



Σχολή Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας

Τμήμα Βιοϊατρικών Επιστημών

Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών

Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία



Παιδαγωγικό τμήμα

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Επιστήμες της Αγωγής μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών

Προσεγγίσεων



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Τεχνητή Νοημοσύνη και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση:
Ευκαιρίες και προκλήσεις για τη διδασκαλία και μάθηση
των Μαθηματικών**

POST GRADUATE THESIS

**Artificial Intelligence and Inclusive Education: Opportunities and
Challenges for Mathematics Teaching and Learning**

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΡΙΑΣ/NAME OF STUDENT

Ευγενία Γαλαζούλα

Eygenia Galazoula

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Μαρία Μουντρίδου

Maria Moundridou

ΑΙΓΑΛΕΩ/AIGALEO 2024



Faculty of Health and Caring Professions
Department of Biomedical Sciences
Faculty of Administrative, Financial and Social Sciences
Department of Early Childhood Education and Care



Department of Pedagogy



Inter-Institutional Post Graduate Program
Pedagogy through innovative Technologies and Biomedical approaches

POST GRADUATE THESIS

Artificial Intelligence and Inclusive Education: Opportunities and Challenges for Mathematics Teaching and Learning

EYGENIA GALAZOULA

Registration Number: 21812

Email: mscedt21812@uniwa.gr

FIRST SUPERVISOR

MARIA MOUNDRIDOU

SECOND SUPERVISOR

KLIMIS NTALIANIS

AIGALEO 2024

Επιτροπή εξέτασης

Ημερομηνία εξέτασης: 17 Φεβρουαρίου 2024

Ονόματα εξεταστών

Υπογραφή

1^{ος} Εξεταστής Μαρία Μουντρίδου

2^{ος} Εξεταστής Κλήμης Νταλιάνης

Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ευγενία Γαλαζούλα του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου 21812 φοιτήτρια του Διϊδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Παιδαγωγική μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων των Τμημάτων Βιοϊατρικών Επιστημών/ Τμήμα Αγωγής και Φροντίδας στην Πρώιμη Παιδική Ηλικία/Παιδαγωγική τμήμα των Σχολών Επιστημών Υγείας και Πρόνοιας/Σχολή Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και της Ανώτατης Σχολής Παιδαγωγικής και Τεχνολογικής Εκπαίδευσης, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Ευγενία Γαλαζούλα

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε το 2023 στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος «Επιστήμες της Αγωγής μέσω Καινοτόμων Τεχνολογιών και Βιοϊατρικών Προσεγγίσεων», του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια της διπλωματικής μου εργασίας κυρία Μαρία Μουντρίδου, για την καθοδήγησή της και τις πολύτιμες συμβουλές της για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας καθώς και για τον χρόνο που αφιέρωσε για να με βοηθήσει πολύ ενεργά στην συγγραφή της. Επίσης, ευχαριστώ τον καθηγητή κύριο Νταλιάνη Κλήμη για τις εποικοδομητικές του υποδείξεις και την συμβολή του στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας ως μέλη της διμελούς επιτροπής.

Αφιερώσεις

Στην οικογένειά μου που έδειξε μεγάλη αγάπη και κατανόηση σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου και στους γονείς μου που πάντα πιστεύουν σε μένα και με έμαθαν να μην τα παρατάω ποτέ.

Περίληψη

Στη σημερινή εποχή, η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας, έστρεψε το ενδιαφέρον των ερευνητών στην αξιοποίηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στον τομέα της εκπαίδευσης για την ανάπτυξη της μαθησιακής διαδικασίας και την καταπολέμηση των μαθησιακών δυσκολιών. Ιδιαίτερα στο μάθημα των Μαθηματικών, οι μαθητές εμφανίζουν δυσκολίες και κενά στην κατανόηση του μαθηματικού περιεχομένου. Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία των Μαθηματικών δίνει την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να κρατήσουν ζωντανό το ενδιαφέρον των μαθητών, βοηθώντας τους να κατανοήσουν σύνθετες μαθηματικές έννοιες. Μάλιστα, στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης και πιο συγκεκριμένα του Generative Artificial Intelligence (GenAI) διευκολύνουν τη δουλειά των καθηγητών καθώς λειτουργούν ως βοηθητικά μέσα για την προετοιμασία και τη διεξαγωγή του μαθήματος μέσω μίας ποικιλομορφίας επιλογών που διαθέτουν τα εργαλεία αυτά. Επιπλέον, δημιουργούν εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης προσαρμοσμένα στις ανάγκες του κάθε παιδιού έτσι ώστε όλοι οι μαθητές να έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία και να κατανοούν μαθηματικές έννοιες, χρήσιμες στην εξέλιξη των μαθητών σε όλη την διάρκεια της μαθητικής τους ζωής στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Σύμφωνα με τα παραπάνω, για πολλούς επιστήμονες η είσοδος της Τεχνητής Νοημοσύνης στα σχολεία είναι ζωτικής σημασίας για να επιτευχθούν οι στόχοι της μαθησιακής διαδικασίας στο μάθημα των Μαθηματικών. Στην παρούσα εργασία, παρουσιάζονται κάποια εργαλεία του Generative Artificial Intelligence, όπως το MagicSchool, το ChatGPT, το Curipod και άλλα και αναλύονται σχέδια μαθήματος χρησιμοποιώντας αυτά τα εργαλεία. Για την σωστή και εύστοχη αξιοποίησή τους στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, είναι σημαντικό να γίνουν γνωστές τόσο οι ευκαιρίες όσο και οι προκλήσεις που μπορεί να εμφανιστούν με την χρήση του GenAI στο μάθημα των Μαθηματικών.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, συμπεριληπτική εκπαίδευση, Μαθηματικά, Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη

Abstract

Nowadays, the rapid progress of technology has redirected researchers' attention to the utilization of Artificial Intelligence in the field of education to enhance the learning process and deal with learning difficulties. Particularly in the domain of Mathematics, students often find it hard to understand the mathematical content. The use of Artificial Intelligence in Mathematics education enables educators to keep students' interest alive, helping them comprehend complex mathematical concepts. Within the scope of inclusive education, the tools of Artificial Intelligence, specifically those belonging to Generative Artificial Intelligence (GenAI), facilitate the work of educators by operating as aids in lesson preparation and execution through a diverse array of options. Furthermore, these tools generate personalized learning programs tailored to the unique needs of each student. This ensures that all students have the ability to participate in the educational process and comprehend mathematical concepts that are crucial for their development throughout their secondary education. According to numerous scientists, the incorporation of Artificial Intelligence into schools is of paramount importance for achieving the goals of the learning process, especially in the subject of Mathematics. In this study, various tools of Generative Artificial Intelligence, such as MagicSchool, ChatGPT, Curipod, and others, are presented. The study also analyzes lesson plans utilizing these tools. To ensure their proper and effective use within the context of inclusive education, it is crucial to be aware of both the opportunities and challenges that may arise with the implementation of GenAI in Mathematics instruction.

Key words: Artificial Intelligence, Artificial Intelligence tools, inclusive education, Mathematics, Generative Artificial Intelligence

Περιεχόμενα

| | |
|---|------|
| Δήλωση συγγραφέα μεταπτυχιακής εργασίας | iv |
| Ευχαριστίες | v |
| Αφιερώσεις..... | vi |
| Περίληψη..... | vii |
| Abstract..... | viii |
| Πίνακας Εικόνων | xi |
| Συνομογραφίες..... | xiii |
| 1. Εισαγωγή | 2 |
| 1.1 Περιγραφή αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας | 2 |
| 1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας..... | 4 |
| 2. Η έννοια της νοημοσύνης και της Τεχνητής Νοημοσύνης..... | 4 |
| 2.1 Τι είναι νοημοσύνη;..... | 4 |
| 2.2 Ιστορική Αναδρομή της Τεχνητής Νοημοσύνης | 5 |
| 2.3 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;..... | 7 |
| 2.4 Κλάδοι που βοήθησαν στην ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης | 8 |
| 2.5 Πεδία Δράσης της Τεχνητής Νοημοσύνης | 9 |
| 3. Τεχνητή Νοημοσύνη και εκπαίδευση..... | 10 |
| 3.1 Σύνδεση της Τεχνητής Νοημοσύνης με την εκπαίδευση | 10 |
| 3.2 Τεχνητή Νοημοσύνη: ένας σημαντικός βοηθός για τους εκπαιδευτικούς..... | 11 |
| 3.3 Προβληματισμοί για την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολείο | 13 |
| 3.4 Ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση | 14 |
| 3.5 Generative Artificial Intelligence..... | 15 |
| 4. Συμπεριληπτική Εκπαίδευση | 17 |
| 4.1 Η έννοια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης | 17 |
| 4.2 Τα πλεονεκτήματα της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης | 19 |
| 4.3 Τα εμπόδια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης..... | 20 |
| 4.4 Εκπαιδευτικοί και συμπεριληπτική εκπαίδευση..... | 21 |
| 4.5 Προϋποθέσεις για την συμπεριληπτική εκπαίδευση στην τάξη..... | 22 |
| 4.6 Τεχνητή Νοημοσύνη και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση | 23 |
| 5. Μαθηματικά και εκπαίδευση | 24 |
| 5.1 Η έννοια των Μαθηματικών στο σχολείο | 24 |
| 5.2 Συμπερίληψη στη Μαθηματική Εκπαίδευση | 25 |

| | |
|--|----|
| 5.3 Τεχνητή Νοημοσύνη στη Μαθηματική Εκπαίδευση | 26 |
| 6. Generative Artificial Intelligence και Σχέδια Μαθήματος στο μάθημα των Μαθηματικών | 27 |
| 6.1 Εργαλεία Generative Artificial Intelligence στην εκπαίδευση | 27 |
| 6.2 Ευκαιρίες και προκλήσεις στην χρήση του Generative Artificial Intelligence στο μάθημα των Μαθηματικών..... | 35 |
| 6.3 Δραστηριότητες και ασκήσεις στο μάθημα των Μαθηματικών με χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence | 38 |
| Επίλογος..... | 70 |
| Αναφορές | 71 |
| Πηγές Εικόνων..... | 74 |

Πίνακας Εικόνων

| | |
|---|----|
| Εικόνα 1. ChatGPT, εργαλείο του GenAI | 28 |
| Εικόνα 2. MagicSchool, εργαλείο του GenAI | 29 |
| Εικόνα 3. Curipod, εργαλείο του GenAI | 30 |
| Εικόνα 4. Canva, εργαλείο του GenAI | 31 |
| Εικόνα 5. 5minutelessonplan, εργαλείο του GenAI | 32 |
| Εικόνα 6. Lessonrobot, εργαλείο του Gen AI..... | 32 |
| Εικόνα 7. Byte, εργαλείο του GenAI | 33 |
| Εικόνα 8. Meiro, εργαλείο του GenAI..... | 34 |
| Εικόνα 9. Five-Minute Activity Generator, εργαλείο του GenAI..... | 35 |
| Εικόνα 10. Πρώτη δραστηριότητα στο MagicSchool | 41 |
| Εικόνα 11. Δεύτερη δραστηριότητα στο MagicSchool | 41 |
| Εικόνα 12. Τρίτη δραστηριότητα στο MagicSchool | 42 |
| Εικόνα 13. Πρώτη αφίσα στο Canva | 42 |
| Εικόνα 14. Δεύτερη αφίσα στο Canva | 43 |
| Εικόνα 15. Πρώτη δραστηριότητα στο ChatGPT | 43 |
| Εικόνα 16. Δεύτερη δραστηριότητα στο ChatGPT..... | 44 |
| Εικόνα 17. Σχέδιο μαθήματος στο 5minutelessonplan | 47 |
| Εικόνα 18. Σχέδιο μαθήματος στο 5minutelessonplan | 47 |
| Εικόνα 19. Σχέδιο μαθήματος στο 5minutelessonplan | 48 |
| Εικόνα 20. Σχέδιο μαθήματος στο lessonrobot..... | 48 |
| Εικόνα 21. Σχέδιο μαθήματος στο lessonrobot..... | 49 |
| Εικόνα 22. Πρώτη δραστηριότητα στο ChatGPT | 50 |
| Εικόνα 23. Δεύτερη δραστηριότητα στο ChatGPT..... | 50 |
| Εικόνα 24. Ασκήσεις στο Byte | 53 |
| Εικόνα 25. Ερώτηση πολλαπλής επιλογής στο Meiro | 54 |
| Εικόνα 26. Ερώτηση πολλαπλής επιλογής στο Meiro | 54 |
| Εικόνα 27. Ερώτηση πολλαπλής επιλογής στο Meiro | 55 |
| Εικόνα 28. Δραστηριότητα στο Five-Minute Activity Generator | 55 |
| Εικόνα 29. Δραστηριότητα στο Five-Minute Activity Generator | 56 |
| Εικόνα 30. Άσκηση πολλαπλής επιλογής στο Curipod | 56 |
| Εικόνα 31. Άσκηση πολλαπλής επιλογής στο Curipod | 57 |
| Εικόνα 32. Προβλήματα στο MagicSchool | 60 |
| Εικόνα 33. Πίνακας στο MagicSchool..... | 60 |
| Εικόνα 34. Σειρά προβλημάτων στο Curipod | 61 |
| Εικόνα 35. Σειρά προβλημάτων στο Curipod | 61 |
| Εικόνα 36. Σειρά προβλημάτων στο Curipod | 62 |
| Εικόνα 37. Σειρά προβλημάτων στο Curipod | 62 |
| Εικόνα 38. Ασκήσεις Σωστού-Λάθους στο Byte..... | 63 |
| Εικόνα 39. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής στο ChatGPT..... | 64 |
| Εικόνα 40. Δραστηριότητα στο Five-Minute Activity Generator | 67 |
| Εικόνα 41. Δραστηριότητα στο Five-Minute Activity Generator | 67 |
| Εικόνα 42. Ασκήσεις στο Byte | 68 |

| | |
|---|----|
| Εικόνα 43. Ερωτήσεις κατανόησης στο MagicSchool..... | 69 |
|---|----|

Συντομογραφίες

Αγγλική ορολογία

| | |
|-------|--------------------------------------|
| AI | Artificial Intelligence |
| AIEd | Artificial Intelligence in Education |
| GenAI | Generative Artificial Intelligence |

Ελληνική ορολογία

| |
|-----------------------------------|
| Τεχνητή Νοημοσύνη |
| Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση |
| Γενετική Τεχνητή Νοημοσύνη |

Πρόλογος

Στην εποχή της ταχύτητας και της έκρηξης των επιστημών, η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα επιστημονικό επίτευγμα που επιχειρεί να εισβάλει ποικιλοτρόπως στην καθημερινότητα των ανθρώπων. Πιο συγκεκριμένα, η τεχνητή νοημοσύνη πραγματεύεται συστήματα τα οποία εμφανίζουν ευφυείς συμπεριφορές και με αυτονομία προσπαθούν να φτάσουν στην επίτευξη κάποιων στόχων (Smuha, Ahmed-Rengers, Harkens, Li, MacLaren, Piselli & Yeung, 2021). Στην παρούσα εργασία παρατίθεται η ιστορική αναδρομή της τεχνητής νοημοσύνης η οποία φανερώνει την εξέλιξή της με την πάροδο του χρόνου. Έτσι, όσο προχωράει η τεχνολογική εξέλιξη, τα συστήματα αυτά αυξάνουν την ικανότητα αντίληψης του περιβάλλοντος που βρίσκονται, ενισχύουν το πλεονέκτημα λήψης αποφάσεων για την διευκόλυνση κάποιων λειτουργιών και μαθαίνουν την διαδικασία μίμησης της ανθρώπινης λογικής για να καταλήξουν στην πιο εύστοχη και σωστή επίλυση προβλημάτων (Drigas, Argyri & Vrettaros, 2009). Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη και η έλευσή της έχει μεταμορφώσει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αλληλοεπιδρούν με την τεχνολογία τα τελευταία χρόνια, προκύπτει η αυτόματη εισαγωγή της σε πολλούς τομείς της ζωής οι οποίοι αναφέρονται στην εργασία, όπως και στην εκπαίδευση.

Η σωστή προετοιμασία των ανθρώπων για ορθή σκέψη, για ενίσχυση της κριτικής στις αποφάσεις τους και για απόκτηση γνώσεων και εφοδίων για την μετέπειτα ζωή τους αποτελούν βασικούς στόχους της εκπαιδευτικής διαδικασίας οι οποίοι μπορούν καθημερινά να λάβουν χώρα σε κάθε σχολικό περιβάλλον μέσω της διδασκαλίας από τους εκπαιδευτικούς και της συνεργασίας τους με τους μαθητές. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει να υλοποιηθούν οι εκπαιδευτικοί στόχοι με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, ενισχύοντας τους μαθητές με εφόδια που θα τους βοηθήσουν στην μετέπειτα ζωή τους ως ενεργά μέλη της κοινωνίας (Aleven, McLaughlin, Glenn & Koedinger, 2016). Μάλιστα, όπως τονίζεται στην εργασία, πολύ σημαντική είναι και η συνεισφορά των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιούν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης για τη διδασκαλία τους και εκμεταλλευόμενοι τις ευκαιρίες που τους παρέχει η τεχνητή νοημοσύνη αντιμετωπίζουν τους φόβους που μπορεί να προκύψουν. Αυτό ενισχύεται καθώς η τεχνητή νοημοσύνη μέσω των πρωτοποριακών της εργαλείων, μπορεί να παρέχει εξατομικευμένη δράση για κάθε παιδί συμβάλλοντας στην αποτελεσματικότερη κατανόηση του μαθήματος (Bryant, Heitz, Sanghvi & Wagle, 2020). Έτσι, η σύνδεση της τεχνητής νοημοσύνης με την συμπεριληπτική εκπαίδευση αποτελεί μονόδρομο.

Η κατανόηση και η εφαρμογή των αρχών και των αξιών της μάθησης οδηγεί στην έννοια της συμπερίληψης. Για την ενεργό συμμετοχή των παιδιών στην εκπαιδευτική διαδικασία, η συμπερίληψη στοχεύει στην ίση μεταχείριση των ευκαιριών από όλους τους μαθητές, είτε αντιμετωπίζουν δυσκολίες είτε όχι (Drigas and Ioannidou, 2012). Πιο συγκεκριμένα, η συμπεριληπτική

εκπαίδευση δίνει τη δυνατότητα σε όλα τα παιδιά να αξιοποιούν τις δυνατότητες που τους δίνονται προκειμένου να λάβουν μέρος στις εκπαιδευτικές διαδικασίες για να προωθηθεί η διαδικασία της μάθησης. Για να γίνει αυτό με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, βασική είναι η συνύπαρξη της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης και της τεχνητής νοημοσύνης στο σχολικό περιβάλλον. Τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης, λοιπόν, προσπαθούν να κάνουν τις δυνατότητες της εκπαίδευσης πιο προσιτές για μαθητές με προβλήματα όρασης, ακοής, κινητικότητας, νοητικών δυσκολιών κ.α. (Laabidi, Jemni, Ayed, Brahim and Jemaa, 2013). Σε ολόκληρη την εκπαιδευτική διαδικασία, ένα μάθημα που ξεχωρίζει ιδιαίτερα και μπορεί να συνδυαστεί η διδασκαλία του με την τεχνητή νοημοσύνη τόσο στην συμπεριληπτική εκπαίδευση όσο και στη γενική εκπαίδευση είναι τα Μαθηματικά (Mohamed, Hidayat, Suhaizi, Sabri, Mahmud & Baharuddin, 2022).

Η στρατηγική σκέψη, η οργάνωση και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων αποτελούν δεξιότητες οι οποίες μπορούν να καλλιεργηθούν μέσω της μάθησης των Μαθηματικών. Η τεχνητή νοημοσύνη στο μάθημα των Μαθηματικών στοχεύει να μάθουν όλοι οι μαθητές να επεξεργάζονται σωστά τα δεδομένα τους, να δημιουργούν μεθοδολογίες λύσεων και να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα που βρίσκουν με σωστό τρόπο. Τα εργαλεία, λοιπόν, της τεχνητής νοημοσύνης θα συνεργηθούν με τους εκπαιδευτικούς για να γίνει πιο προσιτή η εκπαιδευτική διαδικασία για τους μαθητές ακόμα και αν μέσα στις μεγάλες ευκαιρίες που δίνονται στην εκπαίδευση μπορεί να προκύψουν και κάποιες προκλήσεις (Toulmin & Groome, 2007).

Στην παρούσα εργασία τονίζεται η σημασία της τεχνητής νοημοσύνης γενικά και ειδικά στο κομμάτι της εκπαίδευσης, την συνεργασία των εκπαιδευτικών με την τεχνητή νοημοσύνη και πώς οι ίδιοι αξιοποιούν τα εργαλεία της αλλά και κατανοούν τα εμπόδια που τυχόν προκύπτουν. Επιπλέον, αναφέρονται τα χαρακτηριστικά της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης και πώς αυτά μπορούν να συνδυαστούν με την τεχνητή νοημοσύνη για να βοηθηθούν όλοι οι μαθητές και ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στο μάθημα των Μαθηματικών το οποίο μπορεί να διεξαχθεί χρησιμοποιώντας εργαλεία, όπως το ChatGPT και πολλά άλλα.

1. Εισαγωγή

1.1 Περιγραφή αντικειμένου της διπλωματικής εργασίας

Καθώς ο όγκος των πληροφοριών που δέχεται ο άνθρωπος στην καθημερινότητά του είναι μεγάλος, η τεχνολογική εξέλιξη για την ανάλυση και διαχείριση αυτών των πληροφοριών αποτελεί μονόδρομο. Ο κλάδος της Τεχνητής Νοημοσύνης αποτελεί μία αναδυόμενη τεχνολογική εξέλιξη που έχει κάνει την εμφάνισή της σε πολλούς τομείς. Τα τελευταία χρόνια, η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση έχει λάβει κεντρική θέση πολλών επιστημονικών ερευνών όπως και ο τρόπος με τον

οποίο τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence αποτελούν βοηθητικά μέσα στη διεξαγωγή της μαθησιακής διαδικασίας (Hwang, Xie, Wah, & Gašević, 2020).

Ένα από τα κυριότερα ζητήματα που προκύπτουν είναι η σωστή χρήση αυτών των εργαλείων για την προώθηση της εξατομικευμένης μάθησης και της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Ο στόχος, λοιπόν, πρέπει να είναι η υποστήριξη του κάθε μαθητή ξεχωριστά, ανάλογα με τις προσωπικές του δεξιότητες, ανάγκες και προτιμήσεις. Η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης χαρακτηρίζεται ως μία από τις πιο αποτελεσματικές μεθόδους για την επίτευξη του παραπάνω στόχου καθώς τα παιδιά επιδιώκουν να βρίσκονται κοντά σε τεχνολογικά επιτεύγματα και να τα χρησιμοποιούν όπου αυτό είναι δυνατό. Η σχέση των μαθητών με την τεχνολογία έχει επηρεάσει, μεταξύ άλλων, και τις μεθόδους μάθησης τονίζοντας την ανάγκη τους για προσωπική εξερεύνηση προς τη γνώση αφήνοντας στην άκρη τις παραδοσιακές μεθόδους που βασίζονται σε στείρα αποστήθιση εννοιών χωρίς απαραίτητα την πλήρη κατανόηση της κάθε έννοιας. Έτσι, τα εργαλεία του GenAI μπορούν να συνυπάρξουν με την κλασική διαδικασία της μάθησης συμβάλλοντας με πιο οικείο στα παιδιά τρόπο στην κατάκτηση γνώσεων στο σχολείο (Leaton, 2020).

Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, τα εργαλεία του GenAI, οι μαθητές μπορούν να μελετήσουν διαδραστικά και πιο διασκεδαστικά τις έννοιες που διδάσκονται στο σχολείο. Ιδιαίτερως, για το μάθημα των Μαθηματικών, ο παραπάνω τρόπος μάθησης συντελεί στην ανάπτυξη της μαθηματικής σκέψης και στην καλλιέργεια μαθηματικών γνώσεων, οι οποίες από ένα μέρος της μαθητικής κοινότητας μπορεί να θεωρούν πολύπλοκες και σύνθετες. Για παράδειγμα, μέσω του ChatGPT, οι μαθητές μπορούν να επιλύσουν πολλά παραδείγματα ασκήσεων τα οποία υπάρχουν στο σχολικό βιβλίο ή τα έχει δώσει ο καθηγητής των Μαθηματικών στην τάξη και έτσι με την αναλυτική λύση που εξάγει το ChatGPT, το παιδί μπορεί να κατανοήσει σε βάθος τη μεθοδολογία που έχει επιλεγεί κατάλληλα για αυτές τις ασκήσεις και όχι να διαβάσει μεμονωμένα το αποτέλεσμα χωρίς να εμβαθύνει στον μαθηματικό τρόπο σκέψης (Matzakos, Doukakis & Moundridou, 2023).

Επιπλέον, ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της παρούσας διπλωματικής εργασίας επικεντρώνεται στα οφέλη αλλά και στις προκλήσεις που αναδύονται από την χρήση των εφαρμογών του GenAI στη διδασκαλία του μαθήματος των Μαθηματικών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Με γνώση, λοιπόν, τόσο των ευκαιριών όσο και των προκλήσεων που υπάρχουν, ο εκπαιδευτικός οφείλει να ενημερώνεται συνεχώς για τα εργαλεία αυτά με στόχο την σωστή και ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση (Dieterle Dede & Walker, 2022).

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, το θέμα προκύπτει από την ανάγκη εισαγωγής της Τεχνητής Νοημοσύνης στην διδασκαλία. Χρησιμοποιώντας την Τεχνητή Νοημοσύνη στη διδασκαλία καλλιεργείται ένα καινοτόμο σύστημα εκπαίδευσης προσαρμοσμένο στην σύγχρονη εποχή και στις νέες ανάγκες του κάθε μαθητή ξεχωριστά προωθώντας την συμπεριληπτική εκπαίδευση. Μέσα στο πλαίσιο της συμπερίληψης, τα εξατομικευμένα προγράμματα σπουδών, ειδικά στο

μάθημα των Μαθηματικών, ωθούν τον μαθητή να κατανοήσει πραγματικά το μαθηματικό περιεχόμενο και να μην είναι προδιατεθειμένος αρνητικά για το συγκεκριμένο μάθημα.

1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να αναδείξει τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση και πως τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence μπορούν να ενισχύσουν την διδασκαλία του μαθήματος των Μαθηματικών και να μετατρέψουν το μάθημα σε ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα μάθησης για τις ανάγκες κάθε μαθητή ενισχύοντας την συμπεριληπτική εκπαίδευση στην σύγχρονη τάξη. Μέσω της παραπάνω ανάλυσης, επιδιώκεται η ανάδειξη των ευκαιριών και των προκλήσεων που δημιουργούνται από την χρήση των εφαρμογών του GenAI στην Μαθηματική εκπαίδευση.

2. Η έννοια της νοημοσύνης και της Τεχνητής Νοημοσύνης

2.1 Τι είναι νοημοσύνη;

Οι άνθρωποι διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την ταυτότητά τους και την ικανότητά τους να κατανοούν ιδέες, να προσαρμόζονται άμεσα σε ένα περιβάλλον χρησιμοποιώντας διάφορα είδη συλλογισμών και να αντιμετωπίζουν εμπόδια στην σκέψη τους. Οι παραπάνω εξατομικευμένες διαφορές οδηγούν στο γεγονός πως η νοημοσύνη διαφέρει ανάλογα με τις περιστάσεις και τα διαφορετικά κριτήρια που υπάρχουν ανά περίπτωση. Ένας γενικός ορισμός της νοημοσύνης ορίζει την συμπεριφορά προσαρμογής ως προς τον εκάστοτε στόχο (Sternberg & Salter, 1982) ενώ ένας πιο ειδικός ορισμός αφορά τη δυνατότητα αντίληψης και χειρισμού διάφορων εννοιών καθώς και την επίλυση θεμάτων που αναδύονται (Snyderman & Rothman, 1987). Ακόμα και από τους παραπάνω δύο ορισμούς φαίνεται πως η έννοια της νοημοσύνης είναι αρκετά γενική και περίπλοκη και συνδέει τις ψυχικές και φυσικές λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου που καταλήγει στην εξέλιξη των ψυχικών και σωματικών μηχανισμών του ανθρώπου. Συνεπικουρεί έτσι ώστε το άτομο να έρθει τόσο σε επαφή όσο και σε συνεργασία και σύνδεση με τον κόσμο. Οι ουσιαστικές λειτουργίες της νοημοσύνης συνίστανται στην κατανόηση του ανθρώπου ο οποίος χρησιμοποιεί τις εμπειρίες του και ότι έμαθε από αυτές για να λύσει και να έρθει αντιμέτωπος με καινούργιες συνθήκες. Ένα σημαντικό κομμάτι που συνδέεται με την έννοια της νοημοσύνης αποτελεί το σύνολο των πνευματικών λειτουργιών το οποίο περιέχει στο φάσμα του την αντίληψη, την μνήμη, την κρίση, την ενσυναίσθηση εξωτερικών ερεθισμάτων, την λογική και την αίσθηση του χρόνου και του χώρου. Έτσι, από όλα τα παραπάνω προκύπτει πως η νοημοσύνη είναι ένα σύνολο πνευματικών λειτουργιών το οποίο υφίσταται για την αντιμετώπιση νέων καταστάσεων. Μία αξιοσημείωτη θεωρία η οποία σχετίζεται με τη έννοια της νοημοσύνης είναι η θεωρία της πολλαπλής νοημοσύνης με

κυριότερο εμπνευστή τον Howard Gardner. Ένας άνθρωπος μπορεί να κατέχει έναν συνδυασμό από είδη νοημοσύνης και έτσι προκύπτει η ποικιλομορφία της σκέψης. Επιπλέον, ανάλογα με τον εμπλουτισμό του κάθε ανθρώπου στην καθημερινότητά του μπορεί η νοημοσύνη του να εξελιχθεί σε μέγιστο επίπεδο και μάλιστα σε όλα τα είδη του καθώς υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ των ειδών.

2.2 Ιστορική Αναδρομή της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η γέφυρα η οποία συνδέει την ανθρώπινη νοημοσύνη και τα χαρακτηριστικά της με την τεχνολογία είναι ο όρος της τεχνητής νοημοσύνης, ο οποίος εκφράζει την τεχνολογία υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία έχουν δυνατότητες ανθρώπινης νοημοσύνης. Πριν δοθεί ακριβώς ο επιστημονικός ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης, μία ιστορική αναδρομή θα ήταν χρήσιμη για να εδραιωθεί και να αποσαφηνιστεί η έννοια αυτή (Turing, 2009). Η ιδέα της τεχνητής νοημοσύνης λαμβάνει χώρα κατά την εποχή του Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.) ο οποίος μέσω των συλλογισμών του κατέληγε πάντα μέσω της σωστής υπόθεσης σε σωστό συμπέρασμα. Η πρώτη αριθμομηχανή δημιουργήθηκε από τον Blaise Pascal το 1642 ενώ 30 χρόνια αργότερα, το 1672, ο Gottfried Leibniz έγινε ο πατέρας του δυαδικού συστήματος, μία ανακάλυψη η οποία ήταν η απαρχή των ψηφιακών υπολογιστών έως και σήμερα. Ο Babbage, το 1833, γέννησε τα πρώτα προγράμματα τα οποία αφορούσαν την αναλυτική μηχανή (Haenlein & Kaplan, 2019). Μέσω των συλλογικών προτάσεων, ο Boole (1854) έβαλε βάσεις στην προτασιακή λογική μέσω ψευδών και αληθών προτάσεων και του πίνακα λογικής με τον οποίο κατασκευάζονται συλλογισμοί. Το 1879, ο Frege εισήγαγε ένα σύστημα αυτοματοποίησης και κατηγορικού λογισμού ενώ το 1943 ακολούθησε το μοντέλο των τεχνητών νευρώνων, το οποίο στηρίχτηκε στην λειτουργία των πραγματικών νευρώνων του ανθρώπινου σώματος και οι McCulloch και Pitts, το 1943, μέσω των τεχνητών νευρώνων υπολόγιζαν κάθε υπολογισίμη συνάρτηση. Ο John von Neumann και ο Oscar Morgenstern, το 1945, έθεσαν την θεωρία των παιχνίων ως ξεχωριστό τομέα στον οποίο βασίστηκε κατά πολύ η τεχνητή νοημοσύνη μελλοντικά. Το 1950, ο Allan Turing, θεωρητικός μαθηματικός και πρωτοπόρος στην επιστήμη των υπολογιστών, εκδίδει το εξέχουσας σημασίας άρθρο « Υπολογιστικά μηχανήματα και νοημοσύνη» το οποίο εμπεριέχει την δοκιμασία Turing ή διαφορετικά, όπως αναφέρεται, το παιχνίδι της μίμησης. Ο Allan Turing ήταν από τους πρωτοπόρους ο οποίος εισήγαγε την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης και το πώς μπορούν να κατασκευαστούν συστήματα που μπορεί να ελεγχθεί η νοημοσύνης τους. Το 1951, οι επιστήμονες Minsky και Edmonds, υλοποίησαν το πρώτο νευρωνικό δίκτυο με 40 νευρώνες που είχε 3000 λυχνίες κενού και του δόθηκε η ονομασία SNARC, η οποία σημαίνει Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator. Οι επιστήμονες John Shaw, Allen Newell και Herbert Simon, το 1957 εφηύραν τον γενικό οδηγό επίλυσης προβλημάτων, το

οποίο βασίστηκε σε ένα πρόγραμμα υπολογιστή για να μπορεί να διαχειριστεί κάθε είδους προβλήματα (Marsden, 2017). Ο John McCarthy είναι ο πατέρας της πρώτης γλώσσας συναρτησιακού προγραμματισμού, η οποία ονομάζεται LISP με τα αρχικά να σημαίνουν List Processor και αποτέλεσε την βάση στις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Το 1962, ο Rosenblatt βελτίωσε τις μεθόδους μάθησης των νευρωνικών δικτύων και το 1965 το πρόγραμμα Eliza μπορούσε να κάνει παράφραση προτάσεις που έδινε ερωτήσεις ο χρήστης. Η ίδρυση του εργαστηρίου με πειράματα που έλαβαν χώρα με βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης με κατάληξη την δημιουργία του πρώτου ρομπότ με το όνομα Shakey έγινε στο πανεπιστήμιο του Stanford το 1963. Ο Joseph Weizenbaum, το 1965, δημιουργεί το ELIZ, το οποίο είναι ένα πρόγραμμα με απαντήσεις σε χρήστες. Μετά από τα παραπάνω όμως, υπήρχε μία κάμψη στην μεταπήδηση της Τεχνητής Νοημοσύνης και της εξέλιξής της καθώς τα επιτεύγματα τα οποία είχαν πραγματοποιηθεί μέχρι τότε αφορούσαν την επίλυση απλών προβλημάτων. Το πρόβλημα αυτό όμως μπόρεσε να παρακαμφθεί καθώς περνούσε ο χρόνος και το 1972 ο Alain Colmerauer ανέπτυξε την γλώσσα προγραμματισμού Prolog η οποία αυτόματα μπορούσε να αποδείξει θεωρήματα και έδωσε μία εξέχουσα αίγλη στην τεχνητή νοημοσύνη. Το 1974, ο Ted Shortliffe μπόρεσε να χρησιμοποιήσει το σύστημα MYCIN και μέσω της βοήθειας των γνωματεύσεων των γιατρών έδινε ιατρικές διαγνώσεις. Το 1974 εισάγεται ο αλγόριθμος του Back Propagation ενώ το 1979, ο Bill VanMelle εισήγαγε το πρόγραμμα EMYCIN που ήταν η βάση για πολλά εμπορικά προγράμματα και συστήματα. Στην Ιαπωνία, το 1981, φτιάχτηκε το πρόγραμμα πέμπτης γενιάς με την γλώσσα προγραμματισμού Prolog με σκοπό να μπορέσουν να υπολογίσουν εκατομμύρια λογικά συμπεράσματα ανά δευτερόλεπτο. Το 1990 σε συνδυασμό με την εμφάνιση του διαδικτύου οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης εστιάζουν στην διευκόλυνση των χρηστών σε διάφορες συσκευές, όπως κάποιες έξυπνες συσκευές σπιτιού. Το 1997 έλαβε χώρα ένα πολύ εντυπωσιακό φαινόμενο το οποίο εδραιώνει την τεχνητή νοημοσύνη και κάνει τον επιστημονικό κόσμο να αναρωτηθεί ποια όρια έχει η τεχνητή νοημοσύνη. Η παρτίδα σκάκι από τον πρωταθλητή σκακιού Garry Kasparov και του ηλεκτρονικού υπολογιστή Deep Blue της IBM ανέδειξε τον υπολογιστή νικητή. Θεωρήθηκε πως η αναμέτρηση αυτή ήταν άκρως άνιση καθώς ο υπολογιστής κατέχει τεράστια χωρητικότητα σε πληροφορίες και ταχύτητα στην λήψη αποφάσεων και μάλιστα των κατάλληλων υποθέσεων. Η Sony το 1999 εφηύρε το σκυλάκι ρομπότ AIBO το οποίο ήταν το πρώτο κατοικίδιο με δυνατότητες έκφρασης ήχων και λέξεων αλλά και εκδήλωση συναισθημάτων. Στο Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης, το 2009, γεννήθηκε το πρώτο ρομπότ επιστήμονας ο οποίος λειτουργούσε ως πραγματικός επιστήμονας και μάλιστα έκανε τις πρώτες του ανακαλύψεις και επιστημονικές υποθέσεις. Η εταιρεία Apple, το 2011, έβαλε στα κινητά της το πρόγραμμα Siri το οποίο βοηθούσε τους χρήστες σε διάφορες δουλειές του όπως να πραγματοποιεί κλήσεις και μηνύματα (Karlan & Haenlein, 2019). Τα επιτεύγματα της τεχνητής νοημοσύνης συνεχίστηκαν και έτσι στην σημερινή εποχή, η τεχνητή νοημοσύνη έχει εδραιωθεί και βασίζεται σε

συστήματα με κανόνες που έχει επεκταθεί σε διάφορους κλάδους, όπως την οικονομία, το ηλεκτρονικό εμπόριο, την εκπαίδευση και άλλους διάφορους. Κάποια συστήματα που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη είναι τα συστήματα τα οποία διεξάγουν ιατρικές εξετάσεις και έχουν τη δυνατότητα διάγνωσης, τα ρομποτικά συστήματα που οδηγούν αυτοκίνητα μέσω sonar και video, τα συστήματα τα οποία αναγνωρίζουν την φωνή και δίνουν πληροφορίες ανάλογα με το περιβάλλον που ανήκουν. Όλα αυτά τα συστήματα δημιουργήθηκαν και χρησιμοποιούνται για την διευκόλυνση των ανθρώπων στην καθημερινότητά του και να κάνουν αυτόματα πολλές εργασίες που έχουν κόπο και απαιτούν πολύ χρόνο.

2.3 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη;

Από τη παραπάνω ανασκόπηση για την γέννηση και την εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, η ποιολομορφία στον ορισμό της είναι εμφανής. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει να κάνει με συστήματα τα οποία χαρακτηρίζονται από ευφυή συμπεριφορά προσπαθώντας να επιτύχουν συγκεκριμένους σκοπούς λειτουργώντας αυτόνομα. Τα συστήματα αυτά συναντώνται, είτε στον εικονικό κόσμο με μηχανές αναζήτησης, φωνητικούς βοηθούς, συστήματα οπτικοακουστικής αναγνώρισης κ.α. είτε σε συσκευές όπως τα ρομπότ, τα αυτοκίνητα κ.α. (EUROPEAN COM, 2018). Στην λειτουργία των απλών συσκευών και μηχανισμών οι οποίοι διαθέτουν συγκεκριμένες λειτουργίες και σε μερικές περιπτώσεις περιορισμένες, προστίθεται η δυνατότητα αντίληψης του περιβάλλοντος, των δράσεων και της ανάληψης κάποιων αποφάσεων με σκοπό την διενέργεια συγκεκριμένων λειτουργιών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη εισάγει την μίμηση της ανθρώπινης σκέψης σε ένα συγκεκριμένο φάσμα δυνατοτήτων και σύμφωνα με αυτόν τον συλλογισμό, οι μηχανισμοί μπορούν να επιλύουν θέματα. Με βάση αυτό, η Τεχνητή Νοημοσύνη επιχειρεί να καταλάβει την συμπεριφορά του ανθρώπου και να δημιουργήσει συσκευές με σκέψη χρήσιμες σε διάφορους κλάδους, όπως στην οικονομία και στην εκπαίδευση, στην ιατρική περίθαλψη και στην κατασκευή και απόδειξη πορισμάτων και θεωρημάτων. Σύμφωνα με τους επιστήμονες Russell και Norvig (2004), η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι υπεύθυνη να αυτοματοποιεί εργασίες διανόησης και έχει την ικανότητα να λαμβάνει χώρα σε όλο το φάσμα της διανοητικής χρήσης του ατόμου. Επιπλέον, σύμφωνα με τους επιστήμονες Βλάχο, Κεφαλά, Βασιλειάδη, Κόκκορα και Σακελλαρίου (2006), η Τεχνητή Νοημοσύνη ορίζεται ως η «μελέτη των ιδεών που επιτρέπουν στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές να είναι ευφυείς». Ως προέκταση του παραπάνω ορισμού, η κατανόηση της γλώσσας, η μάθηση, η ανάγνωση, η αντίληψη των Μαθηματικών και διάφορων άλλων επιστημών είναι έννοιες που αντιγράφουν οι συσκευές σύμφωνα με τις λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου.

2.4 Κλάδοι που βοήθησαν στην ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη γεννήθηκε με τη βοήθεια διάφορων άλλων επιστημονικών κλάδων οι οποίοι συνεπικούρησαν για τόσο στην ανάπτυξή της όσο και στην εδραίωση της. Άλλωστε είναι ένας κλάδος ο οποίος συνεχώς εξελίσσεται και βρίσκονται όλο και παραπάνω καινούργια επιτεύγματα που βασίζονται σε αυτόν, άρα η αρωγή άλλων επιστημονικών κλάδων είναι ιδιαίτερα σημαντική και βοηθητική στην υλοποίησή τους (Γεωργούλη, 2015). Οι κλάδοι αυτοί είναι οι εξής:

- Η φιλοσοφία. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω στην ιστορική αναδρομή της Τεχνητής Νοημοσύνης, ο πρώτος ο οποίος ήταν στις απαρχές της γενικής ιδέας της ήταν ο φιλόσοφος Αριστοτέλης διατυπώνοντας ένα σύνολο νόμων οι οποίοι αφορούν την νόηση. Αργότερα, στην σύγχρονη εποχή, ο Leibniz επιχείρησε να μηχανοποιήσει τη συλλογιστική. Πιο συγκεκριμένα, προσπάθησε να δημιουργήσει μία γλώσσα στην οποία θα διατυπώνονταν ολόκληρη η ανθρώπινη γνώση.
- Η ψυχολογία. Σύμφωνα με την επιστήμη αυτή, ο ανθρώπινος εγκέφαλος παράγει και επεξεργάζεται ένα σύνολο πληροφοριών. Η μάθηση και η γνώση είναι το αποτέλεσμα μεταξύ των ερεθισμάτων που δέχεται ο άνθρωπος από το περιβάλλον και πώς αντιδρά στα ερεθίσματα αυτά. Αυτό σημαίνει πως η ανθρώπινη συμπεριφορά εξαρτάται και επηρεάζεται από περιβαλλοντικούς λόγους. Όλα τα παραπάνω δείχνουν ότι ο εγκέφαλος του ανθρώπου αποτελεί μείζονος σημασίας χαρακτηριστικό της επιστήμης της ψυχολογίας.
- Η γλωσσολογία. Η επιστήμη της σύγχρονης γλωσσολογίας και η επιστήμη της τεχνητής νοημοσύνης δημιουργήθηκαν την ίδια περίοδο και αποδείχτηκαν αλληλένδετες. Το να κατανοήσει ο άνθρωπος την γλώσσα είναι πολύ πιο σύνθετο από ότι φαίνεται καθώς δεν είναι επαρκής η μάθηση της δομής της γλώσσας αλλά απαιτείται και η συνειδητοποίηση του θέματος και ότι περιλαμβάνει το εκάστοτε κείμενο.
- Η νευρολογία. Σύμφωνα με την επιστήμη της νευρολογίας, ο ανθρώπινος εγκέφαλος αποτελείται από νευρώνες, οι οποίοι είναι νευρικά κύτταρα. Μέσω του ηλεκτροεγκεφαλογράφου, ο οποίος ουσιαστικά μετρά την ανθρώπινη δραστηριότητα, μπόρεσαν να μελετηθούν οι νευρώνες και πάνω σε αυτούς γεννήθηκαν τα νευρωνικά δίκτυα. Άλλωστε, ο ανθρώπινος εγκέφαλος δημιουργεί νόηση και μία συλλογή ανθρώπινων κυττάρων οδηγεί στην σκέψη και στην συναίσθηση.
- Η επιστήμη των υπολογιστών. Έκτος από την έννοια της νοημοσύνης, η Τεχνητή Νοημοσύνη αναπτύχθηκε και χάρη των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Μέσω γλωσσών προγραμματισμού και όλα τα εργαλεία που μπορεί να προσφέρει ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής, η τεχνητή νοημοσύνη εξελίχθηκε και ακόμα εξελίσσεται με καλπάζοντα ρυθμό.

2.5 Πεδία Δράσης της Τεχνητής Νοημοσύνης

- Η ρομποτική. Το πεδίο της ρομποτικής μελετά μηχανές οι οποίες δημιουργήθηκαν για να βοηθήσουν τον άνθρωπο τόσο την λήψη αποφάσεων όσο και στις εκτέλεση ενεργειών. Με βάση το λειτουργικό σύστημα αυτών των συσκευών, η ρομποτική βρίσκει εφαρμογή σε πολλές επιστήμες, όπως στην ιατρική, στην βιομηχανία και στην παραγωγικότητα, στις αγροτικές εφαρμογές, στην εκπαίδευση και σε πολλούς άλλους κλάδους (Naveen & Joshi, 2019).
- Η ασαφής λογική, ένας καινοτόμος και καινούργιος κλάδος των μαθηματικών. Πιο συγκεκριμένα, οι επιστήμονες που ασχολούνται με την Τεχνητή Νοημοσύνη και την ασαφής λογική μελετούν την δομή της φυσικής γλώσσας του ανθρώπου. Η ασαφής λογική είναι η επέκταση της κλασσικής λογικής στα μαθηματικά και στην διτιμία 0 και 1, δηλαδή αλήθεια και ψέμα, προσεγγίζοντας την απλότητα της φυσικής γλώσσας και της ασάφειας. Δηλαδή εκτός από τις τιμές 0 και 1 που μπορεί να πάρει μία πρόταση, η ασαφής λογική εισάγει όλες τις τιμές που αφορούν αυτήν την πρόταση και ανήκουν στο διάστημα [0,1]. Η Τεχνητή Νοημοσύνη λοιπόν, βοηθά την ασαφή λογική να αναπτυχθεί και να εδραιωθεί στον κλάδο των μαθηματικών (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).
- Οι μηχανισμοί εξαγωγής συμπερασμάτων οι οποίοι αποθηκεύουν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή τα δεδομένα ενός ειδικού και δίνουν τη δυνατότητα στον ίδιο τον υπολογιστή να δρα ως ειδικός (Γεωργούλη, 2015).
- Η επίλυση προβλημάτων μέσω ευφυών συστημάτων αλγορίθμων αναζήτησης λύσεων (Γεωργούλη, 2015).
- Ο σχεδιασμός ενεργειών που έχει ως σκοπό την μέγιστη απόδοση σε προγραμματισμό βιομηχανιών και στην αντιμετώπιση έκτακτων προβλημάτων (Γεωργούλη, 2015).
- Η μηχανική μάθηση η οποία βασίζεται στα δέντρα απόφασης και επιδεικνύουν πρότυπα ελέγχου βελτιώνοντας την απόδοση των υπολογιστών χωρίς να χρειαστεί να επεμβαίνει ο άνθρωπος (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).
- Η επεξεργασία και κατανόηση της φυσικής γλώσσας η οποία αφορά την σύνδεση της συσκευής με την προφορική και γραπτή γλώσσα (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).
- Τα νευρωνικά δίκτυα τα οποία προσομοιώνουν λειτουργίες του ανθρώπινου εγκεφάλου σύμφωνα με την επιστήμη της νευρολογίας καθώς αυτή δημιουργήθηκε μελετώντας τους νευρώνες του ανθρώπου (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).

- Τα ευφυή εργαλεία τα οποία αφορούν γλώσσες προγραμματισμού της Τεχνητής Νοημοσύνης και το περιβάλλον που αναπτύσσονται (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).
- Οι γενετικοί αλγόριθμοι οι οποίοι αναζητούν την βέλτιστη λύση σε προβλήματα που η αρχική λύση δεν είναι η πιο αποδοτική ή άμεση (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).
- Η αναγνώριση εικόνας η οποία δίνει τη δυνατότητα στον υπολογιστή να «δει» και να αναγνωρίζει αντικείμενα μέσω οπτικών συστημάτων (Βλαχάβας, Κεφαλάς, Βασιλειάδης, Κόκκορας, Σακελλαρίου, 2006).

3. Τεχνητή Νοημοσύνη και εκπαίδευση

3.1 Σύνδεση της Τεχνητής Νοημοσύνης με την εκπαίδευση

Η εκπαιδευτική διαδικασία έχει αντιμετωπίσει σημαντικές αλλαγές λόγω της εισόδου της τεχνολογίας και του διαδικτύου στα σχολεία. Αυτές οι αλλαγές συνεχίζονται συνεχώς και σε γρήγορους ρυθμούς. Μέσω της χρήσης της τεχνολογίας και του διαδικτύου, οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε μαθήματα και υλικό εκπαίδευσης από οπουδήποτε, ανεξάρτητα από τον γεωγραφικό τους τόπο ή το πρόγραμμα που ακολουθούν. Αυτό δίνει τη δυνατότητα σε περισσότερους μαθητές να έχουν πρόσβαση σε ποιοτική εκπαίδευση και να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους. Παρόλα αυτά, οι αλλαγές αυτές δημιουργούν και προκαλούν προκλήσεις τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές πρέπει να προσαρμοστούν στη χρήση της τεχνολογίας και να εξοικειωθούν με νέα εργαλεία και πλατφόρμες διδασκαλίας. Επιπλέον, πρέπει να αναπτύξουν τις δεξιότητες που απαιτούνται για την συνεργασία μέσω του διαδικτύου. Οι εκπαιδευτικοί, από την άλλη πλευρά, πρέπει να προσαρμοστούν στις νέες τεχνολογίες και να μάθουν να χρησιμοποιούν τα εργαλεία που προσφέρονται. Πρέπει να αναθεωρήσουν τις μεθόδους διδασκαλίας τους και να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες που παρέχει η τεχνολογία για εξατομικευμένη και διαδραστική εκπαίδευση. Συνολικά, οι αλλαγές που αντιμετωπίζουν οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί στα σχολεία μας είναι πολλές και γρήγορες. Παρά τις προκλήσεις, υπάρχουν προοπτικές για περαιτέρω βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης.

Ένας σημαντικός παράγοντας της εισαγωγής της τεχνολογίας και του διαδικτύου στο σχολείο είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence in Education-AIEd), η οποία έχει βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία καθώς έχει τη δυνατότητα να παρέχει εξατομικευμένη εκμάθηση και εκπαίδευση στους μαθητές, προσαρμόζοντας τη μάθηση στις ατομικές ανάγκες και δεξιότητες κάθε μαθητή (Fahmirad & Kotamanjani, 2018). Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση απασχολεί την επιστημονική κοινότητα για την εξέλιξη που έχει. Δίνει έμφαση στην διαδικασία της μάθησης

τόσο σε μία κλασική αίθουσα διδασκαλίας όσο και σε διαφοροποιημένους και καινοτόμους χώρους στους οποίους μπορεί να υποστηριχθεί η εκπαίδευση των ατόμων και ο συνδυασμός της με την τεχνητή νοημοσύνη, η οποία είναι διεπιστημονική αφού ενώνει μία ποικιλομορφία επιστημών όπως την ψυχολογία, την νευρολογία, την κοινωνιολογία, την ανθρωπολογία και πολλές άλλες. Η Τεχνητή Νοημοσύνη δίνει τη δυνατότητα στην εκπαιδευτική διαδικασία να αναπτύξουν ένα περιβάλλον μάθησης με μεγάλη προσαρμοστικότητα σε σχέση με το παραδοσιακό μοτίβο και μπορεί να χρησιμοποιήσει μία πληθώρα εργαλείων τα οποία είναι πιο αποτελεσματικά και ελκυστικά προς τα παιδιά. Επιπλέον, μέσω των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης, ενισχύεται η εξατομικευμένη διδασκαλία και δίνεται η δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να κάνει το μάθημα πιο ουσιαστικό για κάθε μαθητή και έτσι, ο εκπαιδευτικός καταφέρνει να κεντρίζει το ενδιαφέρον των παιδιών και να το διατηρεί αναλλοίωτο κατά την διάρκεια της διδασκαλίας. Άλλωστε, η Τεχνητή Νοημοσύνη αλληλοεπιδρά με την ανθρώπινη νοημοσύνη τονίζοντας την μάθηση σε πλαίσια συνεργασίας και την εύστοχη υποστήριξη του εκπαιδευτικού προσωπικού και των μαθητών (Luckin, Holmes, Griffiths & Forcier, 2016).

3.2 Τεχνητή Νοημοσύνη: ένας σημαντικός βοηθός για τους εκπαιδευτικούς

Στην σύγχρονη εποχή ο ρόλος των εκπαιδευτικών είναι πολύπλευρος καθώς εκτός από τη διδασκαλία τους είναι υπεύθυνοι για την οργάνωση της τάξης, την επικοινωνία με τους μαθητές, την συνεργασία με τους συναδέλφους τους τόσο στην ίδια σχολική μονάδα όσο και σε άλλες και την συνεχή ενίσχυση των γνώσεων και των δεξιοτήτων τους. Τα παραπάνω υποδεικνύουν πως οι δάσκαλοι έχουν ευθύνες και πολλαπλούς ρόλους στο εκπαιδευτικό περιβάλλον και για αυτόν τον λόγο είναι ζωτικής σημασίας η υποστήριξη που πρέπει να έχουν για να γίνει το έργο τους πιο εύκολο. Η τεχνολογία και η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να αποτελέσουν βοηθητικά εργαλεία τόσο για την προετοιμασία όσο και για τη διεξαγωγή της διδασκαλίας τους.

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς και μπορεί να τους βοηθήσει με πολλούς τρόπους, μερικοί από τους οποίους παρουσιάζονται παρακάτω (Bryant, Heitz, Sanghvi & Wagle, 2020):

1. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να δράσει ως συμπληρωματικό εργαλείο για την ανάληψη καθηκόντων έτσι ώστε να ελαττωθεί ο φόρτος εργασίας των εκπαιδευτικών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αναλάβει κάποιες χρονοβόρες εργασίες των δασκάλων, όπως η αυτόματη αξιολόγηση των μαθητών και η καταγραφή των βαθμολογιών τους και η διόρθωση των τεστ και κάποιων ασκήσεων των παιδιών όταν αυτό καθίσταται εφικτό.

2. Η βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης επιτυγχάνεται μέσω της ανάλυσης των δεδομένων που μπορεί να συλλέξει κατά τη διάρκεια της μάθησης, της πρόβλεψης των παρεχόμενων στοιχείων την ώρα του μαθήματος και της προσαρμογής της διδασκαλίας για κάθε μαθητή ξεχωριστά. Μέσω των δεδομένων μάθησης, μπορούν να εντοπιστούν τάσεις για την πρόοδο των μαθητών και την απόδοσή τους σε συγκεκριμένες ασκήσεις. Βάσει των παραπάνω δεδομένων, μπορούν να δημιουργηθούν προφίλ για κάθε μαθητή, που περιέχουν πληροφορίες σχετικά με τις δυνατότητες, τις αδυναμίες και τις ανάγκες του. Μέσω της εφαρμογής προηγμένων τεχνικών πρόβλεψης, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να προβλέψει τα επόμενα βήματα της μάθησης για κάθε μαθητή, δίνοντας συστάσεις για τις ασκήσεις, κατευθύνσεις ωφέλιμες για τον κάθε μαθητή, παροχή πρόσθετων υλικών, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες ανάγκες του κάθε μαθητή. Με αυτόν τον τρόπο, επεκτείνεται η μάθηση και η αποδοτικότητα του κάθε μαθητή, ενισχύοντας έτσι το εκπαιδευτικό σύστημα.
3. Η Τεχνητή Νοημοσύνη δίνει την ευκαιρία στους εκπαιδευτικούς να βελτιώσουν τις διδακτικές πρακτικές που έχουν επιλέξει. Με λειτουργίες αξιολόγησης και παρακολούθησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να λάβουν λεπτομερείς αναφορές σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο διδάσκουν και την επίδραση που έχει το μάθημά τους στους μαθητές και με αυτόν τον τρόπο μπορούν να εντοπίσουν τυχόν προβλήματα, τα οποία με αλλαγές μπορούν να επιλύσουν, προσφέροντας μία βελτιωμένη διδασκαλία στην τάξη. Μέσω της συλλογής των παραπάνω δεδομένων, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να παρέχει λύσεις που συμπεριλαμβάνουν δραστηριότητες και περιβάλλοντα μάθησης που βοηθάνε πολύ το έργο των δασκάλων κάνοντάς το πιο δημιουργικό και διαδραστικό και ενισχύουν την διδακτική τους πρακτική.
4. Ένα από τα βασικά στοιχεία που πρέπει να ληφθούν υπόψιν για την αρωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στη δουλειά των εκπαιδευτικών είναι οι πολλαπλές αποφάσεις που χρειάζεται να παίρνουν οι εκπαιδευτικοί κατά την διάρκεια του μαθήματος, γεγονός που καθιστά την σωστή προετοιμασία τους ζωτικής σημασίας έτσι ώστε να είναι έτοιμοι να απαντήσουν σε κάθε ερώτημα που μπορεί να προκύψει. Για να είναι, λοιπόν, προετοιμασμένοι στο καθημερινό μάθημα, τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να του εξοικονομήσουν πολύτιμο χρόνο και να καλύψουν μεγάλη ποικιλία πιθανών ερωτήσεων των παιδιών που μπορεί να γίνουν στο μάθημα.
5. Τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να διαχειριστούν τεχνικές λεπτομέρειες για να δώσουν παραπάνω χρόνο στον εκπαιδευτικό να ασχοληθεί

εξατομικευμένα με κάθε μαθητή. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να δημιουργήσει, μέσω εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης, ασκήσεις και δραστηριότητες προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε μαθητή και σύμφωνα με το μαθησιακό του επίπεδο να εισάγει ερωτήματα κατάλληλα για να υπάρξει το επιθυμητό μαθησιακό αποτέλεσμα και να κατανοήσει τις έννοιες οι οποίες παραδόθηκαν στην τάξη.

6. Με στόχο να προσφέρουν περισσότερη υποστήριξη στους μαθητές τους, οι εκπαιδευτικοί έχουν έρθει αντιμέτωποι με τις περιορισμένες ώρες που διαθέτουν. Μία λύση είναι να συνεργαστούν με ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης μάθησης που μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να εξασκηθούν σε ασκήσεις που δεν προλαβαίνουν να καλύψουν οι εκπαιδευτικοί την ώρα του μαθήματος.
7. Μέσω της βοήθειας κάποιων εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία, ο καθηγητής μπορεί να δώσει περισσότερες πρωτοβουλίες στους μαθητές για να καταλήξουν μόνοι τους στη γνώση και οι ίδιοι οι καθηγητές να τους καθοδηγούν προς την απόκτηση αυτής της γνώσης και να λειτουργούν συμπληρωματικά (Matzakos, Doukakis & Moundridou, 2023). Έτσι, οι μαθητές μπορούν να λάβουν μέρος ενεργά στην κατανόηση εννοιών που διδάσκονται στην τάξη.

3.3 Προβληματισμοί για την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολείο

Η επιλογή εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης τα οποία θα χρησιμοποιηθούν στην εκπαιδευτική διαδικασία πρέπει να γίνεται με προσεκτικό τρόπο καθώς μπορεί να επηρεάσει τους ίδιους τους μαθητές, τον τρόπο μάθησης και την αντίληψή τους. Συνεπώς, είναι σημαντικό να αναφερθούν κάποια ζητήματα που προκύπτουν από την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στα σχολεία (Forsyth, Dalton, Foster, Walsh, Smilack & Yeh, 2021). Αρχικά, η χρήση των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης πρέπει να γίνεται προσεκτικά έτσι ώστε να προωθούνται σωστά εξατομικευμένα προγράμματα. Η χρήση τους, λοιπόν, πρέπει συνέχεια να προσαρμόζεται με τους μαθητές, τους εκπαιδευτικούς και τις ανάγκες τους για να γίνει το παραπάνω εφικτό. Με την αδιάλειπτη αξιολόγηση του περιβάλλοντος από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς, μπορούν να προσαρμόζονται συνέχεια οι στόχοι των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης σε σχέση με τους μαθητές και τις ανάγκες τους. Επιπλέον, ένας ακόμα φόβος για την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στα σχολεία έχει να κάνει με την κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών έτσι ώστε να είναι σε θέση να χειριστούν τα εργαλεία της. Οι δάσκαλοι θα πρέπει συνέχεια να επιμορφώνονται και να μαθαίνουν σωστά τα χαρακτηριστικά των εργαλείων που χρησιμοποιούν έτσι ώστε η χρήση τους στην τάξη να έχει αποτέλεσμα στην μαθησιακή διαδικασία και να είναι εύστοχη. Τέλος, όταν ένα σύστημα Τεχνητής

Νοημοσύνης προσφέρει τη βοήθεια του εξατομικευμένα σε έναν μαθητή, πρέπει πάντα να γίνεται έλεγχος για την ισότιμη μεταχείριση των μαθητών. Πρέπει να υπάρχει συνεχής αξιολόγηση και έλεγχος από τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς ως προς την χρήση των εργαλείων έτσι ώστε να μην προκύψει κάποια προκατάληψη εναντίον μίας ομάδας μαθητών και πάντα να είναι δίκαιη και σωστή η εφαρμογή τους (Abbott, 2014). Όλα τα παραπάνω αποτελούν κάποιους φόβους σχετικά με την ένταξη των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης και τονίζεται η σημασία της σωστής τους διαχείρισης για να μην υπάρχει πληθώρα αρνητικών επιπτώσεων.

3.4 Ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Ο όρος της ηθικής στην Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση χρησιμοποιείται για να διασφαλίσει τη σωστή εφαρμογή της στο σχολικό περιβάλλον σύμφωνα με ηθικά πρότυπα και ηθικές αξίες. Καθώς η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί μία σημαντική βοήθεια στη διδασκαλία για την καλύτερη απόδοση της μάθησης αλλά και σε γενικότερο πλαίσιο της εκπαίδευσης με σκοπό να λειτουργεί το περιβάλλον πιο ομαλά, θα πρέπει να χρησιμοποιείται προσεκτικά για να μην υπάρξουν στο μέλλον αρνητικές συνέπειες. Η αξιοπιστία και η ασφάλεια είναι συστατικά που πρέπει να παρέχει η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση για να είναι η διαχείριση δεδομένων σε σωστό πλαίσιο, σεβόμενη τους χρήστες της (Dieterle Dede & Walker, 2022).

Η ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης βασίζεται σε 3 έννοιες, οι οποίες είναι η ανεξαρτησία κάθε ανθρώπου, η δικαιοσύνη και ο σεβασμός. Η αυτονομία συνδέεται άμεσα με την λειτουργικότητα και την πολιτότητα του κάθε ατόμου σε ένα σύνολο καθορίζοντάς τον υπεύθυνο για τις πράξεις του ενισχύοντας την έννοια της ευθύνης. Η δικαιοσύνη έχει να κάνει με την ισότητα και την ενσωμάτωση του κάθε ανθρώπου στην κοινωνική ζωή και βασίζεται στην ισότιμη μεταχείριση όλων. Τέλος, ο σεβασμός αφορά την ταυτότητα του κάθε ανθρώπου, την ακεραιότητά του και την αξιοπρέπεια του (Leaton, 2020).

Το απόρρητο των εκπαιδευτικών και των μαθητών αποτελεί έναν από τους πιο σημαντικούς προβληματισμούς όσον αφορά την ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Ακόμη και στα κράτη όπου υπάρχει πολύ αυστηρό πλαίσιο στην προστασία των ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, η παραβίαση ιδιωτικών πληροφοριών στις διαδικτυακές πλατφόρμες δεν εκλείπει στην σύγχρονη εποχή και έτσι τα δικαιώματα και η ελευθερία του χρήστη έρχονται σε κίνδυνο (Akgun & Greenhow, 2021). Ο παραπάνω κίνδυνος ελλοχεύει και στις εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Generative Artificial Intelligence, οι οποίες περιέχουν προσωπικές πληροφορίες και στοιχεία καθηγητών και μαθητών. Για να μειωθεί ο παραπάνω κίνδυνος, οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν δημιουργηθεί για να ζητάνε την συγκατάθεση του χρήστη στις προσωπικές πληροφορίες που παρέχει ο ίδιος σε αυτές τις εφαρμογές. Υπάρχουν, όμως,

περιπτώσεις που ο εκπαιδευτικός και ο μαθητής δεν μπορεί να αντιληφθεί πλήρως την ποσότητα και την έκταση των δεδομένων που μοιράζεται στις εφαρμογές αυτές με αποτέλεσμα να συναινεί στην παραβίαση των στοιχείων αυτών.

Ένα επιπλέον ηθικό ζήτημα που προκύπτει με την είσοδο της Τεχνητής Νοημοσύνης στον εκπαιδευτικό χώρο αφορά την ισότιμη εφαρμογή των εργαλείων του GenAI στις σχολικές αίθουσες. Καθώς η εφαρμογή αυτή απαιτεί να υπάρχουν ηλεκτρονικοί υπολογιστές και πρόσβαση στο διαδίκτυο, υπάρχουν σχολεία τα οποία δεν μπορούν να προσφέρουν αυτά τα κριτήρια και έτσι δεν μπορεί να ενσωματωθεί η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο πρόγραμμα διδασκαλίας τους. Έτσι, δεν υπάρχει σε κάθε σχολική μονάδα η αυτονομία των επιλογών από τους εκπαιδευτικούς για να εκμεταλλευτούν τις δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης και να εμπλουτίσουν το μάθημά τους με τις εφαρμογές της (Skinner, 2019).

Τέλος, μία ηθική πρόκληση που δημιουργείται από την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολείο αφορά τις διακρίσεις, όπως οι διακρίσεις για το φύλο, οι διακρίσεις για την εθνικότητα και οι διακρίσεις για κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κάθε ατόμου. Ενώ η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση προσδίδει πολλές δυνατότητες στη διεξαγωγή του μαθήματος, υπάρχει περίπτωση να ενισχυθούν κάποιες προκαταλήψεις οι οποίες οδηγούν σε αρνητικά αποτελέσματα. Η ισάξια και δίκαιη πρόσβαση των εφαρμογών του GenAI σε άτομα με αναπηρία πρέπει να μην λαμβάνει καμία προκατάληψη και η εξασφάλιση της χρήσης τους στην συμπεριληπτική εκπαίδευση οφείλει να διασφαλίζεται από το σχολικό περιβάλλον, όπως τους εκπαιδευτικούς. Επιπλέον, με ανεπιθύμητο τρόπο μπορεί να επηρεαστεί ένα μέρος των μαθητών που χρησιμοποιεί τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης καθώς οι αλγόριθμοι των εφαρμογών του GenAI, ακούσια, μπορεί να αναπτύξουν εσφαλμένα στερεότυπα και πληροφορίες σχετικά με το φύλο, την εθνικότητα και άλλα (Nguyen, Ngo, Hong, Dang & Nguyen, 2023). Πρέπει η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης να γίνεται αμερόληπτα και αντικειμενικά έτσι ώστε να αποφευχθούν λάθος πρότυπα εμποτισμένα με διακρίσεις.

3.5 Generative Artificial Intelligence

Το Generative Artificial Intelligence (GenAI) ασχολείται με αλγορίθμους οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να κατασκευάσουν καινούργιο ψηφιακό περιεχόμενο, όπως μουσική, κείμενα και εικόνες (Hsu & Ching, 2023). Σε παγκόσμιο επίπεδο, χρησιμοποιούνται πολλές εφαρμογές του GenAI καθώς η βάση του έχει να κάνει με την επεξεργασία μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων και την ευελιξία του να τις διαχειρίζεται. Λόγω της μηχανικής μάθησης και των νευρωνικών δικτύων που χρησιμοποιεί, το GenAI μπορεί να αναλύει πολλές πληροφορίες κάνοντάς το να έχει συγκεντρώσει φανταστικό κοινό σε διάφορους τομείς, όπως σε χώρους εργασίας, στην ιατρική, στην εκπαίδευση και σε

πολλούς άλλους (Jovanovic & Campbell, 2022). Το ανθρώπινο δυναμικό στους τομείς που δραστηριοποιείται το GenAI, γίνεται πιο δημιουργικό και αποδοτικό παράγοντας καινοτόμες ιδέες μέσω των εφαρμογών που προσφέρει. Το GenAI παράγει καινούργιο περιεχόμενο αυτόματα σαν απάντηση σε ό,τι ζητάει και ρωτάει ο χρήστης και δεν αντλεί μόνο περιεχόμενο από τις ήδη υπάρχουσες ιστοσελίδες αλλά, χρησιμοποιώντας αλγορίθμους που βασίζονται στην μηχανική μάθηση, βελτιώνεται συνέχεια και παράγει όλο και πιο ενισχυμένο περιεχόμενο (Pons, 2023). Το περιεχόμενο αυτό μπορεί να αποδοθεί είτε σε μορφή κειμένου είτε σε μορφή εικόνας είτε βίντεο είτε ακόμα και μουσική. Η ταχεία ανάπτυξη του GenAI είναι γεγονός καθώς οι εφαρμογές του μπορούν να επεξεργάζονται ένα μεγάλο σύνολο πληροφοριών άμεσα και γρήγορα καταλήγοντας σε δημιουργικό περιεχόμενο, το οποίο αποτελεί το ζητούμενο από όλους.

Καθώς οι δυνατότητες του GenAI είναι πολλές, η είσοδος και η εδραίωσή του σε εκπαιδευτικό πλαίσιο είναι αδιαμφισβήτητες (Hsu & Ching, 2023). Με στόχο τη βοήθεια των καθηγητών στη διδασκαλία και την κατανόηση του μαθήματος από τους μαθητές, τα πλεονεκτήματα των εφαρμογών του GenAI χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

1. Στα προνόμια που παρέχει στους εκπαιδευτικούς, τα οποία είναι:

- η συνεχώς αναβαθμιζόμενη υποστήριξη στον τρόπο διδασκαλίας με βοηθητικό υλικό ανάλογα το μάθημα διευκολύνοντας την μαθησιακή διαδικασία,
- οι αξιολογήσεις και τα τεστ ανά ενότητα που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο καθηγητής χωρίς να χρειάζεται να αφιερώσει επιπλέον χρόνο για την δημιουργία τους,
- οι ανανεωμένες και καινοτόμες ιδέες για την ανέλιξη της διδασκαλίας ανά μάθημα,
- οι προτάσεις για ουσιαστική επικοινωνία μεταξύ των γονέων, των μαθητών και των εκπαιδευτικών με στόχο την καλύτερη απόδοση και μάθηση εννοιών στα πλαίσια του σχολικού μαθήματος.

2. στα οφέλη που δίνει στους μαθητές, τα οποία είναι:

- η πληθώρα ασκήσεων για την κατανόηση του μαθήματος που διδάσκονται στην τάξη,
- οι διασκεδαστικές δραστηριότητες οι οποίες προωθούν την δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη των μαθητών,
- τα εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης ανά ενότητα.

Για να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες των εργαλείων του GenAI με σωστό τρόπο έτσι ώστε να ευεργετηθούν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές, οι σχολικές μονάδες πρέπει να ακολουθήσουν τους παρακάτω βασικούς άξονες (Pons, 2023):

- Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εξηγήσουν στους μαθητές την διαφορά της ανθρώπινης ευφυΐας και της Τεχνητής Νοημοσύνης καθώς και τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των παραπάνω. Με σεβασμό αυτών των δεδομένων, οι μαθητές μπορούν να κάνουν σωστή χρήση των εργαλείων του GenAI.
- Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να μάθουν τα οφέλη του GenAI και πώς οι εφαρμογές του μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να γίνει το μάθημά τους αποδοτικό με λιγότερο κόπο για τους ίδιους. Ειδικά σεμινάρια θα δώσουν στους καθηγητές την απαραίτητη γνώση για την σωστή χρήση των εργαλείων του GenAI, σεμινάρια που συνεχώς εξελίσσονται και ανατροφοδοτούνται με νέα δεδομένα των εργαλείων αυτών.
- Κάθε σχολική κοινότητα πρέπει να είναι ενημερωμένη σχετικά με τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την κακή χρήση των εργαλείων του Generative Artificial Intelligence. Ένας από τους κινδύνους αυτούς είναι η έντονη εξάρτηση που ενδέχεται να προκύψει μεταξύ των χρηστών και του GenAI καθώς η συνεχής χρήση του έχει αρνητικές συνέπειες καθώς έτσι δεν προωθείται η ανθρώπινη επικοινωνία και συνεργασία αλλά η προσκόλληση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ένας δεύτερος κίνδυνος αφορά την αντιγραφή έτοιμων και γρήγορων απαντήσεων που μπορεί να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές σε ασκήσεις που τους αναθέτουν οι εκπαιδευτικοί για το σπίτι. Οι μαθητές, για να αποφύγουν τη δουλειά που έχουν να κάνουν εκτός σχολικού ωραρίου, μπορεί να καταφύγουν στα εργαλεία του GenAI για να λάβουν τις απαντήσεις. Εφόσον οι εκπαιδευτικοί είναι ενήμεροι για τους κινδύνους αυτούς, μπορούν να τους αντιμετωπίσουν με την κατάλληλη ενημέρωση για να επιτευχθεί η σωστή χρήση του GenAI.

4. Συμπεριληπτική Εκπαίδευση

4.1 Η έννοια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης

Η έννοια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο κατανοούμε και εφαρμόζουμε τις αρχές και τις αξίες που αφορούν τις πρακτικές μάθησης. Πέρα από την συμμετοχή των μαθητών στην τάξη, η συμπεριληπτική εκπαίδευση αναζητά μια προσέγγιση που να ενισχύει την ισότητα στις ευκαιρίες μάθησης και να προάγει την ενεργή θέση τους στην σχολική καθημερινότητα. Αυτό να ισχύει για όλους τους μαθητές, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αντιμετωπίζουν κάποιες δυσκολίες (Drigas and Ioannidou, 2012). Για να κατανοηθεί πλήρως η έννοια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, παρακάτω δίνονται διάφοροι ορισμοί οι οποίοι τονίζουν

διαφορετικά κομμάτια της και προσφέρουν ξεχωριστές προοπτικές για το τι μπορεί να σημαίνει και πώς εξελίσσεται.

1. Μία προσέγγιση η οποία αναφέρεται στην συμπεριληπτική εκπαίδευση, την ορίζει ως ένα πλήρες πλαίσιο που επιτρέπει την ολοκληρωτική ένταξη μαθητών με αναπηρίες στην σχολική τάξη και την πρόσβασή τους σε όλα τα μαθήματα και το πρόγραμμα σπουδών (NASSET, 2023). Επιπλέον, τονίζεται η σημασία της παροχής υποστήριξης στους μαθητές με αναπηρίες εντός της τάξης, αντί να τους απομονώνει σε ειδικές τάξεις ειδικής αγωγής. Σύμφωνα με τη NASSET, η συμπεριληπτική εκπαίδευση απαιτεί τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών γενικής και ειδικής αγωγής για τη δημιουργία ενός πλαισίου μάθησης που είναι προσβάσιμος και υποστηρικτικός για όλους τους μαθητές, χωρίς καμία διάκριση ή αποκλεισμό.
2. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας έχει καθορίσει ότι η συμπεριληπτική εκπαίδευση είναι μια στρατηγική που εξασφαλίζει την πρόσβαση όλων των παιδιών, συμπεριλαμβανομένων αυτών με αναπηρίες, σε ποιοτική εκπαίδευση που ανταποκρίνεται στις διαφορετικές μαθησιακές τους ανάγκες και τα προετοιμάζει για τη ζωή, την εργασία και την ιδιότητα του πολίτη τονίζοντας την έννοια της πολιτότητας για όλους τους ανθρώπους (WHO, 2021). Είναι σημαντικό να υπάρχει η ισότιμη συμμετοχή σε ποιοτική εκπαίδευση που οφείλει να είναι σύμφωνη με τις εξατομικευμένες ανάγκες κάθε μαθητή. Η εκπαίδευση χωρίς περιοριστικούς όρους δεν δίνει απλά πρόσβαση στην εκπαίδευση, αλλά διασφαλίζει ότι οι μαθητές είναι έτοιμοι για τη ζωή εκτός του σχολικού περιβάλλοντος, χωρίς κοινωνικούς αποκλεισμούς και στερεότυπα.
3. Μία ακόμα προσέγγιση για την συμπεριληπτική εκπαίδευση (Booth, 2006) την ορίζει ως μια διαδικασία που αποσκοπεί στην αύξηση της συμμετοχής όλων των μαθητών τόσο στα σχολεία όσο και σε άλλα μαθησιακά περιβάλλοντα. Στοχεύει στο να μειωθεί ο αποκλεισμός των μαθητών από αυτή την εκπαιδευτική διαδικασία, καθώς και να ανταποκρίνεται στις προσωπικές ανάγκες τους. Αυτό το πλαίσιο απαιτεί μια αλλαγή προσανατολισμού από το γενικό στο μεμονωμένο μαθητή σε ολόκληρη την σχολική κοινότητα. Αυτό προϋποθέτει όχι μόνο την παροχή υποστήριξης σε μαθητές με αναπηρίες ή ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, αλλά και τη δημιουργία ενός φιλόξενου περιβάλλοντος για όλα τα παιδιά.
4. Η συμπερίληψη στην εκπαίδευση αποτελεί μια προσέγγιση που προάγει την ισότιμη πρόσβαση όλων των παιδιών σε ένα κοινό περιβάλλον εκπαίδευσης (Gurta & Rous, 2016). Αυτό σημαίνει ότι όλα τα παιδιά, ανεξαρτήτως των ικανοτήτων τους, φοιτούν στο ίδιο σχολείο και διδάσκονται από τους ίδιους εκπαιδευτικούς. Οι μαθητές ακολουθούν ένα αναλυτικό πρόγραμμα, το οποίο ωστόσο προσαρμόζεται ανάλογα με τις ατομικές

τους ανάγκες και ικανότητες. Σε αυτό το πλαίσιο, παρέχονται ισότιμες ευκαιρίες σε όλους τους μαθητές για διδασκαλία και μάθηση. Η συμπεριληπτική αποτελεί μια προσέγγιση που αντιμετωπίζει την εκπαίδευση και την κοινωνία ενιαία, προσφέροντας ευκαιρίες για εκπαίδευση σε όλους, ανεξαρτήτως διαφορών στις ικανότητες και τις ανάγκες τους.

5. Σύμφωνα με την UNESCO (2009), η συμπεριληπτική εκπαίδευση αναφέρεται στην προσέγγιση όλων των μαθητών ανεξαρτήτως των προσωπικών τους αναγκών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της ανάπτυξης πολιτισμικής ευαισθητοποίησης και της μείωσης των ανισοτήτων όσον αφορά την πρόσβαση στην εκπαίδευση. Αυτή η έννοια προβάλλει την ιδέα ότι η συνολική εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο στην ένταξη των εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών με αναπηρία, αλλά αποσκοπεί επίσης στην εξασφάλιση ίσων ευκαιριών για μάθηση και συμμετοχή για όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως κοινωνικού περιβάλλοντος και ικανοτήτων τους.

4.2 Τα πλεονεκτήματα της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης

Είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο πως τα οφέλη της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς αλλά και για το γενικό πλαίσιο της εκπαίδευσης είναι πολλά:

- Όλοι οι μαθητές ανεξαιρέτως, μέσω της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά στην διαδικασία της μάθησης και έτσι δε βιώνουν την απομόνωση ή την αποξένωση από άλλες ομάδες μαθητών. Ενισχύεται η αυτοπεποίθησή τους, πιστεύουν στον εαυτό τους και στις ικανότητές τους και μπορούν να αναπτύξουν ταλέντα που κατέχουν και με την εξάσκηση να αναπτυχθούν όλο και παραπάνω χωρίς να στιγματίζονται από άλλες ομάδες παιδιών και χωρίς να κατηγοριοποιούνται με αρνητικό πρόσημο (Λυκομάνη, 2020). Μέσω αυτής της διαδικασίας τα παιδιά μαθαίνουν να γίνονται πιο δεκτικά και προσαρμοστικά σε ό,τι μπορεί να συναντήσουν στην σχολική τους καθημερινότητα και να αλληλοεπιδρούν με τους συμμαθητές και τους καθηγητές τους με σεβασμό και κατανόηση. Επεκτείνοντας αυτή την στάση στο πλαίσιο της κοινωνίας, τα παιδιά μέσα από το σχολικό περιβάλλον αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες και σημαντικά εφόδια για την μετέπειτα ζωή τους ως ενεργά μέλη μιας κοινωνίας καταπολεμώντας τις διακρίσεις (Mastropieri, 2001).
- Επιπλέον, η συμπεριληπτική εκπαίδευση δίνει την ευκαιρία σε όλα τα παιδιά να διαμορφώσουν τις κοινωνικές τους σχέσεις γνωρίζοντας διάφορες προσωπικότητες και μαθαίνοντας μέσω της σχέσης αυτής τον χαρακτήρα και την στάση άλλων ανθρώπων καθώς και πως να μπορούν να διαχειρίζονται καταστάσεις (Slee & Allan, 2001).

- Ένα ακόμα σημαντικό πλεονέκτημα της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στα σχολεία αφορά την πρόσβαση των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες στο πρόγραμμα διδασκαλίας της γενικής εκπαίδευσης. Έτσι, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να παρακολουθήσουν μαθήματα αποτελώντας μέλη μιας ομάδας και να αποκτήσουν γνώσεις τις οποίες υπό διαφορετικές συνθήκες δεν θα είχαν την ευκαιρία να αποκτήσουν.
- Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς, ένα σημαντικό πλεονέκτημα που δίνει η συμπεριληπτική εκπαίδευση έχει να κάνει με την συνεργασία των εκπαιδευτικών γενικής παιδείας και των εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής (Mastropieri, 2001). Μέσω της επικοινωνίας που έχουν για να διεξαχθεί το μάθημα σωστά, ανταλλάσσουν απόψεις και γνώσεις τόσο για τις κλασικές μεθόδους διδασκαλίας όσο και για πιο καινοτόμες μεθόδους, όπως η χρήση εργαλείων ΤΠΕ όσο και της Τεχνητής Νοημοσύνης. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί γενικής παιδείας μαθαίνουν πώς να ωθήσουν την συμπερίληψη στο μάθημα τους και πώς να διαχειρίζονται θέματα ειδικής αγωγής και οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής αποκτούν εφόδια για να γίνει πιο ομαλή η ένταξη κάποιων ομάδων παιδιών σε μία ενιαία αίθουσα διδασκαλίας (Mastropieri, 2001).
- Τέλος, ολόκληρο το εκπαιδευτικό προσωπικό κάθε σχολείου αλλά και οι μαθητές, μέσω της εισαγωγής της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στα σχολικά περιβάλλον, αναπτύσσουν κοινωνική ευαισθησία και την ανάγκη της προσφοράς βοήθειας και συμπαράστασης σε όποιον το χρειάζεται και είναι ευάλωτος σε σχέση με άλλες ομάδες ατόμων.

4.3 Τα εμπόδια της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης

Ενώ η προσπάθεια πολλών εκπαιδευτικών συστημάτων σε παγκόσμιο επίπεδο για την εισαγωγή της συμπερίληψης στο εκπαιδευτικό πλαίσιο είναι πολύ σημαντική και έχουν γίνει σπουδαία βήματα, υπάρχουν κάποια εμπόδια που καθιστούν δύσκολη την πλήρη εισαγωγή της και την μετατροπή της μεμονωμένης γενικής παιδείας σε γενική παιδεία σε συνδυασμό με την συμπεριληπτική στην ίδια αίθουσα διδασκαλίας (Acedo, 2008). Η εφαρμογή συγκεκριμένης νόρμας και κανόνων στην εκπαιδευτική πολιτική χωρίς να γίνονται αλλαγές ανάλογα με τις συνθήκες της κάθε σχολικής μονάδας και των μελών της, τα «τοπικά» χαρακτηριστικά τους και τις ανάγκες κάθε σχολείου ξεχωριστά αποτελεί ένα πρωταρχικό εμπόδιο στην ομαλή ένταξη της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στο σχολικό περιβάλλον (Bualar, 2016). Πρέπει να υπάρχουν αλλαγές και σωστές προσαρμογές λαμβάνοντας υπόψιν τον μαθητικό πληθυσμό και τις ιδιαιτερότητες σε κάθε σχολείο όπως και το κοινωνικό και πολιτισμικό υπόβαθρο κάθε τόπου.

Ένα ακόμα εμπόδιο έχει να κάνει με την δυσκολία συνεργασίας πολλαπλών τομέων και μελών για την επίτευξη της ομαλής μετάβασης της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στο σχολείο.

Πιο συγκεκριμένα, είναι απαραίτητη η συνεργασία των σχολείων με το κράτος, την τοπική κοινωνία και τους γονείς. Όσον αφορά το κράτος, υπάρχουν θέματα γραφειοκρατίας που μπορεί να παρεμποδίζουν αλλαγές που πρέπει να γίνουν σε πρωτόκολλα σε κάθε σχολείο και αποτρέπει ή δυσκολεύει τους διευθυντές των σχολείων και τους εκπαιδευτικούς να πάρουν μόνοι τους πιο άμεσες αποφάσεις που μπορεί να χρειάζονται (Bhatnagar & Das, 2014). Όσον αφορά την τοπική κοινωνία, μπορεί να υπάρχουν προβλήματα αποδοχής κάποιας ομάδας παιδιών και στερεότυπα τα οποία δυσχεραίνουν την συνεργασία όλων των φορέων. Ακόμα και οι γονείς μπορεί να μην είναι πρόθυμοι να συνεργαστούν ή να μην έχουν καλή σχέση με το διδακτικό προσωπικό του σχολείου. Αυτό δυσκολεύει απόλυτα την ομαλή επικοινωνία ανάμεσά τους με αποτέλεσμα να μην ανθίζει η συμπεριληπτική εκπαίδευση. Έτσι, φορτίζεται αρνητικά το κλίμα και ακόμα και αν κάποιοι από τους φορείς προσπαθούν σκληρά για την εισαγωγή της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, δεν μπορεί να ευδοκιμήσει λόγω των παραπάνω παραγόντων. Επιπλέον, ένας σημαντικός ανασταλτικός παράγοντας είναι η μεγάλη σε όγκο ύλη μαθημάτων που πρέπει να καλυφθεί σε συγκεκριμένο χρόνο με τυχούσες ελλείψεις εκπαιδευτικού προσωπικού ακόμα και στα μέσα της σχολικής χρονιάς. Έτσι, πολλά παιδιά αναγκαστικά αποκλείονται από την εκπαιδευτική διαδικασία. Το παραπάνω σε συνδυασμό με τις υλικές υποδομές που μπορεί να μην είναι κατάλληλα συντηρημένες ή προσβάσιμες από όλους τους μαθητές δεν προωθεί την συμπεριληπτική εκπαίδευση στο σχολείο (Fuchs, Fuchs, Compton, Wehby, Schumacher, Gersten & Jordan, 2015).

Τέλος, η έλλειψη εκπαιδευτικών ειδικής αγωγής ή ακόμα και ο μειωμένος αριθμός τους δεν διευκολύνει την συμπεριληπτική εκπαίδευση στα σχολεία. Η ελλιπής κατάρτιση των εκπαιδευτικών τους εμποδίζει να ανταπεξέλθουν σε διάφορα θέματα που μπορεί να προκύψουν, όπως η σωστή διαχείριση της διαφορετικότητας και των ίσων ευκαιριών ανάμεσα στα παιδιά και η χρήση εξατομικευμένης γνώσης και διδασκαλίας όπου αυτή απαιτείται. Είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί ειδικής αγωγής να έχουν τη δυνατότητα να καταρτίζονται συνεχώς και μάλιστα να μαθαίνουν καινοτόμες προσεγγίσεις, όπως η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για την διευκόλυνση της διδασκαλίας τους.

4.4 Εκπαιδευτικοί και συμπεριληπτική εκπαίδευση

Η στάση των εκπαιδευτικών είναι πολύ σημαντική για την εξέλιξη της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στο σχολικό περιβάλλον. Ένα μέρος των εκπαιδευτικών είναι θερμοί υποστηρικτές της άποψης πως η συμπεριληπτική εκπαίδευση πρέπει να εισαχθεί στην γενική παιδεία και όλα τα παιδιά να παίρνουν ισάξιες γνώσεις ενώ ένα άλλο μέρος των δασκάλων και των καθηγητών θεωρούν πως η συμπεριληπτική εκπαίδευση δυσχεραίνει την ομαλή διεξαγωγή του μαθήματος της γενικής παιδείας και θα έπρεπε να δοθεί έμφαση στα ειδικά σχολεία, στα οποία οι μαθητές που φοιτούν σε αυτά θα έχουν

παραπάνω προσοχή και υποστήριξη και θα λαμβάνουν προσαρμοσμένες γνώσεις με εξατομικευμένα προγράμματα (Monsen, Ewing & Kwoka, 2014).

Ξεκινώντας με την πρώτη άποψη που αναφέρθηκε παραπάνω, με την στάση τους, οι εκπαιδευτικοί βοηθάνε σε μεγάλο βαθμό όλους τους μαθητές να ενταχθούν ομαλά στο σχολικό πλαίσιο και διδάσκει στα παιδιά την έννοια της αποδοχής και της κατανόησης προς όλα τα μέλη της κοινωνίας. Μάλιστα με αυτήν την στάση, τα παιδιά συμμετέχουν στο μάθημα πιο ενεργά και ενσωματώνονται στο σχολικό, μαθησιακό σύνολο με στόχο να κατακτήσουν γνώσεις (Sharma & Sokal, 2016).

Υπάρχουν, όμως, και εκπαιδευτικοί οι οποίοι δεν συμφωνούν με την ένταξη της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης στα σχολεία τονίζοντας ιδιαίτερα τις δυσκολίες που αυτή η ενέργεια γεννάει. Ένα από τα βασικά τους επιχειρήματα είναι πως οι εκπαιδευτικοί δεν έχουν κατάλληλες γνώσεις για να διαχειριστούν συγχρόνως μία τάξη γενικής παιδείας και συμπεριληπτικής εκπαίδευσης και η έλλειψη αυτής της κατάρτισης θα φέρει προβλήματα στην ισορροπία της τάξης. Επιπλέον, αυτό ενισχύεται με την έλλειψη κατάλληλων προγραμμάτων σπουδών τα οποία να συνδυάζουν και τα δύο κομμάτια της εκπαίδευσης (Lifshitz, Glaubman & Issawi, 2004). Αν υπήρχε κατάλληλη κατάρτιση και σωστή προετοιμασία των εκπαιδευτικών, θα ήταν σωστά προετοιμασμένοι και θα μπορούσαν να ανταπεξέλθουν κατάλληλα σε όλο το σύνολο των μαθητών. Τέλος, τα πρακτικά κομμάτια του μεγάλου αριθμού μαθητών σε μία τάξη καθώς και η έλλειψη κατάλληλων υποδομών αλλά και πόρων για την σωστή δομή ενός σχολικού περιβάλλοντος είναι βασικοί και αποθαρρυντικοί λόγοι για να δεχτούν όλοι οι εκπαιδευτικοί την συμπερίληψη στα σχολεία.

4.5 Προϋποθέσεις για την συμπεριληπτική εκπαίδευση στην τάξη

Μία από τις βασικές προϋποθέσεις για να πραγματοποιηθεί η συμπερίληψη σχετίζεται με το πρόγραμμα σπουδών και πώς αυτό πρέπει να συνυπολογίζει τις εξατομικευμένες ανάγκες κάθε μαθητή και να μην ακολουθεί ένα γενικό, παραδοσιακό πρότυπο το οποίο μπορεί να μην είναι πλέον κατάλληλο και επαρκές για μία κοινωνία που εξελίσσεται συνεχώς. Όπως επίσης, το πρόγραμμα σπουδών οφείλει να βασίζεται και στην εξάλειψη προκαταλήψεων (Booth, 2011). Τα εξατομικευμένα αυτά προγράμματα να καλύπτουν τα ελλείμματα κάθε μαθητή ώστε ο μαθητής να συνυπάρχει ομαλά με τα υπόλοιπα μέλη της τάξης χωρίς να αισθάνεται περιθωριοποιημένος. Επιπλέον, η τόνωση του εκπαιδευτικού υπόβαθρου των καθηγητών και των δασκάλων σχετικά με την συμπεριληπτική εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας και θα πρέπει να καλλιεργείται με επιμορφωτικά προγράμματα τα οποία να είναι δομημένα με τις έννοιες της συμπερίληψης και προσαρμοσμένες σε μία τάξη γενικής και ειδικής αγωγής ταυτόχρονα. Σεμινάρια, συνέδρια και ημερίδες βοηθούν την ανάπτυξη γνώσεων των εκπαιδευτικών και ενισχύουν τις γνώσεις των εκπαιδευτικών. Έτσι, ο

εκπαιδευτικός θα είναι σε ετοιμότητα για την νέα τάξη και θα μπορεί απόλυτα να ανταπεξέλθει στις ανάγκες που προκύπτουν (Βαρελτζή & Γιαβρίμης, 2018).

Μία ακόμη προϋπόθεση αποτελεί η ενίσχυση του προγράμματος σπουδών με κατάλληλα λογισμικά και ψηφιακά μέσα, εργαλεία ΤΠΕ και εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης για να βοηθηθεί το έργο των εκπαιδευτικών σε μέγιστο βαθμό. Το υλικό που προβάλλεται μέσω όλων των παραπάνω να είναι πιο απλοποιημένο και διαδραστικό, γεγονός που θα αναπτύσσει το ενδιαφέρον όλων των μαθητών και θα κάνει το μάθημα πιο διασκεδαστικό με απώτερο σκοπό τη γνώση (Αραμπατζή, Γκύρτης, Ευσταθίου, Κουρμπέτης & Χατζοπούλου, 2011). Ακόμη, τονίζεται πόσο σημαντική είναι η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών στο πλαίσιο του μαθήματος και ο διαχωρισμός σε ομάδες για να λαμβάνει χώρα το μάθημα. Οι μαθητές με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να εκφράζονται ελεύθερα και να καλλιεργούνται οι απόψεις τους ανταλλάσσοντας ιδέες ο ένας με τον άλλον στο πλαίσιο της ομάδας. Έτσι, αυξάνονται και τα επίπεδα επίδοσης των μαθητών και λαμβάνουν τη γνώση με ομαδοσυνεργατικό τρόπο. Η συνεργασία δεν περιορίζεται μόνο μεταξύ των μαθητών αλλά επεκτείνεται και ανάμεσα στους καθηγητές, οι οποίοι δημιουργώντας μικρές ομάδες μεταξύ τους μελετάνε και δημιουργούν νέα γνώση πάνω στην συμπεριληπτική εκπαίδευση τόσο μελετώντας όσο και παραθέτοντας τις μεταξύ τους εμπειρίες. Μάλιστα, μπορεί να διαμορφωθούν νέες απόψεις και μέθοδοι διδασκαλίας, καινοτόμες και ιδιαίτερα αποτελεσματικές εφόσον βασίζονται σε μία πραγματική τάξη διδασκαλίας γενικής και ειδικής παιδείας. Ακόμα, σε αυτό το πλαίσιο, μπορεί να λάβει χώρα η συνδιδασκαλία σε μία τάξη, εκπαιδευτικών γενικής παιδείας και ειδικής αγωγής, η οποία μπορεί να δημιουργήσει ένα πολύ σωστά δομημένο περιβάλλον για να ενταχθούν όλοι οι μαθητές, λειτουργώντας και οι δύο με βάση ένα προσανατολισμένο πρόγραμμα σπουδών κατάλληλο για όλους (Booth, 2011).

4.6 Τεχνητή Νοημοσύνη και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση

Η Τεχνητή Νοημοσύνη που αναπτύσσεται με ραγδαίους ρυθμούς, έχει εισέλθει δυναμικά σε πολλούς τομείς και ανάμεσα σε αυτούς και στον τομέα της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης και μάλιστα μπορεί να διαμορφώσει τις εμπειρίες των μαθητών καθώς τους επηρεάζει τόσο σε κοινωνικό όσο και σε συναισθηματικό και μαθησιακό επίπεδο. Η υιοθέτησή της παρέχει ευκαιρίες για καινοτομίες και βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας και των παιδαγωγικών μεθόδων (Hite, Childers, Jones, Corin & Pereyra, 2021). Η Τεχνητή Νοημοσύνη δημιουργεί κατάλληλο περιβάλλον για τους μαθητές με ειδικές ανάγκες, υποστηρίζοντας τη μάθηση μέσω της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Οι περιορισμοί όπως το κόστος των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, η έλλειψη σε δομές και υλικά μέσα, όπως κατάλληλο αριθμό ηλεκτρονικών υπολογιστών και η ελλιπής κατάρτιση των

εκπαιδευτικών αποτελούν κάποια αρνητικά στοιχεία για την εφαρμογή της τα οποία, όσο περνάει ο χρόνος, γίνεται προσπάθεια να εξαλειφθούν (Salas-Pilco, Xiao, Oshima, 2022).

Σε αντίθεση με τα παραπάνω, η κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών, η θετική στάση όλων των μαθητών σε μία τάξη και η δημιουργία κατάλληλων δομών για τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως σχολικές αίθουσες με επαρκή αριθμό ηλεκτρονικών υπολογιστών, συμβάλουν στην σωστή χρήση της. Οι καινοτομίες που παρουσιάζει η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση δημιουργεί νέα πλαίσια ανεξαρτήτως από το πώς μπορεί ένα άτομο να ακούει, να γράφει και να διαβάζει. Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης παρέχουν υποστήριξη στους μαθητές και επιτρέπουν τη διδασκαλία και τη μάθηση σε παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες ή ακόμα και με αναπηρίες. Η εξατομικευμένη μάθηση, οι αυτοματοποιημένες οδηγίες και εργασίες και οι προσαρμοστικές αξιολογήσεις είναι κάποιες από τις δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση (Ojha, 2022). Επιπλέον, βοηθά τους εκπαιδευτικούς με προσβάσιμα σχέδια μαθημάτων σε κάθε μάθημα, εξατομικευμένα προγράμματα, διαδραστικά εργαλεία, δημιουργία τεστ και αυτόματη διόρθωση γραπτών ασκήσεων, παιχνίδια και άλλα πολλά. Σύμφωνα, λοιπόν, με όλα τα παραπάνω, τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν ουσιαστικό ρόλο στην συμπεριληπτική εκπαίδευση και βοηθάνε τόσο τους εκπαιδευτικούς όσο και τους μαθητές τους και τους γονείς τους στο διάβασμα και στις εργασίες που μπορεί να έχουν στο σπίτι.

5. Μαθηματικά και εκπαίδευση

5.1 Η έννοια των Μαθηματικών στο σχολείο

Τα Μαθηματικά αποτελούν μία πολύπλευρη επιστήμη η οποία πραγματεύεται τους αριθμούς, τα γεωμετρικά σχήματα, τον χώρο, τη μεταβολή ποσοτήτων και αλγορίθμους που βασίζονται σε λογικά βήματα, σε αξιώματα και σε θεωρήματα (Ziegler & Loos, 2017). Τα Μαθηματικά χρησιμοποιούνται σαν ένα ισχυρό εργαλείο χρήσιμο σε πολλούς τομείς, όπως ο τομέας της ιατρικής, της μηχανικής, των κοινωνικών επιστημών και σε άλλους πολλούς. Στον τομέα της εκπαίδευσης, τα Μαθηματικά παίζουν πρωταρχικό ρόλο στην πυραμίδα της γνώσης και είναι ένα από τα πιο βασικά μαθήματα τα οποία διδάσκονται σε όλες τις τάξεις της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Ένας από τους σημαντικότερους στόχους της διδασκαλίας των Μαθηματικών είναι η δημιουργία και η χρήση της μαθηματικής σκέψης τόσο στην σχολική ζωή όσο και στη μετέπειτα ζωή των παιδιών για τη λύση προβλημάτων, την εξήγηση και πρόβλεψη καταστάσεων. Τα Μαθηματικά μέσα στην σχολική τάξη διδάσκονται από τον εκπαιδευτικό για να αναπτύξουν οι μαθητές μαθηματικές ικανότητες που βασίζονται σε αλγορίθμους και κανόνες (Geary, 2013). Η πολύ συγκεκριμένη λογική τους, η τυπική δομή τους και η αυστηρή και ιδιαίτερη γλώσσα τους τα διαφοροποιεί

από τα άλλα σχολικά μαθήματα και η πρόοδος των μαθητών εξαρτάται από την σκέψη, την συγκέντρωση και τη βαθιά κατανόηση των παιδιών στις έννοιες που διδάσκονται.

5.2 Συμπερίληψη στη Μαθηματική Εκπαίδευση

Σε παγκόσμιο επίπεδο τα Μαθηματικά είναι ένα από τα πιο βασικά μαθήματα στα προγράμματα σπουδών όλων των σχολικών βαθμίδων. Οι μαθητές πρέπει μέσω του σχολικού περιβάλλοντος να λάβουν μαθηματικές γνώσεις και να αναπτύξουν την μαθηματική, κριτική σκέψη τους έτσι ώστε να χρησιμοποιήσουν αυτά τα εφόδια ως ενεργά μέλη της κοινωνίας όταν τελειώσουν το σχολείο. Λαμβάνοντας υπόψιν την επιτακτική ανάγκη να μπορούν να διδάσκονται Μαθηματικά όλοι οι μαθητές χωρίς περιορισμούς, η σύνδεση της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης με την μάθηση των Μαθηματικών είναι μονόδρομος (Florian, 2015). Οι καθηγητές των Μαθηματικών, σεβόμενοι τις εξατομικευμένες ανάγκες του κάθε παιδιού καθώς και τις δυνατότητές του, πρέπει να δημιουργούν προγράμματα σπουδών κατάλληλα και προσαρμοσμένα σε κάθε περίπτωση και σύμφωνα με τις παιδαγωγικές προσεγγίσεις της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Με άξονα το φύλο, την εθνικότητα, τη θρησκεία, τη γλώσσα, τις κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες και τις ιδιαιτερότητες του κάθε παιδιού, ο εκπαιδευτικός πρέπει με τη βοήθεια του ειδικού παιδαγωγού να δημιουργήσει ένα περιβάλλον μάθησης για όλους τους μαθητές. Αυτό βασίζεται στο γεγονός πως όλοι οι μαθητές έχουν το δικαίωμα στις ίδιες διδακτικές μαθηματικές πρακτικές και σε ισάξια πρόσβαση στη μάθηση. Το ενδιαφέρον και η θετική στάση όλων των μαθητών απέναντι στα Μαθηματικά είναι ένας από τους βασικούς στόχους των προγραμμάτων σπουδών που συνδέουν τη γενική παιδεία με την συμπεριληπτική εκπαίδευση (Bishop & Barkatsas, 2015). Η συμπεριληπτική εκπαίδευση στο μάθημα των Μαθηματικών πρέπει να βασίζεται στα εξής σημεία:

- Στην ανταλλαγή ερωτήσεων και απαντήσεων μετά την παράδοση του μαθήματος στην τάξη έτσι ώστε να ελέγχει ο καθηγητής αν όλοι οι μαθητές κατανόησαν τις μαθηματικές έννοιες που διδάχτηκαν.
- Στο διάλογο μεταξύ των μαθητών με επιβλέποντα τον εκπαιδευτικό με θέμα διάφορες μαθηματικές έννοιες.
- Στην ομαδική και συλλογική επίλυση προβλημάτων και ασκήσεων για να ενισχυθεί το αίσθημα της συνεργασίας μεταξύ όλων των παιδιών.
- Στη δημιουργία νέων μεθόδων επίλυσης προβλημάτων οι οποίες προκύπτουν από τις διάφορες δραστηριότητες που αναθέτει ο καθηγητής στους μαθητές με στόχο να ενισχυθεί η δημιουργικότητα και η φαντασία των παιδιών, συστατικά απαραίτητα στη μάθηση των Μαθηματικών.

Για να είναι αποτελεσματική η συμπεριληπτική εκπαίδευση στο μάθημα των Μαθηματικών, απαιτείται οι μαθηματικοί στόχοι να είναι ξεκάθαροι από την αρχή της χρονιάς έτσι ώστε ο καθηγητής να δημιουργεί προγράμματα μάθησης και σχέδια μάθησης με βάση αυτούς τους στόχους και το περιβάλλον της αίθουσας διδασκαλίας το οποίο δημιουργείται τόσο από τους εκπαιδευτικούς όσο και από τους ίδιους τους μαθητές να είναι βοηθητικό έτσι ώστε τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τη διεξαγωγή του μαθήματος να έχουν απόδοση (Forgasz & Cheeseman, 2015).

5.3 Τεχνητή Νοημοσύνη στη Μαθηματική Εκπαίδευση

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εδραιωθεί σε μία πληθώρα τομέων, όπως τη μηχανική μάθηση, τη μοντελοποίηση, την ιατρική, τον προγραμματισμό και την εκπαίδευση. Πιο συγκεκριμένα, η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση έχει κάνει άλματα προόδου σε πολλά μαθήματα και μέσα σε αυτά και στο μάθημα των Μαθηματικών. Ήδη από τη δεκαετία του 1970, η παρουσία του ηλεκτρονικού υπολογιστή βοήθησε τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία και από το 1980 και έπειτα η συμβολή του αποδείχτηκε ιδιαίτερα χρήσιμη στην εξατομικευμένη μάθηση ενισχύοντας το επίπεδο των μαθητών (Voskoglou & Salem, 2020). Πάνω σε αυτό το δεδομένο στηρίχτηκε η ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση τονίζοντας τη δημιουργία προγραμμάτων σπουδών κατάλληλα για τις ανάγκες κάθε μαθητή. Πολλές από τις μαθηματικές έννοιες που διδάσκονται οι μαθητές τόσο στο γυμνάσιο όσο και στο λύκειο μπορούν να αποδοθούν με τη βοήθεια αλγορίθμων Τεχνητής Νοημοσύνης και έτσι, γνωρίζουν καλύτερα την Τεχνητή Νοημοσύνη που θα τους φανεί χρήσιμη τόσο στην πανεπιστημιακή τους ζωή όσο και στην αναζήτηση εργασίας μετέπειτα. Καθώς η εκπαίδευση στα Μαθηματικά θεωρείται μία περίπλοκη διαδικασία με στόχο την καλύτερη επίδοση των μαθητών στην επίλυση προβλημάτων, είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο πως οι μαθητές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην έρευνα της λύσης και τα πολλαπλά βήματα που απαιτούνται για τις ασκήσεις. Το παραπάνω στοιχείο μαζί με την έλλειψη προηγούμενων μαθηματικών γνώσεων από το Δημοτικό σχολείο, υποστηρίζει την πρόοδο της Τεχνητής Νοημοσύνης για τη λύση αυτών των προκλήσεων (Hwang & Tu, 2021). Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να υποστηρίξουν τη μαθησιακή διαδικασία, την υποστήριξη εξατομικευμένων προγραμμάτων για τους μαθητές και την ενίσχυση διδακτικών μεθόδων και περιεχομένου. Τα παραπάνω μπορούν να αποδοθούν με τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση (AIED). Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση έχει ιδιαίτερο αντίκτυπο στο μάθημα των Μαθηματικών καθώς βοηθά τους μαθητές να σκέφτονται με την δική τους κρίση, να λύνουν προβλήματα και να κατανοούν σε βάθος τις μαθηματικές έννοιες.

Πρακτικά, ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της Τεχνητής Νοημοσύνης στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης και των Μαθηματικών έχει να κάνει με την συνεχόμενη ανατροφοδότηση των

εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης καθώς τα Μαθηματικά αναπτύσσονται ακατάπαυστα. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθηθούν στη διδασκαλία τους μέσω των εργαλείων αυτών (Cunská, 2020). Επιπλέον, τα Μαθηματικά εμπεριέχουν αρκετές αφηρημένες έννοιες οι οποίες είναι αρκετά δύσκολες για να τις κατανοήσουν οι μαθητές. Οι μαθητές με τη βοήθεια του καθηγητή και με μέσα Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να δημιουργήσουν τρισδιάστατα σχήματα με χρώματα και γραφήματα και με αυτήν την οπτική προσέγγιση οι μαθητές κατανοούν καλύτερα κάποιες μαθηματικές έννοιες. Τέλος, ένα στοιχείο που ενισχύει την σχέση της Τεχνητής Νοημοσύνης με τα Μαθηματικά αφορά την ανάγκη των μαθητών να συνδυάσουν τις μαθηματικές έννοιες με την πραγματική ζωή για να τις αντιληφθούν πιο εύκολα (Mohamed, Hidayat, Suhaizi, Mahmud & Baharuddin, 2022). Μέσω των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης, ο εκπαιδευτικός μπορεί εύκολα και άμεσα να φτιάξει ένα περιβάλλον μαθήματος που εμπεριέχει ρεαλιστικά προβλήματα και μαθηματικές έννοιες, όπως προβλήματα που αφορούν την μαγειρική ή φυσικά φαινόμενα και άλλα πολλά.

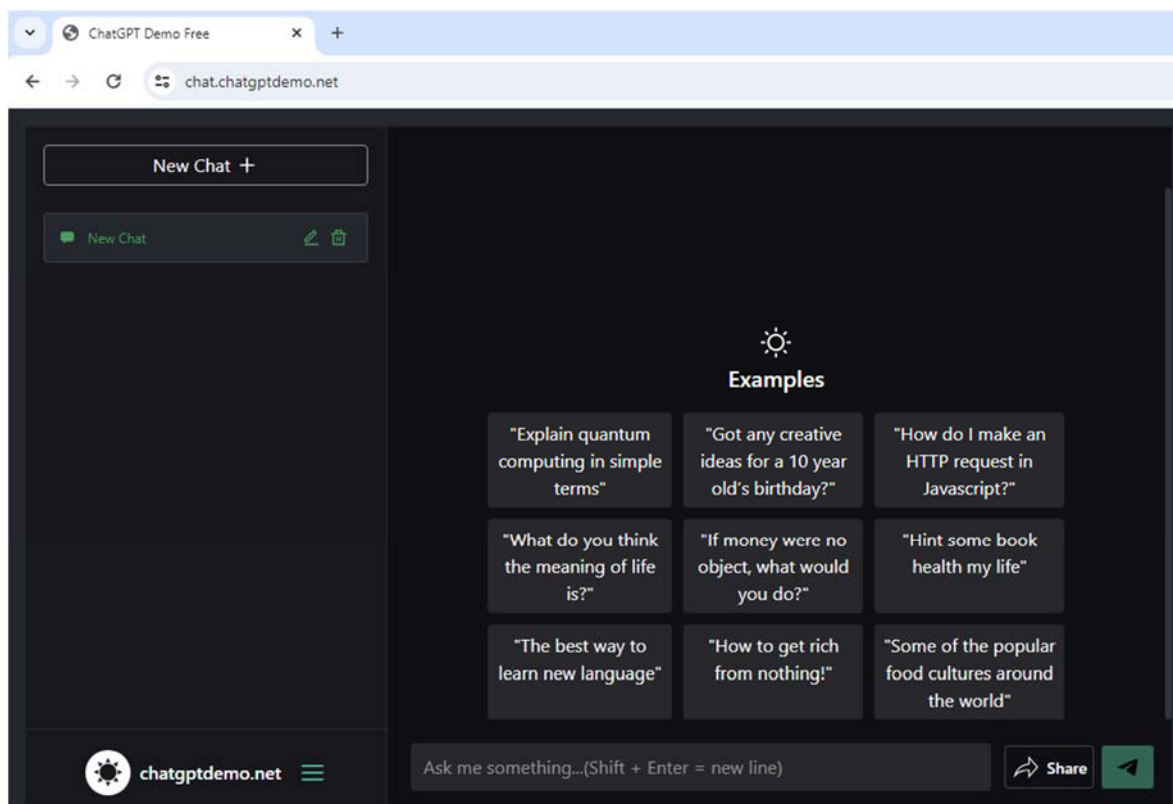
6. Generative Artificial Intelligence και Σχέδια Μαθήματος στο μάθημα των Μαθηματικών

6.1 Εργαλεία Generative Artificial Intelligence στην εκπαίδευση

Κάποια από τα βασικά εργαλεία του GenAI τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο μάθημα των Μαθηματικών είναι τα εξής:

1. ChatGPT. Ένα από τα πιο δημοφιλή και εύστοχα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης που είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε ένα ευρύ φάσμα τομέων και κλάδων λόγω των προηγμένων δυνατοτήτων του είναι το ChatGPT. Στον τομέα της εκπαίδευσης, το ChatGPT δίνει άμεσες λύσεις στους εκπαιδευτικούς που αναζητούν μοντέλα διδασκαλίας, αρκεί να διατυπώσουν ορθά και κατάλληλα αυτό που επιθυμούν. Μέσω των πολλών δυνατοτήτων του, μπορεί να υποστηρίξει όλους τους καθηγητές και μέσα σε αυτούς και τους καθηγητές των Μαθηματικών με ποικίλους τρόπους. Αρχικά, με την δημιουργία ερωτήσεων, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε σαν αρχή για να εισαχθεί το εκάστοτε θέμα στην τάξη είτε σαν εργασίες για το σπίτι με σκοπό την εξάσκηση των μαθητών. Επιπλέον, μπορεί να κατασκευάσει μία ποικιλία ασκήσεων επίδοσης, στις οποίες οι μαθητές εξερευνούν τις δεξιότητές τους στις εφαρμογές των μαθηματικών και ο εκπαιδευτικός μπορεί να ζητήσει να είναι κλιμακούμενης δυσκολίας έτσι ώστε όλοι οι μαθητές να μπορούν να συμμετάσχουν σε αυτήν την διαδικασία τονίζοντας την σημασία της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Τέλος, δίνοντας στο ChatGPT δεδομένα πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα και βάζοντας σαφή κριτήρια ανάλογα με το μάθημα, μπορεί να φτιάξει μία

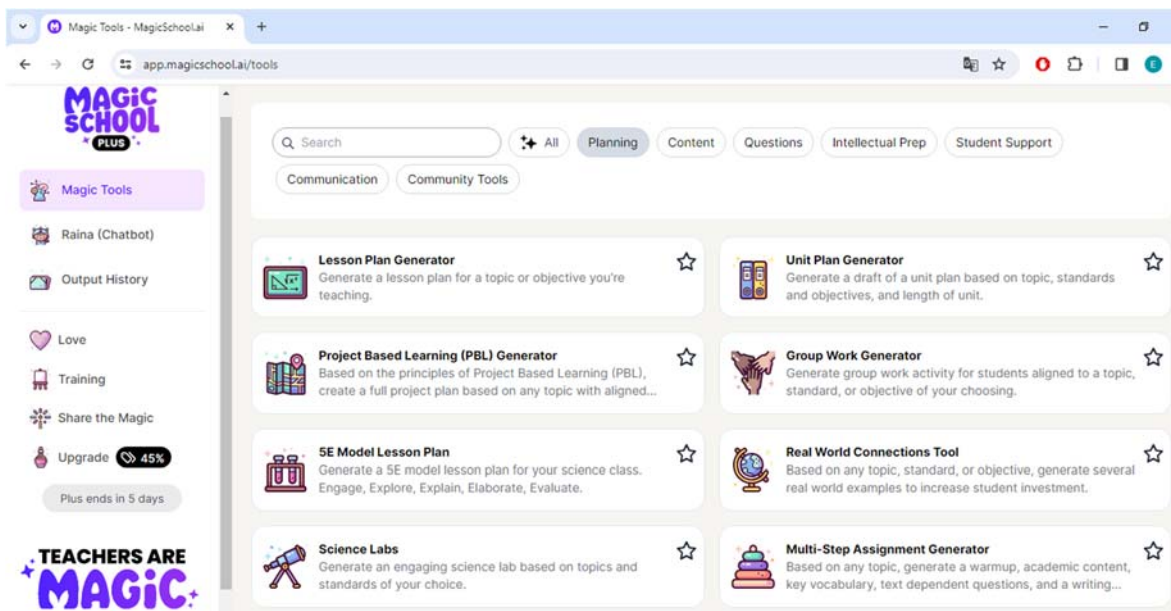
διασκεδαστική ιστορία που θα προσελκύσει τους μαθητές και θα κινητοποιήσει το ενδιαφέρον τους έτσι ώστε να ασχοληθούν περαιτέρω με ασκήσεις και άλλα σχέδια δράσης.



Εικόνα 1. ChatGPT, εργαλείο του GenAI

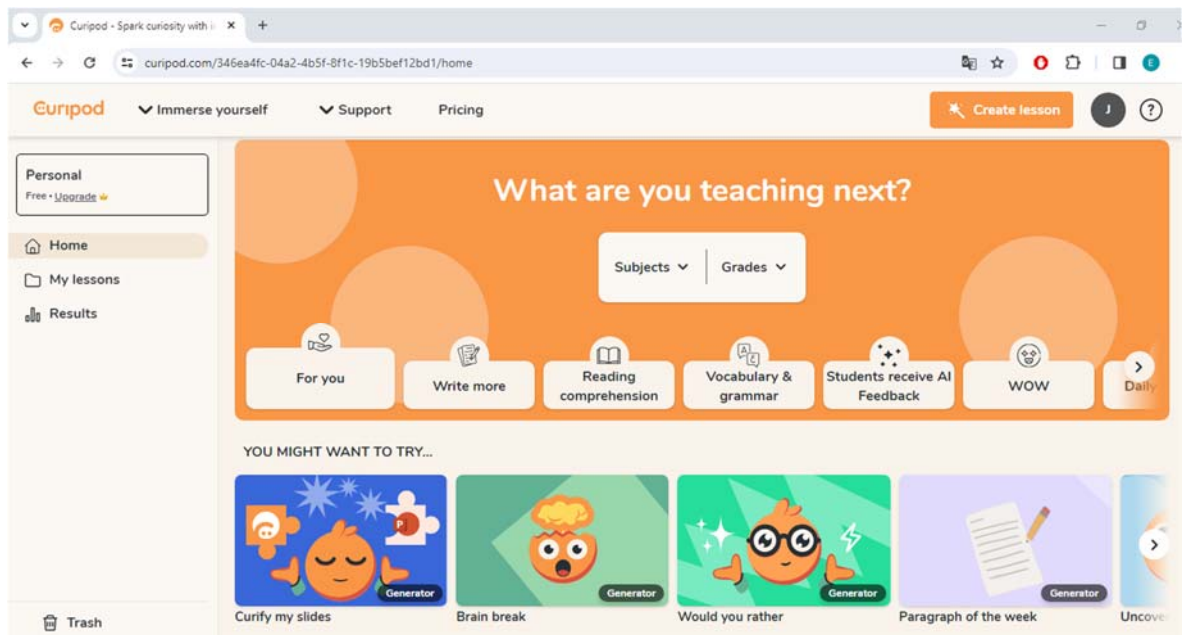
2. MagicSchool. Το MagicSchool σχεδιάστηκε για να μειώνει τις ώρες εργασίας που αφιερώνουν οι καθηγητές για την προετοιμασία του μαθήματός τους και για να ενισχύει την απόδοση της διδασκαλίας τους. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα αυτού του εργαλείου αφορά τον εξατομικευμένο προσανατολισμό που έχουν οι επιλογές του με στόχο το μάθημα να αφορά τον κάθε μαθητή, προωθώντας την έννοια της συμπερίληψης. Οι επιλογές που προσφέρει το MagicSchool είναι πρακτικές και βασίζονται σε πραγματικές συνθήκες μίας τάξης. Ξεκινώντας με τον σχεδιασμό ενός μαθήματος, οι χρήστες του MagicSchool μπορούν να σχεδιάσουν ολοκληρωμένα σχέδια διδασκαλίας με την επιλογή Lesson Plan Generator, να δημιουργήσουν ασκήσεις πολλαπλών επιλογών με την επιλογή Multiple Choice Assessment Generator, να φτιάξουν ομαδικές δραστηριότητες πάνω στο θέμα του μαθήματος με την επιλογή Group Work Generator και άλλες πολλές επιλογές. Το MagicSchool προωθεί την παραγωγικότητα με πολλές επιλογές, όπως το Text Translator Tool με το οποίο μπορεί να μεταφραστεί οποιοδήποτε κείμενο σε κάθε γλώσσα και το Text Rewriter Tool με το οποίο οποιοδήποτε κείμενο μπορεί να παραφραστεί με

διαφορετικό τρόπο, χρησιμοποιώντας άλλες προτάσεις με άλλο λεξιλόγιο. Τέλος, για το μάθημα των Μαθηματικών, έχουν δημιουργηθεί συγκεκριμένες επιλογές, κατάλληλες για δημιουργία μαθηματικού περιεχομένου, όπως το Math Spiral Review που δημιουργεί ένα σύνολο προβλημάτων με βάση μαθηματικά πρότυπα και το Science Labs το οποίο φτιάχνει ένα επιστημονικό εργαστήριο με βάση συγκεκριμένα μαθήματα.



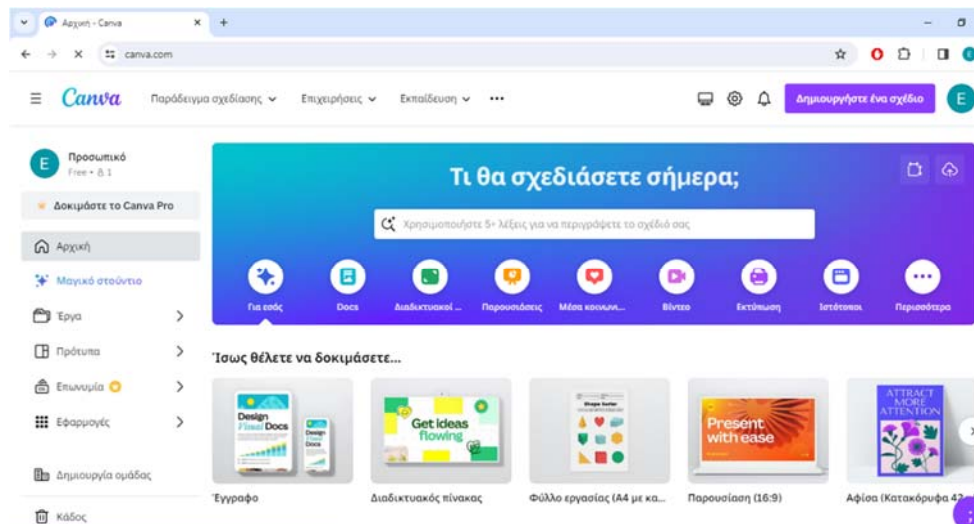
Εικόνα 2. MagicSchool, εργαλείο του GenAI

3. Curipod. Αυτό το εργαλείο του GenAI έχει δημιουργηθεί για να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να φτιάχνουν σχέδια μαθήματος με σκοπό να ενισχύουν τα κίνητρα των μαθητών για μάθηση και προσωπική ανάπτυξη μέσω της ομαδικής εργασίας και για να ικανοποιήσει όλα τα μαθησιακά πλαίσια έτσι ώστε να καλύπτονται όλες οι ερωτήσεις και τα κενά των μαθητών. Διαλέγοντας μάθημα και τάξη, ο δάσκαλος μπορεί να δημιουργήσει ολοκληρωμένα σχέδια διδασκαλίας προσαρμοσμένα σε όποιο θέμα επιθυμεί. Με δραστηριότητες όπως ανοιχτού τύπου ερωτήσεων, διαγράμματα, ζωγραφική και άλλες πολλές ο εκπαιδευτικός ενισχύει το σχέδιο μαθήματός του. Μέσω του Curipod ο καθηγητής μπορεί να προσθέσει στο σχέδιο μαθήματος δικές του εικόνες σχετικές με το θέμα, να αλλάξει το φόντο και να προσθέσει βίντεο κάνοντας την παρουσίαση του σχεδίου μάθησης για τους μαθητές.



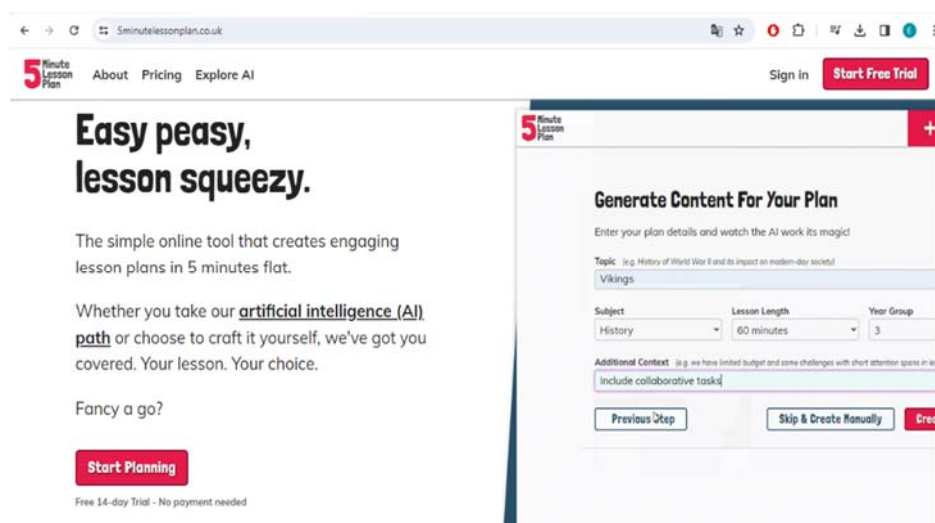
Εικόνα 3. Curipod, εργαλείο του GenAI

4. Canva, το οποίο περιέχει μία πληθώρα από εφαρμογές δημιουργίας εικόνων ξεκινώντας με ένα μήνυμα κειμένου το οποίο μετατρέπεται σε εικόνα ή σε σειρά εικόνων. Αυτό το εργαλείο μπορεί να κάνει το μάθημα των Μαθηματικών ενδιαφέρον για τους μαθητές καθώς οπτικοποιεί βασικές έννοιες και τις φέρνει πιο κοντά σε απλά και χειροπιαστά προβλήματα έτσι ώστε όλοι οι μαθητές να βλέπουν την σύνδεση των Μαθηματικών με την καθημερινότητα. Ο εκπαιδευτικός μπορεί να επιλέξει έτοιμα πρότυπα εικόνων και βίντεο τα οποία υπάρχουν στο Canva αλλά και να δημιουργήσει ένα δικό του σχέδιο είτε εικόνας είτε βίντεο σε διαστάσεις που επιλέγει μόνος του και να τα επεξεργαστεί όπως επιθυμεί για να φτάσει στο επιθυμητό αποτέλεσμα. Ειδικά στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο.



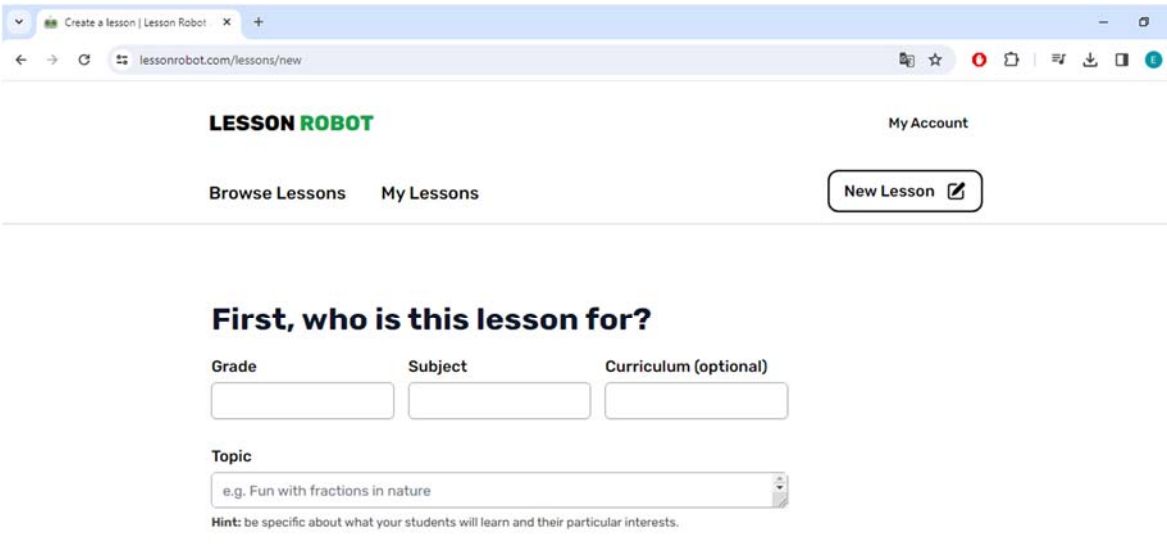
Εικόνα 4. Canva, εργαλείο του GenAI

5. 5minutelessonplan. Με σκοπό την μείωση του φόρτου εργασίας των εκπαιδευτικών, το 5minutelessonplan δίνει πολλές δυνατότητες και ιδέες για να δημιουργηθεί ένα σχέδιο μαθήματος προσαρμοσμένο στο θέμα που διαλέγει ο εκπαιδευτικός. Το εργαλείο αυτό συνέχεια εξελίσσεται και προσαρμόζεται στις νέες τάξεις της εκπαίδευσης και σε καινοτόμα προγράμματα σπουδών. Είναι ιδανικό για να συνοδέψει το μάθημα στην τάξη και ιδιαίτερα το μάθημα των Μαθηματικών, καθώς δημιουργεί εύστοχες ασκήσεις και προβλήματα και δίνει ιδέες για να ανοίξει συζήτηση στο πλαίσιο του μαθήματος και να γίνει η διδασκαλία πιο διαδραστική. Γράφοντας το θέμα, το μάθημα, την τάξη και τον χρόνο που επιθυμεί να διαρκεί το σενάριο μαθήματος από 30 λεπτά έως και 90 λεπτά, το 5minutelessonplan δημιουργεί ολοκληρωμένα σχέδια μαθήματος.



Εικόνα 5. 5minutelessonplan, εργαλείο του GenAI

6. Lessonrobot. Το lessonrobot αποτελεί ένα εργαλείο του Generative Artificial Intelligence το οποίο βοηθά τον εκπαιδευτικό να χτίσει ένα ολοκληρωμένο σχέδιο μαθήματος ηλεκτρολογώντας μόνο το θέμα που τον ενδιαφέρει και μάλιστα το κατασκευάζει σε ελάχιστο χρόνο. Δημιουργεί εξατομικευμένα πλάνα μαθήματος δίνοντας πολλές επιλογές δραστηριοτήτων εξοικονομώντας χρόνο στους εκπαιδευτικούς, τον οποίο μπορούν να τον διαθέσουν σε κάποιο άλλο κομμάτι της διδασκαλίας τους.



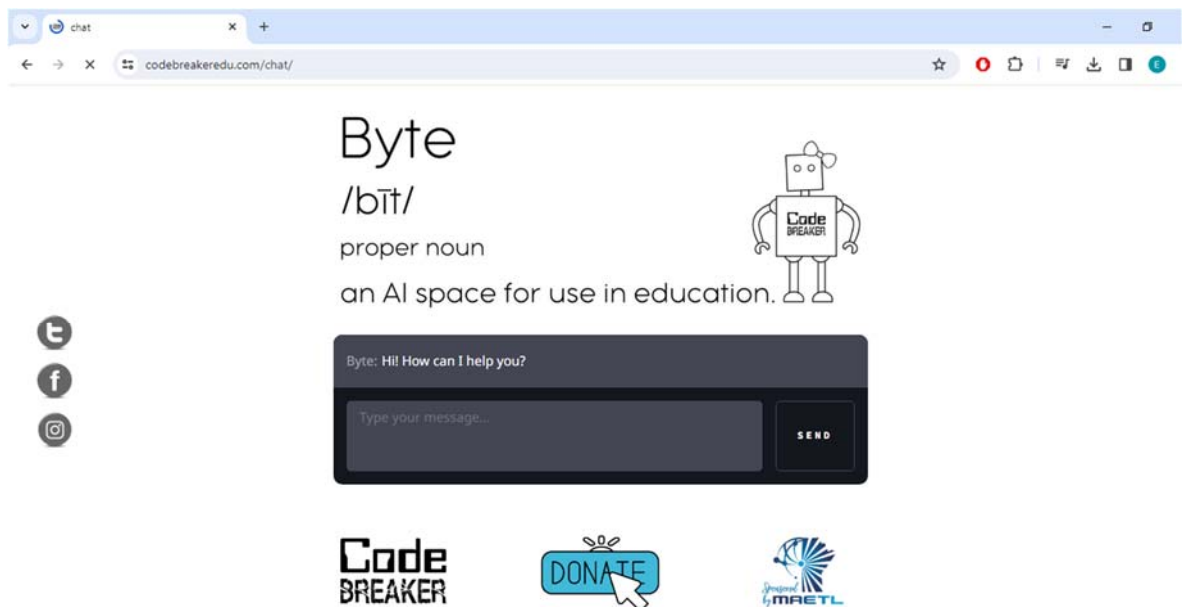
The screenshot shows the Lesson Robot website interface. At the top, there is a navigation bar with the "LESSON ROBOT" logo on the left and "My Account" on the right. Below the logo are two links: "Browse Lessons" and "My Lessons". On the right side of the navigation bar is a "New Lesson" button with a pencil icon. The main content area is titled "First, who is this lesson for?". Below this title are three input fields: "Grade", "Subject", and "Curriculum (optional)". Below these fields is a "Topic" dropdown menu with the example text "e.g. Fun with fractions in nature". At the bottom of the form, there is a "Hint: be specific about what your students will learn and their particular interests."

Εικόνα 6. Lessonrobot, εργαλείο του Gen AI

7. Byte. Αυτό το εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης δημιουργήθηκε για να πρωταγωνιστήσει στον τομέα της εκπαίδευσης. Βοηθά τους εκπαιδευτικούς να παρέχουν στο μάθημά τους ασφαλές περιεχόμενο για να το μοιράζονται με τους μαθητές τους αλλά και οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να βρουν πρόσβαση σε άμεσες απαντήσεις που αφορούν δραστηριότητες που έχουν για το σχολείο. Μάλιστα, το Byte μπορεί να προσαρμόζεται στις ανάγκες και ικανότητες του κάθε μαθητή και έτσι προωθείται η εξατομικευμένη μάθηση. Το Byte υποστηρίζει την αναζήτηση και την εξερεύνηση της γνώσης σε βαθύτερο επίπεδο και ενισχύει την κριτική σκέψη των μαθητών. Πιο συγκεκριμένα, στο μάθημα της Νεοελληνικής Γλώσσας, μέσω του Byte, οι μαθητές μπορούν να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στην γραφή αλλά και να αναπτύξουν το δημιουργικό

τους ταλέντο για την παραγωγή ιδεών. Επιπλέον, χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της γραμματικής και της ορθογραφίας σε κάθε κείμενο, γεγονός που βοηθά τους μαθητές που αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε αυτά τα κομμάτια. Ένα ακόμα πλεονέκτημα που δίνει στην παραγωγού λόγου είναι η γνώση νέων λέξεων και εκφράσεων δίνοντας έτσι κίνητρο στον μαθητή να εξασκήσει σε νέα κείμενα όσα έχει μάθει. Τέλος, στο μάθημα της Έκθεσης, ο μαθητής μπορεί να εντοπίσει πληροφορίες για ένα συγκεκριμένο θέμα μέσω ερωτήσεων και να εμπλουτίσει τις απαντήσεις του σε διάφορες ασκήσεις. Στο μάθημα των Μαθηματικών, το εργαλείο Byte είναι ιδιαίτερα χρήσιμο και βοηθητικό τόσο για τους μαθητές όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Οι καθηγητές Μαθηματικών μπορούν να δημιουργήσουν κουίζ, ασκήσεις και προβλήματα ανάλογα με το θέμα που επεξεργάζονται ανά ενότητα και έτσι οι μαθητές θα εξασκήσουν μεθόδους για την επίλυσή τους και θα ελέγχουν τις γνώσεις τους. Επίσης, το Byte μπορεί να δώσει μερικές παραπάνω επεξηγήσεις σε έννοιες των Μαθηματικών για να βοηθηθούν οι μαθητές και να κατανοήσουν πλήρως και σε βάθος όσα χρειάζονται. Τέλος, τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και τα ίδια τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα μέσω του Byte και της Τεχνητής Νοημοσύνης να φτιάξουν παιχνίδια για να μετατρέψουν την μάθηση σε διασκεδαστική διαδικασία και να ενασχοληθούν με τα Μαθηματικά διαδραστικά και ενεργά.

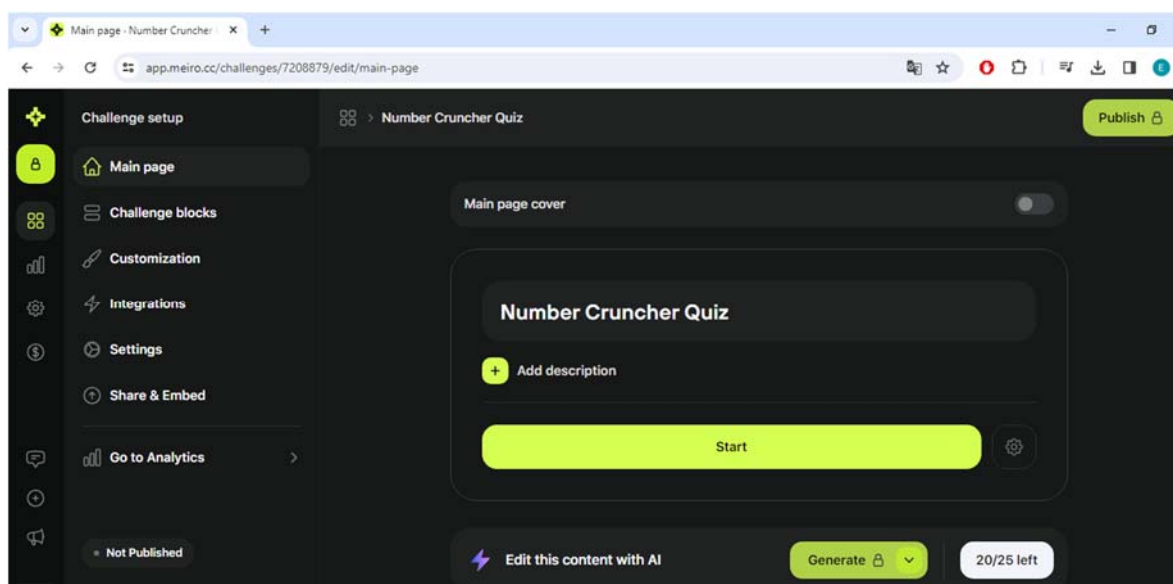
8.



Εικόνα 7. Byte, εργαλείο του GenAI

9. Meiro. Το εργαλείο της Τεχνητής Νοημοσύνης Meiro δίνει τη δυνατότητα για δημιουργία διαδραστικού περιεχομένου με διάφορα τεστ, κουίζ, ασκήσεις και παιχνίδια γνώσεων

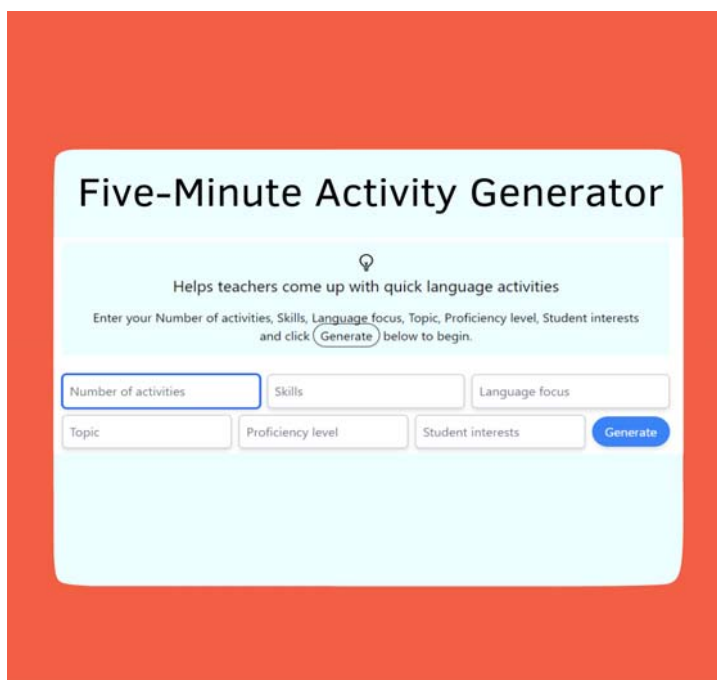
μέσα σε λίγα λεπτά. Η πλατφόρμα αυτή είναι ιδιαίτερη χρήσιμη στον τομέα της εκπαίδευσης καθώς βοηθά τον εκπαιδευτικό να κάνει το μάθημα διασκεδαστικό και κινητοποιεί τον μαθητή να συμμετέχει όλο και πιο ενεργά στην τάξη. Ο εκπαιδευτικός εισάγει στο Meiro ένα κείμενο, ένα αρχείο, έναν σύνδεσμο ή ακόμα και ένα βίντεο και σε πολύ λίγο χρόνο επιλέγοντας τον αριθμό των ερωτήσεων και επιλογών που επιθυμεί έχει ένα ολοκληρωμένο κουίζ, το οποίο μπορεί να το χρησιμοποιήσει στο μάθημα. Τονίζοντας την σημασία της συμπερίληψης στην εκπαίδευση, το Meiro δίνει την επιλογή στον δάσκαλο για εύκολες ασκήσεις, μέτριου επιπέδου ασκήσεις ή ακόμα και δύσκολες ασκήσεις ανάλογα με το μαθησιακό επίπεδο των μαθητών στην τάξη του καθώς και το στυλ των ερωτήσεων, όπως διασκεδαστικές ερωτήσεις ή καθημερινές ερωτήσεις ή απλές ερωτήσεις και άλλα πολλά.



Εικόνα 8. Meiro, εργαλείο του GenAI

10. Five-Minute Activity Generator. Αυτό το εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης αποτελεί έναν σημαντικό σύμμαχο των εκπαιδευτικών στην δημιουργία δραστηριοτήτων για τους μαθητές οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην τάξη σαν υποστηρικτικό μέσο της διδασκαλίας. Ο εκπαιδευτικός επιλέγει την ποσότητα των δραστηριοτήτων που επιθυμεί να δημιουργήσει, δίνει λεπτομέρειες για το θέμα που αφορά η δραστηριότητα και τα σημεία που θέλει να τονίσει καθώς και τα ενδιαφέροντα των μαθητών. Οι δραστηριότητες που δημιουργεί το Five-Minute Activity Generator είναι σύντομες και δίνουν μία ιδιαίτερη πινελιά στο μάθημα καθώς το συνοδεύουν διασκεδαστικά και κρατάνε το

ενδιαφέρον των παιδιών αναλλοίωτο ενώ παράλληλα έρχονται πιο κοντά στην απόκτηση γνώσεων.



Εικόνα 9. Five-Minute Activity Generator, εργαλείο του GenAI

6.2 Ευκαιρίες και προκλήσεις στην χρήση του Generative Artificial Intelligence στο μάθημα των Μαθηματικών

Η είσοδος της Τεχνητής Νοημοσύνης στο μάθημα των Μαθηματικών στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση έχει επιφέρει αλλαγές στην μαθησιακή διαδικασία προσφέροντας ευκαιρίες αλλά και δημιουργώντας κάποιες προκλήσεις οι οποίες αναφέρονται παρακάτω.

Με τις δυνατότητες που παρέχουν οι εφαρμογές του Generative Artificial Intelligence στην εκπαίδευση, το μάθημα των Μαθηματικών ενισχύεται και προκύπτουν πολλά πλεονεκτήματα τα οποία αναφέρονται παρακάτω (Chng, Tan & Tan, 2023):

- Δημιουργία Μαθηματικού και εκπαιδευτικού υλικού. Η δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου διαχωρίζεται σε δύο κλάδους, στον κλάδο που αφορά τους καθηγητές και στον κλάδο που αφορά τους μαθητές. Πιο συγκεκριμένα, οι καθηγητές χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του GenAI μπορούν να δημιουργήσουν ψηφιακό υλικό, είτε σε μορφή κειμένου είτε σε μορφή ήχου είτε σε μορφή βίντεο. Δίνοντας στις εφαρμογές του GenAI ως εντολή το θέμα και την ενότητα που επιθυμεί ο εκπαιδευτικός, έχει τη δυνατότητα να φτιάξει μία πληθώρα Μαθηματικών ασκήσεων, κουίζ, εργασίες πολλαπλών επιλογών και σωστού λάθους, ασκήσεις αντιστοίχισης, ερωτήσεις ανοιχτού και κλειστού τύπου,

ολοκληρωμένα σχέδια μαθήματος, τεστ, διαγωνίσματα και κριτήρια αξιολόγησης. Με αυτόν τον τρόπο, ενισχύει το υλικό του και εμπλουτίζει με νέο περιεχόμενο το μάθημά του. Ένα βασικό πλεονέκτημα της δημιουργίας όλων των παραπάνω αποτελεί το επίπεδο δυσκολίας το οποίο επιλέγεται από τον εκπαιδευτικό ανάλογα με το επίπεδο της τάξης, προσαρμόζοντας το μάθημα στην τάξη που απευθύνεται ο εκπαιδευτικός και ενισχύοντας την συμπερίληψη στην αίθουσα διδασκαλίας. Από την άλλη πλευρά, και οι ίδιοι οι μαθητές μπορούν να ευεργετηθούν σε επίπεδο γνώσεων και κατανόησης των Μαθηματικών χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του GenAI. Παραθέτοντας μία ερώτηση σχετική με τα Μαθηματικά που διδάσκονται στο σχολείο, μπορούν να εντοπίσουν σημεία που ίσως δεν αντιλήφθηκαν πλήρως στην παράδοση του μαθήματος και να κατανοήσουν σε μεγαλύτερο βαθμό Μαθηματικές έννοιες, εφόδιο που τους βοηθά να επιλύσουν ασκήσεις που έχουν για το σπίτι αλλά και να συμμετέχουν ενεργά στη διεξαγωγή του μαθήματος απαντώντας σε ερωτήσεις που γίνονται στην τάξη.

- Εξατομικευμένη Μαθηματική διδασκαλία. Καθώς το μάθημα των Μαθηματικών περιέχει πολλές και, κάποιες φορές, σύνθετες έννοιες, τα εργαλεία του GenAI δίνουν τη δυνατότητα στον εκπαιδευτικό να προσαρμόσει τη διδασκαλία του σε μία προσωποποιημένη μάθηση ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε μαθητή και τις αδυναμίες του. Μία τάξη αποτελείται από μαθητές οι οποίοι δεν έχουν τις ίδιες προτιμήσεις και τις ίδιες δυσκολίες όσον αφορά τις Μαθηματικές έννοιες. Ο καθηγητής μέσω των εφαρμογών του GenAI μπορεί να ανατροφοδοτήσει κατάλληλο περιεχόμενο και να καθοδηγήσει τον εκάστοτε μαθητή για να έχει τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα τονίζοντας την αξία της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης σε μία αίθουσα διδασκαλίας.
- Άμεση αξιολόγηση και ενημέρωση γονέων για την επίδοση των μαθητών στο μάθημα των Μαθηματικών. Ο κάθε καθηγητής έχει να αξιολογήσει πολλούς μαθητές ανά τετράμηνο είτε μέσω διόρθωσης καθημερινών και εβδομαδιαίων ασκήσεων είτε μέσω κριτηρίων αξιολόγησης. Η κάθε διόρθωση απαιτεί πολύ χρόνο έτσι ώστε η αξιολόγηση να είναι εύστοχη. Τα εργαλεία του GenAI δίνουν τη δυνατότητα στους Μαθηματικούς να αυτοματοποιήσουν τον έλεγχο των γραπτών των μαθητών εξοικονομώντας τους πολύτιμο χρόνο, τον οποίο μπορούν να διαθέσουν σε κάτι άλλο. Εκτός από την διόρθωση και η ενημέρωση των γονέων των μαθητών σχετικά με την απόδοση των παιδιών τους μπορεί να γίνει αυτόματα και άμεσα με τη βοήθεια των εφαρμογών του GenAI.
- Αναλυτική επίλυση ασκήσεων (Matzakos, Doukakis & Moundridou, 2023). Δίνοντας ως εντολή το ζητούμενο μίας μαθηματικής άσκησης, τα εργαλεία του GenAI μπορούν να εμφανίσουν την αναλυτική λύση και όχι απλά το αποτέλεσμα της άσκησης. Με αυτήν την διαδικασία, ο μαθητής μπορεί να αντιληφθεί πλήρως την άσκηση καθώς την διαβάξει με

τα βήματα που χρειάστηκαν και έτσι θα είναι σε θέση να επιλύσει μόνος του μία αντίστοιχη άσκηση μελλοντικά. Η μεθοδολογία που ακολουθείται μπορεί να αποτυπωθεί στο μυαλό του παιδιού καθώς δίνεται αναλυτικά με λεπτομερή περιγραφή και έτσι, εμπλουτίζει την μαθηματική σκέψη του.

- Τόνωση και ενίσχυση της μαθηματικής σκέψης (Matzakos, Doukakis & Moundridou, 2023). Μέσω της χρήσης των εργαλείων του GenAI και της εμφάνισης κάποιων λανθασμένων υπολογισμών σε ασκήσεις, ανοίγει ο δρόμος για συζήτηση και διάλογο στην τάξη μεταξύ των μαθητών και των καθηγητών. Οι καθηγητές των Μαθηματικών, με αυτήν την αφορμή, τονίζουν την σημασία της βαθιάς κατανόησης των μαθηματικών εννοιών και δεν δίνουν τόση μεγάλη έκταση σε πιθανά διαδικαστικά λάθη. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα εύστοχη καθώς έτσι καλλιεργείται το μαθηματικό πνεύμα των μαθητών και ανοίγουν οι μαθηματικοί ορίζοντες οι οποίοι δεν είναι προσκολλημένοι σε διαδικαστικές διαδικασίες αλλά εμβαθύνουν στην ουσιαστική, μαθηματική γνώση.
- Σύνδεση του μαθήματος των Μαθηματικών με την πραγματική ζωή (Matzakos, Doukakis & Moundridou, 2023). Ένα από τα πιο δυσνόητα κομμάτια των Μαθηματικών στο σχολείο αφορά την σύνδεσή τους με την καθημερινή ζωή. Καθώς πολλές έννοιες των Μαθηματικών είναι αφηρημένες, οι μαθητές δεν μπορούν να τις κατανοήσουν μετατρέποντας τα Μαθηματικά σε ένα «δύσκολο» μάθημα. Μέσω των εφαρμογών του GenAI, κάποιες μαθηματικές έννοιες μπορούν να αποδοθούν σε προβλήματα της καθημερινής ζωής και επιτρέπουν στους μαθητές να έχουν μία απτή εικόνα αυτών των εννοιών.

Η χρήση των εργαλείων του GenAI λαμβάνει όλο και περισσότερο χώρο στον τομέα της εκπαίδευσης και στο μάθημα των Μαθηματικών προσδίδοντας όχι μόνο ευκαιρίες και πλεονεκτήματα, τα οποία αναφέρθηκαν παραπάνω αλλά και κάποιες προκλήσεις, οι οποίες οφείλουν να αντιμετωπιστούν για την σωστή χρήση των εφαρμογών αυτών. Οι προκλήσεις αυτές είναι οι εξής (Mohamed, Hidayat, Suhaizi, Mahmud & Baharuddin, 2022):

- Η εξάρτηση. Καθώς τα εργαλεία του GenAI δίνουν απεριόριστο αριθμό πληροφοριών για το μάθημα των Μαθηματικών, υπάρχει ο φόβος για έντονη εξάρτηση από αυτά τα εργαλεία η οποία συνεπάγεται την έντονη προσκόλληση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Αυτές οι δύο συνιστώσες αποφέρουν αρνητικά αποτελέσματα για τους χρήστες τους και πρέπει να υπάρχει πρόληψη έτσι ώστε να αποφευχθούν.
- Η αντιγραφή απαντήσεων σε μαθηματικές ασκήσεις. Υπάρχει ο φόβος για αντιγραφή απαντήσεων σε εργασίες που αναθέτει στους μαθητές ο καθηγητής των Μαθηματικών στο σχολείο και έτσι δεν προωθείται η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα και δεν καλλιεργείται η μαθηματική αντίληψη. Τα εργαλεία του GenAI

πρέπει να χρησιμοποιούνται ως βοηθητικά μέσα για να κατακτήσει ο μαθητής μαθηματικές γνώσεις και όχι ως μέσα αντιγραφής κάνοντας τα παιδιά να χάνουν το ενδιαφέρον τους για την κατάκτηση της γνώσης.

- Η αναξιοκρατία στην πρόσβαση σε εργαλεία του GenAI. Καθώς όλοι οι μαθητές δεν έχουν την ίδια δυνατότητα για προσβασιμότητα στις εφαρμογές του GenAI, ελλοχεύει ο κίνδυνος για άνιση πρόσβαση σε επιλογές που αφορούν την κατάκτηση της μαθηματικής γνώσης. Η μερίδα των μαθητών που έχουν την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία του GenAI είναι πιο ευεργετημένη στην επίδοσή τους στο μάθημα των Μαθηματικών σε σχέση με τα παιδιά που δεν έχουν την συγκεκριμένη πρόσβαση.
- Η αδυναμία στην σχεδίαση και παρουσίαση γραφημάτων και οι αναξιόπιστοι αριθμητικοί υπολογισμοί (Matzakos, Doukakis & Moundridou, 2023). Τα εργαλεία του GenAI δεν έχουν ακόμη τη δυνατότητα στην εξαγωγή γραφημάτων, απαραίτητο στοιχείο του μαθήματος των Μαθηματικών και ιδιαίτερα χρήσιμο σε τομείς των Μαθηματικών, όπως η Στατιστική. Επιπλέον, η ανεξαρτησία τους σε πολλαπλούς αριθμητικούς υπολογισμούς είναι περιορισμένη. Βέβαια, οι μαθητές μπορούν να ελέγξουν τους υπολογισμούς αυτούς με τον παραδοσιακό τρόπο στο τετράδιό τους και έτσι τους δίνετε η ευκαιρία για μία παραγωγική αξιολόγηση της λύσης.

6.3 Δραστηριότητες και ασκήσεις στο μάθημα των Μαθηματικών με χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται δραστηριότητες στο μάθημα των Μαθηματικών οι οποίες έχουν δημιουργηθεί από τον εκπαιδευτικό με τη βοήθεια εργαλείων του GenAI και απευθύνονται σε μαθητές της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Οι δραστηριότητες αυτές καλύπτουν πολλές μαθηματικές έννοιες που διδάσκονται οι μαθητές σε διάφορες τάξεις και είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε παιδιού τονίζοντας έτσι την αξία της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης. Ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence ως υποστηρικτικά μέσα για τη δημιουργία ασκήσεων και δραστηριοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, ο καθηγητής έχει δημιουργήσει κάποιες εργασίες με την χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence και το μάθημα επικεντρώνεται στην επίλυσή τους είτε ατομικά είτε ομαδικά. Αυτές οι εργασίες παρουσιάζονται παρακάτω και ομαδοποιούνται ανάλογα με τις ενότητες που σχετίζονται.

Ενότητα 1: «Τα κλάσματα και οι πράξεις τους»

Οι δραστηριότητες γίνονται με χρήση εργαλείων του GenAI τα οποία είναι:

- MagicSchool
- Canva
- ChatGPT

A. Ανάλυση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων

Στο πλαίσιο της γνωριμίας με τα κλάσματα, οι μαθητές θα εμπλακούν σε δραστηριότητες που αφορούν την γνωριμία με τα κλάσματα και την κατανόηση του ορισμού τους, την σύγκριση κλασμάτων και τις πράξεις της πρόσθεσης, της αφαίρεσης, του πολλαπλασιασμού και της διαίρεσης κλασμάτων. Μέσω των εργαλείων του Generative Artificial Intelligence με τα οποία ο καθηγητής έχει δημιουργήσει ασκήσεις και δραστηριότητες οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω, οι μαθητές θα μπορέσουν να κατανοήσουν διαδραστικά την έννοια του κλάσματος. Η παρουσία των εργαλείων θα μπορέσει να δώσει αφορμές στους μαθητές για συζητήσεις για τις διαδικασίες που παρουσιάζονται για την επίλυση ασκήσεων και το κάθε παιδί μπορεί να παραθέσει κάποια προσωπική του εμπειρία πάνω στις ασκήσεις. Στο τέλος, η οργάνωση των πληροφοριών αλλά και των συμπερασμάτων τα οποία θα προκύψουν από το μάθημα μέσω των εργαλείων του GenAI θα τονίσουν την κοινωνική πλευρά της μάθησης και όλα τα παιδιά θα έρθουν πιο κοντά τόσο μεταξύ τους όσο και με τον εκπαιδευτικό.

Οι δραστηριότητες ακολουθούν το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τους μαθητές της Α΄ Γυμνασίου καθώς το βασικό γνωστικό κεφάλαιο που πραγματεύεται αφορά το κεφάλαιο Α.2 του Μέρους Α του σχολικού βιβλίου Μαθηματικών Α΄ Γυμνασίου το οποίο δίνεται στο σχολείο και ακολουθείται από τους εκπαιδευτικούς σε όλη την διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Πιο συγκεκριμένα, το διδακτικό υλικό προκύπτει από το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών της Α΄ Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα από το Μέρος Α και Κεφάλαιο 2^ο, το μάθημα Α2.1-Η έννοια του κλάσματος, Α2.2-Ισοδύναμα κλάσματα, Α2.3-Σύγκριση κλασμάτων, Α2.4-Πρόσθεση και αφαίρεση κλασμάτων, Α2.5-Πολλαπλασιασμός κλασμάτων, Α2.6-Διαίρεση κλασμάτων. Εκτός από το συγκεκριμένο διδακτικό υλικό που ακολουθείται στην Α΄ Γυμνασίου στο μάθημα των Μαθηματικών, θα χρησιμοποιήσουμε ως ψηφιακό υλικό ό,τι προσφέρεται από τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης.

Το περιεχόμενο τους αφορά την γνωριμία με την έννοια του κλάσματος, τα ετερόνυμα και ομώνυμα κλάσματα, την σύγκριση κλασμάτων και τις βασικές πράξεις κλασμάτων, δηλαδή την πρόσθεση, την αφαίρεση, τον πολλαπλασιασμό και την διαίρεση.

B. Σκοπός και στόχοι των δραστηριοτήτων

1. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

Πρέπει όλοι οι μαθητές της τάξης να μπορούν να κατανοήσουν τι είναι το κλάσμα, πως μπορούν να συγκρίνουν κλάσματα μεταξύ τους, πως μπορούν να συγκρίνουν κλάσματα με την μονάδα, πως

να προσθέτουν και να αφαιρούν κλάσματα μετατρέποντάς τα σε ομώνυμα, να πολλαπλασιάζουν και να διαιρούν κλάσματα. Πιο συγκεκριμένα:

- Να διακρίνουν οι μαθητές τι σημαίνει το μέρος του συνόλου συνδυάζοντάς το με την κλασματική μονάδα.
- Να διακρίνουν σε ποιες πράξεις κλασμάτων είναι απαραίτητη η μετατροπή των ετερόνυμων κλασμάτων σε ομώνυμα.
- Να μετατρέπουν κλάσματα σε δεκαδικούς αριθμούς.
- Να χρησιμοποιούν το Ελάχιστο Κοινό Πολλαπλάσιο για να μετατρέψουν τα κλάσματα από ετερόνυμα σε ομώνυμα.
- Να μπορούν να συγκρίνουν τα κλάσματα μεταξύ τους και να τα διατάσσουν σε αύξουσα ή σε φθίνουσα σειρά.

2. Ως προς την μαθησιακή διαδικασία:

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να μάθουν να σχεδιάζουν ένα πλάνο λύσης τόσο στο μυαλό τους όσο και στο χαρτί για την επίλυση του προβλήματος.
- Να κρίνουν και να αξιολογούν τα δεδομένα του προβλήματος με συγκεκριμένα κριτήρια που δίνονται ή ακόμα και αν χρειαστεί να θέσουν μόνοι τους.
- Να γνωρίσουν μεθόδους διερεύνησης, πειραματισμού, παρατήρησης, πρόβλεψης, επίλυσης προβλήματος καθώς και ανάπτυξης κριτικής σκέψης.
- Να εξερευνούν την επιστημονική γνώση μέσω της συνεργασίας.
- Να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά.
- Να κάνουν χρήση πληροφοριών οι οποίες έχουν αναφερθεί στο μάθημα και έτσι να ελεγχθεί η απομνημόνευση και η προσοχή που δίνουν στο μάθημα.
- Να εξηγούν και να κατηγοριοποιούν το εκάστοτε πρόβλημα ή άσκηση.
- Να εφαρμόζουν όσα αντιλήφθηκαν και εκτός των ωρών που διδάσκεται και παραδίδεται το μάθημα.

3. Ως προς την χρήση των εργαλείων του GenAI:

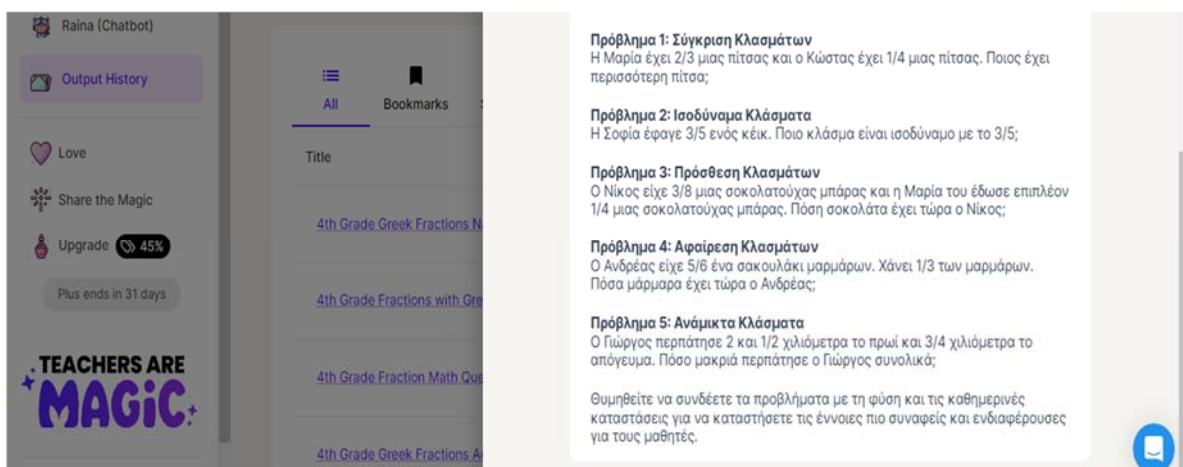
- Να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για να αντλούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες.
- Να μπορούν με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού να καταλαβαίνουν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες.

Γ. Παρουσίαση των δραστηριοτήτων

Ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει κάποιες ασκήσεις και δραστηριότητες πάνω στα κλάσματα με την χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence και το μάθημα επικεντρώνεται στην επίλυσή τους είτε ατομικά είτε ομαδικά. Αυτές οι εργασίες παρουσιάζονται παρακάτω.

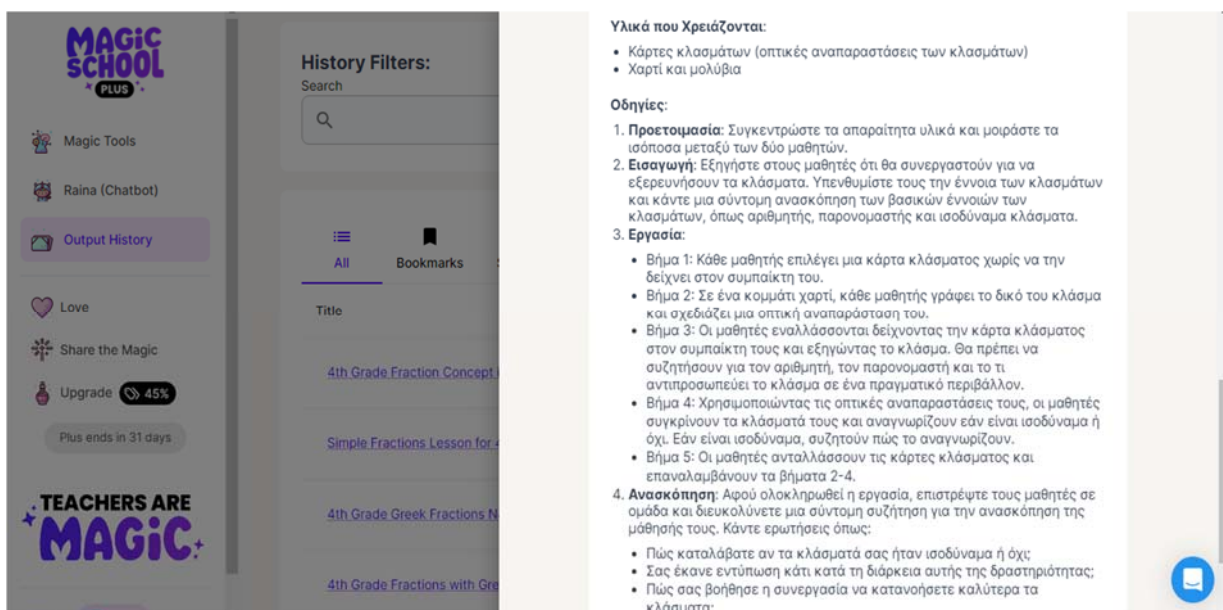
1. MagicSchool. Μέσω της εγγραφής του εκπαιδευτικού στην πλατφόρμα, εμφανίζονται πολλά εργαλεία τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση των κλασμάτων στην Α΄ Γυμνασίου.

Μέσω της επιλογής Math Spiral Review Generator δημιουργούμε προβλήματα Μαθηματικών πάνω στα κλάσματα και τις πράξεις τους και τα λύνουμε στον πίνακα.



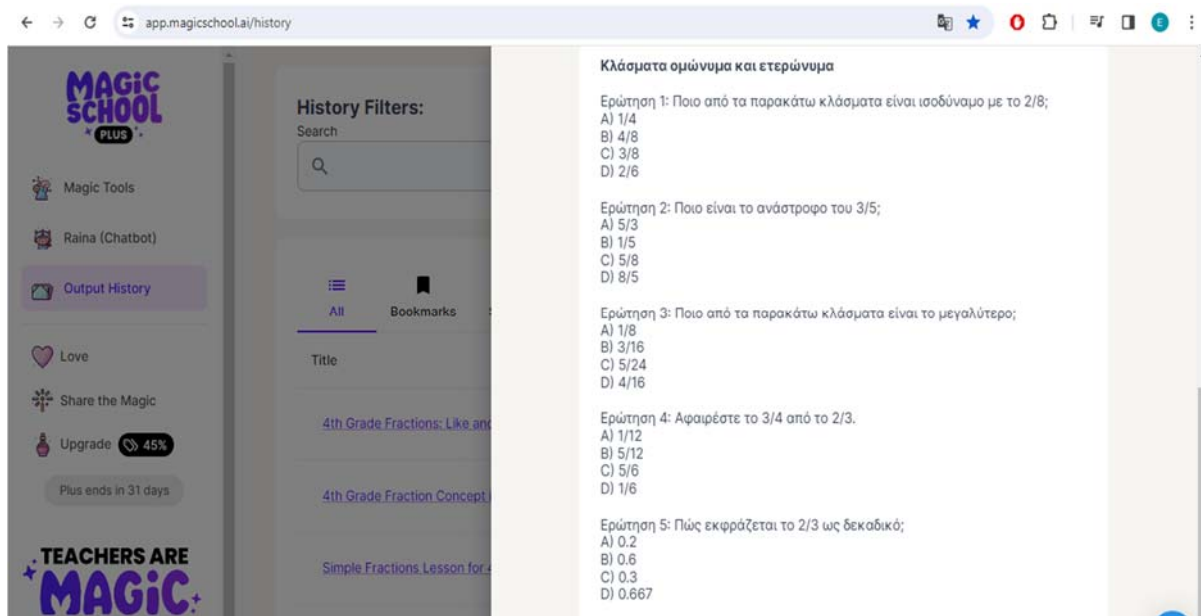
Εικόνα 10. Πρώτη δραστηριότητα στο MagicSchool

Μέσω της επιλογής Group Work Generator δημιουργούμε μία ομαδική εργασία πάνω στα κλάσματα η οποία προωθεί την συζήτηση.



Εικόνα 11. Δεύτερη δραστηριότητα στο MagicSchool

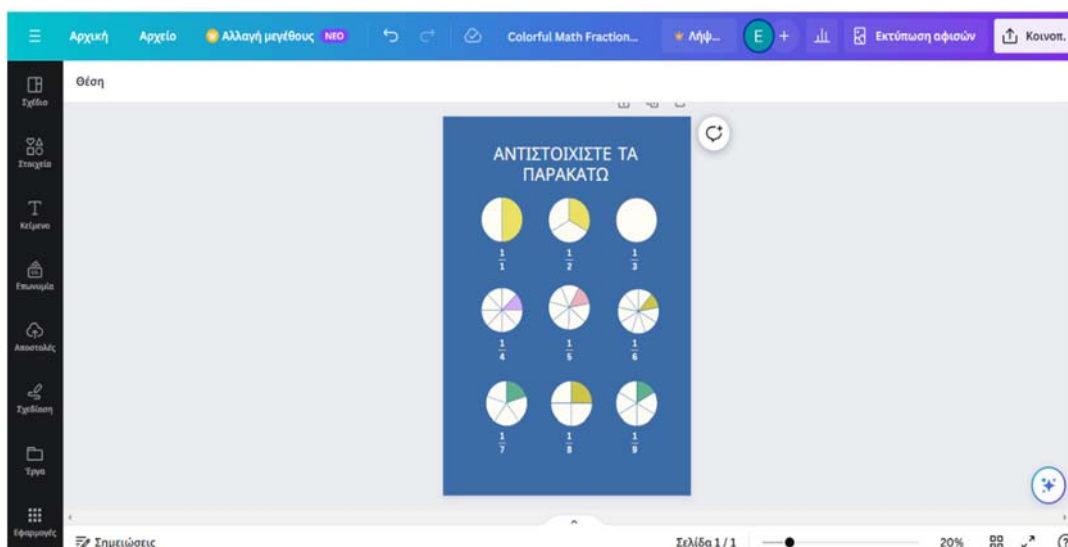
Μέσω της επιλογής Multiple Choice Assessments δημιουργούμε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής τις οποίες συζητάμε μέσα στην τάξη και τις επιλύουμε μαζί.



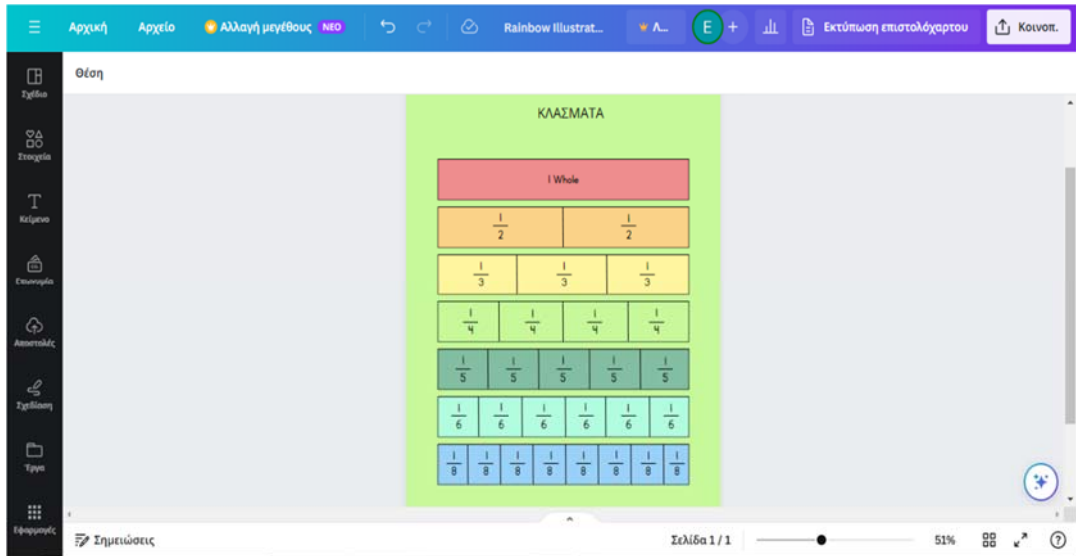
Εικόνα 12. Τρίτη δραστηριότητα στο MagicSchool

2. Canva

Δημιουργούμε με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης και του Canva αφίσες με διάφορα χρώματα και σχήματα για να αντιληφθούν οι μαθητές την έννοια και τον ορισμό των κλασμάτων.



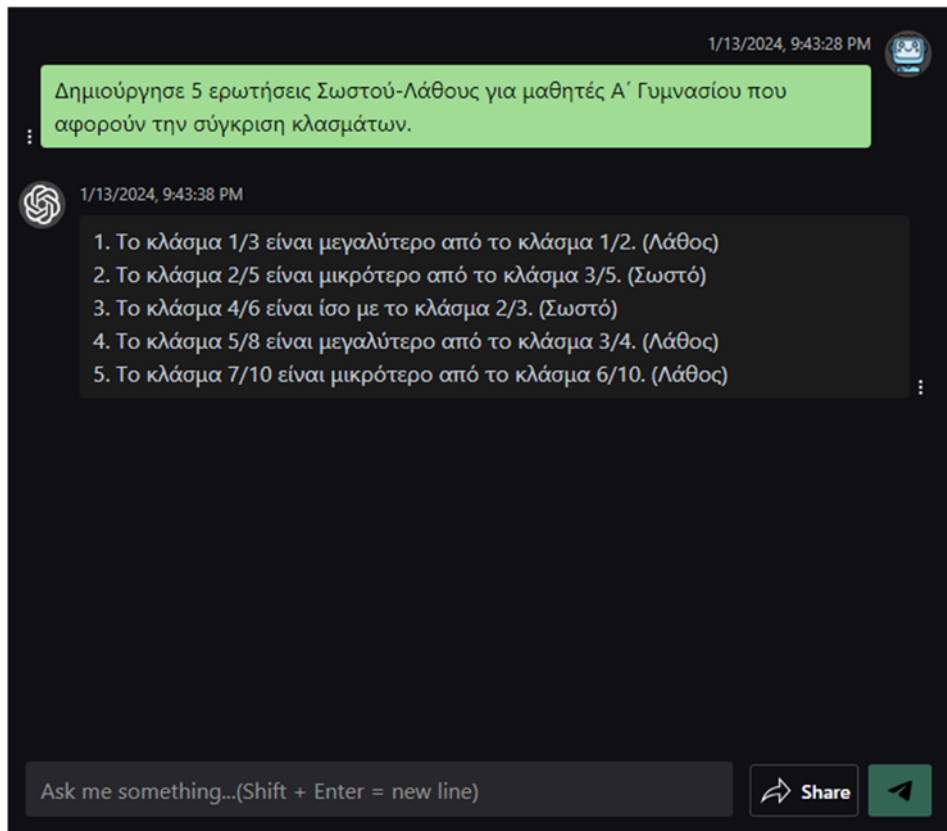
Εικόνα 13. Πρώτη αφίσα στο Canva



Εικόνα 14. Δεύτερη αφίσα στο Canva

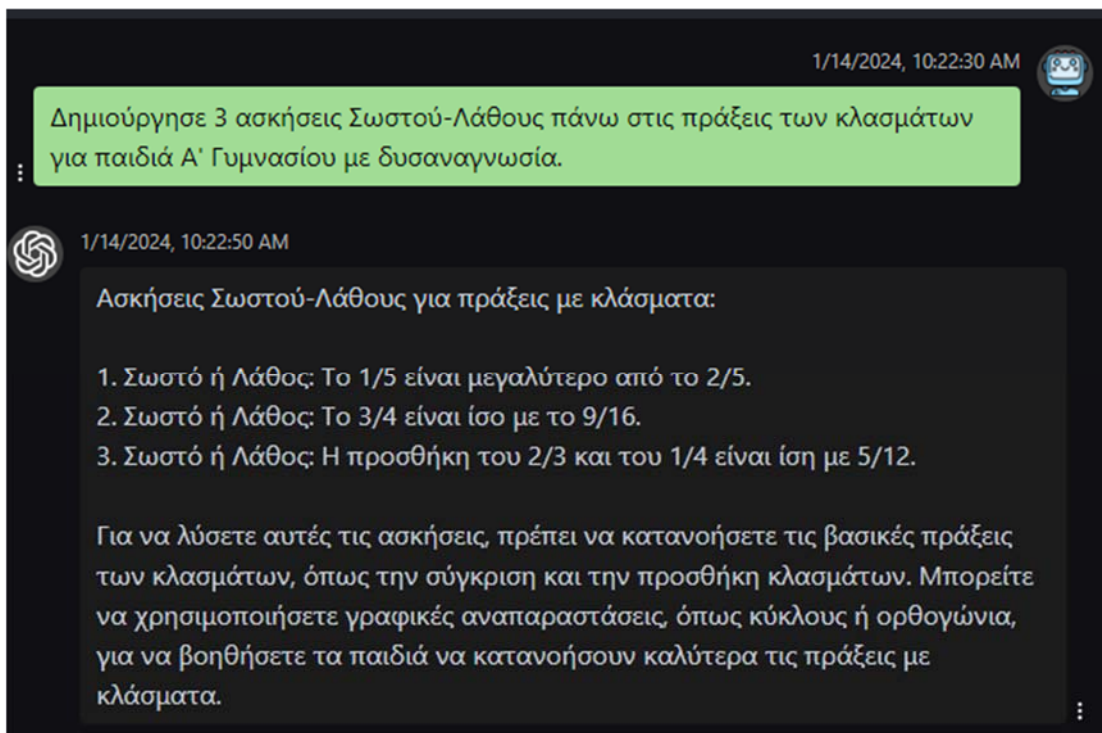
3. ChatGPT

Δημιουργούμε τη βοήθεια του ChatGPT πέντε ερωτήσεις Σωστού-Λάθους που αφορούν την σύγκριση των κλασμάτων.



Εικόνα 15. Πρώτη δραστηριότητα στο ChatGPT

Δημιουργούμε τη βοήθεια του ChatGPT τρεις ερωτήσεις Σωστού-Λάθους που αφορούν τις πράξεις των κλασμάτων για παιδιά με δυσαναγνωσία.



Εικόνα 16. Δεύτερη δραστηριότητα στο ChatGPT

Δ. Αξιολόγηση μαθήματος και μαθητών

Δ1. Αξιολόγηση του μαθήματος: Μετά την υλοποίηση των δραστηριοτήτων, ο καθηγητής οφείλει να καταγράψει σύντομες παρατηρήσεις σχετικά με τη διεξαγωγή της διαδικασίας αλλά και της χρήσης των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, πόσο βοήθησε η χρήση του και τι θα άλλαζε την επόμενη φορά σε περίπτωση που θα ξαναέκανε παρόμοιες δραστηριότητες ή ακόμα και τις ίδιες. Με αυτόν τον τρόπο, θα βοηθήσει και τον ίδιο αλλά και άλλους συναδέλφους οι οποίοι θα ασχοληθούν με τέτοιου είδους δραστηριότητες, ειδικά στον τομέα των Μαθηματικών. Στις συγκεκριμένες, ως προς τις επιδιώξεις τους, τα εργαλεία και την υλοποίησή τους που αποτελούν τα βασικά κριτήρια για την επιτυχία των δραστηριοτήτων, επιτεύχθηκαν οι στόχοι του.

Δ2. Αξιολόγηση των μαθητών: Σε όλη την διάρκεια του μαθήματος, ο καθηγητής αξιολογεί τα αποτελέσματα των μαθητών και αν είναι τα επιθυμητά καθώς και τον τρόπο προσέγγισής τους στην μέθοδο επίλυσης που χρησιμοποίησαν. Με αυτόν τον τρόπο, ο εκπαιδευτικός σημειώνει για προσωπική του χρήση τους προφορικούς βαθμούς των παιδιών. Ένας άλλος τρόπος αξιολόγησης των μαθητών είναι ένα γραπτό τεστ με ασκήσεις παρόμοιες με αυτές που έλυσαν στην τάξη. Μάλιστα, εκτός από γραπτό τεστ, μπορεί να αξιολογηθεί ο μαθητής παίρνοντας στο σπίτι εργασίες που θα δώσει ο καθηγητής και θα είναι παρόμοιες με όσα έγιναν στην τάξη. Επιπλέον, ο καθηγητής

παροτρύνει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία του GenAI που χρησιμοποιήθηκαν έτσι ώστε να εξασκηθούν μόνοι τους.

Ενότητα 2: «Το εμβαδόν επίπεδων σχημάτων»

Οι δραστηριότητες γίνονται με χρήση εργαλείων του GenAI τα οποία είναι:

- 5minutelessonplan
- Lessonrobot
- ChatGPT

A. Ανάλυση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων

Στο πλαίσιο της σύγκρισης επίπεδων σχημάτων, οι μαθητές θα εμπλακούν σε δραστηριότητες που αφορούν το εμβαδόν, την σύγκριση επίπεδων σχημάτων, την μέτρηση του εμβαδού μέσω της απόστασης και του μήκους του. Μέσω εργαλείων του Generative Artificial Intelligence, ο καθηγητής έχει δημιουργήσει ασκήσεις και δραστηριότητες τις οποίες οι μαθητές θα επιλύσουν στην τάξη με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Στο τέλος, η οργάνωση των πληροφοριών αλλά και των συμπερασμάτων τα οποία θα προκύψουν από το μάθημα μέσω των καινοτόμων εργαλείων θα τονίσουν την κοινωνική πλευρά της μάθησης και οι μαθητές θα συσφίξουν την σχέση τους.

Η ανάπτυξη του σεναρίου ακολουθεί το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τους μαθητές της Β΄ Γυμνασίου καθώς το βασικό γνωστικό κεφάλαιο που πραγματεύεται αφορά το κεφάλαιο Β.1 του Μέρους Β του σχολικού βιβλίου Μαθηματικών Β΄ Γυμνασίου το οποίο δίνεται στο σχολείο και ακολουθείται από τους εκπαιδευτικούς σε όλη την διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Πιο συγκεκριμένα, το διδακτικό υλικό προκύπτει από το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών της Β΄ Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα από το Μέρος Β και Κεφάλαιο 1^ο, το μάθημα Β1.1-Εμβαδόν επίπεδης επιφάνειας, Β1.2-Μονάδες μέτρησης επιφανειών και Β1.3-Εμβαδά επίπεδων σχημάτων. Οι κυριότερες νέες γνώσεις οι οποίες θα διδαχθούν αφορούν τους τύπους των εμβαδών των βασικών επίπεδων σχημάτων και τους υπολογισμούς που χρειάζονται για να βρεθεί το σωστό αποτέλεσμα. Επιπλέον, οι μαθητές θα εξοικειωθούν με τις μετατροπές των μονάδων για να είναι όλα τα μήκη των πλευρών στην ίδια μονάδα καθώς και με την διαφορά των μονάδων και των τετραγωνικών μονάδων, η χρήση των οποίων πρέπει να αφομοιωθεί καθώς σε μικρότερες τάξεις δεν γίνεται κατανοητή η διαφορά τους και συχνά παρατηρείται η παράλειψή τους στην απάντηση της άσκησης. Το παραπάνω αποτελεί ένα ιδιαίτερα κρίσιμο σημείο όπως και η σύγκριση των εμβαδών των επίπεδων σχημάτων μεταξύ τους, δίνοντας στους μαθητές να καταλάβουν την ουσιαστική έννοια του εμβαδού.

B. Σκοπός και στόχοι των δραστηριοτήτων

1. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

Πρέπει οι μαθητές να:

- Γνωρίζουν ποια είναι τα βασικά επίπεδα σχήματα.
- Μάθουν τον ορισμό του εμβαδού και τους βασικούς τύπους των εμβαδών επίπεδων σχημάτων.
- Γνωρίζουν και να κάνουν επανάληψη των βασικών πράξεων και της σύγκρισης μεγεθών.

2. Ως προς την μαθησιακή διαδικασία:

Οι μαθητές θα πρέπει να:

- Μάθουν να σχεδιάζουν ένα πλάνο λύσης για την επίλυση του προβλήματος.
- Κρίνουν και να αξιολογούν τα δεδομένα του προβλήματος με συγκεκριμένα κριτήρια που δίνονται ή ακόμα και αν χρειαστεί να θέσουν μόνοι τους.
- Γνωρίσουν μεθόδους διερεύνησης, πειραματισμού, παρατήρησης, πρόβλεψης, επίλυσης προβλήματος καθώς και ανάπτυξης κριτικής σκέψης.
- Εξερευνούν την επιστημονική γνώση μέσω της συνεργασίας.
- Αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά.
- Κάνουν χρήση πληροφοριών οι οποίες έχουν αναφερθεί στο μάθημα και έτσι να ελεγχθεί η απομνημόνευση και η προσοχή που δίνουν στο μάθημα.
- Εξηγούν και να κατηγοριοποιούν το εκάστοτε πρόβλημα ή άσκηση.
- Εφαρμόζουν όσα αντιλήφθηκαν από τις ασκήσεις.

3. Ως προς την χρήση των εργαλείων του GenAI:

- Να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για να αντλούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες.
- Να μπορούν με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού να καταλαβαίνουν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες.

Γ. Παρουσίαση των δραστηριοτήτων

Ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει κάποιες ασκήσεις και δραστηριότητες πάνω στο εμβαδόν επίπεδων σχημάτων με την χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence και το μάθημα επικεντρώνεται στην επίλυσή τους είτε ατομικά είτε ομαδικά. Αυτές οι εργασίες παρουσιάζονται παρακάτω.

1. 5minutelessonplan. Μέσω της πλατφόρμας αυτής, ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ένα σύνομο σχέδιο μαθήματος σε βήματα για την ανάλυση του εμβαδού επίπεδων σχημάτων στην Β' Γυμνασίου. Παρακάτω παρουσιάζονται τα στάδια γρήγορων ερωτήσεων και δραστηριοτήτων του 5minutelessonplan και ο καθηγητής τα αναλύει στους μαθητές.

Beginning (5 mins):

- Να θυμηθούμε την περιμετρο και να πούμε τη διαφορά μεταξύ περιμέτρου και εμβαδού.
- Δείξτε διάφορα αντικείμενα διαφόρων σχημάτων και ρωτήστε τους μαθητές τι σχήματα είναι.

< Previous **Done** Next >

← Show Info

Εικόνα 17. Σχέδιο μαθήματος στο 5minutelessonplan

Middle (30 mins):

- Συζητήστε τον τύπο για τον υπολογισμό του εμβαδού των τετραγώνων και των ορθογώνιων και τις διαφορές τους. (Εμβαδόν = μήκος × πλάτος).
- Δώστε παραδείγματα και καθοδηγήστε τους μαθητές στον υπολογισμό του εμβαδού των τετραγώνων και των ορθογώνιων.
- Δουλέψτε μέσα από παραδείγματα και εξασκηθείτε στον υπολογισμό του εμβαδού των τριγώνων.
- Παρουσιάστε σενάρια πραγματικής ζωής και προβλήματα λέξεων που σχετίζονται με το εμβαδόν και ζητήστε από τους μαθητές να τα λύσουν ανεξάρτητα.

< Previous **Done** Next >

Εικόνα 18. Σχέδιο μαθήματος στο 5minutelessonplan



Εικόνα 19. Σχέδιο μαθήματος στο 5minutelessonplan

2. Lessonrobot. Παρακάτω παρουσιάζεται μία σειρά από δραστηριότητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εξάσκηση στην τάξη.
- 3.

A screenshot of a lesson plan on the lessonrobot.com website. The browser address bar shows 'lessonrobot.com/lessons/new'. The page has a rich text editor toolbar with options for bold, italic, heading levels (h1, h2, h3), list creation, quote, link, and unlink. The main content area contains three dark blue boxes with white text. The first box contains the lesson title 'Σχέδιο μαθήματος: Εμβαδόν επίπεδων σχημάτων', the grade 'Βαθμός: 8', the subject 'Θέμα: Μαθηματικά (Μαθηματικά)', and the topic 'Θέμα: Εμβαδά επίπεδων σχημάτων'. The second box is titled 'Στόχοι:' and contains four numbered objectives. The third box is titled 'Απευθείας οδηγίες:' and contains one numbered instruction.

lessonrobot.com/lessons/new

B *I* h1 h2 h3 ☰ ☷ “ ☰ ↶ ↷

Σχέδιο μαθήματος: Εμβαδόν επίπεδων σχημάτων
Βαθμός: 8 Θέμα: Μαθηματικά (Μαθηματικά) Θέμα: Εμβαδά επίπεδων σχημάτων

Στόχοι:

- 1).Οι μαθητές θα είναι σε θέση να κατανοήσουν και να ορίσουν την έννοια του εμβαδού.
- 2).Οι μαθητές θα είναι σε θέση να υπολογίσουν το εμβαδόν διαφόρων επίπεδων σχημάτων, συμπεριλαμβανομένων τετραγώνων, ορθογώνιων, τριγώνων και παραλληλογράμμων.
- 3).Οι μαθητές θα είναι σε θέση να εφαρμόσουν τους τύπους για τον υπολογισμό του εμβαδού διαφορετικών επίπεδων σχημάτων.
- 4).Οι μαθητές θα είναι σε θέση να λύσουν προβλήματα της πραγματικής ζωής που περιλαμβάνουν τον υπολογισμό του εμβαδού.

Απευθείας οδηγίες:

- 1.Δώστε παραδείγματα διαφορετικών επίπεδων σχημάτων (τετράγωνο, ορθογώνιο, τρίγωνο, παραλληλόγραμμο) και συζητήστε τις ιδιότητές τους.

Εικόνα 20. Σχέδιο μαθήματος στο lessonrobot

Απευθείας Οδηγίες:

1. Δώστε παραδείγματα διαφορετικών επίπεδων σχημάτων (τετράγωνο, ορθογώνιο, τρίγωνο, παραλληλόγραμμο) και συζητήστε τις ιδιότητές τους.

2. Παρουσιάστε τους τύπους για τον υπολογισμό του εμβαδού κάθε σχήματος:

Τετράγωνο: $A = \text{πλευρά}^2$

Ορθογώνιο: $A = \text{μήκος} \times \text{πλάτος}$

Τρίγωνο: $A = (\text{βάση} \times \text{ύψος}) / 2$

Παραλληλόγραμμο: $A = \text{βάση} \times \text{ύψος}$

3. Τονίστε τη σημασία της σωστής αναγνώρισης και μέτρησης των απαιτούμενων διαστάσεων για κάθε τύπο.

4. Δείξτε πώς να εφαρμόσετε τους τύπους για να υπολογίσετε το εμβαδόν δεδομένων επίπεδων σχημάτων.

5. Εξετάστε τις βασικές έννοιες που καλύπτονται στο μάθημα:

α). Ορισμός εμβαδού

β). Τύποι για τον υπολογισμό του εμβαδού τετραγώνων, ορθογωνίων, τριγώνων και παραλληλόγραμμων

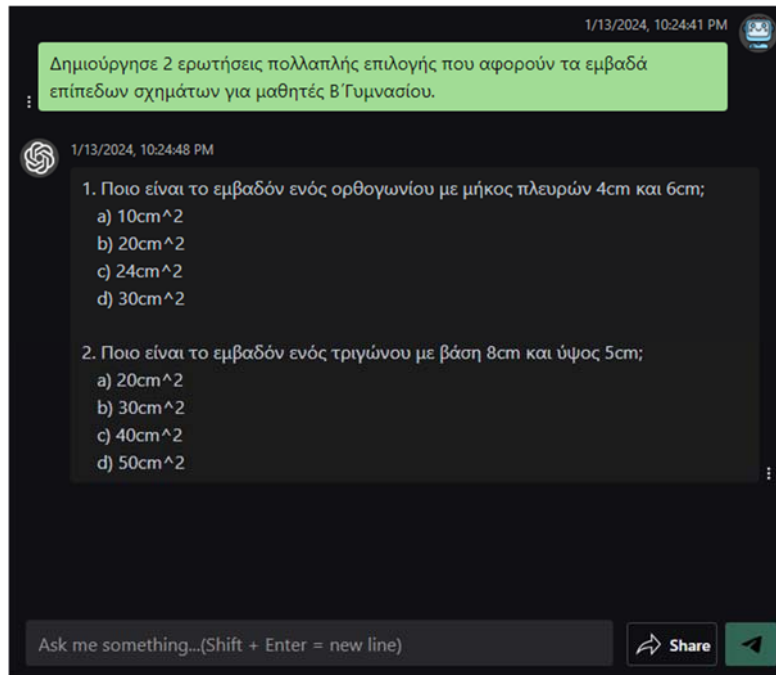
γ). Σημασία αναγνώρισης και μέτρησης των σωστών διαστάσεων

δ). Πραγματικές εφαρμογές υπολογισμών επιφάνειας

Εξάσκηση: Αναθέστε μια εργασία για το σπίτι όπου δίνεται στους μαθητές μια σειρά από σενάρια πραγματικής ζωής και ζητείστε να προσδιορίσουν το εμβαδόν της αντίστοιχης επιφάνειας.

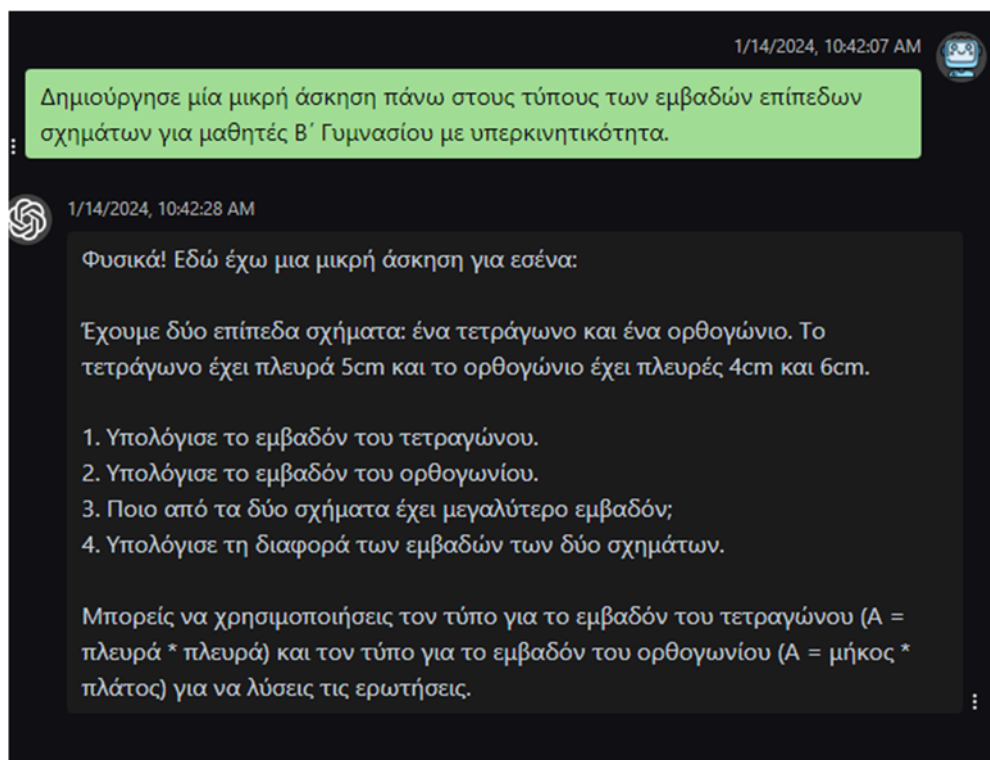
Εικόνα 21. Σχέδιο μαθήματος στο lessonrobot

4. ChatGPT. Μέσω του ChatGPT παρουσιάζεται μία σύντομη δραστηριότητα με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής σχετικά με το εμβαδόν επίπεδων σχημάτων που έχει φτιάξει ο καθηγητής σαν υποστηρικτικό μέσο για να γίνει πιο διαδραστικό το μάθημα.



Εικόνα 22. Πρώτη δραστηριότητα στο ChatGPT

Μέσω του ChatGPT παρουσιάζεται μία σύντομη άσκηση πάνω στους τύπους των εμβαδών για μαθητές με υπερκινητικότητα.



Εικόνα 23. Δεύτερη δραστηριότητα στο ChatGPT

Δ. Αξιολόγηση μαθήματος και μαθητών

Δ1. Αξιολόγηση του μαθήματος: Τόσο κατά την αρχή του μαθήματος όσο και κατά την διάρκειά του, προσδιορίζονται τα επίπεδα γνώσης, εμπειριών, πλεονεκτημάτων και δυσχερειών της διδασκαλίας. Μέσα από τις πληροφορίες που συλλέγει ο εκπαιδευτικός, ελέγχει την πορεία των μαθητών και τι ταιριάζει στον καθένα. Ακόμη, ελέγχει αν οι αρχικοί στόχοι ικανοποιούνται ή όχι ή ακόμα και αν έχουν διαμορφωθεί διαφορετικά από ότι είχαν αναφερθεί στην αρχή. Με βασικές περιγραφές και παρατηρήσεις, ο καθηγητής σημειώνει σημαντικά σημεία σχετικά με τη διδασκαλία και την χρήση των εργαλείων του Generative Artificial Intelligence. Επιπλέον, σημειώνει πόσο βελτίωσε την διαδικασία η χρήση των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης και τι θα μετέτρεπε την επόμενη φορά σε παρόμοιες δραστηριότητες ή ακόμα και στις ίδιες. Έτσι, θα βοηθήσει και τον ίδιο αλλά και άλλους καθηγητές οι οποίοι θα δημιουργήσουν παρόμοιες ασκήσεις στον τομέα των Μαθηματικών και όχι μόνο.

Δ2. Αξιολόγηση των μαθητών: Ο εκπαιδευτικός στις σημειώσεις του, κατά τη διάρκεια των ασκήσεων κρατάει σημειώσεις σχετικά με την πρόοδο των μαθητών και πως τις αντιλαμβάνονται. Επιπλέον, με ερωτήσεις, ο καθηγητής αξιολογεί τα παιδιά σε όσα διδάχτηκαν. Οι ερωτήσεις αφορούν την διερεύνηση της κατανόησης της έννοιας του εμβადού και των ασκήσεων σε συνδυασμό με τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιήθηκαν. Από τα παραπάνω, φαίνονται οι δυσκολίες που αντιμετώπισαν οι μαθητές και ο εκπαιδευτικός σε μελλοντικές ασκήσεις μπορεί να στοχεύσει στην ουσιαστική κατανόησή τους από τους μαθητές.

Ενότητα 3: «Οι φυσικοί αριθμοί»

Οι δραστηριότητες γίνονται με χρήση εργαλείων του GenAI τα οποία είναι:

- Byte
- Meiro
- Five-Minute Activity Generator
- Curipod

A. Ανάλυση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων

Ήδη από το Δημοτικό σχολείο, οι μαθητές έχουν εξοικειωθεί με την έννοια των φυσικών αριθμών, τη διάταξη των φυσικών αριθμών και την στρογγυλοποίηση των φυσικών αριθμών. Στο μάθημα, ο καθηγητής υπενθυμίζει τις παραπάνω έννοιες και τις διαδικασίες που ακολουθούνται για την επίλυση ασκήσεων στο μάθημα των Μαθηματικών και τονίζει όσες πλευρές είναι πιο σημαντικές για την πρόσθετη εξάσκηση σε αυτό το κεφάλαιο. Με τη βοήθεια των εργαλείων του Generative Artificial Intelligence, τα παιδιά θα λύσουν ασκήσεις και θα κατανοήσουν πιο εύκολα τους φυσικούς αριθμούς. Η χρήση των εργαλείων θα κινήσει το ενδιαφέρον των μαθητών και θα τους δώσει

κίνητρο για περαιτέρω συζητήσεις τόσο μεταξύ τους όσο και με τον καθηγητή. Μάλιστα, θα μπορέσουν μέσω των μαθηματικών προβλημάτων, να εκτιμήσουν την χρησιμότητα των φυσικών αριθμών στην καθημερινότητά τους και να αναφέρουν παραδείγματα δραστηριοτήτων στις οποίες τους χρησιμοποιούν. Στο τέλος, μέσω των συνεργατικών διαδικασιών, οι μαθητές θα γνωριστούν πιο βαθιά και θα αναπτύξουν πιο ισχυρούς δεσμούς μεταξύ τους.

Οι δραστηριότητες ακολουθούν το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τους μαθητές της Α΄ Γυμνασίου καθώς το βασικό γνωστικό κεφάλαιο που πραγματεύεται αφορά το κεφάλαιο Α.1 του Μέρους Α του σχολικού βιβλίου Μαθηματικών Α΄ Γυμνασίου το οποίο δίνεται στο σχολείο και ακολουθείται από τους εκπαιδευτικούς σε όλη την διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Πιο συγκεκριμένα, το διδακτικό υλικό προκύπτει από το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών της Α΄ Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα από το Μέρος Α και Κεφάλαιο 1^ο, το μάθημα Α1.1-Φυσικοί αριθμοί – Διάταξη Φυσικών – Στρογγυλοποίηση. Εκτός από το συγκεκριμένο διδακτικό υλικό που ακολουθείται στην Α΄ Γυμνασίου στο μάθημα των Μαθηματικών, θα χρησιμοποιήσουμε ως ψηφιακό υλικό ό,τι προσφέρεται από τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης.

Β. Σκοπός και στόχοι των δραστηριοτήτων

1. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

Οι μαθητές πρέπει:

- Να μπορούν να ονοματίζουν τους φυσικούς αριθμούς.
- Να ξεχωρίζουν την θέση των ψηφίων στους φυσικούς αριθμούς.
- Να διακρίνουν ποιος αριθμός είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος και να διατάσσουν τους αριθμούς σε αύξουσα ή σε φθίνουσα σειρά.
- Να είναι σε θέση να στρογγυλοποιούν τους φυσικούς αριθμούς στην θέση του ψηφίου που τους ζητείται.

2. Ως προς την μαθησιακή διαδικασία:

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να μάθουν να σχεδιάζουν ένα πλάνο λύσης τόσο στο μυαλό τους όσο και στο χαρτί για την επίλυση του προβλήματος.
- Να μεταπηδήσουν από την απλή αριθμητική που διδάσκονται στο Δημοτικό σχολείο στην Άλγεβρα.
- Να αξιολογούν τα δεδομένα του προβλήματος με συγκεκριμένα κριτήρια που δίνονται ή ακόμα και αν χρειαστεί να θέσουν μόνοι τους.
- Να κατηγοριοποιούν την κάθε άσκηση ανάλογα με τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν την ώρα του μαθήματος και να τις εφαρμόζουν.

- Να έρθουν σε επαφή με μεθόδους διερεύνησης, πειραματισμού, παρατήρησης, πρόβλεψης, επίλυσης προβλήματος καθώς και ανάπτυξης κριτικής σκέψης.
- Να εξερευνούν τη γνώση μέσω της συνεργασίας.
- Να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά.

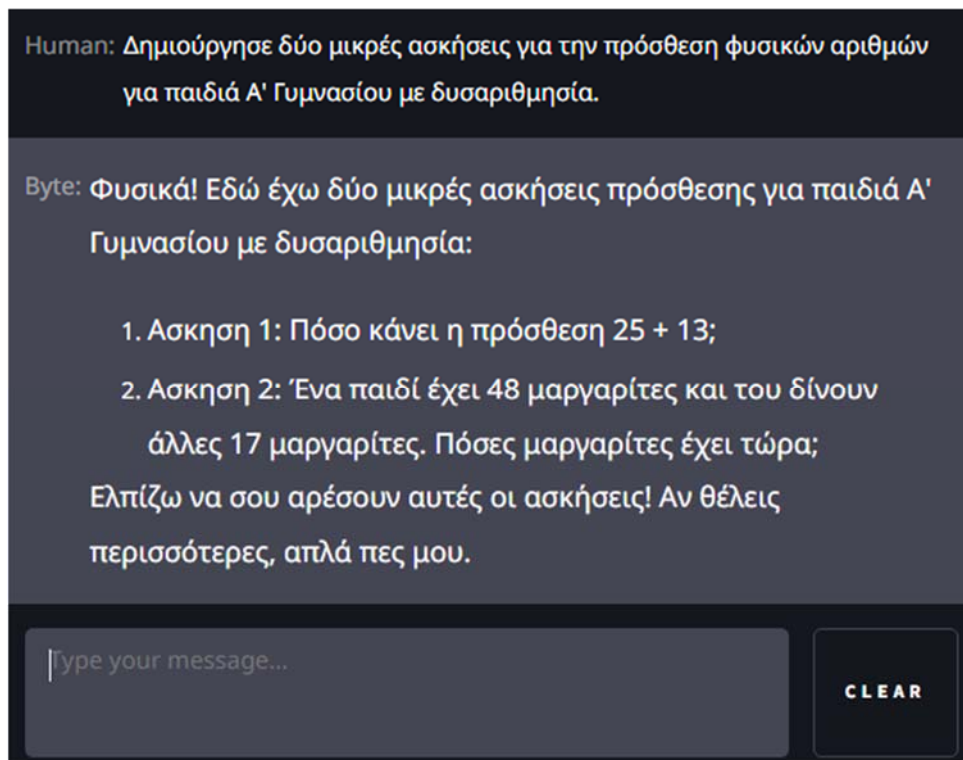
3.Ως προς την χρήση των εργαλείων του GenAI:

- Να αποκτήσουν ευχέρεια με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για να αντλούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες.
- Να μπορούν με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού να καταλαβαίνουν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες.

Γ. Παρουσίαση των δραστηριοτήτων

Ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει κάποιες ασκήσεις και δραστηριότητες πάνω στους φυσικούς αριθμούς με την χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence και το μάθημα επικεντρώνεται στην επίλυσή τους είτε ατομικά είτε ομαδικά. Αυτές οι εργασίες παρουσιάζονται παρακάτω.

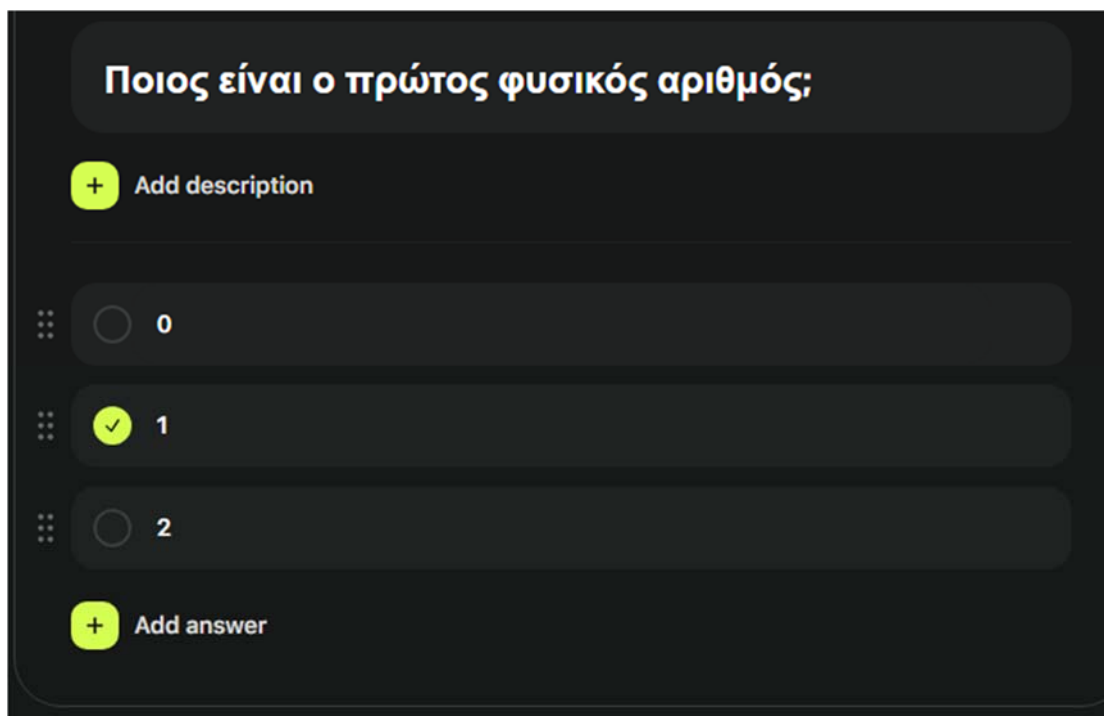
1. Byte. Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί ασκήσεις για παιδιά με δυσαριθμησία πάνω στους φυσικούς αριθμούς.



Εικόνα 24. Ασκήσεις στο Byte

2. Meiro

Μέσω του Meiro δημιουργούμε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής οι οποίες θα απαντηθούν στην τάξη μέσω ανταλλαγής απόψεων.



Ποιος είναι ο πρώτος φυσικός αριθμός;

+ Add description

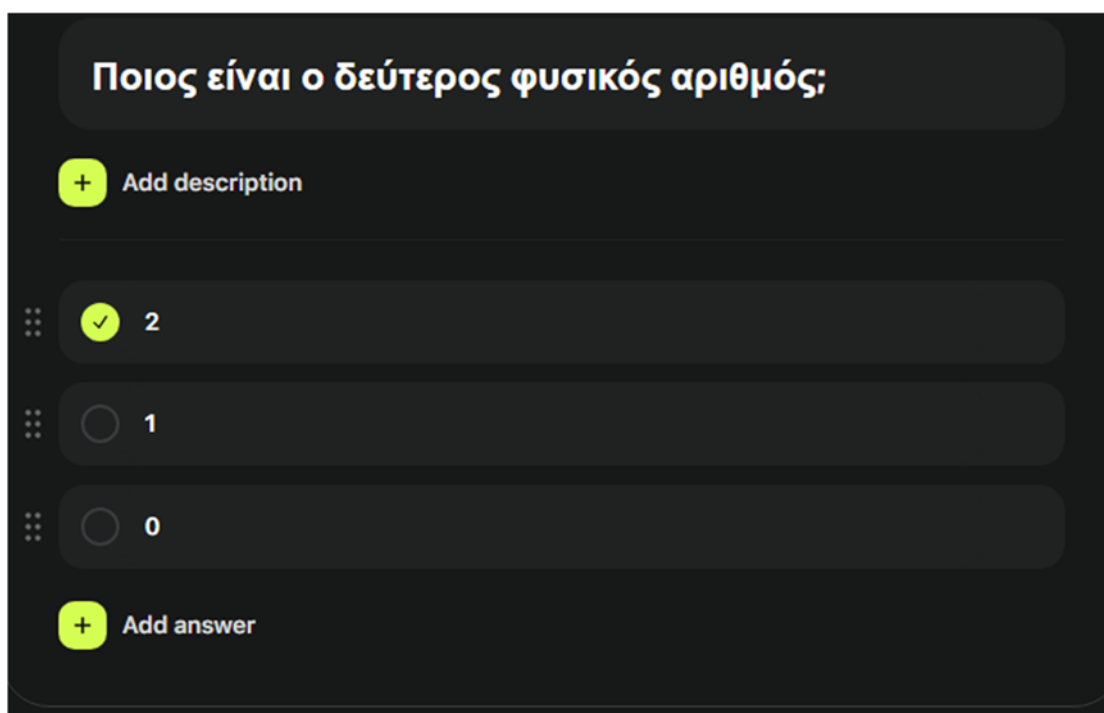
0

1

2

+ Add answer

Εικόνα 25. Ερώτηση πολλαπλής επιλογής στο Meiro



Ποιος είναι ο δεύτερος φυσικός αριθμός;

+ Add description

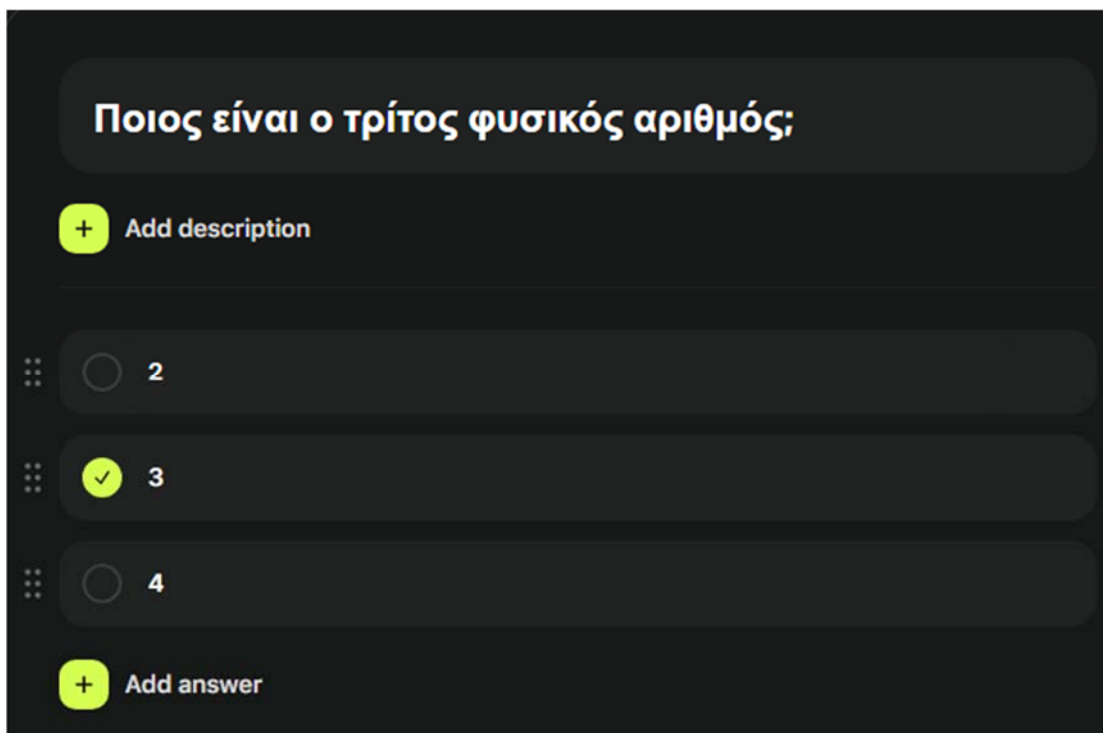
2

1

0

+ Add answer

Εικόνα 26. Ερώτηση πολλαπλής επιλογής στο Meiro



Εικόνα 27. Ερώτηση πολλαπλής επιλογής στο Meiro

3. Five-Minute Activity Generator

Δημιουργούμε μία μικρή δραστηριότητα σχετικά με τους φυσικούς αριθμούς η οποία συνδυάζει τα Μαθηματικά και τα αθλήματα.

Δραστηριότητα: Αγώνας Μαθηματικής Σκυταλοδρομίας

Περιγραφή: Η δραστηριότητα αυτή συνδυάζει την αγάπη των μαθητών για τα αθλήματα με την εξάσκηση στη διάταξη των φυσικών αριθμών στα Ελληνικά. Θα χρειαστείτε μόνο χαρτιά και μολύβια για αυτή τη δραστηριότητα.

Οδηγίες:

1. Χωρίστε την τάξη σε ομάδες των 3-4 μαθητών.
2. Κάθε ομάδα θα πάρει ένα σετ από κάρτες (ή χειρόγραφα χαρτάκια) που έχετε προετοιμάσει εκ των προτέρων. Σε κάθε κάρτα θα γράφεται ένας αριθμός.
3. Οι αριθμοί πρέπει να είναι διάσπαρτοι, δηλαδή να μην ακολουθούν μια συγκεκριμένη σειρά και να καλύπτουν ένα εύρος που οι μαθητές θεωρούνται ικανοί να αναγνωρίσουν και να διατάξουν.

Εικόνα 28. Δραστηριότητα στο Five-Minute Activity Generator

4. Στην εκκίνηση του "αγώνα", ο πρώτος μαθητής από κάθε ομάδα τρέχει στον πίνακα, παίρνει μία κάρτα, και γράφει τον αριθμό που βλέπει στον πίνακα, προσπαθώντας να τοποθετήσει τον αριθμό στη σωστή θέση από τη μικρότερη προς τη μεγαλύτερη αξία.
5. Επιστρέφει στην ομάδα του και πασάρει τη σκυτάλη (ένα μολύβι ή έναν στυλό) στον επόμενο μαθητή.
6. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι όλες οι κάρτες να έχουν τοποθετηθεί στη σωστή σειρά στον πίνακα.
7. Η πρώτη ομάδα που ολοκληρώνει την ακολουθία σωστά κερδίζει τον αγώνα.

Αυτή η δραστηριότητα ευθαρρύνει τη συνεργασία, την ταχύτητα αντίδρασης και την πρακτική εξάσκηση στη διάταξη φυσικών αριθμών. Επίσης, είναι ένας διασκεδαστικός τρόπος για τους μαθητές να κινηθούν και να απολαύσουν τη μάθηση μέσα από ένα φυσικά ενεργητικό παιχνίδι.

Number of activities
Skills
Language focus
Topic

Proficiency level
Student interests
Generate

Created on Playlab. AI can make mistakes, including bias. Check important information.

Εικόνα 29. Δραστηριότητα στο Five-Minute Activity Generator

4. Curipod

Ο καθηγητής δημιουργεί ασκήσεις πολλαπλής επιλογής στους φυσικούς αριθμούς.

Join at **curi.live** with pin: **929824** **Curipod**

Ποιο από τα παρακάτω είναι φυσικός αριθμός;

0

-3

2.5

1

1:00

−
+
▶

Εικόνα 30. Άσκηση πολλαπλής επιλογής στο Curipod

Join at curi.live with pin: 929824

Curipod

Ποιος είναι ο επόμενος φυσικός αριθμός μετά το 7;



10 8 9 6

End lesson

1:00

− + ▶

Εικόνα 31. Άσκηση πολλαπλής επιλογής στο Curipod

Δ. Αξιολόγηση μαθήματος και μαθητών

Δ1. Αξιολόγηση του μαθήματος: Ο καθηγητής κατά την διάρκεια του μαθήματος παρατηρεί όλους τους μαθητές καθώς αυτοί ασχολούνται με τις δραστηριότητες που τους ανατέθηκαν και έτσι συλλέγει και εξετάζει τις απαντήσεις στις ασκήσεις που τους έχουν δοθεί από τα εργαλεία του GenAI. Επιπλέον, όσο συζητάει με τους μαθητές οι οποίοι εξετάζονται ταυτόχρονα στους φυσικούς αριθμούς, ο εκπαιδευτικός μπορεί να αλλάξει κατά ένα βαθμό την πορεία της διδασκαλίας του για να επιτευχθεί η σωστή κατανόηση των εννοιών. Με το πέρας του μαθήματος, ο καθηγητής εξετάζει τις σημειώσεις που έχει καταγράψει σχετικά με τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης που έχουν επιλεγεί και αξιολογεί κατά πόσο οι μέθοδοί του βοήθησαν στη διδασκαλία και παρείχαν ευεργετικά αποτελέσματα στην κατανόησή τους. Έτσι, θα ελεγχθούν αν αυτά τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence είναι χρήσιμα στο μάθημα των Μαθηματικών και κατά πόσο μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν και άλλοι Μαθηματικοί και καθηγητές της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης.

Δ2. Αξιολόγηση των μαθητών: Ο καθηγητής με ανοιχτές ερωτήσεις βλέπει τον τρόπο που σκέφτεται ο μαθητής στο μάθημα των Μαθηματικών, του δίνει την ευκαιρία να εκφράσει και να δημιουργήσει τις απαντήσεις του χωρίς να τον περιορίζει ανάμεσα σε μία ποικιλία απαντήσεων που μπορεί να τον μπερδέψουν και τον ενθαρρύνει να βρίσκει διάφορους τρόπους για να καταλήξει στην επίλυση του προβλήματος. Επιπλέον, με κάποιες σύντομες έρευνες που αναθέτει ο εκπαιδευτικός στους μαθητές μπορεί να τους αξιολογήσει τόσο σε επίπεδο κατανόησης των εννοιών που αναπτύχθηκαν στο μάθημα όσο και σε συνεργατικό επίπεδο καθώς η έρευνα που θα αναθέσει στους μαθητές αφορά ομάδα συνεργασίας. Τέλος, με κάποιο μικρό τεστ την ώρα του μαθήματος που

αφορά τους φυσικούς αριθμούς και τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης που επιλέχθηκαν, αξιολογείται πλήρως ο μαθητής και κατά πόσο αντιλήφθηκε όσα διδάχτηκε στο μάθημα.

Ενότητα 4: «Ισότητα Τριγώνων»

Οι δραστηριότητες γίνονται με χρήση εργαλείων του GenAI τα οποία είναι:

- MagicSchool
- Curipod
- Byte
- ChatGPT

A. Ανάλυση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων

Οι μαθητές θα εμπλακούν σε δραστηριότητες και ασκήσεις που αφορούν τα είδη των τριγώνων, τα δευτερεύοντα στοιχεία τους, τα οποία είναι η διάμεσος, η διχοτόμος και το ύψος και την ισότητα τριγώνων και ορθογωνίων τριγώνων. Μέσω εργαλείων του Generative Artificial Intelligence, ο καθηγητής έχει δημιουργήσει ασκήσεις τις οποίες οι μαθητές θα επιλύσουν στην τάξη με τη βοήθεια του εκπαιδευτικού. Στο τέλος, η οργάνωση των πληροφοριών αλλά και των συμπερασμάτων τα οποία θα προκύψουν από το μάθημα μέσω των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης θα τονίσουν την κοινωνική πλευρά της μάθησης και οι μαθητές θα συσφίξουν την σχέση τους μεταξύ τους.

Η ανάπτυξη του σεναρίου ακολουθεί το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τους μαθητές της Γ' Γυμνασίου καθώς το βασικό γνωστικό αντικείμενο που πραγματεύεται αφορά το κεφάλαιο Β.1 του Μέρους Β του σχολικού βιβλίου Μαθηματικών Γ' Γυμνασίου το οποίο δίνεται στο σχολείο και ακολουθείται από τους εκπαιδευτικούς σε όλη την διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Πιο συγκεκριμένα, το διδακτικό υλικό προκύπτει από το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών της Γ' Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα από το Μέρος Β και Κεφάλαιο 1^ο, το μάθημα Β1.1-Ισότητα Τριγώνων. Οι κυριότερες νέες γνώσεις οι οποίες θα διδαχθούν αφορούν τα κύρια και δευτερεύοντα στοιχεία των τριγώνων, τα είδη των τριγώνων με βάση τις πλευρές τους, τα είδη των τριγώνων με βάση τις γωνίες τους, τα κριτήρια ισότητας τριγώνων και τα κριτήρια ισότητας ορθογωνίων τριγώνων. Επιπλέον, οι μαθητές θα εξοικειωθούν με τις μετατροπές των μονάδων για να είναι όλα τα μήκη των πλευρών στην ίδια μονάδα, η χρήση των οποίων πρέπει να αφομοιωθεί καθώς σε μικρότερες τάξεις δεν γίνεται κατανοητή η διαφορά τους και συχνά παρατηρείται η παράλειψή τους στην απάντηση της άσκησης. Το παραπάνω αποτελεί ένα ιδιαίτερα κρίσιμο σημείο όπως και η σύγκριση των τριγώνων μεταξύ τους, δίνοντας στους μαθητές να καταλάβουν την ουσιαστική έννοια της ισότητας τριγώνων.

B. Σκοπός και στόχοι των δραστηριοτήτων

1. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

Πρέπει οι μαθητές:

- Να γνωρίζουν ποια είναι τα είδη των τριγώνων ανάλογα με τις πλευρές και τα είδη των τριγώνων ανάλογα με τις γωνίες του.
- Να μάθουν τα κύρια στοιχεία των τριγώνων, τα οποία είναι οι κορυφές, οι πλευρές και οι γωνίες.
- Να μάθουν τα δευτερεύοντα στοιχεία των τριγώνων, τα οποία είναι η διάμεσος, η διχοτόμος και το ύψος.
- Να κατανοήσουν τα κριτήρια ισότητας τριγώνων.
- Να καταλάβουν τα κριτήρια ισότητας ορθογωνίων τριγώνων.

2. Ως προς την μαθησιακή διαδικασία:

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να μάθουν να σχεδιάζουν ένα πλάνο λύσης για την επίλυση του προβλήματος.
- Να κατανοήσουν μαθηματικές έννοιες και διαδικασίες λύσης.
- Να αναπτύξουν μαθηματική, κριτική σκέψη.
- Να μάθουν την έννοια της συνεργασίας με τους συμμαθητές τους.
- Να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά.
- Να κάνουν σωστές μαθηματικές πράξεις γρήγορα.
- Να εξηγούν και να κατηγοριοποιούν το εκάστοτε πρόβλημα ή άσκηση.
- Να εξασκήσουν όσα έχουν μάθει σε ασκήσεις που θα βάλει ο καθηγητής για επιπλέον εξάσκηση.

3.Ως προς την χρήση των εργαλείων του GenAI:

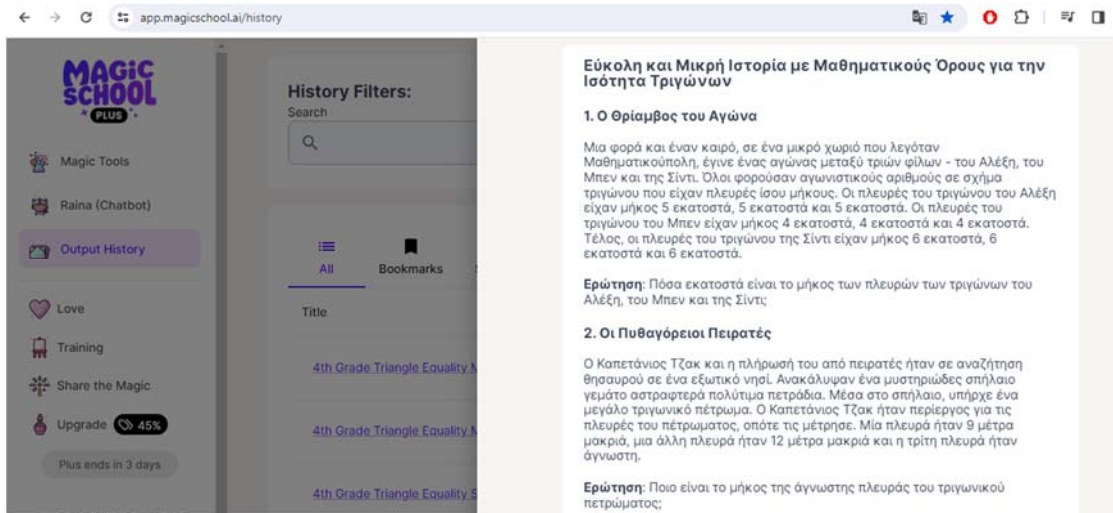
- Να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για να αντλούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες.
- Να μπορούν με τη βοήθεια του καθηγητή να κατανοούν τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence που χρησιμοποιούνται στις δραστηριότητες.

Γ. Παρουσίαση των δραστηριοτήτων

Ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει κάποιες ασκήσεις και δραστηριότητες πάνω στην ισότητα τριγώνων με την χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence και το μάθημα επικεντρώνεται στην επίλυσή τους είτε ατομικά είτε ομαδικά. Αυτές οι εργασίες παρουσιάζονται παρακάτω.

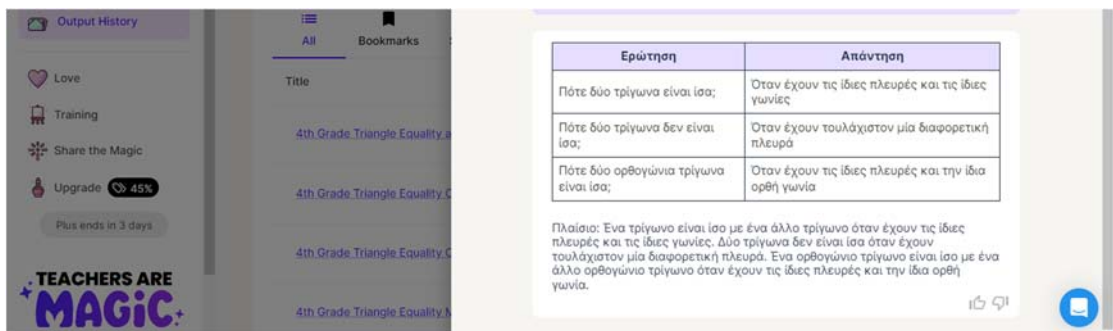
1. MagicSchool.

Μέσω της επιλογής Math Story Word Problems δημιουργούμε προβλήματα Μαθηματικών πάνω στην ισότητα τριγώνων και τα λύνουμε στον πίνακα.



Εικόνα 32. Προβλήματα στο MagicSchool

Μέσω της επιλογής Data Table Analysis δημιουργούμε ένα πινακάκι με ερωτήσεις και απαντήσεις πάνω στην ισότητα τριγώνων και τα συζητάμε στην τάξη.



Εικόνα 33. Πίνακας στο MagicSchool

2. Curipod

Δημιουργούμε τρία προβλήματα πάνω στην ισότητα τριγώνων.

Εισαγωγή



Μια φορά και έναν καιρό, στη μαγική χώρα των τριγώνων, ζούσαν τρία ξεχωριστά τρίγωνα. Κάθε τρίγωνο είχε τα δικά του μοναδικά χαρακτηριστικά, αλλά όλα είχαν κάτι κοινό - ήταν ίσα! Έλα μαζί μας σε ένα συναρπαστικό ταξίδι καθώς εξερευνούμε τα κριτήρια για την ισότητα τριγώνων. Είσαι έτοιμος;

Εικόνα 34. Σειρά προβλημάτων στο Curipod

Join at curi.live with pin: 170205



Λύστε και εμφανίστε τη σκέψη σας

Το τρίγωνο ABC έχει πλευρικά μήκη 5 cm, 7 cm και 9 cm.

Το τρίγωνο DEF έχει πλευρικά μήκη 6 cm, 8 cm και 10 cm.

Είναι ίσα αυτά τα δύο τρίγωνα;



Εικόνα 35. Σειρά προβλημάτων στο Curipod

Join at curi.live with pin: 170205

Curipod

Λύστε και δείξτε τη σκέψη σας

Το τρίγωνο PQR έχει πλευρικά μήκη 3 εκ., 4 εκ. και 5 εκ. Το τρίγωνο XYZ έχει πλευρικά μήκη 4 εκ., 6 εκ. και 8 εκ. Είναι ίσα αυτά τα δύο τρίγωνα;

3:00

Εικόνα 36. Σειρά προβλημάτων στο Curipod

Join at curi.live with pin: 170205

Curipod

Λύστε και δείξτε τη σκέψη σας

Το τρίγωνο LMN έχει πλευρικά μήκη 5 cm, 6 cm και 8 cm. Το τρίγωνο UVW έχει πλευρικά μήκη 5 cm, 6 cm και 7 cm. Είναι ίσα αυτά τα δύο τρίγωνα;

3:00

Εικόνα 37. Σειρά προβλημάτων στο Curipod

3. Byte

Μέσω του εργαλείου Byte δημιουργούμε ασκήσεις Σωστού-Λάθους στην ισότητα τριγώνων για παιδιά που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού.

Byte: Hi! How can I help you?

Human: Δημιούργησε 4 ερωτήσεις Σωστού Λάθους πάνω στην ισότητα τριγώνων για μαθητές στο φάσμα του αυτισμού στην Γ' Γυμνασίου.

Byte: Φυσικά! Εδώ είναι μερικές ερωτήσεις Σωστού Λάθους πάνω στην ισότητα τριγώνων για μαθητές στο φάσμα του αυτισμού στην Γ' Γυμνασίου:

1. Όλα τα τρίγωνα έχουν την ίδια περίμετρο. (Σωστό/Λάθος)
2. Ένα ισόπλευρο τρίγωνο έχει όλες τις πλευρές του ίσες. (Σωστό/Λάθος)
3. Ένα ισοσκελές τρίγωνο έχει δύο ίσες γωνίες. (Σωστό/Λάθος)
4. Ένα ορθογώνιο τρίγωνο έχει μια γωνία 90 μοιρών. (Σωστό/Λάθος)

Ελπίζω να σας βοηθήσουν αυτές οι ερωτήσεις! Αν έχετε οποιαδήποτε άλλη ερώτηση, μην διστάσετε να με ρωτήσετε.

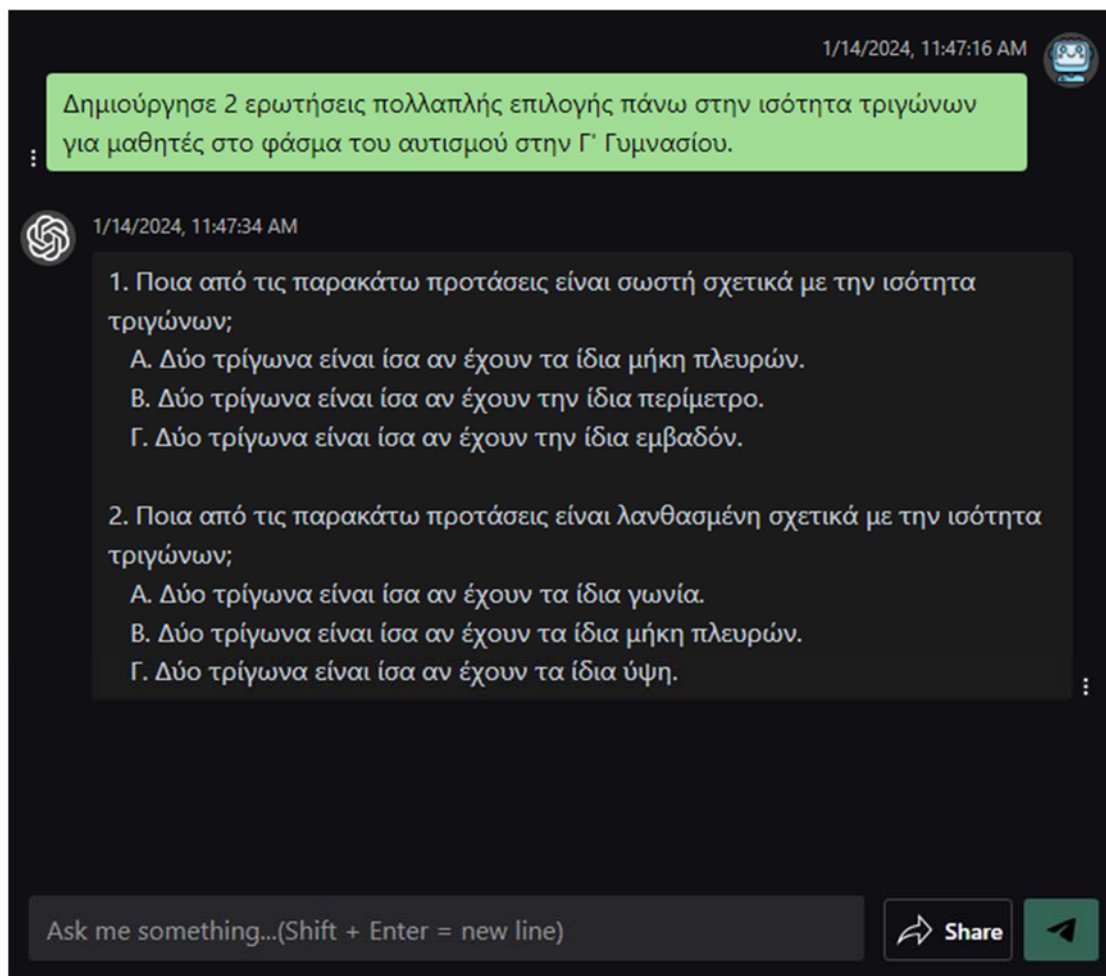
Type your message...

CLEAR

Εικόνα 38. Ασκήσεις Σωστού-Λάθους στο Byte.

4. ChatGPT

Μέσω του ChatGPT δημιουργούμε ασκήσεις πολλαπλής επιλογής στην ισότητα τριγώνων για παιδιά που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού.



Εικόνα 39. Ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής στο ChatGPT

Δ. Αξιολόγηση μαθήματος και μαθητών

Δ1. Αξιολόγηση του μαθήματος: Ο καθηγητής κατά την διάρκεια του μαθήματος ελέγχει όλους τους μαθητές καθώς αυτοί απασχολούνται με τις δραστηριότητες που τους ανατέθηκαν και έτσι συλλέγει τις απαντήσεις στις ασκήσεις που τους έχουν δοθεί από τα εργαλεία του GenAI. Επίσης, όσο συζητάει με τους μαθητές οι οποίοι εξετάζονται στην ισότητα τριγώνων, ο καθηγητής έχει τη δυνατότητα να αλλάξει κατά ένα βαθμό την πορεία της διδασκαλίας του για να επιτευχθεί η σωστή χρήση των εννοιών. Με το πέρας του μαθήματος, ο καθηγητής εξετάζει τις σημειώσεις που έχει καταγράψει σχετικά με τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης που έχουν επιλεγεί και αξιολογεί κατά πόσο οι μέθοδοί του βοήθησαν στη διδασκαλία και παρείχαν άμεσα αποτελέσματα στην κατανόησή τους. Έτσι, θα ελεγχθούν αν αυτά τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence είναι χρήσιμα στο μάθημα των Μαθηματικών και κατά πόσο μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν και άλλοι Μαθηματικοί και καθηγητές της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης.

Δ2. Αξιολόγηση των μαθητών: Ο καθηγητής με ερωτήσεις βλέπει τον τρόπο που κατανοεί ο μαθητής το μάθημα των Μαθηματικών και τον ενθαρρύνει να βρίσκει τρόπους για να καταλήξει στην επίλυση του προβλήματος. Επιπλέον, με κάποιες σύντομες έρευνες που αναθέτει ο εκπαιδευτικός

στους μαθητές μπορεί να τους αξιολογήσει τόσο σε επίπεδο κατανόησης των μαθηματικών εννοιών που αναπτύχθηκαν στο μάθημα όσο και σε συνεργατικό επίπεδο καθώς η έρευνα που θα αναθέσει στους μαθητές αφορά ομάδα συνεργασίας. Τέλος, με κάποιο μικρό τεστ την ώρα του μαθήματος που αφορά την ισότητα τριγώνων και τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης που επιλέχθηκαν, αξιολογείται πλήρως ο μαθητής και κατά πόσο αντιλήφθηκε όσα διδάχτηκε στο μάθημα.

Ενότητα 5: «Ισότητα Τριγώνων»

Οι δραστηριότητες γίνονται με χρήση εργαλείων του GenAI τα οποία είναι:

- Five-Minute Activity Generator
- Byte
- MagicSchool

A. Ανάλυση του περιεχομένου των δραστηριοτήτων

Οι μαθητές ασχολούνται με δραστηριότητες και ασκήσεις που αφορούν τα πολυώνυμα, την πρόσθεση και την αφαίρεση πολυωνύμων και τον πολλαπλασιασμό πολυωνύμων. Μέσω εργαλείων του Generative Artificial Intelligence, έχουν δημιουργηθεί δραστηριότητες για να τις λύσει ο μαθητής είτε ατομικά είτε ομαδικά με τη βοήθεια του καθηγητή. Η οργάνωση των πληροφοριών αλλά και των συμπερασμάτων τα οποία θα προκύψουν από το μάθημα μέσω των εργαλείων του GenAI θα τονίσουν την κοινωνική πλευρά της μάθησης και οι μαθητές θα αναπτύξουν την σχέση τους μεταξύ τους.

Η ανάπτυξη του σεναρίου ακολουθεί το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών για τους μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου καθώς το βασικό γνωστικό αντικείμενο που πραγματεύεται αφορά το κεφάλαιο Α.1 του Μέρους Α του σχολικού βιβλίου Μαθηματικών Γ΄ Γυμνασίου το οποίο δίνεται στο σχολείο και ακολουθείται από τους εκπαιδευτικούς σε όλη την διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Πιο συγκεκριμένα, το διδακτικό υλικό προκύπτει από το σχολικό βιβλίο των Μαθηματικών της Γ΄ Γυμνασίου και πιο συγκεκριμένα από το Μέρος Α και Κεφάλαιο 1^ο, το μάθημα Α1.3-Πολυώνυμα και πρόσθεση και αφαίρεση πολυωνύμων και το μάθημα Α1.4-Πολλαπλασιασμός πολυωνύμων. Οι κυριότερες νέες γνώσεις οι οποίες θα διδαχθούν αφορούν τον ορισμό των πολυωνύμων, τα είδη των πολυωνύμων ανάλογα με τους όρους τους, την ισότητα πολυωνύμων και την πρόσθεση, την αφαίρεση και τον πολλαπλασιασμό πολυωνύμων.

B. Σκοπός και στόχοι των δραστηριοτήτων

1. Ως προς το γνωστικό αντικείμενο:

Πρέπει οι μαθητές:

- Να γνωρίζουν τι ονομάζεται πολυώνυμο, ποια είναι τα είδη πολυωνύμων ανάλογα με τους όρους του και την ισότητα πολυωνύμων.

- Να μάθουν τι είναι τα διώνυμα, τα τριώνυμα και τον βαθμό τους.
- Να μάθουν τι είναι το σταθερό και το μηδενικό πολυώνυμο και ποιος είναι ο βαθμός τους.
- Να κατανοήσουν και να μπορούν να λύσουν ασκήσεις με πράξεις πολυωνύμων.

2. Ως προς την μαθησιακή διαδικασία:

Οι μαθητές θα πρέπει:

- Να κάνουν σωστές, μαθηματικές εκτιμήσεις.
- Να μάθουν να συγκεντρώνουν και να επεξεργάζονται με αναλυτικό τρόπο τα δεδομένα της κάθε άσκησης.
- Να ομαδοποιούν ασκήσεις και μεθοδολογίες.
- Να επιλύουν απλές εφαρμογές ανάλογα την ύλη της κάθε ενότητας.
- Να καλλιεργήσουν μαθηματική, κριτική σκέψη.
- Να μάθουν την έννοια της συνεργασίας.
- Να αναπτύξουν θετική στάση απέναντι στα μαθηματικά.
- Να κάνουν εξάσκηση όσα έχουν μάθει στις ασκήσεις που θα βάλει ο καθηγητής για επιπλέον εξάσκηση.

3.Ως προς την χρήση των εργαλείων του GenAI:

- Να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για να αντλούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες.
- Να μπορούν με τη βοήθεια του καθηγητή να κατανοούν τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence που χρησιμοποιούνται στις ασκήσεις.

Γ. Παρουσίαση των δραστηριοτήτων

Ο εκπαιδευτικός έχει δημιουργήσει κάποιες δραστηριότητες πάνω στην ενότητα των πολυωνύμων με την χρήση εργαλείων του Generative Artificial Intelligence και το μάθημα επικεντρώνεται στην επίλυσή τους είτε ατομικά είτε ομαδικά. Αυτές οι εργασίες παρουσιάζονται παρακάτω.

1. Five-Minute Activity Generator

Ο εκπαιδευτικός δημιουργεί μία δραστηριότητα με πολυώνυμο η οποία αναφέρεται σε παιδιά με αυτισμό.

Activity: "Πολυώνυμα Παζλ"

Σκοπός: Η δραστηριότητα αυτή στοχεύει στην ενίσχυση της κατανόησης των ισών πολυωνύμων μέσω της δημιουργίας ενός πολυώνυμου παζλ, το οποίο θα βοηθήσει τα παιδιά με αυτισμό να εμβαθύνουν τις δεξιότητες τους στα μαθηματικά και να αναπτύξουν την ικανότητά τους να αναγνωρίζουν ομοιότητες.

Περιγραφή Δραστηριότητας:

1. Προετοιμασία: Εκτυπώστε ή γράψτε σε μικρά κομμάτια χαρτιού διάφορα πολυώνυμα, τόσο στην απλή τους μορφή όσο και μετά από διενέργεια πράξεων (π.χ. ανάπτυξη, απλοποίηση). Συμπεριλάβετε πολυώνυμα που είναι ίσα μεταξύ τους αλλά διαφέρουν στη μορφή τους.
2. Ανάμιξη: Ανακατέψτε τα κομμάτια χαρτιού και τοποθετήστε τα με την πίσω πλευρά προς τα πάνω σε μια επιφάνεια.
3. Παιχνίδι: Προσκαλέστε τον μαθητή να γυρίσει δύο κομμάτια τη φορά προσπαθώντας να βρει ζευγάρια ισών πολυωνύμων. Αν τα πολυώνυμα είναι ίσα, τα αφήνει ανοιχτά και παίρνει άλλη μία σειρά. Αν δεν είναι, τα κλείνει πάλι και η σειρά περνά στον επόμενο μαθητή.

Εικόνα 40. Δραστηριότητα στο *Five-Minute Activity Generator*

3. Παιχνίδι: Προσκαλέστε τον μαθητή να γυρίσει δύο κομμάτια τη φορά προσπαθώντας να βρει ζευγάρια ισών πολυωνύμων. Αν τα πολυώνυμα είναι ίσα, τα αφήνει ανοιχτά και παίρνει άλλη μία σειρά. Αν δεν είναι, τα κλείνει πάλι και η σειρά περνά στον επόμενο μαθητή.
4. Ανασκόπηση: Μετά το τέλος του παιχνιδιού, ξαναδείτε όλα τα ισά ζευγάρια πολυωνύμων και συζητήστε τις διαφορετικές μορφές τους και πώς καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι είναι ίσα.
5. Επανάληψη: Επαναλάβετε τη δραστηριότητα αλλάζοντας τα πολυώνυμα για περισσότερη πρακτική και ενίσχυση της μάθησης.

Αυτή η δραστηριότητα είναι προσαρμοσμένη για παιδιά με αυτισμό, προσφέροντας έναν οπτικό και διαδραστικό τρόπο μάθησης. Είναι σημαντικό να προχωράτε με το δικό τους ρυθμό και να παρέχετε θετική ενίσχυση καθώς βρίσκουν ορθά ζευγάρια πολυωνύμων.

Number of activities Skills Language focus Topic

Proficiency level Student interests **Generate**

Created on Playlab. AI can make mistakes, including bias. Check important information.

Εικόνα 41. Δραστηριότητα στο *Five-Minute Activity Generator*

2. Μέσω του Byte ο καθηγητής δημιουργεί τρεις ασκήσεις πάνω στις πράξεις των πολυωνύμων.

Byte: Hi! How can I help you?

Human: Δημιούργησε 3 ασκήσεις με πρόσθεση, αφαίρεση και πολλαπλασιασμό πολυωνύμων για μαθητές Γ' Γυμνασίου.

Byte: Φυσικά! Εδώ είναι τρεις ασκήσεις με πρόσθεση, αφαίρεση και πολλαπλασιασμό πολυωνύμων για μαθητές Γ' Γυμνασίου:

1. Πρόσθεση πολυωνύμων: Υπολόγισε το άθροισμα των πολυωνύμων $(3x^2 + 2x - 1)$ και $(2x^2 - 4x + 3)$.
2. Αφαίρεση πολυωνύμων: Υπολόγισε τη διαφορά των πολυωνύμων $(5x^3 + 2x^2 - 3x + 1)$ και $(2x^3 - 4x^2 + 5x - 2)$.
3. Πολλαπλασιασμός πολυωνύμων: Υπολόγισε το γινόμενο των πολυωνύμων $(x^2 + 3x - 2)$ και $(2x - 1)$.

Αν χρειάζεστε περισσότερες ασκήσεις ή έχετε οποιοσδήποτε άλλες ερωτήσεις, είμαι εδώ για να βοηθήσω!

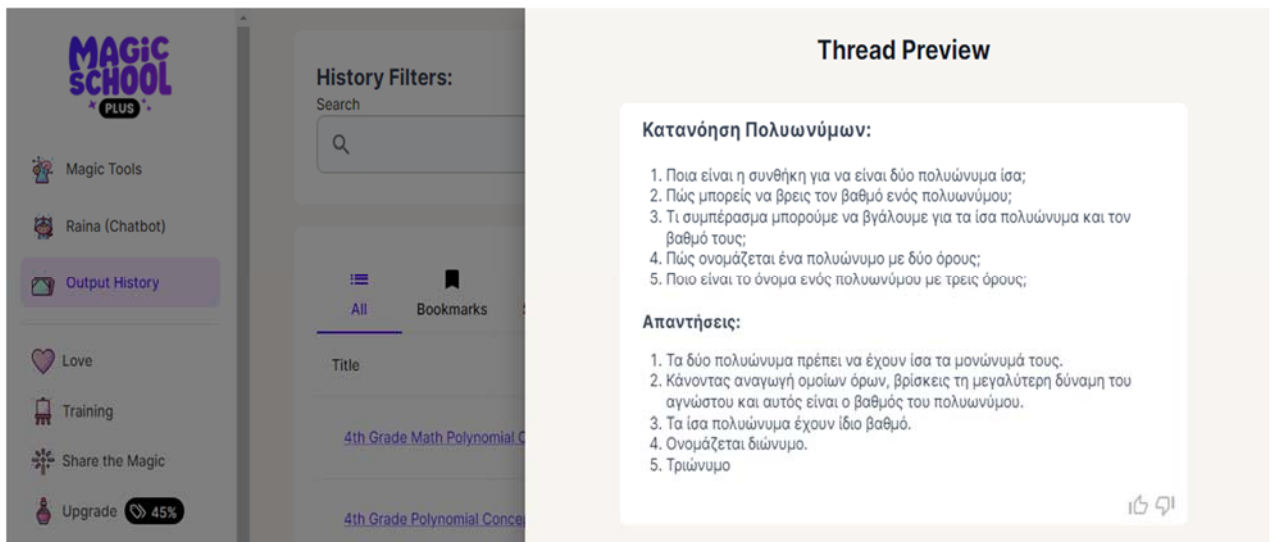
Type your message...

CLEAR

Εικόνα 42. Ασκήσεις στο Byte

3. MagicSchool

Μέσω του MagicSchool και της επιλογής Text Dependent Questions παρουσιάζονται 5 ερωτήσεις κατανόησης για τα πολυώνυμα.



Εικόνα 43. Ερωτήσεις κατανόησης στο MagicSchool

Δ. Αξιολόγηση μαθήματος και μαθητών

Δ1. Αξιολόγηση του μαθήματος: Ο εκπαιδευτικός κατά την διάρκεια του μαθήματος εξετάζει όλους τους μαθητές καθώς αυτοί επεξεργάζονται τις δραστηριότητες που τους ανατέθηκαν και έτσι μαζεύει τις απαντήσεις στις ασκήσεις που τους έχουν δοθεί από τα εργαλεία του GenAI. Επιπλέον, όσο συζητάει με τους μαθητές, ο καθηγητής μπορεί να αλλάξει κατά ένα βαθμό την πορεία της διδασκαλίας του για να επιτευχθεί η σωστή χρήση των εννοιών. Με το πέρας του μαθήματος, ο καθηγητής εξετάζει τις σημειώσεις που έχει καταγράψει σχετικά με τα εργαλεία της Τεχνητής Νοημοσύνης που έχουν επιλεχθεί και αξιολογεί κατά πόσο οι μέθοδοί του βοήθησαν στη διδασκαλία και παρείχαν άμεσα αποτελέσματα στην κατανόησή τους. Έτσι, θα ελεγχθούν αν αυτά τα τρία εργαλεία του Generative Artificial Intelligence είναι χρήσιμα στο μάθημα των Μαθηματικών και κατά πόσο μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν και άλλοι Μαθηματικοί και καθηγητές της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης.

Δ2. Αξιολόγηση των μαθητών: Ο καθηγητής βλέπει τον τρόπο που κατανοεί ο μαθητής τις ασκήσεις και του δίνει θάρρος να βρίσκει την επίλυση του προβλήματος. Επίσης, ο εκπαιδευτικός αξιολογεί τους μαθητές σε επίπεδο κατανόησης των μαθηματικών εννοιών που αναπτύχθηκαν στο μάθημα. Τέλος, με κάποιο μικρό τεστ την ώρα του μαθήματος που αφορά την ενότητα των πολυωνύμων με τα εργαλεία του Generative Artificial Intelligence που επιλέχθηκαν, αξιολογείται πλήρως ο μαθητής και κατά πόσο αντιλήφθηκε όσα διδάχτηκε στο μάθημα.

Επίλογος

Καθώς όλα γύρω μας μεταβάλλονται με γρήγορους ρυθμούς, δεν υπάρχει αμφιβολία ότι στην εποχή της ψηφιακής ανάπτυξης, των καινοτόμων ιδεών και των συνεχών εφευρέσεων, έχει ανθίσει η Τεχνητή Νοημοσύνη. Με την χρήση των εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας, οι άνθρωποι εκτελούν τις εργασίες τους και τις λοιπές δραστηριότητές τους σε λιγότερο χρόνο και με λιγότερο κόπο. Η Τεχνητή Νοημοσύνη καλύπτει ένα ευρύ φάσμα τομέων με τις εφαρμογές της και μέσα σε αυτούς ανήκει ο τομέας της εκπαίδευσης. Η Τεχνητή Νοημοσύνη διεισδύει με γοργούς ρυθμούς στα προγράμματα σπουδών της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης καθώς αποτελεί ένα σπουδαίο μέσο για την αποτελεσματικότερη διδασκαλία των μαθημάτων. Ιδιαίτερα στο μάθημα των Μαθηματικών, οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης και συγκεκριμένα του GenAI παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παρουσίαση μαθηματικών εννοιών. Εργαλεία όπως το Meiro, το ChatGPT, το MagicSchool και πολλά άλλα βοηθούν τους καθηγητές των Μαθηματικών να δημιουργήσουν σχέδια μαθήματος και μία ποικιλομορφία ασκήσεων για να προσελκύσουν το ενδιαφέρον των μαθητών στην κατανόηση του μαθήματος. Μάλιστα, τα εργαλεία του GenAI προωθούν την συμπεριληπτική εκπαίδευση στις τάξεις της γενικής παιδείας και δίνουν τη δυνατότητα να ικανοποιηθούν οι μαθησιακές ανάγκες του κάθε παιδιού.

Με στόχο την ορθή χρήση των εργαλείων του Generative Artificial Intelligence, οι εκπαιδευτικοί οφείλουν να γνωρίζουν τόσο τα οφέλη και τις ευκαιρίες όσο και τα μειονεκτήματα και τις προκλήσεις που μπορεί να εμφανιστούν στη διδασκαλία των Μαθηματικών με τη βοήθεια των εργαλείων αυτών. Με την σωστή εκμετάλλευση των ευκαιριών αυτών και τη γνώση των αναδυόμενων προκλήσεων, τα εργαλεία του GenAI μπορούν να δράσουν ως βοηθητικά μέσα για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και ασκήσεων από όλους τους μαθητές στο πλαίσιο της συμπεριληπτικής εκπαίδευσης της σύγχρονης εποχής.

Αναφορές

1. Αραμπατζή, Κ., Γκύρτης, Κ., Ευσταθίου, Α., Κουρμπέτης, Β., & Χατζοπούλου, Μ. (2011). Ανάπτυξη προσβάσιμου εκπαιδευτικού και εποπτικού υλικού για μαθητές με αναπηρίες. In Στο Αλεξανδρής Ν., Βλάμος Π., Δουληγέρης Χ., Μπελεσιώτης ΒΣ (επιμ.). Η πληροφορική στην εκπαίδευση. Πρακτικά του 3rd Conference on Informatics in Education, σελ (pp. 79-90).
2. Βαρελτζή, Ε., & Γιαβρίμης, Π. (2018). Μαθητές με χαμηλή σχολική επίδοση και η Θεωρία της «Ετικέτας». *Education Sciences*, 2018(1), 137-151.
3. Βλαχάβας Ι. , Κεφαλάς Π. , Βασιλειάδης Ν. , Κόκκορας Φ. , Σακελλαρίου Η., (2006), «Τεχνητή Νοημοσύνη» , Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας , Γ' έκδοση
4. Γ. Γεωργούλη, Τεχνητή Νοημοσύνη- Μια εισαγωγική Προσέγγιση, Εκδόσεις Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Αθήνα, 2015, σελ. 14.
5. Γεωργούλη, Κ. (2015). Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια εισαγωγική προσέγγιση.
6. Λυκομάνη, Ε. (2020). Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Εμπόδια εφαρμογής, τρόποι εκδημοκρατισμού του σχολείου και πρακτικές παροχής συμπεριληπτικής εκπαίδευσης.
7. Abbott, D. (2014). *Applied predictive analytics: Principles and techniques for the professional data analyst*. John Wiley & Sons.
8. Acedo, C. (2008). Inclusive education: pushing the boundaries. *Prospects*, 38(1), 5-13.
9. Ainscow, M., Booth, T., & Dyson, A. (2006). *Improving schools, developing inclusion*. Routledge.
10. Bhatnagar, N., & Das, A. (2014). Regular School Teachers' Concerns and Perceived Barriers to Implement Inclusive Education in New Delhi, India. *International Journal of Instruction*, 7(2), 89-102.
11. Bin Mohamed, M. Z., Hidayat, R., binti Suhaizi, N. N., bin Mahmud, M. K. H., & binti Baharuddin, S. N. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694.
12. Bishop, A., Tan, H., & Barkatsas, T. N. (Eds.). (2015). *Diversity in mathematics education: Towards inclusive practices*. Springer International Publishing.
13. Booth, T. (2011). The name of the rose: Inclusive values into action in teacher education. *Prospects*, 41, 303-318.
14. Bryant, J., Heitz, C., Sanghvi, S., & Wagle, D. (2020). How artificial intelligence will impact K-12 teachers. Retrieved May, 12, 2020.
15. Bualar, T. (2016). What has gone wrong with inclusive education in Thailand?. *Journal of Public Affairs*, 16(2), 156-161.

16. Chng, E., Tan, A. L., & Tan, S. C. (2023). Examining the Use of Emerging Technologies in Schools: a Review of Artificial Intelligence and Immersive Technologies in STEM Education. *Journal for STEM Education Research*, 1-23.
17. Cunska, A. (2020). Effective learning strategies and Artificial Intelligence (AI) support for accelerated math acquisition. In *European Proceedings of International Conference on Education and Educational Psychology*. European Publisher.
18. Dieterle, E., Dede, C., & Walker, M. (2022). The cyclical ethical effects of using artificial intelligence in education. *AI & society*, 1-11.
19. Drigas, A. S., Argyri, K., & Vrettaros, J. (2009). Decade review (1999-2009): progress of application of artificial intelligence tools in student diagnosis. *International Journal of Social and Humanistic Computing*, 1(2), 175-191.
20. Drigas, A. S., & Ioannidou, R. E. (2013). A review on artificial intelligence in special education. In *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research: 4th World Summit on the Knowledge Society, WSKS 2011, Mykonos, Greece, September 21-23, 2011. Revised Selected Papers 4*, 385-391.
21. Fahimirad, M., & Kotamjani, S. S. (2018). A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106-118.
22. Florian, L. (2015). Conceptualising inclusive pedagogy: The inclusive pedagogical approach in action. In *Inclusive pedagogy across the curriculum (Vol. 7, pp. 11-24)*. Emerald Group Publishing Limited.
23. Forgasz, H., & Cheeseman, J. (2015). Effective and inclusive mathematics teaching and learning. In *Inclusive pedagogy across the curriculum (Vol. 7, pp. 73-97)*. Emerald Group Publishing Limited.
24. Forsyth, S., Dalton, B., Foster, E. H., Walsh, B., Smilack, J., & Yeh, T. (2021, May). Imagine a More Ethical AI: Using Stories to Develop Teens' Awareness and Understanding of Artificial Intelligence and its Societal Impacts. In *2021 Conference on Research in Equitable and Sustained Participation in Engineering, Computing, and Technology (RESPECT)* (pp. 1-2). IEEE.
25. Fuchs, L. S., Fuchs, D., Compton, D. L., Wehby, J., Schumacher, R. F., Gersten, R., & Jordan, N. C. (2015). Inclusion versus specialized intervention for very-low-performing students: What does access mean in an era of academic challenge?. *Exceptional Children*, 81(2), 134-157.
26. Geary, D. C. (2013). Early foundations for mathematics learning and their relations to learning disabilities. *Current directions in psychological science*, 22(1), 23-27.

27. Gupta, S. S., Rous, B. S., & Schertz, H. (2016). Understanding change and implementation: How leaders can support inclusion. *YC Young Children*, 71(2), 82-91.
28. Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California management review*, 61(4), 5-14.
29. Hite, R., Childers, G., Jones, G., Corin, E., & Pereyra, M. (2021). Describing the experiences of students with ADHD learning science content with emerging technologies. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 24(1), 12.
30. Hsu, Y. C., & Ching, Y. H. (2023). Generative Artificial Intelligence in Education, Part One: the Dynamic Frontier. *TechTrends*, 1-5.
31. Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584.
32. Hwang, 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, 100001.
33. Jovanovic, M., & Campbell, M. (2022). Generative artificial intelligence: Trends and prospects. *Computer*, 55(10), 107-112.
34. Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business horizons*, 62(1), 15-25.
35. Kurian, J., & Rohini, V. A Deliberation on the Stages of Artificial Intelligence.
36. Laabidi, M., Jemni, M., Ayed, L. J. B., Brahim, H. B., & Jemaa, A. B. (2014). Learning technologies for people with disabilities. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 26(1), 29-45.
37. Leaton Gray, S. (2020). Artificial Intelligence in Schools: Towards a Democratic Future. *London Review of Education*, 18(2), 163-177.
38. Lifshitz, H., Glaubman, R., & Issawi, R. (2004). Attitudes towards inclusion: The case of Israeli and Palestinian regular and special education teachers. *European Journal of Special Needs Education*, 19(2), 171-190.
39. Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed. An argument for AI in Education, 18.
40. Marsden, P. (2017). Artificial intelligence timeline infographic—from eliza to tay and beyond.
41. Mastropieri, M. A. (2001). Is the glass half full or half empty? Challenges encountered by first-year special education teachers. *The Journal of Special Education*, 35(2), 66-74.

42. Matzakos, N., Doukakis, S., & Moundridou, M. (2023). Learning mathematics with large language models: A comparative study with computer algebra systems and other tools. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18(20), 51-71.
43. Monsen, J. J., Ewing, D. L., & Kwoka, M. (2014). Teachers' attitudes towards inclusion, perceived adequacy of support and classroom learning environment. *Learning environments research*, 17, 113-126.
44. Ojha, S. T. (2022). Artificial Intelligence In Special Education, Id& Cp. *Journal of Positive School Psychology*, 8341-8345.
45. Pons, A. (2023). Generative AI in the classroom: From hype to reality.
46. Salas-Pilco, S. Z., Xiao, K., & Oshima, J. (2022). Artificial intelligence and new technologies in inclusive education for minority students: a systematic review. *Sustainability*, 14(20), 13572.
47. Sharma, U., & Sokal, L. (2016). Can teachers' self-reported efficacy, concerns, and attitudes toward inclusion scores predict their actual inclusive classroom practices?. *Australasian Journal of Special Education*, 40(1), 21-38.
48. Slee, R., & Allan, J. (2001). Excluding the included: A reconsideration of inclusive education. *International Studies in sociology of Education*, 11(2), 173-192.
49. Smuha, N. A., Ahmed-Rengers, E., Harkens, A., Li, W., MacLaren, J., Piselli, R., & Yeung, K. (2021). How the EU can achieve legally trustworthy AI: a response to the European Commission's proposal for an artificial intelligence act. Available at SSRN 3899991.
50. Toulmin, C. N., & Groome, M. (2007). Building a science, technology, engineering, and math agenda. National Governors Association.
51. Turing, A. M. (2009). Computing machinery and intelligence (pp. 23-65). Springer Netherlands.
52. Voskoglou, M. G., & Salem, A. B. M. (2020). Benefits and Limitations of the Artificial with Respect to the Traditional Learning of Mathematics. *Mathematics*, 8(4), 611.
53. Zhang, H., Lee, I., Ali, S., DiPaola, D., Cheng, Y., & Breazeal, C. (2023). Integrating ethics and career futures with technical learning to promote AI literacy for middle school students: An exploratory study. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 290-324.
54. Ziegler, G. M., & Loos, A. (2017). "What is Mathematics?" and why we should ask, where one should experience and learn that, and how to teach it. In *Proceedings of the 13th International Congress on Mathematical Education: ICME-13* (pp. 63-77). Springer International Publishing.

Πηγές Εικόνων

Εικόνα 1: <https://chatgpt-online.ai/>

Εικόνα 2: <https://www.magicschool.ai/>

- Εικόνα 3: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 4: <https://www.canva.com/magic-design/>
- Εικόνα 5: <https://www.5minutelessonplan.co.uk/>
- Εικόνα 6: <https://www.lessonrobot.com/>
- Εικόνα 7: <https://www.codebreakeredu.com/chat/>
- Εικόνα 8: <https://meiro.cc/>
- Εικόνα 9: <https://eltcation.myenglishdomain.com/five-minute-activity-generator/>
- Εικόνα 10: <https://www.magicschool.ai/>
- Εικόνα 11: <https://www.magicschool.ai/>
- Εικόνα 12: <https://www.magicschool.ai/>
- Εικόνες 13: <https://www.canva.com/magic-design/>
- Εικόνα 14: <https://www.canva.com/magic-design/>
- Εικόνα 15: <https://chatgpt-online.ai/>
- Εικόνα 16: <https://chatgpt-online.ai/>
- Εικόνα 17: <https://www.5minutelessonplan.co.uk/>
- Εικόνα 18: <https://www.5minutelessonplan.co.uk/>
- Εικόνα 19: <https://www.5minutelessonplan.co.uk/>
- Εικόνα 20: <https://www.lessonrobot.com/>
- Εικόνα 21: <https://www.lessonrobot.com/>
- Εικόνα 22: <https://chatgpt-online.ai/>
- Εικόνα 23: <https://chatgpt-online.ai/>
- Εικόνα 24: <https://www.codebreakeredu.com/chat/>
- Εικόνα 25: <https://meiro.cc/>
- Εικόνα 26: <https://meiro.cc/>
- Εικόνα 27: <https://meiro.cc/>
- Εικόνα 28: <https://eltcation.myenglishdomain.com/five-minute-activity-generator/>
- Εικόνα 29: <https://eltcation.myenglishdomain.com/five-minute-activity-generator/>
- Εικόνα 30: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 31: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 32: <https://www.magicschool.ai/>
- Εικόνα 33: <https://www.magicschool.ai/>

- Εικόνα 34: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 35: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 36: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 37: <https://www.curipod.com/>
- Εικόνα 38: <https://www.codebreakeredu.com/chat/>
- Εικόνα 39: <https://chatgpt-online.ai/>
- Εικόνα 40: <https://eltcation.myenglishdomain.com/five-minute-activity-generator/>
- Εικόνα 41: <https://eltcation.myenglishdomain.com/five-minute-activity-generator/>
- Εικόνα 42: <https://www.codebreakeredu.com/chat/>
- Εικόνα 43: <https://www.magicschool.ai/>