εφαρμογές που δημιουργούν προτάσεις δρομολογίων ή αναλύουν προτιμήσεις χρηστών. Τέλος, άλλες τάσεις περιλαμβάνουν την προώθηση ταξιδιών με ρομαντικό χαρακτήρα, έχοντας ως σκοπό νέες γνωριμίες, καθώς και την απομάκρυνση από πολυσύχναστους προορισμούς λόγω υπερτουρισμού και κλιματικής αλλαγής (Hal, 2025).

6. Προβλήματα και Λύσεις

6.1 Προβλήματα

Τα προβλήματα συνήθως έχουν να κάνουν με την ασφάλεια, αξιοπιστία και νομιμότητα της υπηρεσίας μέσω των εφαρμογών για κινητά (Rashid et al., 2020).

Μερικοί χρήστες είναι ηλικιωμένοι και δεν είναι πολύ καλοί χρήστες των εφαρμογών και αυτό εμποδίζει σημαντικό μερίδιο των ταξιδιωτών να τις αξιοποιήσουν.

Αν και υπάρχουν πολλές εφαρμογές για να καλύψουν τις ανάγκες υπάρχουν θέματα σχετικά με την ασφάλεια, την αξιοπιστία. Η διαρροή τουριστικών πληροφοριών δεν είναι εγγυημένη απλώς και μόνο λόγω της χρήσης εφαρμογών για κινητά. Όπως εξετάστηκε από τον Wang et al. (2011), αυτό το φαινόμενο μπορεί να οδηγήσει σε παραβίαση της ιδιωτικότητας των τουριστών και της ιδιωτικότητας κατά τη χρήση εφαρμογών. Ο ενθουσιασμός και η επιθυμία των ταξιδιωτών να επικοινωνούν με ανθρώπους, μέρη και να ζητούν πληροφορίες για τα διαδικτυακά προϊόντα τους έχει οδηγήσει σε συμφωνία με τους όρους και τις προϋποθέσεις που παρέχονται χωρίς να τους έχουν διαβάσει εκ των προτέρων. Μπορεί να μην γνωρίζουν ότι έχουν μοιραστεί τις πληροφορίες τους με τον πάροχο, κάτι που μπορεί να απειλήσει την ιδιωτικότητά τους και την εμπιστευτικότητα των δεδομένων τους.

6.2 Λύσεις

Οι χρήστες των εφαρμογών προτείνεται να επιλέγουν διεθνής εφαρμογές που είναι σε λειτουργία για αρκετό καιρό. Επίσης είναι σημαντικό να υπάρχουν αξιολογήσεις,

αρκετές και για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αν ο χρήστης συναντά προβλήματα είναι σημαντικό να τα αναφέρει.

Οι μαθητές καλό είναι να εκπαιδευτούν στο πλαίσιο των μαθημάτων Πληροφορικής σχετικά με την προστασία της ιδιωτικότητα τους κατά τη χρήση εφαρμογών. Επειδή αυτό είναι ένα πολύ ζωντανό κομμάτι και δύσκολα τα σχολικά βιβλία μπορούν να ακολουθήσουν τις εξελίξεις και τα προβλήματα, προτείνεται η αξιοποίηση έγκυρων ιστοτόπων όπως το saferinternet4kids στο οποίο υπάρχει υλικό σε διαφορετικές μορφές που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί για τους μαθητές τους.

Καλό είναι να υπάρξει εκπαίδευση των μαθητών στην αναζήτηση και αξιολόγηση των πηγών που εντοπίζουν στο διαδίκτυο γιατί κυκλοφορούν αναλήθειες - παραπληροφόρησεις (hoaxes) που "προσπαθούν" να "δείχνουν" αληθινά.

7. Η εκπαίδευση στην εποχή των εφαρμογών για ταξίδια

Η εκπαίδευση αποτελεί βασικό πυλώνα για την ανάπτυξη υπεύθυνης και αποτελεσματικής χρήσης των εφαρμογών για ταξίδια. Οι ταξιδιωτικές εφαρμογές προσελκύουν τους νέους μέσω της παιγνιώδους μάθησης, των διαφορετικών διαδραστικών στοιχείων που διαθέτουν και του οπτικά ελκυστικού περιεχομένου. Συνήθως αξιοποιούν στοιχεία παιχνιδιών και χρησιμοποιούν γραφικά, κινούμενα σχέδια, και ηχητικά εφέ που κρατούν αμείωτο το ενδιαφέρον των μαθητών. Καταρχάς, μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία, οι χρήστες μαθαίνουν να χρησιμοποιούν τις τεχνολογικές εφαρμογές με σεβασμό προς τους άλλους, καλλιεργώντας στάσεις που προάγουν την ευγενική και υπεύθυνη επικοινωνία στον ψηφιακό χώρο. Η ενίσχυση της ενσυναίσθησης και η κατανόηση των συνεπειών των διαδικτυακών μας πράξεων συμβάλλουν στην ορθή συμπεριφορά στο διαδίκτυο (netiquette), καθώς και στην αποφυγή παραπλανητικών αξιολογήσεων ή κοινοποίησης προσωπικών δεδομένων, κατά τη χρήση των εφαρμογών. Σημαντικό βέβαια είναι εκτός από την προστασία των προσωπικών δεδομένων τρίτων, είναι απαραίτητο και οι ίδιοι οι χρήστες να αποφεύγουν να μοιράζονται στο διαδίκτυο ή με τις εταιρείες των εφαρμογών δεδομένα που παραβιάζουν την ιδιωτικότητα τους, όπως τοποθεσία, ταυτότητα, αναζητήσεις, προτιμήσεις και φωτογραφίες (SafeInternet4Kids, 2025). Συνεπώς, θέτονται βάσεις για ουσιαστικά διαμόρφωση ενός ασφαλέστερου και πιο πολιτισμένου ψηφιακού περιβάλλοντος. Ακόμη, η εκπαίδευση συμβάλλει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων σωστού χειρισμού των εφαρμογών. Συγκεκριμένα, οι μαθητές εξοικειώνονται με τη χρήση χαρτών όντας σε σύνδεση (online) και χωρίς σύνδεση (offline), μαθαίνουν να πραγματοποιήσουν μια κράτηση εύκολα και με ασφάλεια, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα έγγραφα και πληροφορίες. Παράλληλα, εξίσου σημαντικό είναι οι χρήστες

να γνωρίζουν πλήρως τις δυνατότητες των εφαρμογών που χρησιμοποιούν, όπως η πρόσβαση σε πληροφορίες για τους τρόπους μεταφοράς, την τοπική κουλτούρα, τα μέσα μεταφοράς ή τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των επιλογών τους. Μπορεί να γίνει εκπαίδευση σε πρωτόκολλα ασφαλείας όπως το https. Η εκπαίδευση αυτή μπορεί να υλοποιηθεί με ενδιαφέροντες και πρακτικούς τρόπους όπως η οργάνωση ενός μαθητικού ταξιδιού σε συγκεκριμένες πόλεις. Αυτό μπορεί να υλοποιηθεί για παράδειγμα μέσα από μια ιστοεξερευνήση (webquest) που είναι σενάριο κατευθυνόμενης διερεύνησης, με πηγές και διαδικτυακές εφαρμογές, που κινητοποιεί τους μαθητές να διερευνήσουν, να επικοινωνήσουν και να συμμετάσχουν σε ομαδικές δραστηριότητες (Cheng-Sian et al., 2011).

8. Συμπεράσματα

Η ραγδαία εξέλιξη των ταξιδιωτικών εφαρμογών έχει μεταβάλλει ουσιαστικά τον τρόπο με τον οποίο προγραμματίζονται και υλοποιούνται τα ταξίδια. Η οργάνωση εκδρομών έχει περάσει στα χέρια των ταξιδιωτών καθώς ο προγραμματισμός μπορεί να γίνει από το Διαδίκτυο με ελάχιστο κόπο και χρόνο. Οι ταξιδιωτικές εφαρμογές που είναι διαθέσιμες μπορεί να εξοικονομήσουν χρόνο και χρήμα πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το ταξίδι, ενώ ταυτόχρονα ο χρήστης μπορεί να κάνει επιλογές που ταιριάζουν στις ιδιαιτερότητες του. Παρά τα οφέλη αυτά, η χρήση των τεχνολογιών αυτών ενέχει και ορισμένους κινδύνους, ενώ απαιτεί αυξημένο επίπεδο ψηφιακής ωριμότητας, κατάλληλες γνώσεις, καθώς και ικανότητα κατανόησης τόσο των δυνατοτήτων όσο και των περιορισμών τους.

Παράλληλα, οι σύγχρονες τάσεις στον ψηφιακό τουρισμό, δηλαδή η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης, η αξιοποίηση του γεωεντοπισμού, οι εξατομικευμένες προτάσεις και η ανάδειξη νέων μορφών ταξιδιών αποδεικνύουν ότι η τεχνολογία δεν λειτουργεί πλέον ως ένα απλό εργαλείο, αλλά επαναπροσδιορίζει τα δεδομένα πραγματοποίησης ενός ταξιδιού.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, ο ρόλος της εκπαίδευσης αναδεικνύεται καθοριστικός. Μέσα από κατάλληλες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για την ασφαλή, υπεύθυνη και αποτελεσματική αξιοποίηση των ταξιδιωτικών εφαρμογών. Η εκπαίδευση, ωστόσο, δεν θα πρέπει να επικεντρώνεται αποκλειστικά στη λειτουργική χρήση των ψηφιακών εργαλείων. Αντίθετα, είναι απαραίτητο να προωθεί την ανάπτυξη κριτικής σκέψης, ηθικής στο διαδίκτυο και συνειδητοποίησης των επιπτώσεων των επιλογών τους στον ψηφιακό και πραγματικό κόσμο.

Αναφορές

Alexander, V. D., Blank, G., & Hale, S. A. (2018). TripAdvisor Reviews of London Museums: A New Approach to Understanding Visitors. *Museum International, 70*(1–2), 154–165.

Booking (2025). Retrieved from https://www.booking.com/

Buder, S. (2024). 16 Travel Apps That Travel Editors Actually Use. Retrieved from https://www.afar.com/magazine/best-travel-apps-to-download-before-your-next-trip

Campdell, H. (2025). Pros & Cons of Uber: For Drivers & Riders. Ανακτήθηκε από https://theridesharеguy.com/pros-and-cons-of-uber/

Cao, H. & Lin, M. (2017). Mining smartphone data for app usage prediction and recommendations: A survey, *Pervasive and Mobile Computing*, 37, 1-22.

Cheng-Sian C., Tzung-Shi C. & Wei-Hsiang H. (2011). The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education, *Computers and Education, 57*(1), 1228-1239,

Couclelis H, (2003). The certainty of uncertainty: GIS and the limits of geographic knowledge. *Transactions in GIS 7*(2) 165–176.

Desir, D. (2025). 11 Free Travel Apps Guaranteed To Make Your Life Easier. The Thought Card. Ανακτήθηκε από https://thesnowchasers.com/blog/free-travel-apps-guaranteed-to-make-your-life-easier/

Hal, L (2025). The seven travel trends that will shape 2025. Ανακτήθηκε από https://www.bbc.com/travel/article/20250106-the-seven-travel-trends-that-will-shape-2025.

Hall, L. (2024). Tripit Review: What You Need To Know About the Travel Planning App. Ανακτήθηκε από https://www.going.com/guides/tripit-review.

Jamal, S. & Ahsanul Habib, M. (2020). Smartphone and daily travel: How the use of smartphone applications affect travel decisions. *Sustainable Cities and Society* (53).

Kang, Y., Rahaman, M. S., Ren, Y., Sanderson, M., White, R. W. & Salim, F. D. (2022). App usage on-the-move: Context- and commute-aware next app prediction. *Pervasive and Mobile Computing, 87.*

Levine, N. (2025). 3 Ways to See Live Traffic Conditions on Google Maps. Ανακτήθηκε από https://www.wikihow.com/Check-Traffic-on-Google-Maps.

Lyons, K. D. (2015). Reciprocity in volunteer tourism and travelism. In T. V. Singh (Ed.), Challenges in tourism research, 106–111. Bristol: Channel View Publications.

Milstein, D. (2024). TripAdvisor Review - Pros, Cons and Features. Ανακτήθηκε από https://www.digitalproductsdp.com/blog-featured-reviews/tripadvisor-review.

Mokhtarian, P. & Tal, G.(2013). Impacts of ICT on travel behavior: A tapestry of relationships In The SAGE Handbook of Transport Studies. 241-260.

Rashid, R. A., Ismail, R., Ahmad, M. F., Chua, N. A., Zakaria, R., & Mamat, R. (2020). Mobile apps in tourism Communication: The strengths and weaknesses on tourism trips. *Journal of Physics*, 1529, 042056.

SafeInternet4Kids, (2025). Προσωπικά δεδομένα. Ανακτήθηκε από https://saferinternet4kids.gr/hot-topics-ef/proswpika-dedomena-ef/

Saif, J. (2023). Google Maps Pros and Cons. Ανακτήθηκε από https://medium.com/@jamsaif/google-maps-pros-and-cons-d3ff8bb54126.

Shaila J., & Ahsanul Habib, M. (2020). Smartphone and daily travel: How the use of smartphone applications affect travel decisions. *Sustainable Cities and Society*, 53.

Skyscanner (2025). Retrived from https://gr.skyscanner.com/

Stoltz, C. (2024). We Tested AI Travel Planning Apps—Here Are the 3 That Actually Worked. Retrieved from https://www.afar.com/magazine/we-tested-ai-travel-planning-apps-here-are-the-3-that-actually-worked.

Tripadvisor (2025). Retrieved from https://www.tripadvisor.com.gr/

TripIT (2025). Retrieved from https://www.tripit.com/web

Wang, D., Park, S. & Fesenmaier D. R. (2011). An Examination of Information Services and Smartphone Applications. *Journal of Travel Research, 51*(4):371-387.

Travel in the era of mobile apps and the role of education

Timoleon Theofanellis & Konstantinos Galanopoulos

School of Pedagogical and Technological Education, timtheof AT gmail.com
Department of Informatics, Athens University, kgalano2005 AT gmail.com

Abstract

The way a trip or journey is organized has changed, mainly due to the capabilities provided by online applications and the widespread use of mobile phones. These significant conveniences are not without problems. The question is what education can do in order to prepare students to make appropriate choices and avoid unwanted adventures during their travels. This work focuses on applications that operate at least within Europe to set a limit and make their study feasible.

Keywords: mobile traveling apps, personal data, education.

Το micro:bit ως τηλεχειριστήριο για την κίνηση του TPBot-ένα εκπαιδευτικό σενάριο ρομποτικής για τη ΣΤ΄ Δημοτικού

Ναταλία Θεόκλεια Γεωργιτζίκη

10ο Δημοτικό Σχολείο Λιβαδειάς
ngeorgitzi@sch.gr

Περίληψη

Η εργασία παρουσιάζει ένα πρωτότυπο εκπαιδευτικό σενάριο που υλοποιήθηκε στη Στ΄ τάξη του Δημοτικού κατά το σχολικό έτος 2024-2025, με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων προγραμματισμού, υπολογιστικής σκέψης και συνεργασίας μέσω της αξιοποίησης του micro:bit και του ρομποτικού οχήματος TPBot. Οι μαθητές/τριες, με τη χρήση του οπτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος MakeCode, ανέπτυξαν εφαρμογές που επιτρέπουν τον τηλεχειρισμό του TPBot, διερευνώντας έννοιες αισθητήρων, ραδιοεπικοινωνίας και αυτοματισμού. Το σενάριο στηρίχθηκε σε μαθητοκεντρικές μεθόδους, όπως η ομαδοσυνεργατική και η επίλυση προβλήματος, προάγοντας την ενεργό συμμετοχή, τη δημιουργικότητα και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων. Το θεωρητικό πλαίσιο βασίζεται σε σύγχρονες προσεγγίσεις STEM, στη συνεργασία μαθητών/τριών, και στην εκπαιδευτική ρομποτική. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του σεναρίου έδειξαν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί αποτελεσματικό μέσο για τη βιωματική μάθηση, τη σύνδεση θεωρίας με πράξη και την ενίσχυση θετικών στάσεων απέναντι στις επιστήμες STEM.

Λέξεις κλειδιά: micro:bit, TPBot, Εκπαιδευτική Ρομποτική, Προγραμματισμός, ΤΠΕ στο Δημοτικό, MakeCode, STEM.

1. Εισαγωγή

Η ενσωμάτωση της Πληροφορικής και της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση αποτελεί πλέον βασικό στοιχείο της σύγχρονης διδακτικής προσέγγισης, καθώς προάγει την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η υπολογιστική σκέψη, η συνεργασία, η δημιουργικότητα και η επίλυση προβλήματος. (Gratani & Giannandrea, 2022). Επιπλέον, ελληνικές μελέτες αναδεικνύουν τη δυναμική της εκπαιδευτικής ρομποτικής ως μέσο ενίσχυσης της συμμετοχής και του

ενδιαφέροντος των μαθητών, προσφέροντας ενεργητικές και βιωματικές μαθησιακές εμπειρίες (Θεοδωροπούλου, Καταπόδη, Γιαχαλή, Λαβίδας, & Κόμης, 2018). Στο πλαίσιο του μαθήματος των Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) στο δημοτικό, για την ενότητα «Προγραμματίζω τον υπολογιστή» προτείνονται διδακτικά σενάρια που αξιοποιούν τεχνολογικά εργαλεία φιλικά προς τους μαθητές και τις μαθήτριες, με στόχο να ενισχύσουν τη βιωματική και ενεργητική μάθηση (ΙΕΠ, 2024).

Στην εργασία αυτή παρουσιάζεται ένα πρωτότυπο, ολοκληρωμένο σχέδιο μαθήματος για τη Στ΄ τάξη του Δημοτικού, το οποίο αξιοποιεί τον μικροϋπολογιστή BBC micro:bit σε συνδυασμό με το εκπαιδευτικό ρομποτικό όχημα TPBot. Σύμφωνα με μελέτες, η αξιοποίηση μικροελεγκτών όπως το BBC micro:bit σε συνδυασμό με εκπαιδευτικά ρομποτικά οχήματα ενισχύει την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης, της δημιουργικότητας και της κατανόησης των εννοιών του αυτοματισμού μέσα από βιωματικές δραστηριότητες (Kvaššayová, Cápay, Petrík, & Bellayová, 2022).

Μέσω της οπτικής γλώσσας προγραμματισμού Makecode, οι μαθητές/τριες καλούνται να κατανοήσουν βασικές έννοιες αλγοριθμικής σκέψης, αισθητήρων, ραδιοεπικοινωνίας και αυτοματισμού, ενώ ταυτόχρονα ενισχύεται η καλλιέργεια κοινωνικών και μεταγνωστικών δεξιοτήτων μέσω συνεργατικής μάθησης. Η εργασία αναδεικνύει επίσης τη σημασία της ομαδοσυνεργατικής μεθόδου και της μεθόδου επίλυσης προβλήματος στην εκπαιδευτική πράξη, εστιάζοντας στη δημιουργία νοηματοδοτημένων εμπειριών μάθησης με STEM χαρακτήρα. Το STEM αναφέρεται σε μία διεπιστημονική προσέγγιση στην εκπαίδευση που ενσωματώνει τις επιστήμες, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά. Στόχος της εκπαίδευσης αυτής είναι να προσφέρει στους μαθητές και στις μαθήτριες αυθεντικές μαθησιακές εμπειρίες που συνδέουν τη θεωρία με την πράξη (STEM Education, n.d.).

2. Θεωρητικό πλαίσιο- παρουσίαση εκπαιδευτικού σεναρίου

2.1 Παρουσίαση εκπαιδευτικού σεναρίου

Στο παρόν εκπαιδευτικό σενάριο, οι μαθητές και οι μαθήτριες εμπλέκονται σε βιωματικές δραστηριότητες προγραμματισμού και εκπαιδευτικής ρομποτικής, αξιοποιώντας τον μικροϋπολογιστή micro:bit και το ρομποτικό όχημα TPBot. Η εκπαιδευτική ρομποτική συνδυάζει τη μάθηση με το παιχνίδι και τα παιδιά μαθαίνουν παίζοντας. Ο προγραμματισμός του ρομπότ οδηγεί στην καλλιέργεια και ανάπτυξη σημαντικών νοητικών δεξιοτήτων (Παλιούρας , 2015). Σύμφωνα με μελέτες, η αξιοποίηση μικροελεγκτών όπως το BBC micro:bit σε συνδυασμό με εκπαιδευτικά ρομποτικά οχήματα ενισχύει την ανάπτυξη της αλγοριθμικής σκέψης, της δημιουργικότητας και της κατανόησης των εννοιών του αυτοματισμού μέσα από βιωματικές δραστηριότητες (Kvaššayová, Cápay, Petrík, & Bellayová, 2022).

Το σχέδιο μαθήματος αποτελείται από πέντε (5) δραστηριότητες και ολοκληρώνεται σε πέντε (5) διδακτικές ώρες. Η διδακτική πορεία περιλαμβάνει τη σταδιακή εξοικείωση των μαθητών/τριών με τη ραδιοεπικοινωνία μεταξύ δύο micro:bit και τον προγραμματισμό των κουμπιών και του λογοτύπου αφής τους ώστε να δίνουν εντολές κίνησης στο TPBot (μπροστά, πίσω, δεξιά, αριστερά). Τέλος, το σενάριο ολοκληρώνεται με έναν «αγώνα ρομπότ», όπου οι ομάδες των μαθητών/τριών δοκιμάζουν τις κατασκευές και τον προγραμματισμό τους, καλλιεργώντας παράλληλα δεξιότητες υπολογιστικής σκέψης, δημιουργικότητας, ομαδικότητας και επίλυσης προβλήματος μέσα από ένα σύγχρονο STEM περιβάλλον μάθησης. Το Makecode χρησιμοποιείται ως περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού, ενισχύοντας την προσβασιμότητα και την ενεργό συμμετοχή όλων των μαθητών/τριών.

2.2 Προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα

Με την ολοκλήρωση του εκπαιδευτικού σεναρίου, οι μαθητές και οι μαθήτριες αναμένεται να έχουν αναπτύξει μια σειρά από γνωστικές, τεχνολογικές και συνεργατικές δεξιότητες που συνδέονται άμεσα με τον προγραμματισμό και τη χρήση εκπαιδευτικών τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, οι μαθητές και οι μαθήτριες θα είναι σε θέση να:

Σε επίπεδο γνώσεων:

- Περιγράφουν τη δομή και βασική λειτουργία του micro:bit και του TPBot.
- Κατανοούν τη λειτουργία των κουμπιών και του λογότυπου.
- Κατανοούν την έννοια της ραδιοεπικοινωνίας μεταξύ δύο micro:bit.

Σε επίπεδο δεξιοτήτων:

- Αναπτύξουν προγράμματα στο περιβάλλον MakeCode χρησιμοποιώντας εντολές χρήσης κουμπιών και επικοινωνίας.
- Αξιοποιούν τα κουμπιά του micro:bit για να ελέγχουν εξωτερικές συσκευές.
- Συνδυάζουν εντολές για την αποστολή και λήψη σημάτων μεταξύ δύο micro:bit.
- Ρυθμίζουν τις παραμέτρους του TPBot (π.χ. ταχύτητα, κατεύθυνση).
- Ανιχνεύουν και διορθώνουν προγραμματιστικά λάθη.

Σε επίπεδο στάσεων:

- Δείχνουν ενδιαφέρον και ενθουσιασμό για δραστηριότητες STEM και εκπαιδευτικής ρομποτικής.
- Επιδεικνύουν υπευθυνότητα κατά τη χρήση του εξοπλισμού και την εργασία σε ομάδα.
- Καλλιεργούν πνεύμα συνεργασίας, αλληλοβοήθειας και σεβασμού μεταξύ των μελών της ομάδας τους.

2.3 Παιδαγωγικά μέσα, εξοπλισμός και προ-απαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αξιοποιεί εξοπλισμό που επιτρέπει την ενεργή εμπλοκή των μαθητών/τριών στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συγκεκριμένα αξιοποιούνται:

- Δύο (2) micro:bit (ανά ομάδα 4ων μαθητών/τριών)
- Ένα (1) TPBot ρομποτάκι (ανά ομάδα μαθητών/τριών)
- Καλώδιο USB (για φόρτωση του κώδικα) / μπαταρίες
- Υπολογιστές/ ταμπλέτες (για προγραμματισμό)
- Λογισμικό Microsoft MakeCode (τοπικά ή στο διαδίκτυο)
- Βιντεοπροβολέας/ διαδραστικός πίνακας για παρουσίαση
- Εκπαιδευτικά φύλλα δραστηριότητας

Οι μαθητές και οι μαθήτριες διαθέτουν ορισμένες βασικές γνώσεις και δεξιότητες όπως:

- Βασική εξοικείωση με το micro:bit (κουμπιά, LED οθόνη, κτλ).
- Γνώση βασικών εννοιών αλγορίθμου (δομή σύνθετης επιλογής Αν…Αλλιώς).
- Εμπειρία με τον block-based προγραμματισμό (MakeCode).

2.4 Θεωρίες μάθησης στις οποίες βασίζεται το διδακτικό σενάριο

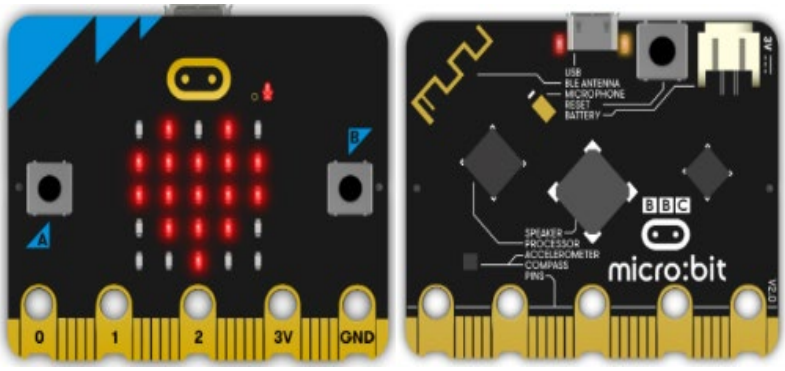
Το παρόν διδακτικό σενάριο βασίζεται σε μαθητοκεντρικές και ενεργητικές μεθόδους που ενεργοποιούν τον μαθητή και τη μαθήτρια. Συγκεκριμένα, βασίζεται στη μέθοδο επίλυσης προβλήματος και στην ομαδοσυνεργατική μέθοδο.

Η μέθοδος επίλυσης προβλήματος (Problem-Based Learning - PBL) είναι μια μαθητοκεντρική διδακτική προσέγγιση που εστιάζει στην ενεργή εμπλοκή των μαθητών/τριών με πραγματικά ή αυθεντικά προβλήματα, με στόχο την καλλιέργεια δεξιοτήτων ανάλυσης, κριτικής σκέψης και συνεργασίας. Η επίλυση προβλήματος εφαρμόζεται ιδανικά σε περιβάλλοντα STEM και εκπαιδευτικής ρομποτικής, καθώς οι μαθητές/τριες καλούνται να αναπτύξουν και να προσαρμόσουν αλγορίθμους ώστε να επιτύχουν έναν συγκεκριμένο στόχο, όπως να οδηγήσουν από απόσταση το TPBot σε μια πίστα με εμπόδια. (Νατσιοπούλου, 2019)

Η ομαδοσυνεργατική μέθοδος αποτελεί μια παιδαγωγική προσέγγιση κατά την οποία οι μαθητές/τριες εργάζονται σε μικρές, ετερογενείς ομάδες με κοινό σκοπό τη μάθηση και την επίτευξη συγκεκριμένων μαθησιακών στόχων. Σε αντίθεση με τις παραδοσιακές, ατομικές μορφές διδασκαλίας, η ομαδοσυνεργατική μάθηση δίνει έμφαση στην αμοιβαία εξάρτηση και την υποστηρικτική επικοινωνία, δημιουργώντας ένα δυναμικό μαθησιακό περιβάλλον. (Ματσαγγούρας, 2008) Στο παρόν διδακτικό σενάριο οι μαθητές/τριες εργάζονται σε ομάδες των δύο, τριών ή τεσσάρων ατόμων.

2.5 Τι είναι το micro:bit

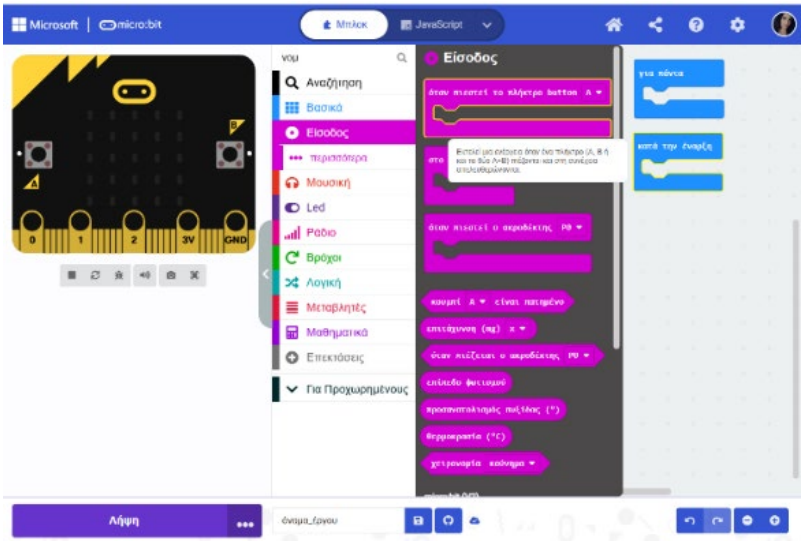
Το micro:bit είναι ένας μικροϋπολογιστής τσέπης, σχεδιασμένος με σκοπό να εισάγει τα παιδιά και τους εφήβους στον κόσμο της ψηφιακής τεχνολογίας και του προγραμματισμού με απλό, παιγνιώδη και πρακτικό τρόπο. Δημιουργήθηκε από το BBC και διάφορους τεχνολογικούς συνεργάτες και χρησιμοποιείται σήμερα παγκοσμίως στην εκπαιδευτική διαδικασία. Το micro:bit διαθέτει πλήθος ενσωματωμένων δυνατοτήτων, όπως οθόνη LED 5x5, κουμπιά A και B, αισθητήρες επιτάχυνσης, μαγνητόμετρο, ασύρματη επικοινωνία μέσω Bluetooth και ραδιοκυμάτων, καθώς και δυνατότητα σύνδεσης με άλλες ηλεκτρονικές συσκευές και ρομποτικές πλατφόρμες, όπως το TPBot. Η ευκολία στη χρήση του, σε συνδυασμό με τη συμβατότητα με προγραμματιστικά περιβάλλοντα βασισμένα σε μπλοκ, όπως το MakeCode, το καθιστούν ιδανικό εργαλείο για την ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων, την εισαγωγή στις έννοιες του STEM και την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης των μαθητών/τριών. (Micro:bit Educational Foundation, 2025)



Εικόνα 1. *Το micro:bit*

2.6 Το προγραμματιστικό περιβάλλον Makecode

Το Microsoft Makecode (https://makecode.microbit.org/) αποτελεί ένα διαδραστικό, διαδικτυακό περιβάλλον προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί ειδικά για εκπαιδευτικούς σκοπούς, προσφέροντας μια προσβάσιμη και φιλική εμπειρία προγραμματισμού για αρχάριους. Χρησιμοποιείται ευρέως για τον προγραμματισμό του micro:bit και υποστηρίζει τόσο προγραμματισμό με μπλοκ (block-based) όσο και με κείμενο (JavaScript και Python). Το Makecode ενσωματώνει έναν εξομοιωτή, προσφέροντας έτσι ένα ασφαλές και άμεσα ανατροφοδοτούμενο μαθησιακό περιβάλλον. Επιπλέον, παρέχει εύκολη ενσωμάτωση με εκπαιδευτικά ρομπότ όπως το TPBot, δίνοντας τη δυνατότητα προγραμματισμού κινήσεων, φωτισμού, ήχων και αλληλεπιδράσεων με αισθητήρες. (Micro:bit Educational Foundation, 2025)



Εικόνα 2. *Το περιβάλλον διεπαφής του Makecode*

2.7 Το TPBot

Το TPBot είναι ένα εκπαιδευτικό ρομποτικό όχημα που σχεδιάστηκε για να συνεργάζεται με τον μικροϋπολογιστή micro:bit, αποτελώντας ένα ευέλικτο εργαλείο για την εισαγωγή των μαθητών στη ρομποτική, τον προγραμματισμό και τις θετικές επιστήμες. Διαθέτει δύο κινητήρες (για τις ρόδες του), αισθητήρες υπερήχων και γραμμής, φώτα LED και υποστήριξη για ηχητικές εξόδους, ενώ ο μικροϋπολογιστής micro:bit κουμπώνει επάνω του και αναλαμβάνει τον ρόλο του «εγκεφάλου» του οχήματος. Το TPBot παρέχει δυνατότητες κινητικότητας μπροστά, πίσω και περιστροφής προς τις δύο κατευθύνσεις, επιτρέποντας έτσι την ανάπτυξη εφαρμογών με βάση τον φυσικό προγραμματισμό και τον έλεγχο κινήσεων μέσω κουμπιών, επιταχυνσιομέτρων ή και αισθητήρων. (ELECFREAKS Team, 2025)

Εικόνα 3. *Το ρομπότ TPBot*

3. Αναλυτική παρουσίαση δραστηριοτήτων- μαθημάτων

Στις επόμενες ενότητες παρουσιάζονται με λεπτομέρειες τα μαθήματα-δραστηριότητες του εκπαιδευτικού σεναρίου.

3.1 Δραστηριότητα 1η – Επικοινωνία δύο micro:bit με ραδιοκύματα

Η επικοινωνία μεταξύ δύο micro:bit μπορεί να επιτευχθεί μέσω της ενσωματωμένης λειτουργίας ραδιοεπικοινωνίας, η οποία επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων ασύρματα, χωρίς τη χρήση καλωδίων ή εξωτερικών δικτύων, επιτρέποντας στα micro:bit να αποστέλλουν και να λαμβάνουν μηνύματα εντός ενός καθορισμένου «ραδιοκαναλιού». (Micro:bit Educational Foundation, 2025)

Σε αυτή τη δραστηριότητα δύο (2) micro:bit στέλνουν μεταξύ τους το μήνυμα κειμένου «Are you OK?» και στη συνέχεια, αν πατηθεί στο ένα micro:bit το κουμπί Α τότε αποστέλλεται η απάντηση «Yes» ή ένα σύμβολο στην οθόνη led (πχ √) στο δεύτερο micro:bit ενώ αν πατηθεί στο ένα micro:bit το κουμπί Β τότε αποστέλλεται η απάντηση «No» ή εμφανίζεται μία λυπημένη φατσούλα στην οθόνη led ή κάτι αντίστοιχο στο δεύτερο micro:bit. Η αντιστοίχιση των ενεργειών που γίνονται στο ένα micro:bit και των συμβάντων που γίνονται στο άλλο παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 1. *Ενέργειες και συμβάντα σε ραδιοεπικοινωνία δύο micro:bit*

Ενέργεια στο 1ο micro:bit	Συμβάν στο 2ο micro:bit
Πατήθηκε το κουμπί Α	Εμφάνιση «YES» ή σύμβολο √ ή χαρούμενη φατσούλα
Πατήθηκε το κουμπί Β	Εμφάνιση «NO» ή λυπημένη φατσούλα

3.2 Δραστηριότητα 2η – Χειρισμός TPBot και ενεργοποίηση κινητήρων

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες των 2 ατόμων και προγραμματίζουν το micro:bit ώστε το TPBot τους να κινείται μπροστά, πίσω, δεξιά και αριστερά. Σε αυτή τη δραστηριότητα δεν υπάρχει ραδιοεπικοινωνία αλλά το κάθε TPBot κινείται πατώντας τα κουμπιά στο micro:bit που βρίσκεται τοποθετημένο στο πάνω μέρος του και είναι συνδεδεμένο με αυτό.

Εικόνα 4. *Τοποθέτηση micro:bit στο TPBot*

Για να εμφανίσουμε τις εντολές χειρισμού του TPBot στο προγραμματιστικό περιβάλλον MakeCode θα προσθέσουμε την επέκταση από την επιλογή «Επεκτάσεις» στο μενού με τις κατηγορίες εντολών.

Η αντιστοίχιση των ενεργειών που γίνονται στο micro:bit και των συμβάντων στο TPBot παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα. Με απλά λόγια, όταν πατήσουμε το κουμπί Α στο micro:bit τότε το TPBot στρίβει προς τα αριστερά.

Πίνακας 2. *Ενέργειες και συμβάντα*

Ενέργεια στο Micro:bit	Συμβάν TPBot
Πατήθηκε το κουμπί Α	Το TPBot κινείται προς τα αριστερά
Πατήθηκε το κουμπί Β	Το TPBot κινείται προς τα δεξιά
Πατήθηκε το λογότυπο	Το TPBot κινείται προς τα μπροστά
Κάθε άλλη περίπτωση	Το TPBot σταματάει να κινείται

3.3 Δραστηριότητα 3η – Χειρισμός TPBot από απομακρυσμένο micro:bit (ως τηλεχειριστήριο)

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες των 4ων ατόμων και προγραμματίζουν το micro:bit ώστε να κινήσουν μπροστά, πίσω, δεξιά και αριστερά το TPBot τους, από απόσταση. Ένα micro:bit λειτουργεί ως πομπός- χειριστήριο και το άλλο ως δέκτης (σύνδεση και τοποθέτηση στο TPBot). Σε αυτή τη δραστηριότητα υπάρχει ραδιοεπικοινωνία και το micro:bit που κρατάνε στα χέρια τους τα παιδιά λειτουργεί ως τηλεχειριστήριο για την οδήγηση του TPBot. Να τονίσουμε ότι κάθε ομάδα θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαφορετικό αριθμό ομάδας ράδιο για επικοινωνία. Επίσης, το micro:bit δεν μπορεί να «καταλάβει» το ταυτόχρονο πάτημα των κουμπιών Α και Β οπότε χρησιμοποιήσαμε εμφωλευμένη δομή επιλογής σε περίπτωση που πατηθεί ένα από τα δύο πλήκτρα. (Γεωργιτζίκη Ν. Γ., 2025)

3.4 Δραστηριότητα 4η – Κατασκευή πίστας και δοκιμές TPBot

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές/τριες χωρίζονται σε ομάδες των 4ων ατόμων. Κάθε μέλος αναλαμβάνει ένα ρόλο (προγραμματιστής, χειριστής TPBot, διόρθωση σφαλμάτων και κατασκευαστής πίστας). Οι μαθητές/τριες που έχουν τους 3 πρώτους ρόλους (προγραμματιστής, χειριστής TPBot, διόρθωση σφαλμάτων) δοκιμάζουν το TPBot τους αλλάζοντας τις ταχύτητες των κινητήρων και ρυθμίζοντας την κατάλληλη ταχύτητα για την κίνηση του TPBot τους. Οι μαθητές/τριες που είναι οι κατασκευαστές πίστας σχεδιάζουν και διαμορφώνουν την πίστα στην οποία θα γίνει ο αγώνας. Μπορούμε να αξιοποιήσουμε τουβλάκια lego ή άλλα τουβλάκια, βιβλία, χαρτόνια, χαρτί του μέτρου, μαρκαδόροι, μακετόχαρτα, φελιζόλ ή άλλα υλικά. Οι μαθητές και οι μαθήτριες κατασκεύασαν μία πίστα για να κινείται το TPBot στον πλανήτη Άρη καθώς παράλληλα συμμετείχαμε και στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ρομποτικής.

3.5 Δραστηριότητα 5η – Τελικός έλεγχος και διεξαγωγή αγώνων

Σε αυτή τη δραστηριότητα, κάθε ομάδα ορίζει έναν/μία εκπρόσωπο ο/η οποίος/α θα οδηγήσει το TPBot στην πίστα. Κάθε ομάδα έχει έναν συγκεκριμένο αριθμό προσπαθειών. Καταγράφεται ο χρόνος κάθε εκπρόσωπου/παίκτη της ομάδας σε ένα φύλλο (χαρτί ή Excel). Η νικήτρια ομάδα είναι αυτή που θα καταφέρει να κινηθεί στην πίστα και να κάνει το λιγότερο χρόνο. Ο χρόνος κάθε ομάδας προκύπτει από το μέσο όρο όλων των προσπαθειών της ομάδας. Θα μπορούσαμε να προσθέσουμε επιπλέον κανόνες όπως ποινή προσθήκης 1 sec για κάθε χτύπημα ή έξοδο από την πίστα σε κάθε προσπάθεια ή η ολομέλεια να θέσει τους δικούς της κανόνες.

3.6 Αξιολόγηση μαθητών/τριών και ανατροφοδότηση

Η αξιολόγηση των μαθητών/τριών έχει διαμορφωτικό χαρακτήρα και δίνει έμφαση όχι μόνο στο αποτέλεσμα, αλλά και στη μαθησιακή διαδικασία. Λαμβάνεται υπόψη η συνεργασία και η ενεργή συμμετοχή στην ομάδα, στοιχεία που ενισχύουν τις κοινωνικές δεξιότητες. Επιπλέον, εξετάζεται η ακρίβεια και η λογική του προγραμματισμού, καθώς και η σύνδεση θεωρίας με πράξη. Τέλος, η επιτυχής καθοδήγηση του TPBot αποτελεί ένδειξη κατανόησης των εννοιών και εφαρμογής των γνώσεων στην πράξη.

Οι μαθητές/τριες δεν είχαν πρόσβαση στον πλήρη κώδικα, διέθεταν όμως, βασικές οδηγίες για την υλοποίηση του έργου τους (πίνακες σχετικά με τα συμβάντα και τις ενέργειες), οδηγίες σχετικά με τη σύνδεση του micro:bit με τον υπολογιστή και οδηγίες σχετικά με τη διαδικασία φόρτωσης του προγράμματος.

Η διαδικασία αξιολόγησης εμπλουτίστηκε με την παρατήρηση της πορείας κάθε ομάδας κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων, καθώς και με ερωτήσεις αναστοχασμού στο τέλος κάθε φάσης. Οι μαθητές/τριες κλήθηκαν να περιγράψουν τις στρατηγικές που ακολούθησαν, να εντοπίσουν δυσκολίες και να προτείνουν τυχόν βελτιώσεις. Επίσης, μετά την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων εξέφρασαν τις απόψεις τους για το πόσο κατανοητό, ενδιαφέρον και χρήσιμο βρήκαν το σενάριο και τις δραστηριότητες, μέσω συζήτησης.

Τέλος, ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στις δυσκολίες που αντιμετώπισαν, στο πώς βίωσαν τη συνεργασία μέσα στην ομάδα και στο κατά πόσο ένιωσαν ότι κατανόησαν βασικές έννοιες προγραμματισμού και ρομποτικής. Μέσω αυτής της διαδικασίας, η ανατροφοδότηση λειτούργησε ως μέσο ενίσχυσης της αυτορρύθμισης της μάθησης και ως πολύτιμο εργαλείο για τον/την εκπαιδευτικό ώστε να επανασχεδιάσει ή να προσαρμόσει επιμέρους δραστηριότητες ανάλογα με τις ανάγκες της τάξης.

3.7 Κώδικας έργου

Μπορείτε να δείτε αναλυτικά τον κώδικα του έργου σκανάροντας την παρακάτω εικόνα ή να επισκεφτείτε την ιστοσελίδα https://makecode.microbit.org/S05853-39704-73045-83281. (Γεωργιτζίκη Ν. Γ., 2025)

Εικόνα 5. *Κώδικας έργου*

4. Συμπεράσματα

Η εφαρμογή του διδακτικού σεναρίου στην τάξη ανέδειξε θετικά αποτελέσματα, καθώς οι μαθητές/τριες έδειξαν ιδιαίτερο ενθουσιασμό για την ενασχόληση με το micro:bit και το TPBot και καλλιέργησαν δεξιότητες συνεργασίας, προγραμματισμού και δημιουργικής επίλυσης προβλημάτων. Ωστόσο, παρατηρήθηκαν και δυσκολίες, όπως η ανάγκη περισσότερου χρόνου για εξοικείωση με το περιβάλλον MakeCode και ο συντονισμός των ομάδων σε καταμερισμό ρόλων. Η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση των μαθητών/τριών επιβεβαίωσαν ότι επιτεύχθηκαν σε μεγάλο βαθμό τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα (ενότητα 2.2), ενώ ταυτόχρονα ανέδειξαν περιθώρια βελτίωσης, όπως η παροχή πιο αναλυτικών οδηγιών στα αρχικά στάδια και η τυχόν αύξηση του χρόνου υλοποίησης του σεναρίου κατά μία ή δύο διδακτικές ώρες.

Αναφορές

Douligeris, C., & Mitrokotsa, A. (2004). DDoS attacks and defense mechanisms: classification and state-of-the-art. Computer Networks, 44(5), 643-666.

ELECFREAKS Team. (2025, 07 17). TPBot Introduction. Ανάκτηση από https://www.elecfreaks.com/learn-en/microbitKit/TPbot_tianpeng/TPBot_tianpeng.html.

Gratani, F., & Giannandrea, L. (2022). Towards 2030. Enhancing 21st century skills through educational robotics. Frontiers in Education.

Kvaššayová, N., Cápay, M., Petrík, Š., & Bellayová, M. (2022, Νοέμβριος 29). Experience with Using BBC Micro:Bit and PerceivedProfessional Efficacy of Informatics Teachers. Electronics, σ. 19.

Micro:bit Educational Foundation. (2025, 07 17). Microsoft MakeCode. Ανάκτηση από https://microbit.org/code/#microsoft-makecode

Micro:bit Educational Foundation. (2025, 07 17). Radio and pins. Ανάκτηση από https://microbit.org/get-started/features/radio-and-pins/

Micro:bit Educational Foundation. (2025, 07 17). What is the micro:bit? Ανάκτηση από https://microbit.org/get-started/what-is-the-microbit/

STEM Education. (χ.χ.). Τι είναι STEM – Portal STEM Education. Ανακτήθηκε από https://portal.stem.edu.gr/%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-stem/

Γεωργιτζίκη, Ν. Γ. (2025, 07 17). Κώδικας έργου-οδηγώ το TPBot από απόσταση. Ανάκτηση από https://makecode.microbit.org/S05853-39704-73045-83281

Θεοδωροπούλου, Ι., Καταπόδη, Ά.-Μ., Γιαχαλή, Θ., Λαβίδας, Κ., & Κόμης, Β. (2018). Αποτελέσματα και προοπτικές από την αξιοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο ελληνικό σχολείο. Θεσσαλονίκη: 11ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση». Ανάκτηση από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/4350

ΙΕΠ. (2024, 08 29). ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΥΛΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ». Ανάκτηση από ΙΕΠ: https://www2.iep.edu.gr/images/IEP/EPISTIMONIKI_YPIRESIA/Epist_Monades/tmima_B/%CE%91%CE%B8%CE%BC%CE%B9%CE%B1_2024-2025/2024-09-16_138644_4_%CE%A0%CE%91%CE%A1%CE%91%CE%A1%CE%A4%CE%97%CE%9C%CE%91_2_%CE%A4%CE%A0%CE%95.pdf

Ματσαγγούρας, Η. (2008). Ομαδοσυνεργατική διδασκαλία. Αθήνα: Εκδόσεις Γρηγόρη.

Νατσιοπούλου, Β. (2019). Εφαρμογή της μάθησης μέσω επίλυσης προβλήματος (PBL) στο δημοτικό σχολείο: Εμπειρικά δεδομένα και μεταγνωστικές διεργασίες. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

Παλιούρας , Α. (2015). Εκπαιδευτική ρομποτική- Κατασκευάζω και προγραμματίζω με το EV3. Χαλκιδική: Εκδόσεις Φυλάτος.

The micro: bit as a remote control to drive the TPBot - an educational robotics scenario for the 6th grade

Natalia Theokleia Georgitziki

Abstract

This paper presents an original educational scenario that was implemented in the 6th grade of Primary School during the 2024-2025 school year, aiming to cultivate programming, computational thinking and collaboration skills through the use of the micro: bit and the TPBot robotic vehicle. The students, using the MakeCode visual programming environment, developed applications that allow the remote control of the TPBot, exploring concepts of sensors, radio communication and automation. The scenario was based on student-centered methods, such as teamwork and problem solving, promoting active participation, creativity and the development of social skills. The theoretical framework is based on modern STEM approaches, student collaboration and educational robotics. The results of the implementation of the scenario showed that educational robotics is an effective means for experiential learning, connecting theory with practice, and strengthening positive attitudes towards STEM sciences.

Keywords: micro: bit, TPBot, Educational Robotics, Programming, ICT in Primary School, MakeCode, STEM.

Ψηφιακή Αφήγηση στο Δημοτικό: Μια Ερευνητική Πρόταση για την Κινητοποίηση Γλωσσικών και Συναισθηματικών Δεξιοτήτων του 21ου Αιώνα

Κωνσταντίνα Κατσιβέλη[1], Μαρία Χουρδάκη[2]

[1,2] Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων
Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
[1] Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής, [2] Ψυχολόγος
ntinakats@gmail.com, chourdmar@ihu.gr

Περίληψη

Η παρούσα ερευνητική πρόταση παρουσιάζει μια εκπαιδευτική καινοτόμο πρακτική που αξιοποιεί την ψηφιακή αφήγηση ως εργαλείο ενίσχυσης της δημιουργικής γραφής, της αναγνωστικής κατανόησης και της συνεργασίας των μαθητών της Ε΄ τάξης στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας. Η προτεινόμενη διδακτική πρακτική ενσωματώνει σύγχρονες παιδαγωγικές αρχές και τεχνολογικά εργαλεία Web 2.0 όπως το StoryJumper, εστιάζοντας σε μια βιωματική, συνεργατική και πολυτροπική μαθησιακή διαδικασία. Η εφαρμογή του προγράμματος ενισχύει τις γλωσσικές δεξιότητες των μαθητών και καλλιεργεί δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η επικοινωνία, η κριτική σκέψη και η συνεργασία. Η έρευνα εντάσσεται στους άξονες της καινοτομίας με ΤΠΕ στην εκπαίδευση και της ενσωμάτωσης της πληροφορικής στην πρωτοβάθμια σχολική πράξη και αναμένεται να παράσχει αξιόπιστα δεδομένα για την αποδοτικότητα της ψηφιακής αφήγησης, θέτοντας παράλληλα τις βάσεις για την ευρύτερη εφαρμογή της σε σχολικές κοινότητες.

Λέξεις κλειδιά: Ψηφιακή αφήγηση, δημιουργική γραφή, αναγνωστική κατανόηση, συνεργατική μάθηση, ΤΠΕ στην εκπαίδευση.

1. Εισαγωγή

Η ψηφιακή αφήγηση αναδεικνύεται ως μια σύγχρονη και καινοτόμος εκπαιδευτική πρακτική που ενσωματώνει την παραδοσιακή αφηγηματική τέχνη με πολυμεσικά στοιχεία, όπως εικόνες, ήχο και κείμενο, προσφέροντας νέες παιδαγωγικές δυνατότητες. Η αξιοποίησή της στο δημοτικό σχολείο κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική για την ανάπτυξη των γλωσσικών δεξιοτήτων (Campbell, 2012· Del-Moral-Pérez et al., 2018· Filosofi et al., 2024). Επιπλέον, παρατηρείται ότι ο συνδυασμός της παραδοσιακής αφήγησης με ψηφιακά μέσα επιτρέπει στους μαθητές να εκφραστούν δημιουργικά και αυξάνει το κίνητρό τους (Del-Moral-Pérez et al., 2018). Βασιζόμενη

στην κοινωνικοπολιτισμική θεωρία, η ψηφιακή αφήγηση στα πλαίσια συνεργατικής μάθησης διευκολύνει την κοινωνική αλληλεπίδραση και τη συνδιαμόρφωση της γνώσης (Gkoutsioukosta & Apostolidou, 2023· Liu et al., 2019).

Η εφαρμογή της ψηφιακής αφήγησης στο δημοτικό δίνει έμφαση στη γραπτή έκφραση. Η δημιουργική γραφή, σημαντική πτυχή της γραπτής έκφρασης που επηρεάζεται από την ψηφιακή αφήγηση, περιγράφεται ως μια δραστηριότητα που περιλαμβάνει τη χρήση φαντασίας και δημιουργικών διεργασιών για την παραγωγή πρωτότυπων αφηγήσεων. Η αξιολόγηση της βασίζεται συχνά σε θεωρητικές προσεγγίσεις που αναγνωρίζουν τη γραφή ως μια σύνθετη διαδικασία και αναλύουν την ποιότητα του κειμένου μέσω συγκεκριμένων χαρακτηριστικών όπως η ευχέρεια, η ευελιξία, η πρωτοτυπία και η επεξεργασία (Demirbaş & Şahin, 2023). Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί παρατηρούν ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη γραφή, καθώς η εισαγωγή ψηφιακών μέσων προσδίδει έναν χαρακτήρα πιο σύγχρονο και προσιτό (Del-Moral-Pérez et al., 2018). Η σύνδεση, επίσης, με πλατφόρμες Web 2.0 δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την έκφραση χρησιμοποιώντας ελκυστικά και διαδραστικά μέσα (Girmen & Kaya, 2019· Kızıltas & Kultas, 2025). Η ψηφιακή αφήγηση, επιπρόσθετα, συμβάλλει στη βελτίωση της κατανόησης, τόσο σε επίπεδο ακουστικής όσο και αναγνωστικής δεξιότητας. Η παρουσίαση των ιστοριών μέσω εικόνας, κίνησης και ήχου διευκολύνει την κατανόηση πολύπλοκων εννοιών και ενισχύει τη νοηματοδότηση του περιεχομένου (Demirbaş & Şahin, 2022· Filosofi et al., 2024).

Ένα ακόμη σημαντικό στοιχείο της ψηφιακής αφήγησης είναι η συμβολή της στην ανάπτυξη της συνεργασίας. Η συνεργατική δημιουργία ιστοριών ενισχύει την ομαδική αλληλεπίδραση, καλλιεργεί την αίσθηση της κοινότητας και προάγει την ενσυναίσθηση μεταξύ των μαθητών (Liu et al., 2019· Gkoutsioukosta & Apostolidou, 2023). Καθώς οι μαθητές εργάζονται από κοινού για να δημιουργήσουν ένα ενιαίο αφήγημα, καλούνται να συντονιστούν, να διαπραγματευτούν ιδέες και να αναλάβουν ρόλους, γεγονός που ενδυναμώνει τις κοινωνικές τους δεξιότητες (Campbell, 2012· Filosofi et al., 2024). Ταυτόχρονα, η ετεροαξιολόγηση και η χρήση ρουμπρικών για την πορεία του έργου ενισχύει την υπευθυνότητα και την αυτορρύθμιση της ομάδας. Έτσι, οι ψηφιακές ιστορίες, ως συλλογικά προϊόντα, αντανακλούν τη σύνθεση πολλαπλών φωνών και ενισχύουν τη συνεργατική κουλτούρα μέσα στην τάξη.

2. Διδακτική πρακτική

2.1 Ερευνητικά Ερωτήματα-Σκοπός

Η μελέτη θα εστιάσει στην επίδραση της ψηφιακής αφήγησης στη δημιουργική γραφή, την αναγνωστική κατανόηση και τη συνεργασία των μαθητών μέσα στην τάξη και θα διαμορφωθούν τα αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα για τους μαθητές της Ε΄ τάξης του δημοτικού στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας.

2.2 Μεθοδολογικές επιλογές

Για την παρούσα ερευνητική πρόταση, θα υιοθετηθεί ένας ημι-πειραματικός σχεδιασμός με ομάδες προ-ελέγχου και μετα-ελέγχου. Αυτός ο σχεδιασμός κρίνεται κατάλληλος για τη διερεύνηση της επίδρασης της ψηφιακής αφήγησης σε πραγματικές συνθήκες σχολικής τάξης, επιτρέποντας τη σύγκριση μιας ομάδας που θα δεχτεί την παρέμβαση (πειραματική ομάδα) με μια ομάδα ελέγχου. Ο σχεδιασμός θα συμπληρωθεί από μια μεικτή μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία θα περιλαμβάνει τη συλλογή και ανάλυση τόσο ποσοτικών όσο και ποιοτικών δεδομένων.

Το δείγμα θα αποτελείται από μαθητές Ε΄ τάξης, προερχόμενους από δύο δημόσια δημοτικά σχολεία της ίδιας γεωγραφικής περιοχής. Ο πληθυσμός αναφοράς θα περιλαμβάνει μαθητές Ε΄ τάξης γενικής εκπαίδευσης σε σχολικές μονάδες του νομού Χ, οι οποίοι θα κατανεμηθούν ισομερώς σε πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου και θα γίνει προσπάθεια εξισορρόπησης ως προς το φύλο και το επίπεδο σχολικής επίδοσης, όπου είναι εφικτό, προκειμένου να ενισχυθεί η εσωτερική εγκυρότητα του σχεδιασμού. Η επιλογή των σχολείων και των τάξεων θα πραγματοποιηθεί με δειγματοληψία ευκολίας κατά συστάδες. Αυτή η μέθοδος θεωρείται κατάλληλη για την εκπαιδευτική έρευνα πεδίου, καθώς συνδυάζει την ανάγκη για ρεαλιστική οργάνωση σε συνθήκες σχολείου με την προσπάθεια επίτευξης αντιπροσωπευτικότητας. Τα δύο σχολεία και οι δύο τάξεις θα επιλεγούν ως φυσικές συστάδες, λαμβάνοντας υπόψη λειτουργικά και παιδαγωγικά κριτήρια όπως η δυνατότητα πρόσβασης των ερευνητριών, η διάθεση συνεργασίας των εκπαιδευτικών και η ομοιογένεια των σχολικών πλαισίων. Επιπλέον, θα γίνει προσπάθεια να επιλεγούν σχολεία με παρόμοια κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά και εκπαιδευτικό πλαίσιο, ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επίδραση εξωτερικών παραγόντων στα αποτελέσματα. Η αντιστοίχιση των δύο τάξεων στις πειραματικές συνθήκες (ομάδα πειραματική και ομάδα ελέγχου) θα διασφαλίσει την εκπαιδευτική συνέχεια και θα ελαχιστοποιήσει τις αναταράξεις στην καθημερινή σχολική λειτουργία.

2.3 Όργανα μέτρησης

Για τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων, θα χρησιμοποιηθούν ποσοτικά και ποιοτικά όργανα μέτρησης:

i) Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Δημιουργικής Γραφής: Αυτό το όργανο θα αναπτυχθεί ειδικά για την παρούσα έρευνα από τις ίδιες τις ερευνήτριες με σκοπό την ποσοτική μέτρηση των δεξιοτήτων δημιουργικής γραφής των μαθητών τόσο πριν (προ-έλεγχος) όσο και μετά την παρέμβαση (μετα-έλεγχος). Η ανάπτυξή του θα βασιστεί σε θεωρητικές προσεγγίσεις της δημιουργικής γραφής (π.χ. γραφή ως διαδικασία, χαρακτηριστικά ποιότητας κειμένου) και σε πρακτικές ρουμπρίκες, προσαρμοσμένες στις ανάγκες και το γνωστικό επίπεδο των μαθητών της Ε' τάξης. Οι 4 άξονες βάση των οποίων θα δομηθεί η ρουμπρίκα θα είναι οι εξής: η ευχέρεια παραγωγής ιδεών, η ευελιξία στην προσέγγιση, η πρωτοτυπία των ιδεών και η επεξεργασία/λεπτομέρεια του κειμένου (Demirbaş & Şahin, 2023). Για κάθε έναν από αυτούς τους άξονες θα οριστούν αναλυτικά επίπεδα επίδοσης ("Μη ικανοποιητικό", "Ικανοποιητικό", "Πολύ καλό", "Εξαιρετικό") συνοδευόμενα από σαφείς περιγραφές των χαρακτηριστικών που αντιστοιχούν σε κάθε επίπεδο. Οι ερευνήτριες θα αξιολογούν τα γραπτά των μαθητών και θα επιλέγουν το επίπεδο που ταιριάζει καλύτερα σε κάθε κριτήριο. Για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας, θα εφαρμοστεί η μέθοδος της αξιοπιστίας μεταξύ των κριτών με ανεξάρτητη αξιολόγηση υποσυνόλου γραπτών από τις δυό τους.

ii) Ερωτηματολόγιο Αναγνωστικής Κατανόησης: Για την ποσοτική αξιολόγηση της αναγνωστικής κατανόησης των μαθητών (αρχή και τέλος έρευνας), θα αναπτυχθεί ένα ερωτηματολόγιο 20 ερωτήσεων από τις ερευνήτριες το οποίο θα είναι κατάλληλο για την Ε΄ τάξη και το είδος των αφηγηματικών κειμένων που διδάσκονται σε αυτήν και αξιοποιούνται στην ψηφιακή αφήγηση. Πριν την κύρια έρευνα, θα διεξαχθεί πιλοτική εφαρμογή του ερωτηματολογίου σε ένα μικρό δείγμα μαθητών για τον έλεγχο της σαφήνειας των ερωτήσεων και την εκτίμηση του χρόνου συμπλήρωσης. Η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου θα εξεταστεί μέσω του δείκτη εσωτερικής συνέπειας (Cronbach's alpha), ενώ η εγκυρότητα περιεχομένου θα διασφαλιστεί με την ανατροφοδότηση από ειδικούς στο πεδίο της φιλολογίας και της εκπαιδευτικής έρευνας καθώς και μέσω της ανάλυσης της σχέσης των ερωτήσεων με τα αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα και το περιεχόμενο του μαθήματος της Νεοελληνικής Γλώσσας. Οι άξονες στους οποίους θα επικεντρωθεί το ερωτηματολόγιο θα περιλαμβάνουν: την κατανόηση πληροφοριών, την εξαγωγή συμπερασμάτων, την κατανόηση λεξιλογίου, την κατανόηση της δομής του κειμένου και τον προσδιορισμό της κεντρικής ιδέας ή του θέματος. Το ερωτηματολόγιο θα περιλαμβάνει ερωτήσεις

τύπου πολλαπλής επιλογής, όπως "Ποιο ήταν το κύριο πρόβλημα που αντιμετώπισε ο ήρωας στην ιστορία;".
iii) Πρωτόκολλα Παρατήρησης Συνεργασίας: Για τη συστηματική καταγραφή των δεξιοτήτων συνεργασίας μεταξύ των μαθητών κατά τις δραστηριότητες θα χρησιμοποιηθούν πρωτόκολλα παρατήρησης τα οποία θα αναπτυχθούν από τις ίδιες τις ερευνήτριες. Οι παρατηρήσεις θα διεξάγονται από τις ερευνήτριες κατά τη διάρκεια της παρέμβασης. Ένα ενδεικτικό στοιχείο που θα παρατηρηθεί θα είναι η καταγραφή των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των μαθητών στην ομάδα κατά τη δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας (π.χ. κοινή χρήση ιδεών, επίλυση διαφωνιών, συνεργασία). Οι παρατηρήσεις θα διεξάγονται από τις ερευνήτριες σε κάθε μάθημα της παρέμβασης. Για την ενίσχυση της αξιοπιστίας των παρατηρήσεων, οι ερευνήτριες θα εκπαιδευτούν στα πρωτόκολλα και θα πραγματοποιηθεί έλεγχος της συμφωνίας μεταξύ τους σε μέρος των καταγραφών.
iv) Οδηγός Συνέντευξης: Για τη διερεύνηση σε βάθος των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων της δημιουργικής διαδικασίας της ψηφιακής αφήγησης, θα διεξαχθούν ημι-δομημένες συνεντεύξεις από τις ερευνήτριες προς επιλεγμένους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς τους. Μία ενδεικτική ερώτηση για τους μαθητές θα είναι: "Πώς συνεργάστηκες με τα μέλη της ομάδας σου κατά τη δημιουργία της ψηφιακής ιστορίας;" και μία ενδεικτική ερώτηση για τους εκπαιδευτικούς θα είναι: "Πιστεύετε ότι η ψηφιακή αφήγηση λειτούργησε θετικά στη συνεργασία μεταξύ των μαθητών;". Συνολικά, θα διεξαχθούν συνεντεύξεις με 5 μαθητές και 1 εκπαιδευτικό από την πειραματική ομάδα.

Τέλος, στους συμμετέχοντες θα δοθεί και μια φόρμα δημογραφικών στοιχείων για τη συλλογή βασικών πληροφοριών όπως φύλο, ηλικία, μορφωτικό επίπεδο γονέων.

2.4 Διαδικασία μέτρησης

Η συλλογή δεδομένων θα πραγματοποιηθεί στις παρακάτω φάσεις:

Φάση πριν την παρέμβαση: Πριν την έναρξη της παρέμβασης, θα χορηγηθούν και στις δύο ομάδες (πειραματική και ελέγχου) τα ποσοτικά όργανα μέτρησης, η Ρουμπρίκα Αξιολόγησης Δημιουργικής Γραφής και το Τεστ Αναγνωστικής Κατανόησης. Αυτή η φάση αποσκοπεί στην καταγραφή του αρχικού επιπέδου των μαθητών στις υπό μελέτη δεξιότητες.

Φάση εφαρμογής παρέμβασης: Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του παρεμβατικού προγράμματος στην πειραματική ομάδα θα γίνεται συστηματική ποιοτική συλλογή

δεδομένων. Οι ερευνήτριες θα χρησιμοποιούν τα Πρωτόκολλα Παρατήρησης για να καταγράφουν τις συμπεριφορές και τις αλληλεπιδράσεις των μαθητών σε κάθε μάθημα, εστιάζοντας σε συγκεκριμένες συνεργατικές δραστηριότητες.

Φάση μετά την παρέμβαση: Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης και στις δύο ομάδες θα χορηγηθούν εκ νέου τα ίδια ποσοτικά όργανα μέτρησης. Τα αποτελέσματα του μετα-ελέγχου θα συγκριθούν με αυτά του προ-ελέγχου και μεταξύ των δύο ομάδων για την εκτίμηση της επίδρασης της παρέμβασης.

Συνεντεύξεις: Μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης και του μετα-ελέγχου, θα διεξαχθούν ημι-δομημένες συνεντεύξεις με επιλεγμένους μαθητές από την πειραματική ομάδα και τον εκπαιδευτικό τους, χρησιμοποιώντας τον Οδηγό Συνέντευξης. Οι συνεντεύξεις αυτές θα προσφέρουν βαθύτερη κατανόηση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων της παρέμβασης, ιδιαίτερα σε σχέση με τη συνεργασία και τις δημιουργικές δεξιότητες.

2.5 Παρεμβατικό πρόγραμμα

Το παρεμβατικό πρόγραμμα θα εφαρμοστεί στην πειραματική ομάδα για να διερευνήσει την επίδραση της ψηφιακής αφήγησης. Στοχεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικής γραφής, αναγνωστικής κατανόησης και συνεργασίας μεταξύ των μαθητών, μέσω της εμπλοκής τους στη διαδικασία ψηφιακής αφήγησης. Θα διαρκέσει 12 εβδομάδες, με μία δίωρη εβδομαδιαία συνεδρία εντός του μαθήματος της Νεοελληνικής Γλώσσας. Κατά τη διάρκειά του οι μαθητές της πειραματικής ομάδας θα δημιουργήσουν συνεργατικά ψηφιακές ιστορίες σε στάδια:

i) Εισαγωγή στην Ψηφιακή Αφήγηση: Εξοικείωση με την έννοια και παρακολούθηση παραδειγμάτων.

ii) Συγγραφή Σεναρίου: Συνεργατική συγγραφή σεναρίου σε ομάδες, με έμφαση σε πλοκή, χαρακτήρες και διαλόγους.

iii) Συλλογή/Δημιουργία Πολυμεσικού Υλικού: Επιλογή ή δημιουργία εικόνων, βίντεο και ηχητικών εφέ που ταιριάζουν με το σενάριο.

iv) Ηχογράφηση Αφήγησης/Διαλόγων: Ηχογράφηση αφήγησης της ιστορίας και διαλόγων των χαρακτήρων.

v) Σύνθεση (Μοντάζ): Χρήση του Storyjumper για σύνθεση κειμένου, εικόνων, ήχου και αφήγησης, δημιουργώντας την τελική ψηφιακή ιστορία. Η έμφαση θα δοθεί στη συνεργασία μεταξύ των μελών της ομάδας σε όλα τα στάδια.

Ο ρόλος της/του εκπαιδευτικού θα είναι διευκολυντικός και καθοδηγητικός, παρέχοντας υποστήριξη στη χρήση ψηφιακών εργαλείων, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία και προσφέροντας ανατροφοδότηση για τη βελτίωση των ιστοριών. Παράλληλα, η ομάδα ελέγχου θα συμμετέχει σε αντίστοιχες δραστηριότητες δημιουργικής γραφής, αναγνωστικής κατανόησης και συνεργασίας εντός του μαθήματος της Νεοελληνικής Γλώσσας, χρησιμοποιώντας παραδοσιακές μεθόδους και υλικά (π.χ. γραφή με μολύβι και χαρτί, ανάγνωση έντυπων κειμένων, ομαδικές εργασίες χωρίς ψηφιακά εργαλεία).

3. Καινοτομία της πρότασης

Η παρούσα ερευνητική πρόταση διαφοροποιείται σημαντικά από τις παραδοσιακές διδακτικές μεθόδους, αναδεικνύοντας την καινοτόμο διάσταση της ενσωμάτωσης των ψηφιακών τεχνολογιών, όπως η ψηφιακή αφήγηση, στην εκπαίδευση. Αναλυτικότερα, σε αντίθεση με τις μονοτροπικές παραδοσιακές προσεγγίσεις που βασίζονται κυρίως στον γραπτό ή τον προφορικό λόγο, η ψηφιακή αφήγηση προωθεί την πολυτροπική δημιουργία. Οι μαθητές καλούνται να συνθέσουν τις ιστορίες τους συνδυάζοντας εικόνα, ήχο, βίντεο και κείμενο, αξιοποιώντας στο έπακρο τις δυνατότητες σύγχρονων ψηφιακών πλατφορμών Web 2.0, όπως το Storyjumper. Αυτή η διαδικασία δεν αποτελεί απλή χρήση τεχνολογίας, αλλά μια διεπιστημονική προσέγγιση που ενεργοποιεί διαφορετικούς μαθησιακούς διαύλους, καλλιεργεί την οπτικοακουστική παιδεία και ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να εκφράζονται σε ένα ψηφιακό περιβάλλον, ανταποκρινόμενοι στις επικοινωνιακές απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής. Η έμφαση στο λογισμικό (Storyjumper) και η δημιουργία πολυμεσικού υλικού είναι κεντρική στην καινοτομία της. Επιπλέον, ενώ οι παραδοσιακές διδακτικές πρακτικές συχνά επικεντρώνονται στην ατομική εργασία, η ψηφιακή αφήγηση υιοθετεί τη συνεργατική μάθηση ως κεντρικό πυρήνα. Η διαδικασία της δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών γίνεται ομαδικά, ενισχύοντας την κοινωνική αλληλεπίδραση, τον αποτελεσματικό συντονισμό, την ανάληψη ρόλων, τη διαπραγμάτευση και την αμοιβαία υποστήριξη. Οι μαθητές μαθαίνουν να συνδημιουργούν, να μοιράζονται ιδέες, να δίνουν και να λαμβάνουν ανατροφοδότηση καθώς και να επιλύουν προβλήματα συνεργατικά. Αυτό όχι μόνο ενισχύει τις κοινωνικές τους δεξιότητες, αλλά καλλιεργεί και την ετεροαξιολόγηση και την αυτορρύθμιση, προσφέροντας μια πιο δυναμική και κοινωνικά εμπλουτισμένη μαθησιακή εμπειρία, απαραίτητη για τον κόσμο του 21ου αιώνα.

Τέλος, αντί να επικεντρώνεται αποκλειστικά στο τελικό προϊόν (π.χ. ένα ολοκληρωμένο γραπτό κείμενο), η εκπαιδευτική πρακτική της ψηφιακής αφήγησης δίνει έμφαση σε κάθε στάδιο της δημιουργικής διαδικασίας. Από τη σύλληψη της αρχικής ιδέας (brainstorming), την ανάπτυξη του σεναρίου, την επιλογή εικόνων και ήχων, μέχρι την τελική σύνθεση και την παρουσίαση του ψηφιακού προϊόντος, οι μαθητές εμπλέκονται σε μια σειρά διαδοχικών και ανατροφοδοτούμενων βημάτων. Αυτή η εστίαση στη διαδικασία προάγει την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, καθώς οι μαθητές γίνονται πιο συνειδητοί για τον τρόπο που μαθαίνουν, σκέφτονται και δημιουργούν. Καλλιεργείται η κριτική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η αυτο-οργάνωση και η επιμονή, δηλαδή δεξιότητες που αποτελούν θεμέλιο για την προηγμένη εκμάθηση και την προσαρμογή στις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής.

4. Μαθησιακά οφέλη-Εκπαιδευτικές επισημάνσεις

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η ενσωμάτωση της ψηφιακής αφγησης μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη. Πιο συγκεκριμένα, η εφαρμογή της ψηφιακής αφήγησης αναμένεται να ενδυναμώσει ουσιαστικές δεξιότητες των μαθητών, όπως η δημιουργική γραφή, η αναγνωστική κατανόηση και η συνεργασία. Μέσω της διαδικασίας δημιουργίας ψηφιακών ιστοριών, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να δομούν αφηγήσεις, να επιλέγουν και να συνδυάζουν πολυμεσικά στοιχεία, καθώς και να εκφράζουν ιδέες με συνοχή και σαφήνεια. Παράλληλα, βελτιώνουν την αναγνωστική τους κατανόηση, κατανοώντας σε βάθος κείμενα μέσα από μια βιωματική διαδικασία. Η συνεργατική φύση της ψηφιακής αφήγησης προωθεί την αποτελεσματική επικοινωνία, τη διαπραγμάτευση, τον καταμερισμό εργασίας και την επίλυση προβλημάτων σε ομάδα, καλλιεργώντας κρίσιμες δεξιότητες του 21ου αιώνα.

Ακόμη, η μελέτη αναδεικνύει την πρακτική αξία και την ευκολία ενσωμάτωσης των ΤΠΕ στη σχολική πράξη. Η χρήση φιλικών προς τον χρήστη ψηφιακών εργαλείων, όπως το Storyjumper, καθιστά την ψηφιακή αφήγηση προσβάσιμη. Η θετική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε αυτήν την καινοτομία είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία της, ενώ τα ευρήματα της έρευνας μπορούν να αποτελέσουν σημαντική βάση για την αναθεώρηση και τον εμπλουτισμό του Αναλυτικού Προγράμματος Σπουδών της Νεοελληνικής Γλώσσας. Η επιτυχής εφαρμογή της ψηφιακής αφήγησης υπογραμμίζει την ανάγκη για συστηματική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών σε καινοτόμες ψηφιακές παιδαγωγικές πρακτικές. Τέλος, η ψηφιακή αφήγηση, ως πολυτροπική δραστηριότητα, ενθαρρύνει τη δημιουργική σκέψη και την

κριτική ανάλυση, ενώ η μεθοδολογία της μπορεί να επεκταθεί και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα.

5. Συμπεράσματα-Μελλοντικές προοπτικές

Η παρούσα εργασία αποτελεί ερευνητική πρόταση και, ως εκ τούτου, τα συμπεράσματα που παρουσιάζονται δεν αποτελούν επιβεβαιωμένα ευρήματα, αλλά προβλέψεις βάσει βιβλιογραφίας και σχεδιασμού. Εφόσον υλοποιηθεί, εκτιμάται ότι η ψηφιακή αφήγηση θα συμβάλει στην ενίσχυση της δημιουργικής γραφής, της αναγνωστικής κατανόησης και της συνεργασίας των μαθητών, ενώ παράλληλα θα καλλιεργήσει δεξιότητες του 21ου αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η επικοινωνία και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Πέρα από την ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων, η ψηφιακή αφήγηση αναμένεται να ενισχύσει και στάσεις και αξίες, όπως η υπευθυνότητα, η ενσυναίσθηση και η αλληλοϋποστήριξη, μέσα από τη συνεργατική δημιουργία αφηγήσεων. Η συμμετοχή των μαθητών σε μια πολυτροπική και βιωματική διαδικασία μπορεί να ενδυναμώσει το αίσθημα κοινότητας και να ενισχύσει την αυτοπεποίθησή τους. Για τους εκπαιδευτικούς, η αξιοποίηση της ψηφιακής αφήγησης δύναται να λειτουργήσει ως εργαλείο εμπλουτισμού της διδακτικής πράξης και ενίσχυσης του παιδαγωγικού τους ρόλου, διευρύνοντας τις δυνατότητες ένταξης των ΤΠΕ στην καθημερινή διδασκαλία. Η μεθοδολογία αυτή δύναται να επεκταθεί και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα (π.χ. Ιστορία, Μελέτη Περιβάλλοντος), προσφέροντας μια ευέλικτη και πολυδιάστατη στρατηγική που μπορεί να αξιοποιηθεί σε διαφορετικά σχολικά πλαίσια. Σε αυτή τη φάση, η εργασία προσφέρει κυρίως σε θεωρητικό επίπεδο και μπορεί να θεωρηθεί βιβλιογραφική επισκόπηση που θέτει το πλαίσιο για μελλοντική εμπειρική διερεύνηση. Μελλοντικά, θα ήταν σημαντικό να διερευνηθούν στην πράξη όχι μόνο τα πραγματικά αποτελέσματα της παρέμβασης αλλά και οι πιθανοί περιορισμοί που ενδέχεται να ανακύψουν. Αυτοί μπορεί να σχετίζονται με τεχνικούς παράγοντες (π.χ. επάρκεια εξοπλισμού, λογισμικού και υποδομών), παιδαγωγικούς (π.χ. διαφοροποίηση μαθησιακών αναγκών, στάσεις μαθητών) ή και θεσμικούς (π.χ. επιμόρφωση εκπαιδευτικών, κατανομή διδακτικού χρόνου).

Αναφορές

Campbell, T. (2012). Digital storytelling in an elementary classroom: Going beyond entertainment. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 69*, 385–393.

Del-Moral-Pérez, M. E., Villalustre-Martínez, L., & Neira-Piñeiro, M. del R. (2018). Teachers' perception about the contribution of collaborative creation of digital

storytelling to the communicative and digital competence in primary education schoolchildren. *Computer Assisted Language Learning*, *32*(4), 342-365.

Demirbaş, İ., & Şahin, A. (2022). The effect of digital stories on primary school students' listening comprehension skills. *Participatory Educational Research*, *9*(6), 380-397.

Demirbaş, İ., & Şahin, A. (2023). The effect of digital stories on primary school students' creative writing skills. *Education and Information Technologies, 28*(7), 7997-8025.

Filosofi, F., Pasqualotto, A., Paolizzi, E., Iandolo, G., Alonso-Campuzano, C., & Venuti, P. (2024). Enhancing group interactions and story quality in primary school students: An investigation into the impact of collaborative storytelling methodologies. *Journal of Computers in Education,* 1-28.

Girmen, P., & Kaya, M. F. (2019). Using the flipped classroom model in the development of basic language skills and enriching activities: Digital stories and games. *International Journal of Instruction*, *12*(1), 555-572.

Gkoutsioukosta, Z., & Apostolidou, V. (2023). Building learning communities through digital storytelling. *Social Sciences 12*(10), 541.

Kızıltaş, Y., & Kultas, E. (2025). The effect of web 2.0 tools on primary school students' writing motivation and their role in developing creative writing skills. *Education and Information Technologies*, *30*(3), 3073-3093.

Liu, C.C., Yang, C.Y. & Chao, P.Y. (2019). A longitudinal analysis of student participation in a digital collaborative storytelling activity. *Education Technology Research and Development 67*, 907–929.

Digital Storytelling in Elementary School: A Research Proposal for Mobilizing Linguistic and Emotional Skills of the 21st Century

Konstantina Katsiveli[1], Maria Chourdaki[2]
[1,2] Department of Information and Electronic Engineering, International Hellenic University
[1] Special Education Teacher, [2] Psychologist
ntinakats@gmail.com, chourdmar@ihu.gr

Abstract

This research proposal presents an innovative educational practice that utilizes digital storytelling as a tool to enhance creative writing, reading comprehension, and collaboration among 5th-grade students in the Modern Greek Language course. The proposed teaching practice integrates contemporary pedagogical principles and Web 2.0 technological tools, such as StoryJumper, focusing on an experiential, collaborative, and multimodal learning process. Through this approach, the program's implementation is expected to strengthen students' linguistic skills and cultivate 21st-century skills like communication, critical thinking, and collaboration. The research falls within the pillars of innovation with Information and Communication Technologies (ICT) in education and the integration of informatics into primary school practice. It is expected to provide reliable data on the effectiveness of digital storytelling, while laying the groundwork for its broader application in school communities.

Keywords: Digital storytelling, creative writing, reading comprehension, collaborative learning, ICT in education.

17th international Conference on Informatics in Education
(17th CIE 2025)
17ο διεθνές Συνέδριο «Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση»

7-9 Νοεμβρίου 2025

7 & 8/11 Διαδικτυακά, **9/11 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)

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Χορηγός Συνεδρίου

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Χορηγός Συνεδρίου

Πρόγραμμα Συνεδρίου

Η είσοδος-συμμετοχή στα e-rooms γίνεται με το περιβάλλον Zoom και 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), ενώ παράλληλα λειτουργεί και το σύστημα τηλεδιασκέψεων (Zoom). Όλες τις ημέρες γίνεται μετάδοση μέσω Youtube, που δεν απαιτεί στοιχεία. Η βεβαίωση παρακολούθησης παρέχεται μόνο σε όσους συμμετέχουν σε e-rooms (Zoom) και διαπιστώνεται μέσω «παρουσιών» κατά τη διάρκεια της ενότητας. Για τις παρουσίες, βεβαιώσεις και τα πρακτικά παρακαλούμε ***να ενημερωθείτε από το δικτυακό τόπο*** *του Συνεδρίου. Δεν υπάρχουν προκρατήσεις θέσεων, ούτε φυσικά κόστος παρακολούθησης.*

Η είσοδος γίνεται μέσω των Links ανά Ενότητα, τόσο για το Zoom όσο και για το Youtube,

Παρασκευή 7 Νοεμβρίου 2025 (Διαδικτυακά)	
15:30-16:00	Αίθουσα 1 (**ZOOM** / **YOUTUBE**) **Προσέλευση** (είσοδος στο περιβάλλον)
16:00-16:30	Αίθουσα 1 (**ZOOM** / **YOUTUBE**) **Προεδρείο**: **Νικόλαος Αλεξανδρής**, Ομότιμος Καθηγητής Τμ. Πληρ/κής, Παν/μίου Πειραιώς **Χρήστος Δουληγέρης** Καθηγητής Τμ. Πληρ/κής, Παν/μίου Πειραιώς **Έναρξη Συνεδρίου: Χαιρετισμοί** Πρυτανικές Πανεπιστημιακές αρχές Πρόεδροι Τμημάτων, Εκπρόσωποι Πανεπιστημίων **Μαρία Βίρβου**, Καθηγήτρια, Κοσμήτορας Σχολής Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Πειραιώς **Κάτια - Λήδα Κερμανίδου**, Καθηγήτρια, Πρόεδρος Τμήματος Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου **Δημήτρης Βέργαδος**, Καθηγητής, Αναπληρωτής Πρόεδρος Τμήματος Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πειραιώς
16:30–18:00	(συνέχεια σε Αίθουσα 1) **Προεδρείο**: **Χ. Δουληγέρης** Καθηγητής, **Ν. Αλεξανδρής** Ομότιμος Καθηγητής **Ομιλίες** **Συνεκτικά Οικοσυστήματα Μάθησης και η Μετάβαση στην Εκπαίδευση 4.0** **Σπύρος Δουκάκης**, Επίκουρος Καθηγητής Ιονίου Πανεπιστημίου, Πρόεδρος ΙΕΠ **Από το Σχολείο στην Καινοτομία: Δημιουργία Δικτύου Κέντρων Καινοτομίας στο Εκπαιδευτικό Σύστημα** **Ζαχαρούλα Σμυρναίου**, Αντιπρόεδρος ΙΤΥΕ «Διόφαντος», Καθηγήτρια ΕΚΠΑ
18:00-18:15	**Διάλειμμα**

	Προεδρείο: Ε. Βλάχου, Γ. Λαζακίδου **Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)**	**Προεδρείο:** Γ. Νικολετσέα, Μ. Σαλωνίδης **Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)**	
18:15-19:30	**Serious Games: Use and Perceptions of Secondary Education Teachers in Greece** V. Loli, E. Vlachou, I. Karydis **e-Mathitis: Εξατομικευμένη Υποστήριξη Μάθησης με Τεχνητή Νοημοσύνη** Σ. Κολλιόπουλος **Addressing the Solution of Triangles through the Lens of Python** P. Tsampouka **Η Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για την Ενίσχυση των Επικοινωνιακών Δεξιοτήτων στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση: Στάσεις και Απόψεις Εκπαιδευτικών** Γ. Λαζακίδου, Χ. Μπούτα	**Ενσωμάτωση Ψηφιακών Εργαλείων και Τεχνητής Νοημοσύνης στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: Παραδείγματα Εφαρμογών και Παιδαγωγική Αξιολόγηση** Χ. Κελέση, Ε. Δούρα, Π. Ζώνκε, Σ. Δαλαμήτρου, Δ. Κ. Παπακώστας **Ψηφιακή αφήγηση στο δημοτικό: Μια ερευνητική πρόταση για την κινητοποίηση γλωσσικών, συναισθηματικών και δεξιοτήτων του 21ου αιώνα** Κ. Κατσιβέλη, Μ. Χουρδάκη **Ο Όλυμπος μέσα από την Οθόνη** Μ. Σαλωνίδης **Η Διδασκαλία της Λογοτεχνίας την εποχή της Τ.Ν. Πρόταση διδασκαλίας με βάση το σονέτο του Κωστή Παλαμά «Πατρίδες (Σαν των Φαιάκων το καράβι…)»** Γ. Νικολετσέα	18:15-19:30 **Αίθουσα 3** **(ZOOM / YOUTUBE)** **Εργαστήριο** **Αξιοπιστία στην εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Πρακτικά βήματα για τον έλεγχο και την αποδοχή εκπαιδευτικού περιεχομένου** Ιωάννης Αποστολάκης Κλεάνθης Κωνσταντινίδης Ιατρική Σχολή ΕΚΠΑ

Σάββατο 8 Νοεμβρίου 2025 (Διαδικτυακά)

Προεδρείο: Κ. Κωσταλίας, Ν. Σιδέρης
Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)

09:30-11:00

Το micro:bit ως τηλεχειριστήριο για την κίνηση του TPBot-ένα εκπαιδευτικό σενάριο ρομποτικής για τη ΣΤ΄ Δημοτικού

Ν. Γεωργιτζίκη

Teaching 1984 through Play. Literary Literacy in the Age of Gamification

G. Athanasiou, N. Sideris

Educational robotic sets: A STEM club in an evening junior high school

K. Kostalias, D. Remoundou

«Περί ανέμων και μαθημάτων»: Διδάσκοντας την Αιολική Ενέργεια μέσω Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Ν. Σαζακλίδης

Σενάρια STEM με τη χρήση του Διαδικτύου των Πραγμάτων

Ν. Τουμανίδης, Α. Γκιόλμας

Προεδρείο: Α. Αναστασίου, Α. Μπούζιου
Αίθουσα 3 (ZOOM / YOUTUBE)

Underground stories

G. Papasotiri

AI's Transformative Role in Early Childhood Education

E. Savvadelli

Επιμόρφωση Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στην Αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης: Σχεδιασμός, Υλοποίηση και Αποτίμηση Επιμορφωτικού Σεμιναρίου

Α. Σμαροπούλου, Χ. Σμαροπούλου

Μαθαίνοντας για το Περιβάλλον στα Αγγλικά με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης

Δ. Ανδρούτσου, Α. Αναστασίου, Π. Γεωργάλας

The fake chicks. Ψηφιακή αφήγηση από μικρούς μαθητές Αγγλικών

Α. Μπούζιου

09:30-11:00

Αίθουσα 1
(ZOOM / YOUTUBE)

Εργαστήριο

Δημιουργία μαθημάτων με χρήση AI στο LAMS: Παραδείγματα για αξιοποίηση σε εργαστήριο υπολογιστών και διαδραστικό πίνακα

Σπύρος Παπαδάκης
Λεμονιά Παπαδοπούλου
και

Αγγελική Αλεξανδροπούλου
Ασπασία Διλάλου
Χρήστος Καλαϊτζής
Σπυρίδων Λαζαρόπουλος
Γιώργος Φακιολάκης
Ελένη Ρώσσιου
Χρήστος Τριανταφύλλου

09:30-11:00

Αίθουσα 4
(ZOOM / YOUTUBE)

Εργαστήριο

Ανάπτυξη της Υπολογιστικής Σκέψης στο Δημοτικό: Αξιοποιώντας δραστηριότητες με και χωρίς υπολογιστή, εφαρμογών και μάθησης μέσω παιχνιδιού

Δρ. Αλκίνοος-Ιωάννης Ζουρμπάκης

11:00-11:15 **Διάλειμμα**

11:15-12:30	**Προεδρείο:** Α. Καρακωνσταντάκη, Κ. Ανάγνου **Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)** **Αφηρημένη Τέχνη με Scratch: Μια Διαθεματική Προσέγγιση στο Πλαίσιο του eTwinning** Α. Καρακωνσταντάκη **Η ανεστραμμένη τάξη στη Γ΄ δημοτικού: Μια καινοτόμος παιδαγωγική προσέγγιση στη σύγχρονη διδασκαλία** Ζ. Καστελλάνου, Κ. Ανάγνου **Σχέδιο Μαθήματος Υλοποίησης ενός Αποδοτικού και Χαμηλού Κόστους Αυτόματου Ηλεκτρονικού Κουδουνιού σε Σχολείο Δεύτερης Ευκαιρίας** Ι. Τερζής **Ένα πλαίσιο εφαρμογής τεχνικών διδασκαλίας της κλασικής κιθάρας μέσω οντολογιών** Ι. Κακάρας, Ζ. Κασάπη, Σ. Βαλσαμίδης	**Προεδρείο:** Κ. Αντωνιάδης, Μ. Μοσχόβη **Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)** **Σχέδιο Έρευνας για τη Διερεύνηση του Αλφαβητισμού στην Τεχνητή Νοημοσύνη και των Παιδαγωγικών Πρακτικών των Ελλήνων Εκπαιδευτικών** Κ. Αντωνιάδης, Ι. Ναζλίδου **Η παιχνιδοποίηση στην εκπαίδευση. Αντιλήψεις και πρακτικές εκπαιδευτικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση** Ζ. Κασάπη, Ι. Κακάρας, Σ. Βαλσαμίδης **Design, Implementation and Evaluation of an Interactive Distance-Learning Intervention on "The Four Elements of Nature" for Preschool Education** M. Mosxovi, S. Trouli **Educational Approaches of Generative Artificial Intelligence Use in the Creation, Checking and Feedback of Student Written Assignments in University Settings** K. Konstantinidis, I. Apostolakis, C. Malamateniou, P. Papagiannis	11:15-12:30 **Αίθουσα 3** **(ZOOM / YOUTUBE)** **Εργαστήριο** **Αξιοποίηση εφαρμογών Τ.Ν. στο σχεδιασμό και τη διδασκαλία. Εστίαση στα φιλολογικά μαθήματα** Κων/να Σάιτ Φιλόλογος ΠΕ02	11.15-12:30 **Αίθουσα 4** **(ZOOM / YOUTUBE)** **Εργαστήριο** **Προσομοιωτικά διαδικτυακά περιβάλλοντα εκπαίδευσης για το μάθημα «Τηλεπικοινωνίες» των Ναυτικών Επαγγελμάτων των ΕΠΑΛ, και των Τεχνικών Αυτοματισμών Ναυτιλίας της ΣΑΕΚ Αιγάλαιω** Μερκούρης Μπαϊράμης Δημήτριος Κοτσιφάκος Δημήτριος Κυριακός
12:30-12:45	**Διάλειμμα**			

Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)

Προεδρείο: Βασίλειος Δρακόπουλος, Καθηγητής Τμ. Πληρ/κής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική Παν/μίου Θεσσαλίας

Μάριος Αναγνώστους, Επίκουρος Καθηγητής Τμ. Πληρ/κής Ιονίου Πανεπιστημίου

Ομιλίες

12:45–14:00

Εισαγωγή στον Κβαντικό Υπολογισμό
με έμφαση στην Ασφαλή & Ανώνυμη Μετάδοση Πληροφορίας

Θεόδωρος Ανδρόνικος

Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής Ιονίου Πανεπιστημίου

Παρουσίαση Πανελλήνιου Διαγωνισμού Πληροφορικής ΕΠΥ

Ιωάννης Βογιατζής, Καθηγητής, ΠΑ.Δ.Α

Παναγιώτης Καραγεώργος, Καθηγητής Πληροφορικής-ΠΕ86 / Δντής ΕΠΑΛ

14:00-16:00

Διάλειμμα

Προεδρείο: Π. Ταμπακάκη, Α. Σπίτσα
Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)

Προεδρείο: Α. Κολλάρου, Α.Δ. Φυντανάκης
Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)

16:00-17:30

Learning painting styles through AI

Μ. Γεωργάλα, Κ. Στρατήγη, Π. Ταμπακάκη

Σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού για την αποτύπωση της επίδρασης σχολικών δράσεων στη συμπεριφορά των μαθητών

Χ. Χούμκοζλης, Κ. Κωσταλίας, Δ. Ρεμούνδου

Εκπαιδευτική Ρομποτική και Τεχνητή Νοημοσύνη στην Προσχολική Εκπαίδευση: Μια STEAM Πρακτική για τη Συμπερίληψη

Α. Σπίτσα

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Προσχολική Εκπαίδευση: Στάσεις Παιδαγωγών, Προκλήσεις και Προβληματισμοί

Κ. Μανίκα, Ι. Μίχου, Α. Μολίκο, Δ. Κ. Παπακώστας

Η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη στη Διδασκαλία Φυσικών Επιστημών και STEM: Συστηματική Βιβλιογραφική Ανασκόπηση Εφαρμογών σε Πανεπιστημιακά Εργαστήρια

Ν. Παπακωνσταντίνου, Δ. Ι. Σωτηρόπουλος, Μ. Καλογιαννάκης

Διδακτική Προσέγγιση Υπολογισμού Φυσικών Μεγεθών στην Ελεύθερη Πτώση μέσω Οπτικού Προγραμματισμού Περιβάλλοντος Scratch

Μ. Χριστοπούλου

Integrating ICT in Greek Secondary Education: Effective Practices and Challenges in Teaching Biology and Environmental Studies

A. Kollarou, V. Kollarou

Ευφυή μαθησιακά περιβάλλοντα στη διδασκαλία των μαθηματικών

Α. Δ. Φυντανάκης

16:00-17:30
Αίθουσα 4
(ZOOM / YOUTUBE)

Εργαστήριο

Ψηφιακή Γεωργία για Αειφόρο Ανάπτυξη: Καλές Εκπαιδευτικές Πρακτικές στα Πλαίσια του Ευρωπαϊκού Έργου AGRITECH EU

Δημήτριος Λουκάτος,
Βασίλειος Αραποστάθης
Ιωάννης-Βασίλειος Κυρτόπουλος

17:30-17:45

Διάλειμμα

	Προεδρείο: Μ. Μαυρομμάτη, Μ. Γαλάνη **Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)**	**Προεδρείο:** Σ. Κίτσου, Λ. Παπουτσάκης **Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)**		
17:45-19:15	**Προφορική Ιστορία και Μουσική μνήμη: Η Δημιουργία Podcasts από Μαθητές/τριες Δημοτικού ως Ερευνητική Δραστηριότητα** Α. Μιχαήλ, Μ. Μαυρομμάτη	**Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση και Ψηφιακή Τεχνολογία: Θεωρητικό Πλαίσιο και Παιδαγωγικές Δυνατότητες Αξιοποίησης** Σ. Κίτσου, Α. Λάμπου	17:45-19:30 Αίθουσα 3 (**ZOOM/YOUTUBE**) **Στρογγυλό Τραπέζι Πληροφορικών Π&ΔΕ** ΣΕ ΠΕ86 Ευριπίδης Βραχνός Κων/νος Κατσαρός Αθανάσιος Μπασούνας Σπυρίδων Παπαδάκης Σταύρος Φιλιππίδης, Βασίλειος Μπελεσιώτης πρ.ΣχΣ Μιχάλης Παρασκευάς, Καθηγητής-ΙΤΥΕ Διόφαντος-ΠΣΔ	17:45-19:30 Αίθουσα 4 (**ZOOM/YOUTUBE**) **Χρησιμοποίηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης σε πρότζεκτ και/ή στη διδασκαλία** Γιοχάνα Χαρδαλούπα
	Η αξιοποίηση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία –Απόψεις και θέσεις σχετικά με τις καινοτόμες δράσεις που σχετίζονται με την εισαγωγή των ΤΠΕ σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα Σ. Καρούμπαλης	**Σύγχρονες Πρακτικές Ψηφιακής Προσβασιμότητας στην Εκπαίδευση Ατόμων με Οπτική Αναπηρία: Μια Κριτική Ανασκόπηση** Ε. Δημάκης, Κ. Μουσουλή, Δ. Αγιαννίτου, Β. Αργυρόπουλος, Σ. Σούλης		
	Η Χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ) στη διδασκαλία της Γεωγραφίας στο Δημοτικό Σχολείο και στο Γυμνάσιο Μ. Χωλίδου, Α. Λουλούδη	**Factors influencing the choice of a career in cybersecurity: a literature review** L. Papoutsakis, P. Yannakopoulos		
	Serious Games for adult digital learning: The case of the Erasmus+ d-ICT project M. Galani	**Τα ταξίδια στην εποχή των εφαρμογών για κινητά και ο ρόλος της εκπαίδευσης** Τ. Θεοφανέλλης, Κ. Γαλανόπουλος		
		The Integration of the Educational Environments Run Marco and XLogoOnline in Special Education: Teaching Intervention and Pedagogical Benefits Arch.-M Panagiotakopoulou		

Κυριακή 9 Νοεμβρίου 2025

	Προεδρείο: Α. Λαδιάς, Α. Καρακωνσταντάκη **Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)**	**Προεδρείο:** Χ. Μπούτα, Ε. Κολεγά **Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)**	11:00-12:30 **Αίθουσα 3** **(ZOOM / YOUTUBE)**	11:00-12:30 **Αίθουσα 4** **(ZOOM / YOUTUBE)**
10.00-11.15	**¬for U List: Λίστες πριν την Εντολή Επανάληψης** Ε. Βραχνός	**Ο Παρθενώνας ως Μελέτη Περίπτωσης στην Εκπαιδευτική Προσέγγιση STEAM: Σχεδιασμός Διδακτικών Δραστηριοτήτων για την Ε' Δημοτικού** Ζ. Καστελλάνου, Κ. Ανάγνου	**Εργαστήριο** **Όταν η Ρομποτική απογειώνεται: Εργαστήριο Drones για εκπαιδευτικούς** Γεώργιος Ι. Κουτρομάνος Τρύφων Σιβένας Νικόλαος Λάριος Γεώργιος Γεωργιάδης Βασίλειος Οικονόμου	**Εργαστήριο** **Διδακτικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία του προγραμματισμού με τη γλώσσα Python: Bottom-up vs Top-Down** Ευριπίδης Βραχνός
	Κόμικ με Τεχνητή Νοημοσύνη: Εκπαιδευτική Παρέμβαση στον Διαδικτυακό Εκφοβισμό Α. Καρακωνσταντάκη	**Η Δημογραφία στη Σχολική Τάξη του 21ου Αιώνα: Ενσυναίσθηση, ΤΠΕ και Διαθεματικότητα** Α. Τραγάκη, Έ. Ελληνιάδου, Χ. Μπάγκαβος, Ι. Παγωμένου, Χ. Σοφιανοπούλου, Β. Κατσούρος Ιωάννα, Αντωνίου-Κρητικού, Γιώργος Τσουλούχας, Χριστίνα Φλούδα		
	Από το κείμενο στον εννοιολογικό χάρτη και στην εφαρμογή. Εκπαιδευτικό σενάριο, με χρήση Εννοιολογικών Χαρτών, στο μάθημα της Ανάπτυξης Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Γ΄ Ενιαίου Λυκείου Γ. Παπαπαναγιώτου	**Διερεύνηση της Αξιοποίησης της Τεχνολογίας Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης στη Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Η Περίπτωση της Διδακτικής των Θετικών Επιστημών** Α. Πέτρου, Χ. Μπούτα		
	Μια εκπαιδευτική προσέγγιση με το Scratch, της μοντελοποίησης των καταστάσεων του περιβάλλοντος του παιχνιδιού Pong, στο πλαίσιο δημιουργίας ενός Πράκτορα Ενισχυτικής Μάθησης Α. Λαδιάς, Δ. Λαδιάς, Θ. Καρβουνίδης	**Διαδραστικοί πίνακες και Παιχνιδοποίηση: Μετασχηματισμός της διδασκαλίας στην Πρωτοβάθμια εκπαίδευση** Ε. Κολεγά, Μ. Αγγελάκη, Θ. Καρβουνίδης, Ι. Γάτσιου, Χ. Δουληγέρης		
11.15-11.30	**Διάλειμμα**			

11.30-12.45

Προεδρείο: Ε. Ρόμπολα, Π. Αργύρης, Γ. Μπόκολα

Αίθουσα 1 (ZOOM / YOUTUBE)

Η κοινωνική μηχανική στην κυβερνοασφάλεια: χρήση σεναρίων και εκπαιδευτικών τεχνικών σε δια ζώσης και εξ αποστάσεως περιβάλλοντα

Π. Αργύρης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Τάξη: Παιδαγωγική και Ηθική Αποτίμηση του ChatGPT

Γ. Μπόκολα

Καινοτόμα Εκπαιδευτικά Σενάρια στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με την Αξιοποίηση και Εφαρμογή του Fog Computing

Β. Γιάννου, Β. Μάμαλης

Αντικειμενοστραφής Προγραμματισμός και Physical Computing. Μία διδακτική πρόταση για την Δράση Ενεργού Πολίτη

Σ. Καρακερέζης, Ε. Ρόμπολα

Προεδρείο: Δ.Κοτσιφάκος, Ι.Κωνσταντινίδης

Αίθουσα 2 (ZOOM / YOUTUBE)

Fostering Educator Digital Competence Through Targeted Professional Development: An Evaluation of a Scratch Programming MOOC

I. Sarlis, D. Kotsifakos, C. Douligeris

Αντιλήψεις, στάσεις και παράγοντες αποδοχής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση: Μια ποσοτική διερεύνηση στους φιλολόγους της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης

Σ. Πλακιά, Α. Γασπαρινάτου, Χ. Σοφιανοπούλου

Διδακτικός Σχεδιασμός με Τεχνητή Νοημοσύνη: Από την Αρχαιοελληνική Εντολή στην Εικόνα

Α. Καλάργυρου, Δ. Κοτσιφάκος, Χ. Δουληγέρης

AI-Enhanced Digital Storytelling: Integrating Math and Humanities with Scratch

I. Konstantinidis, G. Stasinopoulos, A. Pataka

Συνέχεια Εργαστηρίου

Συνέχεια Εργαστηρίου

12.45-13.00

Διάλειμμα

Αίθουσα 1 (**ZOOM / YOUTUBE**)

Προεδρείο: Γεώργιος Κουτρομάνος, Αναπληρωτής Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπ/σης ΕΚΠΑ

Νικόλαος Ματζάκος, Επίκουρος Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα ΑΣΠΑΙΤΕ

13.00-14.30

Ομιλίες

Έργο ΙΕΠ: SUB.8 Δράσεις Κατάρτισης Εκπαιδευτικών / Teacher Training Actions

Δρ. **Γεωργάκη Ειρήνη**, Σύμβουλος Α' Χημείας, ΙΕΠ, Υπεύθυνη Έργου SUB.8, ΟΠΣ ΤΑ 5180858 "Teacher Training Actions"

Ξανασκεφτόμαστε τη Μάθηση με την Τεχνητή Νοημοσύνη: Από τις Λειτουργίες στις Παιδαγωγικές Δυνατότητες

Συμεών Ρετάλης, Καθηγητής Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων Πανεπιστημίου Πειραιώς

14.30

Λήξη Συνεδρίου

Ν. Αλεξανδρής, Ευρ. Βραχνός, Σπ. Δουκάκης, Χρ. Δουληγέρης, Θ. Καρβουνίδης, Ι. Καρύδης, Β. Σ. Μπελεσιώτης, Σπ. Παπαδάκης

Ακολουθεί ελαφρύ γεύμα για όλους

Περιλήψεις

- **Ομιλιών**
- **Εργαστηρίων**

*Τα άρθρα του πίνακα, προορίζονται για το διεθνές περιοδικό European Journal of Engineering and Technology Research (EJ-ENG).

- Addressing the Solution of Triangles through the Lens of Python
- AI's Transformative Role in Early Childhood Education
- AI-Enhanced Digital Storytelling: Integrating Math and Humanities with Scratch
- Design, Implementation and Evaluation of an Interactive Distance-Learning Intervention on "The Four Elements of Nature" for Preschool Education
- Educational Approaches of Generative Artificial Intelligence Use in the Creation, Checking and Feedback of Student Written Assignments in University Settings
- Educational robotic sets: A STEM club in an evening junior high school
- Factors influencing the choice of a career in cybersecurity: A literature review
- Fostering Educator Digital Competence Through Targeted Professional Development: An Evaluation of a Scratch Programming Massive Open Online Course
- Integrating ICT in Greek Secondary Education: Effective Practices and Challenges in Teaching Biology and Environmental Studies
- Learning painting styles through AI
- Serious Games: Use and Perceptions of Secondary Education Teachers in Greece
- Teaching 1984 through Play. Literary Literacy in the Age of Game-Based Learning
- The Integration of the Educational Environments Run Marco and XLogoOnline in Special Education: Teaching Intervention and Pedagogical Benefits
- Underground Stories: Kindergarten Roma Children's Participation in eTwinning Projects for Sustainable Development Goals;

Υπό την Αιγίδα του Υ.ΠΑΙ.Θ.Α.

CIE2025

17th internatiomnal Conference on Informatics in Education

Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Πρακτικά Συνεδρίου

7 - 9 Νοεμβρίου 2025

7 & 8/11 (Διαδικτυακά)
9/11 (Υβριδικά: Πανεπιστήμιο Πειραιώς και Διαδικτυακά)

Οργανωτική και Συντονιστική Επιτροπή

Νικόλαος Αλεξανδρής, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Ομότιμος Καθηγητής
Σπυρίδων Δουκάκης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Επίκουρος Καθηγητής, Πρόεδρος ΙΕΠ
Χρήστος Δουληγέρης, Τμήμα Πληροφορικής, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Καθηγητής
Ιωάννης Καρύδης, Τμήμα Πληροφορικής, Ιόνιο Πανεπιστήμιο, Αναπληρωτής Καθηγητής
Ευριπίδης Βραχνός, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης ΔΔΕ Πειραιά
Θεόδωρος Καρβουνίδης, Δρ, Πληροφορικός ΔΕ και Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Βασίλειος Σ. Μπελεσιώτης, Δρ, πρ. (Σχ.Σύμβουλος/ΣΕΕ Πληρ/κής, ΠΔ407 ΠΑ.ΠΕΙ)
Σπύρος Παπαδάκης, Δρ, Σύμβουλος Εκπαίδευσης Αχαΐας, Πληροφορικής, Διδάσκων (Σ.Ε.Π) Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου

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

- ***Ομιλίες***
- ***Παρουσιάσεις***
- ***Συζητήσεις***
- ***Εργαστηριακές Συνεδρίες***

ΚΕΝΤΡΟ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ