



Σχολή Ανθρωπιστικών Σπουδών

Εκπαίδευση και Τεχνολογίες σε συστήματα εξ αποστάσεως
διδασκαλίας και μάθησης- Επιστήμες της Αγωγής

Διπλωματική Εργασία

Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εξ
Αποστάσεως Διδασκαλία Μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
στην Ελλάδα

Κωνσταντίνα Χριστοπούλου

Επιβλέπων καθηγητής: Παναγιώτης Τσιωτάκης

Πάτρα, Φεβρουάριος 2025

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του/της φοιτητή/φοιτήτριας («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εξ
Αποστάσεως Διδασκαλία Μαθητών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
στην Ελλάδα

Κωνσταντίνα Χριστοπούλου

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:
Παναγιώτης Τσιωτάκης
ΣΕΠ, ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:
Ανθή Καρατράντου
ΣΕΠ, ΕΑΠ

Πάτρα, Φεβρουάριος 2025

*Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς τους επιβλέποντες καθηγητές μου,
Παναγιώτη Τσιωτάκη και Ανθή Καρατράντου, για την πολύτιμη καθοδήγηση, την
υποστήριξη, και τις χρήσιμες συμβουλές τους καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης αυτής της
εργασίας. Η συμβολή τους υπήρξε ανεκτίμητη σε κάθε στάδιο της μελέτης μου. Επίσης, ένα
μεγάλο «ευχαριστώ» στην οικογένειά μου, που στέκεται πάντα δίπλα μου, με στηρίζει σε
κάθε μου βήμα και μου δίνει δύναμη να συνεχίζω κάθε νέο εγχείρημα.*

Περίληψη

Η παρούσα μελέτη εστιάζει στην διερεύνηση των καινοτομιών που εφαρμόζονται, τόσο σε διεθνές όσο και σε εθνικό επίπεδο στην εκπαίδευση, με σκοπό την επικαιροποίηση και τη βελτίωση των διδακτικών πρακτικών της Εξ Αποστάσεως Διδασκαλίας, και την εισαγωγή εκπαιδευτικών εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) για τη διευκόλυνση της εξατομίκευσης της διδασκαλίας.

Αρχικά, μελετάται σε θεωρητικό πλαίσιο η έννοια της TN και πραγματοποιείται αναδρομή στα στάδια και τα χαρακτηριστικά της, από την δημιουργία της έως και σήμερα. Στη συνέχεια, γίνεται η εννοιολογική προσέγγιση της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (ΕξΑΕ) και αναλύεται ο τρόπος και ο βαθμός αλληλεπίδρασής της με τον τομέα της εξατομικευμένης μάθησης. Ακολούθως, παρουσιάζονται εκπαιδευτικά εργαλεία που αξιοποιούν τεχνολογίες TN, όπως τα chatbots και τα avatars, ενώ εξετάζονται πιο αναλυτικά τα εκπαιδευτικά εργαλεία που λειτουργούν αξιοποιώντας τεχνολογίες TN.

Επιπλέον, παρατίθενται βασικές έννοιες σχετικά με τις σύγχρονες παιδαγωγικές προσεγγίσεις, με έμφαση στις δεξιότητες του 21ου αιώνα, στις ήπιες δεξιότητες και στα μαθησιακά στυλ. Παράλληλα προστίθεται και η παιχνιδοποίηση της μάθησης ως μέσο και εργαλείο εξατομίκευσης της διδακτικής διαδικασίας και ως εργαλείο αξιοποίησης της TN για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

Έχοντας πλέον αναλύσει τις παιδαγωγικές πρακτικές και τους στόχους που έχουν διερευνηθεί σε διεθνές επίπεδο, γίνεται μια εστιασμένη προσέγγιση στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Σε αυτό το στάδιο μελετώνται οι δράσεις και οι επιμορφώσεις που υλοποιούνται με σκοπό τον εκσυγχρονισμό των σχολείων και των δεξιοτήτων του εκπαιδευτικού προσωπικού, καθώς και ο βαθμός αποδοχής ή απόρριψης της εισαγωγής διδακτικών εργαλείων TN στην εκπαίδευση.

Έπειτα, εξετάζονται οι ορθές πρακτικές που προτείνονται, τόσο στην ελληνική, όσο και στην παγκόσμια βιβλιογραφία, σχετικά με την βέλτιστη και ηθικώς σωστή μέθοδο αξιοποίησης εργαλείων TN από εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους, με σχολιασμό των πλεονεκτημάτων αλλά και των προβληματισμών σχετικά με την TN.

Στην συνέχεια, γίνεται διερεύνηση της τρέχουσας κατάστασης, των εμπειριών, και των απόψεων καθηγητών, ανεξαρτήτως κλάδου, που εργάζονται σε σχολεία της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Στόχος αυτού είναι να αποτυπωθεί το επίπεδο γνώσεων και εξοικείωσής τους με την TN, οι απόψεις και οι προβληματισμοί τους, όπως επίσης η

διαμόρφωση μιας πιο ολιστικής εικόνας για την τρέχουσα υλικοτεχνική στελέχωση των σχολείων, ώστε να γίνει εκτίμηση εάν η χρήση εργαλείων ΤΝ να είναι εφικτή.

Τέλος, γίνεται μια αξιολόγηση των ανωτέρω και εξετάζονται οι προοπτικές ενσωμάτωσης καινοτομιών ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη. Η παρούσα έρευνα προσφέρει κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα, εστιάζοντας στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, και διερευνά τόσο τα θετικά, όσο και τα αρνητικά της εισαγωγής καινοτομιών ΤΝ στα σχολεία. Επιπλέον, μελετά την στάση και την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων να υποδεχθούν εκπαιδευτικά μέσα που αξιοποιούν τεχνολογίες ΤΝ στη διδασκαλία.

Λέξεις – Κλειδιά

Τεχνητή Νοημοσύνη, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Εργαλεία Διαλογικής/Συνομιλιακής ΤΝ, Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα

Leveraging Artificial Intelligence Tools for Enhancing Distance Learning in Secondary Education in Greece

Konstantina Christopoulou

Abstract

This study focuses on investigating educational innovations implemented at both national and international levels, aiming to update and improve teaching practices in Distance Learning, and making it easier to achieve higher levels of individualization.

At first, Artificial Intelligence (AI) is being theoretically approached as a concept, with an overview of its stages and characteristics, from its conceptualization to the present day. Then, a conceptual approach to Distance Learning is conducted, analyzing the level of its interaction with individualized learning. Subsequently, educational tools utilizing AI technologies, such as chatbots and avatars, are presented, alongside a presentation of educational tools that operate using AI technologies.

Additionally, basic concepts about modern pedagogical approaches are presented, emphasizing on 21st century skills, soft skills, and learning styles. In parallel, gamification and game-based learning strategies are introduced as ways to enhance personalization in teaching.

Having analyzed the pedagogical practices and goals explored internationally, a targeted approach to the Greek Educational System is made. At this stage, actions and training initiatives aimed at modernizing schools and enriching the skills of educational staff are studied, as well as the degree of acceptance or opposition to implementing AI teaching tools in education.

Subsequently, best practices are being examined in both Greek and global literature, about optimal and ethical rules referring to utilizing AI by teachers and students. The analysis includes both the advantages and disadvantages of using AI while teaching, as mentioned by the scientific community.

Then, the study explores the current state, experiences, and perspectives of teachers across various disciplines working in secondary schools. The main goal is to assess their knowledge and familiarity level with AI, their thoughts and concerns, as well as to develop

a holistic understanding of the current infrastructure, and if it allows the integration of AI tools.

Finally, the findings are analyzed, and the prospects of the incorporation of AI educational tools are put into scope. This study offers insights into the current state of the Greek Educational System, focusing on secondary education. It investigates both the advantages and the disadvantages of introducing AI innovations in schools, and examines the readiness levels and the attitude of teachers and schools to adopt AI educational tools.

Keywords

Artificial Intelligence, Distance Learning, Chatbots, Large Language Models

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract	vii
Περιεχόμενα	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων	xi
Κατάλογος Πινάκων	xii
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xiii
1. Εισαγωγή.....	1
2. Θεωρητικό Μέρος.....	4
2.1 Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης και εξατομικευμένη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	4
2.1.1 Ορισμός της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης.....	4
2.1.2 Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Πανδημία του COVID-19	6
2.1.3 Εξατομικευμένη Μάθηση και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση	6
2.1.4 Ορισμός και χαρακτηριστικά της Τεχνητής Νοημοσύνης	9
2.1.5 Εκπαιδευτικά εργαλεία ΤΝ	12
2.1.6 Chatbots	13
2.1.7 ChatGPT.....	16
2.1.8 Αξιοποίηση του ChatGPT API για Εκπαιδευτικές Εφαρμογές	18
2.1.9 Google Gemini για εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους	19
2.1.10 Chatbots και εξατομικευμένη μάθηση	20
2.1.11 Εκπαιδευτικά chatbots και Avatars στην εξατομικευμένη διδασκαλία.....	20
2.2 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ και chatbots στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση.....	22
2.2.1 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ και chatbots στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	22
2.2.2 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ και chatbots στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	22
2.2.3 Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης για Εξατομικευμένη Μάθηση.....	22
2.2.4 Chatbots και Συνομιλιακά Εργαλεία.....	23
2.2.5 Συστήματα Υποστήριξης Εκπαίδευσης	23
2.2.6 Εργαλεία ΤΝ για Εκπαιδευτικούς	23
2.2.7 Πλατφόρμες Διαδικτυακών Μαθημάτων με ΤΝ	24
2.2.8 Εκπαιδευτικά συστήματα Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας	24
2.2.9 Λογισμικά για Υποστήριξη Μαθητών με Ειδικές Μαθησιακές Ανάγκες.....	24
3. Επισκόπηση Ερευνών	26
3.1 Δεξιότητες και Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις στον 21ο Αιώνα	26
3.1.1 Δεξιότητες του 21ου Αιώνα	26
3.1.2 Ήπιες Δεξιότητες και Τεχνητή Νοημοσύνη.....	27
3.1.3 Μαθησιακά Στυλ και Θεωρίες Μάθησης	28
3.1.4 Παιχνιδοποίηση της Μάθησης	28
3.2 Τεχνητή Νοημοσύνη στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα.....	29
3.2.1 Απόψεις Εκπαιδευτικών για την Ενσωμάτωση της ΤΝ στην Εκπαίδευση	29
3.2.2 Εμπόδια στην Ενσωμάτωση Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση	30
3.2.3 Επιμορφωτικά Σεμινάρια Εκπαιδευτικών και eTwinning.....	31
3.3 Προτάσεις Σωστών Μεθόδων Ενσωμάτωσης Εργαλείων ΤΝ	32
3.3.1 Οι 5 μεγάλες Ιδέες στην ΤΝ.....	32
3.3.2 Μέθοδοι Αποφυγής Κατάχρησης της ΤΝ και Ορθές Πρακτικές.....	33

3.3.3 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ: Προοπτικές και Προβληματισμοί	36
3.4 Σκοπός και Ερευνητικά Ερωτήματα	39
3.5 Επιμέρους Στόχοι	40
4. Μεθοδολογία Έρευνας	42
4.1 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων	42
4.2 Δείγμα	42
4.3 Εργαλείο Συλλογής Δεδομένων	46
4.4 Ζητήματα Αξιοπιστίας	49
4.5 Μέθοδος Επεξεργασίας Δεδομένων	50
5. Ανάλυση Ερευνητικών Αποτελεσμάτων	51
5.1 Κατηγοριοποίηση σε παράγοντες	51
5.2 Ανάλυση αξόνων	51
5.2.1 Άξονας «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές ΤΝ»	54
5.2.2 Άξονας «Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ»	56
5.2.3 Άξονας «Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της ΤΝ»	58
5.2.4 Άξονας «Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας»	60
5.2.5 Άξονας «Απόψεις και Προτάσεις Εκπαιδευτικών για την ΤΝ»	62
5.3 Επαγωγική Στατιστική	66
5.3.1 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Φύλο	67
5.3.2 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Εκπαιδευτική βαθμίδα	68
5.3.3 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Ηλικιακή ομάδα	68
5.3.4 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Εκπαιδευτική Περιοχή	69
6. Συμπεράσματα Έρευνας	71
6.1 Συμπεράσματα και Προτάσεις	71
6.2 Προτάσεις προς την Εκπαιδευτική Πολιτική	76
6.3 Ερευνητικά Κενά και Περιορισμοί	77
6.4 Προοπτικές για Μελλοντικά Βήματα	78
Βιβλιογραφία	80

Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Εικόνα 1 Ο πρώτος ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης	10
Εικόνα 2 Αρχιτεκτονική chatbot από άρθρο των Adamopoulos και Moussiades, (2020) .	13
Εικόνα 3 Αναφορές στον όρο "chatbots" στο Scopus	15
Εικόνα 4 Αναφορές στον όρο "chatbots" ανά επιστημονικό τομέα	15
Εικόνα 5 Αναφορές στους όρους "chatbots" και "education" συνδυαστικά	16
Εικόνα 6 Οι 5 Μεγάλες Ιδέες στην ΤΝ από το άρθρο των Eguchi et al., (2021)	33
Εικόνα 7 Μοντέλο προσέγγισης FAT από το άρθρο των Zhdanov et al, (2022).....	34
Εικόνα 8 Εικονική παράσταση ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών CO ₂ των chatbot από το άρθρο των Jiang et al., (2024).....	39
Εικόνα 9 Εκπαιδευτικός κλάδος συμμετεχόντων	46

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Μοντέλα του ChatGPT	18
Πίνακας 2 Οι 5 Μεγάλες Ιδέες για την ΤΝ	32
Πίνακας 3 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων	43
Πίνακας 4 Αναλυτικά στοιχεία συμμετεχόντων	45
Πίνακας 5 Καταγραφή Περιγραφικών Στατιστικών ανά Άξονα.....	52
Πίνακας 6 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές ΤΝ»	56
Πίνακας 7 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ»	58
Πίνακας 8 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της ΤΝ»	59
Πίνακας 9 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας»	61
Πίνακας 10 Προκλήσεις σχετικά με την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εξ αποστάσεων εκπαίδευση με εξατομικευμένες προσεγγίσεις	63
Πίνακας 11 Οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εξ αποστάσεων εκπαίδευση με εξατομικευμένες προσεγγίσεις	65
Πίνακας 12 Στατιστικά αποτελέσματα t-test ανά φύλο	67
Πίνακας 13 Στατιστικά αποτελέσματα ANOVA ανά εκπαιδευτική βαθμίδα	68
Πίνακας 14 Στατιστικά αποτελέσματα ANOVA ανά ηλικιακή ομάδα	69
Πίνακας 15 Στατιστικά αποτελέσματα ANOVA ανά εκπαιδευτική περιοχή	69

Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΕΑΠ	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
ΕξΑΕ	Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση
ΤΑ	Τυπική Απόκλιση
ΤΝ	Τεχνητή Νοημοσύνη
ΤΠΕ	Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας

1. Εισαγωγή

Ο εκσυγχρονισμός της εκπαίδευσης έχει ως βασικό στόχο τη δημιουργία ενός μηχανισμού βιώσιμης ανάπτυξης, ο οποίος ανταποκρίνεται στις ανάγκες των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, των εκπαιδευομένων και της κοινωνίας γενικότερα (Yáñez, 2015). Στο πλαίσιο αυτό, η αξιοποίηση καινοτόμων εργαλείων Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) έχει αναδειχθεί ως αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Όπως επισημαίνει χαρακτηριστικά η Ρήγα (2022), οι εκπαιδευτικές καινοτομίες ποικίλουν σε μορφές και πεδία εφαρμογής, ενώ η χρήση τεχνολογικών εργαλείων έχει ως στόχο τη γεφύρωση μαθησιακών κενών και την ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών και μαθητών. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ), αν και δεν αποτελεί καινούργια προσέγγιση, έχει αποκτήσει μια νέα δυναμική στον χώρο της μάθησης τα τελευταία χρόνια. Τόσο η ανάγκη προσαρμογής σε παγκόσμιες προκλήσεις, όπως η πανδημία του COVID-19 που έπληξε τον πλανήτη σε διάφορα επίπεδα, όσο και οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις, οδήγησαν στην ανάγκη αναζήτησης νέων μεθόδων που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης εποχής. Ιδιαίτερα, η εξΑΕ θεωρείται μέσο ανάπτυξης μιας σειράς δεξιοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως την καλλιέργεια κριτικής σκέψης, της συνεργατικότητας, και της προσαρμοστικότητας.

Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι τα πρώτα βήματα της εξΑΕ χρονολογούνται από τη δεκαετία του 1950 (Keegan, 2000). Η εξατομικευμένη μάθηση αναγνωρίζεται ως αποτελεσματική προσέγγιση για την αύξηση των μαθησιακών κινήτρων, της κατανόησης και της δέσμευσης των εκπαιδευομένων (Falcão et al., 2018). Επιπλέον, η εξατομικευμένη μάθηση βασίζεται σε δραστηριότητες αυτό-οργάνωσης και εξατομικευμένης μάθησης (Chatti, 2010; Miliband, 2006). Ωστόσο, εξακολουθεί να αποτελεί πρόκληση για τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα, ειδικά όταν συνδυάζεται με την εξΑΕ (Shemshack & Spector, 2020).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο που μπορεί να συμβάλει στην επίλυση αυτών των προκλήσεων, ιδιαίτερα μέσω της δυνατότητας που προσφέρει για δημιουργία εξατομικευμένου εκπαιδευτικού υλικού. Από τα μέσα του 20ού αιώνα, η TN έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο, με τις πιο πρόσφατες εξελίξεις να προσφέρουν πρωτοποριακές λύσεις στον τομέα της εκπαίδευσης (Hirsch-Kreinsen, 2024). Εργαλεία όπως το ChatGPT μπορούν να υποστηρίξουν εκπαιδευτικούς, εξοικονομώντας χρόνο και παρέχοντας εξατομικευμένα περιβάλλοντα μάθησης για τους μαθητές (Cotton et al., 2024;

Parreira et al., 2021). Παράλληλα, τα εκπαιδευτικά chatbots και τα avatars προσφέρουν νέες δυνατότητες στην καθοδήγηση, τη διαμόρφωση μαθησιακών δραστηριοτήτων και την προσαρμογή του περιεχομένου στις ανάγκες κάθε μαθητή (Fleming et al., 2018; Wollny et al., 2021).

Παρότι η ΤΝ αποτελεί έναν εκπαιδευτικό σύμμαχο τόσο για τους εκπαιδευτικούς, όσο και για τους εκπαιδευόμενους, οι εκπαιδευτικές κοινότητες συχνά συναντούν εμπόδια και δυσκολίες όσον αφορά την βέλτιστης ενσωμάτωσή της στη διδασκαλία. Η κατανόηση των δυνατοτήτων της ΤΝ για την παροχή προσωποποιημένης υποστήριξης, οι επιμορφώσεις, η εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τα εργαλεία αυτά, και η αξιολόγηση της επίδρασής τους στη μαθησιακή διαδικασία είναι απαραίτητες για την επιτυχή εφαρμογή τους. Παράλληλα, η δημιουργία ενός θετικού περιβάλλοντος αλληλεπίδρασης και η τήρηση των θεμελιωδών αρχών της αποτελεσματικής διδασκαλίας παραμένουν προτεραιότητες για τη διασφάλιση της ποιότητας της εκπαίδευσης (Dobransky & Frymier, 2004; Gonda et al., 2018).

Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο τη διερεύνηση της αξιοποίησης εργαλείων ΤΝ για τη δημιουργία εξατομικευμένου εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση στην Ελλάδα. Μέσω αυτής της έρευνας επιχειρείται η κατανόηση των αναγκών και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί, καθώς και η ανάδειξη των αντιλήψεων τους σχετικά με τη χρήση αυτών των εργαλείων. Η μελέτη στοχεύει, επίσης, στην εξέταση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της ΤΝ, συμβάλλοντας έτσι στην τεχνολογική εξέλιξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

Η μελέτη αυτή οργανώνεται σε έξι κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εισαγωγή της έρευνας. Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελεί το θεωρητικό μέρος της εργασίας, πάνω στο οποίο στηρίζεται η εργασία. Στο κεφάλαιο αυτό, αρχικά αναλύονται βασικές έννοιες όπως αυτή της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (εξΑΕ), της εξατομικευμένης μάθησης, και της ΤΝ. Στη συνέχεια, εξηγούνται εκτενώς τα χαρακτηριστικά της ΤΝ, οι όροι chatbot και avatar, ενώ παρατίθενται εκπαιδευτικά εργαλεία που αξιοποιούν αυτές τις τεχνολογίες και προσφέρουν εξατομικευμένες προσεγγίσεις στη μάθηση.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφική επισκόπηση της έρευνας, όπου μελετώνται οι έννοιες των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, των ήπιων δεξιοτήτων, των μαθησιακών στυλ, και της παιχνιδοποίησης της μάθησης. Επιπλέον, ακολουθεί η μελέτη της υφιστάμενης κατάστασης στον χώρο της εκπαίδευσης στην Ελλάδα, ενώ ακολουθεί βιβλιογραφική μελέτη σχετικά με τις απόψεις των εκπαιδευτικών για την εφαρμογή εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία και τα εμπόδια που υπάρχουν ως προς την

εφαρμογή νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση. Αργότερα γίνεται αναφορά σε επιμορφωτικά προγράμματα με σκοπό την επικαιροποίηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, ενώ γίνεται αναφορά και στις ορθές πρακτικές που θα πρέπει να ακολουθούνται για την βέλτιστη ενσωμάτωση τεχνολογικών εργαλείων στην εκπαίδευση. Ακολούθως, παρατίθενται οι 5 μεγάλες Ιδέες στην ΤΝ, τρόποι αποφυγής καταχρήσεων, θετικά, και αρνητικά από την ένταξη αντίστοιχων εργαλείων στην μάθηση. Τέλος, διευκρινίζονται ο σκοπός της παρούσας έρευνας, οι επιμέρους στόχοι που τέθηκαν, και τα ερευνητικά κενά που παρατηρήθηκαν κατά τη διαδικασία της βιβλιογραφικής μελέτης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία της εργασίας, όπου διευκρινίζεται ο τρόπος συλλογής των δεδομένων της έρευνας, το μελετώμενο δείγμα, και το εργαλείο συλλογής των δεδομένων. Στη συνέχεια αναλύεται ο τρόπος διασφάλισης της αξιοπιστίας και η μέθοδος που ακολουθήθηκε για την επεξεργασία των δεδομένων.

Στο πέμπτο κεφάλαιο πραγματοποιείται ανάλυση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την έρευνα, ενώ στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο δίνονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν, με συνολική αξιολόγηση της μελέτης, και προτάσεις για μελλοντικά βήματα.

2. Θεωρητικό Μέρος

2.1 Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης και εξατομικευμένη Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Ο κλάδος της εκπαίδευσης προσανατολίζεται την βελτίωση των παραδοσιακών εφαρμοζόμενων πρακτικών, καθώς και στην εύρεση καινοτόμων διδακτικών μεθόδων που ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις τόσο των μαθητών όσο και της κοινωνίας (Ρήγα, 2022).

Σύμφωνα με την Ρήγα (2022), οι εκπαιδευτικές καινοτομίες, ανεξαρτήτως εκπαιδευτικής βαθμίδας στην οποία απευθύνονται, ποικίλουν σε τομείς και μορφές. Η συγγραφέας συνεχίζει στηρίζοντας ότι η χρήση καινοτόμων μέσων που στηρίζουν τη μάθηση και αφορούν την αξιοποίηση νέων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, στοχεύει στην στήριξη και την παροχή βοήθειας στους μαθητές και στους εκπαιδευτικούς, γεφυρώνοντας χάσματα στον τομέα της μάθησης (Ρήγα, 2022).

Ως καινοτόμα μάθηση (innovative learning) ορίζεται οποιαδήποτε μέθοδος και οποιοδήποτε είδος διδασκαλίας στηρίζει δημιουργικές πρακτικές, το οποίο παράλληλα εφαρμόζεται στις μεθόδους, στο υλικό, και σε ό,τι αφορά την δημιουργική μάθηση ως μέσο ανάπτυξης των ικανοτήτων σκέψης των μαθητών. (Bocconi et al., 2012; Cachia et al., 2010; Ferrari et al., 2009a). Εστιάζει στην ολιστική και συστημική φύση των περιβαλλόντων μάθησης, των προσδοκώμενων μαθησιακών αποτελεσμάτων, καθώς επίσης και στα παιδαγωγικά, τεχνολογικά και οργανωτικά χαρακτηριστικά που υποστηρίζουν την καινοτομία στη μάθηση (Bocconi et al., 2012).

2.1.1 Ορισμός της Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Διαχρονικά, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση (εξΑΕ) έχει λάβει ποικίλους ορισμούς, με πληθώρα ερευνητών να δίνουν τη δική τους εννοιολογική εκδοχή (Σοφός et al., 2015). Τα εναρκτήρια βήματα για την εδραίωση μιας θεωρητικής προσέγγισης στον κλάδο της εξΑΕ έλαβαν χώρα κατά το 1950 (Keegan, 2000). Σύμφωνα με τον Holmberg, κατά τα τέλη του 1980, οι θεωρητικές προσεγγίσεις παρείχαν τη δυνατότητα δημιουργίας υποθέσεων ως προς το τι θα πρέπει να αναμένει κάποιος από την εξΑΕ, κάτω από ποιες συνθήκες και προϋποθέσεις, όπως επίσης τις πρακτικές και τις μεθόδους που θα πρέπει να εφαρμόζονται (Simonson, et al., 1999).

Η εξΑΕ ουσιαστικά, ορίζεται ως μια πολύ κλειστή διδακτική/παιδαγωγική μεθοδολογία που είναι σχετική με ειδικό διδακτικό υλικό, και ο ρόλος της διαφοροποιείται από τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας (Panagiotakopoulos et al., 2003). Σύμφωνα με τους Keegan (2001), Peters (2003), Moore (1993) και Holmberg (1977) τα δύο χαρακτηριστικά της εξΑΕ που την προσδιορίζουν και την διαχωρίζουν από την δια ζώσης εκπαίδευση είναι η απόσταση μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, και η δόμηση του μαθησιακού υλικού. Επόμενοι ορισμοί που έχουν διατυπωθεί από τους Garisson και Shale (1987) και τον Barker (1989), όπως παρατίθενται από τους Keegan (2001) και Moore (1993), καταδεικνύουν την υποστήριξη της αλληλεπίδρασης στη μάθηση και την διαδραστικότητα που προσφέρουν οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ). Σύμφωνα με τον Keegan (2001), η εξΑΕ είναι μια μορφή εκπαίδευσης που χαρακτηρίζεται από: 1) το γεωγραφικό χάσμα μεταξύ εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, 2) τον κεντρικό ρόλο του εκπαιδευτικού οργανισμού που αναλαμβάνει τον σχεδιασμό, την οργάνωση, και την προετοιμασία του μαθησιακού υλικού, ενώ ταυτόχρονα στηρίζει τους εκπαιδευόμενους, 3) την ύπαρξη του εκπαιδευτικού οργανισμού, που έχει ως απόρροια την διάκρισή της από την αυτοδιδασκαλία, 4) την αξιοποίηση έντυπων, οπτικοακουστικών και ψηφιακών μέσων για τον διαμοιρασμό του διδασκόμενου εκπαιδευτικού περιεχομένου, 5) την αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτικού και εκπαιδευόμενου και των εκπαιδευόμενων μεταξύ τους, 6) και την χρήση εξατομικευμένων μορφών διδασκαλίας που διευκολύνουν την διεξαγωγή ομαδικών συναντήσεων. Πλέον, οι ΤΠΕ έχουν ενταχθεί στη διδακτική πράξη με σκοπό τον εκσυγχρονισμό της εκπαίδευσης, υποστηρίζοντας με αυτό τον τρόπο την εκπαιδευτική διαδικασία, την μάθηση, και την εξ αποστάσεως εκπαίδευση (Mavroidis et al., 2013).

Σύμφωνα με τον Dhawan (2020), η εξΑΕ διακρίνεται στη σύγχρονη και την ασύγχρονη, με τη σύγχρονη να πραγματοποιείται σε πραγματικό χρόνο μέσω τηλεδιάσκεψης, και την ασύγχρονη να λαμβάνει χώρο μέσω ειδικών εκπαιδευτικών πλατφορμών, στις οποίες παρέχεται το διδακτικό υλικό και ο εκπαιδευόμενος το αφομοιώνει στο δικό του χώρο και χρόνο. Πλέον, τα περισσότερα ευρέως διαδεδομένα συστήματα εκπαιδευτικού περιεχομένου μπορούν να περιγραφούν ως Συστήματα Διαχείρισης Μάθησης (ΣΔΜ), και ορίζονται συνοπτικά ως περιβάλλοντα στα οποία διάφοροι χρήστες αλληλεπιδρούν, και στα οποία ο εκπαιδευτής δύναται να δημιουργήσει, να εναποθέσει, να επαναξιοποιήσει, να διαχειριστεί, και να παρουσιάσει ψηφιακό διδακτικό υλικό από κάποιο αποθετήριο (Kasim

& Khalid, 2016). Οι επιλογές που δίνονται μέσω διαδικτυακών εργαλείων μάθησης, όπως οι εκπαιδευτικές πλατφόρμες Coursera, Udemy, και Udacity, έχουν αποκτήσει μεγάλη δημοτικότητα, εν μέρει λόγω της δυνατότητάς τους να υποστηρίξουν διαφορετικά στυλ και ταχύτητες μάθησης (Okonkwo & AdeIbijola, 2021).

2.1.2 Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Πανδημία του COVID-19

Κατά την εποχή όπου η πανδημία του COVID-19 επηρέαζε ολόκληρο τον πλανήτη, περισσότερες από 213 χώρες προχώρησαν στην εξ αποστάσεως λειτουργία των εκπαιδευτικών τους μονάδων, ενώ οι σχολικές εγκαταστάσεις τους παρέμειναν κλειστές. Λόγω αυτού του γεγονότος, βρέθηκαν αντιμέτωπες με την ανάγκη εύρεσης αποτελεσματικότερων τρόπων διδασκαλίας (Harrison, 2020). Μια εκ των σημαντικότερων προκλήσεων που κλήθηκε να αντιμετωπίσει η εκπαιδευτική κοινότητα ήταν η ανεμπόδιστη συνέχιση της μαθησιακής διαδικασίας (Kong, 2020; Πολυγένη, 2022). Στην περίπτωση της Ελλάδας καταγράφηκαν ραγδαίες εξελίξεις στον χώρο της εξΑΕ. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Θεοχαρόπουλο (2020), στις 11 Μαρτίου η Ελλάδα έλαβε καίριες αποφάσεις για μέτρα κατά της εξάπλωσης του κορονοϊού, που συμπεριλάμβαναν το κλείσιμο όλων των εκπαιδευτικών μονάδων της χώρας. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την καθολική αντικατάσταση της δια ζώσης εκπαίδευσης με την τηλεεκπαίδευση, καθώς οι νέες συνθήκες επέβαλλαν την προσαρμογή των εκπαιδευτικών και των μαθητών στις νέες συνθήκες μάθησης. Παράλληλα, ήρθαν στην επιφάνεια ζητήματα όπως οι ελλείψεις σε υλικοτεχνικές υποδομές των εκπαιδευτικών μονάδων, και η ανάγκη εξειδικευμένης κατάρτισης του διδακτικού προσωπικού (Θεοχαρόπουλος, 2020).

2.1.3 Εξατομικευμένη Μάθηση και Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η εξατομικευμένη μάθηση έχει γίνει αντικείμενο έρευνας και υπάρχει εδώ και χιλιάδες χρόνια υπό τη μορφή της μαθητείας (apprenticeship) και της καθοδήγησης (mentoring). Καθώς οι εκπαιδευτικές τεχνολογίες άρχισαν να ωριμάζουν, η εξατομικευμένη μάθηση πήρε τη μορφή έξυπνων συστημάτων διδασκαλίας. Στον αιώνα που διανύουμε, τα μεγάλα δεδομένα και τα αναλυτικά στοιχεία μάθησης έρχονται να διαμορφώσουν για ακόμη μια φορά την προσωποποιημένη μάθηση (Shemshack, A., & Spector, J. M., 2020).

Πρόκειται για μια σύνθετη προσέγγιση δραστηριοτήτων που προκύπτουν από την αυτό-οργάνωση (Chatti, 2010; Miliband, 2006), ή την μάθηση και την εξατομικευμένη διδασκαλία που λαμβάνει υπόψη τις ατομικές ανάγκες και τους στόχους του μαθητευόμενου (Shemshack, A., & Spector, J. M., 2020). Αναδεικνύεται ως μια αποτελεσματική προσέγγιση που δύναται να αυξήσει τα μαθησιακά κίνητρα, τη δέσμευση και την κατανόηση (Falcão et al., 2018), μεγιστοποιώντας την ικανοποίηση των εκπαιδευόμενων και τη μαθησιακή τους δεινότητα και αποτελεσματικότητα (Gómez et al., 2014). Παρόλα αυτά, δεν παύει να αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις αναφορικά με τα σύγχρονα εκπαιδευτικά συστήματα (Shemshack, A., & Spector, J. M., 2020). Αναλυτικότερα, η εξατομικευμένη μάθηση έχει ως στόχο τον σχεδιασμό ενός προσωπικού και προσωποποιημένου μαθησιακού περιβάλλοντος (Opava, 2023).

Όπως διατυπώνει ο Yáñez (2015), ο εκσυγχρονισμός της εκπαίδευσης έχει ως κύριο στόχο τη δημιουργία ενός μηχανισμού βιώσιμης ανάπτυξης ενός εκπαιδευτικού συστήματος, του οποίου η επίτευξη προϋποθέτει απαραίτητως την μέριμνα, όχι μόνο των δυνατοτήτων του εκπαιδευτικού ιδρύματος, αλλά και της κατάστασης του εκπαιδευόμενου και των δυνατοτήτων του, όπως επίσης και της προσωπικότητάς του.

Ο Lebedev (2019) σε άρθρο του παραθέτει τους τρεις ορισμούς της εξατομικευμένης εκπαίδευσης που θα μας βοηθήσουν να την διακρίνουμε από την ατομική προσέγγιση των μαθητών, όπως έχουν διατυπωθεί από τους Selevko, Kirsanov, και Unt. Ο Selevko διακρίνει την εξατομίκευση αρχικά ως προς την οργάνωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, κατά την οποία η επιλογή μεθόδων, τεχνικών, και ρυθμού μάθησης καθορίζεται από τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες των εκπαιδευόμενων, και μετά από ποικίλα εκπαιδευτικά-μεθοδολογικά, ψυχολογικά-παιδαγωγικά, και οργανωτικά-διαχειριστικά μέτρα διασφάλισης της ατομικής προσέγγισης στη μάθηση. Συνεπώς, ο συγγραφέας ορίζει τον όρο «εξατομίκευση της μάθησης» σε ένα στενότερο πλαίσιο από αυτό της «προσωπικής προσέγγισης». Ο Kirsanov από την άλλη, στηρίζει ότι η «εξατομίκευση της μάθησης» είναι μια ευρύτερη έννοια από αυτή που την είχε ορίσει ο Selevko, καθώς εντάσσει και τις δραστηριότητες του εκπαιδευτικού, και τις δραστηριότητες του εκπαιδευόμενου, όπως επίσης και όλα τα στάδια της μαθησιακής διαδικασίας (την προετοιμασία των εκπαιδευόμενων για ενεργητική αφομοίωση του νέου μαθησιακού υλικού, την αντίληψη και εφαρμογή της γνώσης στην πράξη, και την εργασία που κάνει ο μαθητής στο σπίτι του). Η Unt ορίζει την εξατομίκευση ως το να λαμβάνονται υπόψη στην μαθησιακή διαδικασία

τα ατομικά χαρακτηριστικά των εκπαιδευόμενων σε κάθε μορφή και μέθοδο. Επιπλέον προσφέρει περεταίρω διευκρίνιση της διαφοράς μεταξύ των εννοιών «ατομική προσέγγιση» και «εξατομίκευση», με την πρώτη να αναφέρεται στην αρχή της εκπαίδευσης, και τη δεύτερη στην εφαρμογή της πρώτης.

Αναφορικά με την εξατομικευμένη μάθηση, σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες (Demir & Demir, 2023; Skavronskaya et al., 2023) υποδεικνύεται ότι ο συγκερασμός των ανεπτυγμένων τεχνολογιών και της Παιδαγωγικής μας έχει εισάγει σε μια νέα εποχή μαθησιακής εμπειρίας, με την εκπαίδευση να εξελίσσεται διαρκώς. Διάφορες ψηφιακές τεχνολογίες, όπως το ChatGPT, αποτελούν παράδειγμα του ψηφιακού μετασχηματισμού στην εκπαίδευση μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης (Dalgiz et al., 2024).

Οι σύγχρονες τάσεις του ψηφιακού μετασχηματισμού, της παγκοσμιοποίησης, και του εκσυγχρονισμού της παραγωγής στο πλαίσιο της τεχνολογικής κυριαρχίας, οδηγούν σε αλλαγές στις μετρικές δεξιοτήτων για διάφορους επαγγελματικούς τομείς (Aleshkovsky, 2020). Η εκπαίδευση στρέφεται πλέον από την προσέγγιση του σχεδιασμού της μαθησιακής διαδικασίας βάσει των σκληρών και ήπιων δεξιοτήτων, στην σημασία της συμπλήρωσής τους με τις ψηφιακές δεξιότητες (Aleshkovsky, 2020; Basharina, 2020; Dziuban, 2018; Floricel, 2013). Η παγκοσμιοποίηση έχει οδηγήσει στην εδραίωση της εξΑΕ, τόσο με τη μορφή της σύγχρονης, όσο και με αυτή της ασύγχρονης και υβριδικής εκπαίδευσης, καθώς πλέον απαιτείται η δυνατότητα παραγωγής έργου και εργασίας από απόσταση σε διεθνείς ομάδες, και η ανάλυση διεθνών και τοπικών, κοινωνικών και οικονομικών προβλημάτων (Floricel, 2013).

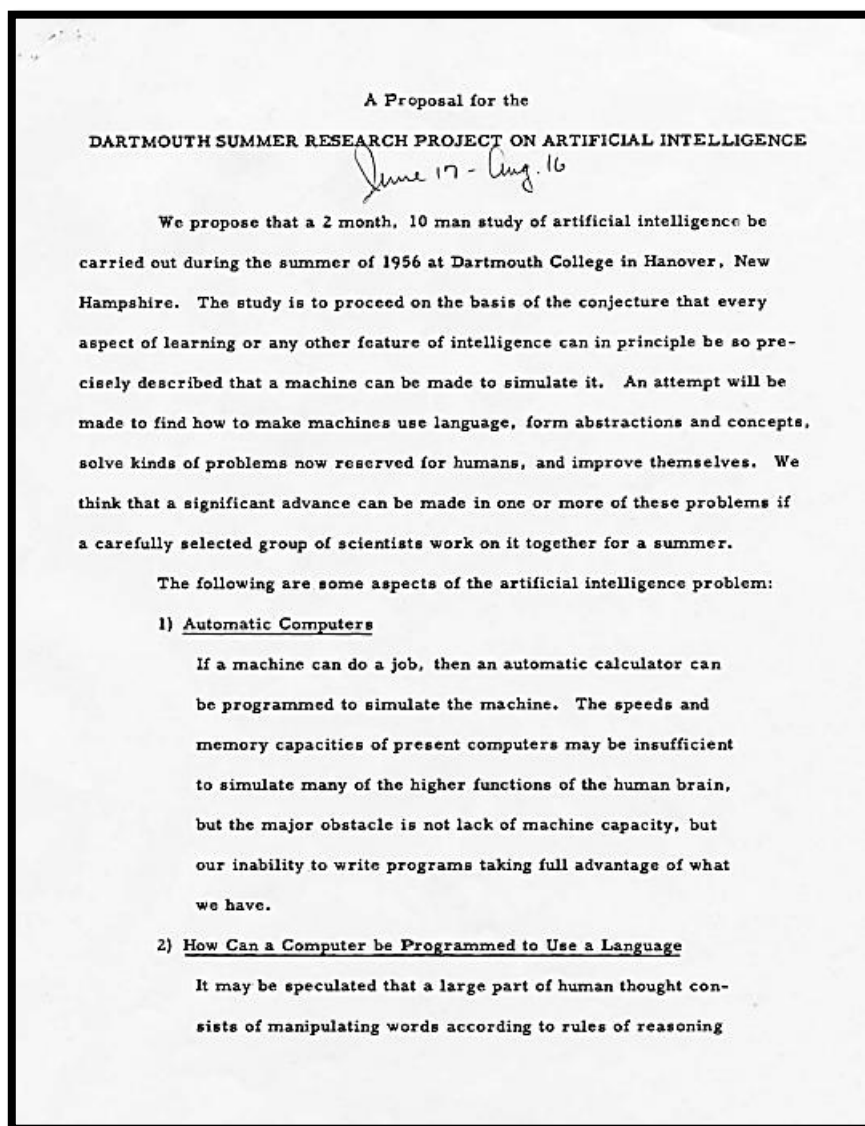
Βασιζόμενοι στα ανωτέρω, οι Bakhtin και Menshikova (2024), καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή των αρχών της εξατομίκευσης στην εκπαίδευση (συμπεριλαμβανομένου του σχεδιασμού των επιμέρους μονοπατιών επαγγελματικής εκπαίδευσης), της διεπιστημονικότητας, και του εκπαιδευτικού σχεδιασμού με προσέγγιση στην πρακτική, συμβάλουν στην ανάπτυξη ενός συστήματος πρόσθετης εκπαίδευσης. Επιχειρηματολογούν επίσης πως η συμπλήρωση ψηφιακών πλατφορμών με εφαρμογές προορισμένες για κινητές συσκευές, δύνανται να επιτρέψουν την εξατομικευμένη παρακολούθηση της προόδου και της προσαρμογής στη διεπαφή της με κάποιον συγκεκριμένο εκπαιδευόμενο.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, έχει αποδειχθεί πως ένα θετικό περιβάλλον αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτικού επιδρά ευεργετικά στην μάθηση (Dobransky & Frymier, 2004). Παρόλα αυτά, οι παρούσες συνθήκες μάθησης όπου η αντιστοιχία μεταξύ μαθητών και εκπαιδευτή σε μια σχολική αίθουσα είναι δυσανάλογη, καθιστά δύσκολη την ένα-προς-ένα αλληλεπίδραση και καθοδήγηση που απαιτείται για την βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Επιπροσθέτως, πρόσφατα σημειώθηκε αύξηση στο ενδιαφέρον των μαθητών να έχουν ευκαιρίες μάθησης με τους δικούς τους ρυθμούς.

Σημαντικό είναι να διευκρινιστεί πως οι μέθοδοι που θα διασφαλίσουν την επιτυχία και την επίτευξη θετικών αποτελεσμάτων στην εξ αποστάσεως διδασκαλία, θα πρέπει να εναρμονίζονται με τις 7 θεμελιώδεις Αρχές της αποτελεσματικής διδασκαλίας. Οι Αρχές αυτές είναι η ενθάρρυνση της αμφίδρομης αλληλεπίδρασης εκπαιδευτή και εκπαιδευόμενου, η καλλιέργεια συνεργατικού και επικοινωνιακού κλίματος μεταξύ εκπαιδευόμενων, η ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των εκπαιδευόμενων στην εκπαιδευτική διαδικασία, η άμεση ανατροφοδότηση των εκπαιδευόμενων, η διαχείριση του χρόνου με την εφαρμογή και τήρηση χρονοδιαγραμμάτων, η δημιουργία κατάλληλων προϋποθέσεων για υψηλές προσδοκίες ως προς την μαθησιακή διαδικασία, και τέλος, ο σεβασμός στην διαφορετικότητα ως προς το γνωστικό επίπεδο και η εξατομίκευση της εκπαιδευτικής διαδικασίας ως προς τα talέντα, τις φυσικές και τις πνευματικές δεξιότητες των εκπαιδευόμενων (Gonda et al., 2018).

2.1.4 Ορισμός και χαρακτηριστικά της Τεχνητής Νοημοσύνης

Τα πρώτα βήματα της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) χρονολογούνται στα μέσα του 1950 στις Ηνωμένες Πολιτείες, ενώ από το 2010 και μετά σημειώνεται διαρκής εξέλιξη στον τομέα (Hirsch-Kreinsen, 2024). Η έννοια της Τεχνητής Νοημοσύνης εισήχθη στη βιβλιογραφία το 1956, όταν ο John McCarthy την παρουσίασε στην επιστημονική κοινότητα κατά τη διάρκεια του συνεδρίου του Dartmouth College. Εκτός από τον McCarthy, βασικοί συντελεστές του συνεδρίου ήταν οι Marvin Minsky, Claude Shannon και Nathaniel Rochester. Η πρώτη αναφορά στον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη ήταν η εξής: «Θα γίνει μια προσπάθεια να βρούμε κάποιον τρόπο ώστε οι μηχανές να χρησιμοποιούν φυσική γλώσσα, να σχηματίζουν αφαιρέσεις και έννοιες, να λύνουν κάθε είδους πρόβλημα που προς το παρόν μπορεί μόνο ο άνθρωπος, και να αυτοβελτιώνονται.» (McCarthy et al., 2006).



Εικόνα 1 Ο πρώτος ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης

Οι μεγάλες επενδύσεις από φορείς και επιχειρήσεις, όπως αυτή της Google που απέκτησε την ευρωπαϊκή start-up τεχνητής νοημοσύνης DeepMind για 400 εκατομμύρια δολάρια, καθώς και οι μη κερδοσκοπικές συνεργασίες μεταξύ ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, όπως αυτή του Γερμανικού Ερευνητικού Κέντρου για την Τεχνητή Νοημοσύνη (DFKI), είναι πιθανό να έχουν σημαντικό αντίκτυπο σε ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (Popenici & Kerr, 2017).

Η δυναμική πορεία των εξελίξεων στην Τεχνητή Νοημοσύνη έχει γίνει αντικείμενο έρευνας και εκτεταμένων συζητήσεων (Ahrweiler, 1995; Nilsson, 2010; Russel και Norvig, 2010; Görz et al., 2021). Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει οριστεί ως ένα σύνολο κώδικα, τεχνικών, αλγορίθμων, και δεδομένων που επιτρέπουν σε ένα υπολογιστικό σύστημα να αναπτύσσει

και να προσομοιώνει ανθρώπινη συμπεριφορά (Borkovska et al., 2024). Επιπλέον, ο Bozkurt (2023) την περιγράφει ως κάτι σχεδιασμένο να δημιουργεί εκλεπτυσμένο κείμενο, το οποίο δεν θα μπορεί να διακρίνεται από αυτό που έχει παραχθεί από κάποιον άνθρωπο.

Σύμφωνα με τον Jagadesh Kumar (2023), υπάρχουν οι εξής τρεις τρόποι κατά τους οποίους τα εργαλεία TN μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους και να τους κάνουν καλύτερους μαθητές, η μάθηση που καθοδηγείται από την TN, η μάθηση που υποστηρίζεται από την TN, και η μάθηση που ενισχύεται από την TN.

Στην μάθηση που καθοδηγείται από την TN, ένα εκπαιδευτικό εργαλείο που στηρίζεται στην TN φορτώνεται με προκαθορισμένη τεχνογνωσία, όπως ένας καθηγητής φέρνει γνώση που έχει αποκτήσει παρελθοντικά στην σχολική αίθουσα. Αυτός ο μηχανισμός μετά μπορεί να μεταλαμπαδεύσει τη γνώση όπως ο καθηγητής κάνει στους μαθητές του στο σχολείο. Ο πραγματικός καθηγητής δίνει μαθησιακές δραστηριότητες και αξιολογεί τον μαθητή βασισμένος σε αυτές ώστε να προσδιορίσει αν ο μαθητής έχει αποκτήσει τα ζητούμενα μαθησιακά αποτελέσματα.

Στην μάθηση που κατευθύνεται από την TN, το εκπαιδευτικό εργαλείο που καθοδηγείται από την TN διασφαλίζει ότι ο μαθητής καθοδηγείται σε μια προκαθορισμένη μαθησιακή διαδρομή για την επίτευξη μαθησιακών στόχων, όπως θα έκανε και ένας δάσκαλος. Ένα τέτοιο εργαλείο μπορεί να λειτουργήσει ως εκπαιδευτής κατά την αυτοδιδασκαλία του εκπαιδευόμενου εκτός σχολικής αίθουσας. Σε αυτή τη μέθοδο διδασκαλίας ο εκπαιδευόμενος παραμένει απλός αποδέκτης της γνώσης και ακολουθεί μια προκαθορισμένη διαδρομή μάθησης.

Στην μάθηση που υποστηρίζεται από την TN ο μαθητής συνεργάζεται με το εργαλείο TN σε μια βελτιωμένη έκδοση εκπαίδευσης που αξιοποιεί TN. Στην μάθηση που υποστηρίζεται από TN, το εργαλείο συλλέγει διαρκώς δεδομένα από τον εκπαιδευόμενο και αλληλεπιδρά με αυτόν. Αυτά τα δεδομένα αξιοποιούνται για την προσαρμογή της μάθησης, αφού το εργαλείο μπορεί να αξιολογήσει την πρόοδο του εκπαιδευόμενου. Μέσω αυτής της διαδικασίας το εργαλείο καθοδηγεί τον εκπαιδευόμενο προσαρμοστικά, βελτιώνοντας την μαθησιακή διαδικασία. Τα μαθησιακά αποτελέσματα προτρέπουν το εργαλείο να προσαρμόζει και να εξατομικεύει την μαθησιακή εμπειρία του μαθητή. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει συνεργασία μεταξύ μαθητή και TN. Στην μάθηση που ενισχύεται από την TN, εμπλέκεται πλήθος εκπαιδευόμενων και εκπαιδευτικών. Πολλοί εκπαιδευόμενοι

συνεργάζονται για να λύσουν σύνθετα προβλήματα. Οι εκπαιδευτικοί προσφέρουν πρακτική ανατροφοδότηση και συμβουλές, δημιουργώντας ένα βελτιωμένο περιβάλλον μάθησης. Μέσω της συνεργασίας, οι εκπαιδευόμενοι καλούνται να αποκτήσουν επικοινωνιακές δεξιότητες και να γίνουν περισσότερο δημιουργικοί.

2.1.5 Εκπαιδευτικά εργαλεία TN

Εκπαιδευτικοί ψυχολόγοι έχουν ορίσει τη μάθηση ως την ποσοτική αύξηση γνώσης, συμπεριλαμβανομένης της αποστήθισης πληροφοριών, καθώς και τις δεξιότητες, και διαδικασίες που μπορούν να ανακληθούν και να αξιοποιηθούν όταν αυτό είναι χρήσιμο (Behlol & Dad, 2010). Η αξιοποίηση νέων μορφών τεχνολογίας που χρησιμοποιούν TN στην εκπαίδευση έχει φέρει σημαντικές εξελίξεις στον τομέα της εκπαίδευσης, ενισχύοντας τη μαθησιακή διαδικασία και την εκπαιδευτική εμπειρία. Τα ευφυή συστήματα και η μηχανική νοημοσύνη έχουν τη δυνατότητα να φέρουν την επανάσταση στην Εκπαίδευση, παρέχοντας ένα εξατομικευμένο πλαίσιο μαθησιακών εμπειριών, αυτοματοποιημένες επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες, και επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να δώσουν έμφαση σε πιο σημαντικά πράγματα, όπως την εστίαση της προσοχής τους σε κάθε εκπαιδευόμενο ξεχωριστά (Opara et al., 2023).

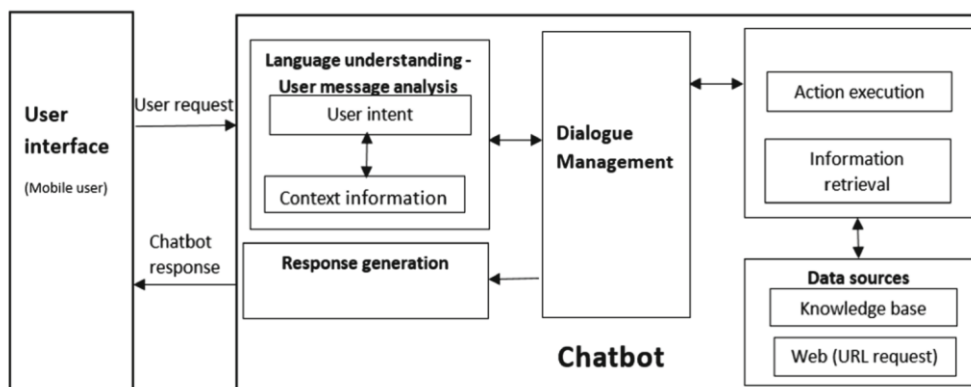
Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει αλλάξει τα δεδομένα σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης, καθώς έχει τη δυνατότητα να παρέχει ευφυή διδακτικά συστήματα, αυτοματοποιημένη βαθμολόγηση και ανατροφοδότηση, προβλεπτικά δεδομένα, και εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες (Algahtani, 2024).

Σύμφωνα με τους Chen, Chen και Lin (2020), τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems), όπως τα ACTIVE Math, MATHia, Why2Atlas, Comet, και Viper, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από δασκάλους και καθηγητές για την κάλυψη εκπαιδευτικών αναγκών μαθητών διαφορετικών βαθμίδων εκπαίδευσης σε διάφορα μαθήματα και αντικείμενα διαφορετικών τάξεων, καθώς και για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση των επιδόσεων των μαθητών τους. Επισημαίνεται επίσης από τον Timms (2016) ότι η αξιοποίηση εργαλείων TN στην εκπαίδευση συμβάλει σημαντικά στην βελτίωση της αποτελεσματικότητας, στην παγκόσμια μάθηση, στην εξατομικευμένη μάθηση, στην ανάπτυξη πιο έξυπνου υλικού μάθησης, και στην βελτίωση και μεγαλύτερη αποδοτικότητα στη διοίκηση εκπαιδευτικών μονάδων, μεταξύ άλλων.

2.1.6 Chatbots

Σε άρθρο των Chen, Chen και Lin (2020) αναφέρεται ότι τα εργαλεία διαλογικής/συνομιλητικής ΤΝ (chatbots) παρέχουν μια προσωποποιημένη διαδικτυακή εμπειρία μάθησης, και μετατρέπουν τη μάθηση σε συζήτηση. Η εν λόγω τεχνολογία χρησιμοποιείται αυξανόμενα σε πληθώρα τομέων, όπως στο εμπόριο, στην ιατρική, και σε πολλές άλλες υπηρεσίες (Feine et al., 2019). Με αυτό τον τρόπο, επιχειρηματολογείται πως αντίστοιχες τεχνολογίες ΤΝ δύνανται να εκτιμήσουν το επίπεδο κατανόησης του εκπαιδευόμενου. Ο όρος “Chatbot” προκύπτει από τον όρο “Chatter bot”, που επινοήθηκε από τον Michael Loren Mauldin για να περιγράψει τις εφαρμογές που έχουν την ικανότητα να συνδιαλλαγούν μέσω κειμένου με χρήστες (Chen et al., 2023). Στην διεθνή βιβλιογραφία τα chatbots συναντώνται επίσης και ως smart bots, interactive agents, digital assistants, ή artificial conversation entities (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Τα chatbots έχουν ορισθεί ως λογισμικά που χρησιμοποιούν την εισερχόμενη πληροφορία από τον χρήστη, με σκοπό να δημιουργήσουν αλληλεπίδραση που ομοιάζει με ανθρώπινη (Opara, 2023). Λειτουργούν ως ψηφιακοί βοηθοί, που σκοπό έχουν να υποστηρίζουν το έργο του χρήστη, και λειτουργούν μέσω ενός λογισμικού (software), το οποίο είναι προγραμματισμένο να πραγματοποιεί διάλογο σε φυσική γλώσσα με τον άνθρωπο που το χρησιμοποιεί (Wen, 2018). Όπως αναφέρουν οι Adamopoulou και Moussiades (2020), τα chatbots είναι προγράμματα που απαντούν ως έξυπνες οντότητες όταν συνομιλούν με κάποιον χρήστη μέσω γραπτού κειμένου ή ομιλίας, και καταλαβαίνουν μια ή περισσότερες ανθρώπινες γλώσσες, μέσω της τεχνολογίας επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing – NLP) (Khanna et al, 2015).



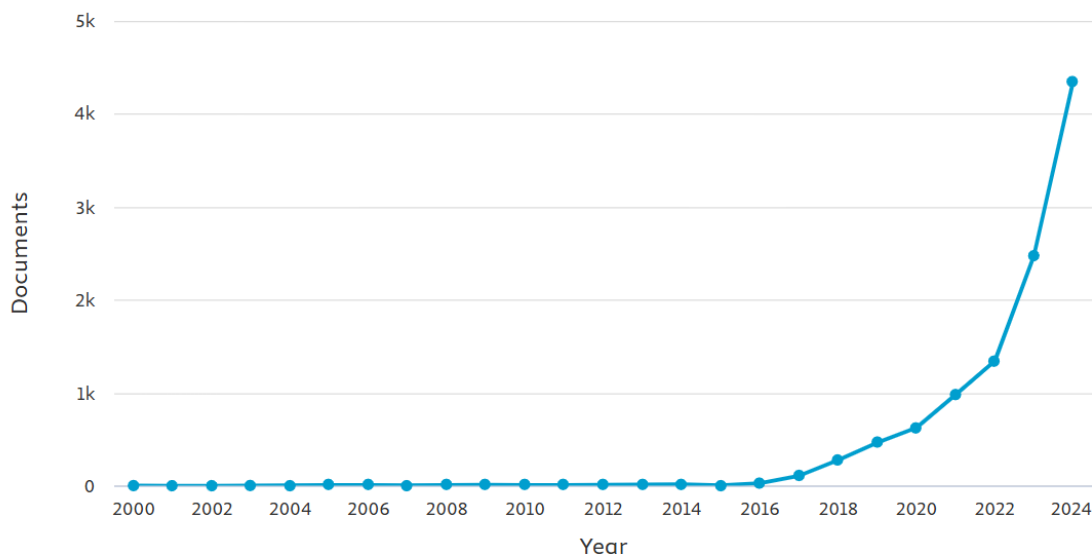
Εικόνα 2 Αρχιτεκτονική chatbot από άρθρο των Adamopoulou και Moussiades, (2020)

Υπόσχονται να φέρουν επανάσταση στον χώρο της Εκπαίδευσης, αυξάνοντας την συμμετοχή των εκπαιδευόμενων, εξατομικεύοντας τις μαθησιακές δραστηριότητες, στηρίζοντας το έργο των εκπαιδευτικών, και αναπτύσσοντας βαθιά διορατικότητα στη συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων (Kuhail et al., 2023). Η υιοθέτηση των chatbots στην εκπαίδευση αυξάνεται συνεχώς, λόγω της ικανότητάς τους να προσφέρουν μια οικονομική μέθοδο για την ενίσχυση της συμμετοχής των μαθητών και τη δημιουργία μιας προσωποποιημένης εμπειρίας μάθησης (Benotti et al., 2017). Τα chatbots έχουν την δυνατότητα να διευκολύνουν την μάθηση εντός εκπαιδευτικού πλαισίου με ποικίλους τρόπους, όπως για παράδειγμα με την άμεση παροχή μαθησιακού υλικού (Cunningham-Nelson et al., 2019), εργασιών (Ismail & Ade-Ibijola, 2019), ερωτήσεων προετοιμασίας (Sinha et al., 2020) και πηγών μελέτης (Mabunda, 2020) στους εκπαιδευόμενους. Έχουν επίσης τη δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τους μαθητές, τόσο μεμονωμένα (Hobert & Meyer von Wolf, 2019), όσο και σε συνεργατικά περιβάλλοντα μαθησιακών δραστηριοτήτων (Chaudhuri et al., 2009; Tegos et al., 2014; Kumar & Rose, 2010; Stahl, 2006; Walker et al., 2011).

Το πρώτο βήμα για την δημιουργία τους έγινε το 1950 από τον Alan Turin, όπου μέσω του γνωστού Turin Test έκανε δημοφιλή την εν λόγω τεχνολογία (Turin, 2009). Αργότερα, το 1966 δημιουργήθηκε η Eliza, που σκοπός της ήταν να παρέχει ψυχοθεραπευτικό έργο, επιστρέφοντας στον χρήστη απαντήσεις σε μορφή ερωτήσεων (Weizenbaum, 1966). Μια βελτιωμένη έκδοση της Eliza ήταν ένα chatbot που δημιουργήθηκε το 1972, και διαφοροποιούταν από την προηγούμενη λόγω του γεγονότος ότι είχε προσωπικότητα. Αυτό το chatbot ονομάστηκε PARRY (Colby et al., 1971). Κατά το έτος 1995 έκανε την εμφάνισή της η Alice, η οποία κέρδισε το βραβείο Loebner τις χρονιές 2000, 2001 και 2004, αποσπώντας τον τίτλο του «πιο ανθρώπινου υπολογιστή» (Epstein et al., 2009). Στην συνέχεια, δημιουργήθηκαν chatbots όπως το SmarterChild που συστήθηκε στο κοινό το 2001 μέσω εφαρμογών επικοινωνίας μέσω γραπτών μηνυμάτων, η Siri της Apple, η Cortana της Microsoft, η Alexa της Amazon, η Google Assistant, και η IBM Watson (Adamopoulou & Moussiades, 2020).

Το αυξανόμενο ενδιαφέρον που παρουσιάζεται από την επιστημονική κοινότητα για τα chatbots αποτυπώνεται στα παρακάτω διαγράμματα, που εξήχθησαν από την επίσημη ιστοσελίδα του Scopus για τα έτη 2000-2024, με το πρώτο να δείχνει το πλήθος των άρθρων που περιέχουν τον όρο «chatbots» ανά έτος, και το δεύτερο ανά επιστημονικό κλάδο.

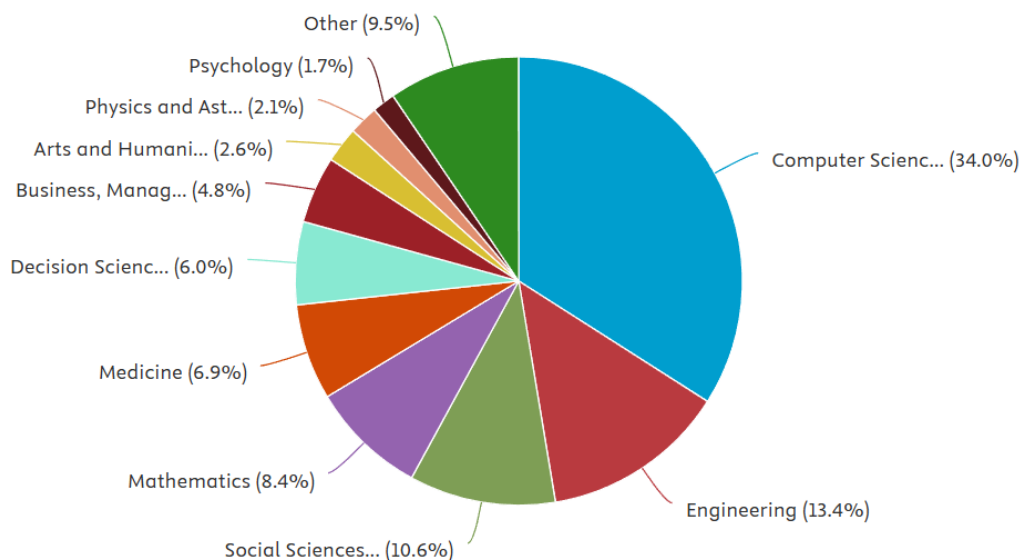
Documents by year



Εικόνα 3 Αναφορές στον όρο "chatbots" στο Scopus

Στο παρόν φαίνεται ότι μια μεγάλη καμπή έγινε κατά το 2016, και έκτοτε το ενδιαφέρον των ερευνητών διαρκώς αυξάνεται.

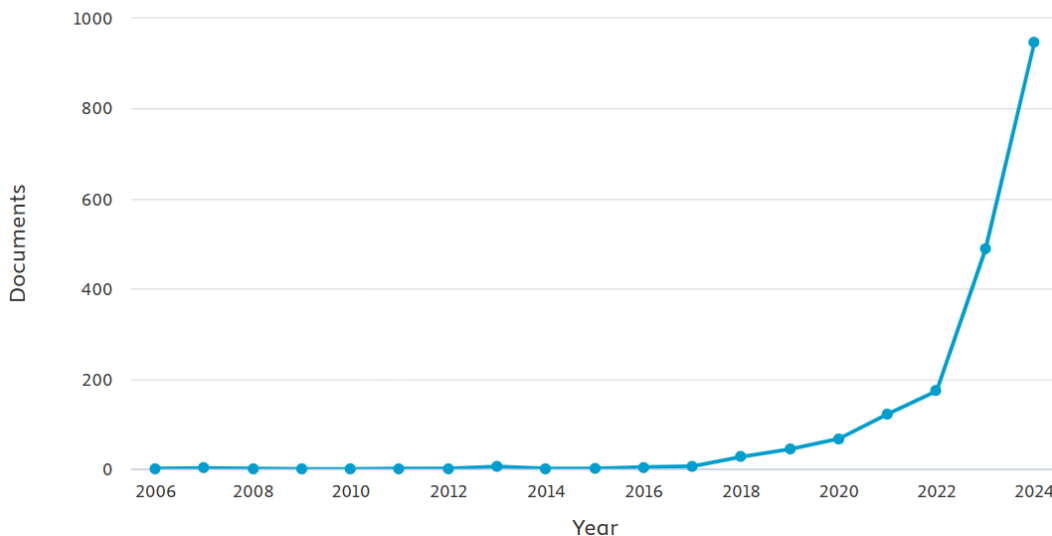
Documents by subject area



Εικόνα 4 Αναφορές στον όρο "chatbots" ανά επιστημονικό τομέα

Στο συγκεκριμένο διάγραμμα, όπως είναι αναμενόμενο, φαίνεται ότι οι κλάδοι της επιστήμης των υπολογιστών και των μηχανικών δείχνουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον, ενώ ακολουθούν οι κοινωνικές επιστήμες και τα μαθηματικά.

Documents by year



Εικόνα 5 Αναφορές στους όρους "chatbots" και "education" συνδυαστικά

Στο τελευταίο διάγραμμα φαίνεται το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας στα chatbots στην εκπαίδευση για τα έτη 2000-2024. Εδώ παρατηρείται παρόμοια κλιμάκωση στο πλήθος των άρθρων που αναφέρονται συνδυαστικά και στους δύο όρους, με μόνη διαφορά ότι ορατή αύξηση φαίνεται κατά το 2017, ενώ στην προηγούμενη περίπτωση από το 2016.

2.1.7 ChatGPT

Το ChatGPT είναι ένα λογισμικό που αξιοποιεί την εισαγόμενη πληροφορία για να παράγει διάλογο σαν να προέρχεται από άνθρωπο. Δημιουργήθηκε το 2015 για την OpenAI από τους Elon Musk και Sam Altman, μαζί με ένα επιστημονικό επιτελείο που περιλάμβανε τους Greg Brockman και Ilya Sutskever, μεταξύ άλλων. Το έτος 2018 ο Musk αποχώρησε από το διοικητικό συμβούλιο, διατηρώντας όμως την επενδυτική του συμμετοχή, και δίνοντας τη θέση του διευθύνοντα συμβούλου στον Altman. Ο Altman πέτυχε συνεργασία με την Microsoft που επέτρεψε στην εταιρία να γίνει ακόμα πιο δυναμική στον τομέα της (Τσιωτάκης, 2023). Οι εκδόσεις του παρατίθενται και εξηγούνται συνοπτικά στον πίνακα που δίνεται παρακάτω.

GPT-1	Ιούνιος 2018	Το πρώτο μοντέλο που βασίστηκε στην τεχνολογία GPT. Είχε 117 παραμέτρους. Το συγκεκριμένο μοντέλο
--------------	--------------	---

		εκπαιδεύτηκε με βιβλία και έκανε διάφορες εργασίες όπως επεξεργασία κειμένου, κατανόησης ανάγνωσης και ανάλυσης συναισθημάτων (Τσιωτάκης, 2023).
GPT-2	Φεβρουάριος 2019	Είχε 1,5 δισεκατομμύρια παραμέτρους και εκπαιδεύτηκε από διαδικτυακές πηγές. Εκτελούσε ευρύτερη γκάμα εργασιών από το προηγούμενο μοντέλο αλλά δεν βγήκε σε κυκλοφορία λόγω φόβων για εσφαλμένες ή ακατάλληλες αποκρίσεις (Τσιωτάκης, 2023).
GPT-3	2020	Είχε 175 δισεκατομμύρια παραμέτρους. Φόβοι για την έλλειψη αντικειμενικότητας και προκαταλήψεις εμπόδισαν την κυκλοφορία του στο ευρύ κοινό, ενώ πρόσβαση σε αυτό επιτρεπόταν ελεγχόμενα μέσω API (Τσιωτάκης, 2023).
InstructGPT	Ιανουάριος 2022	Βελτιωμένο μοντέλο συγκριτικά με το προηγούμενο, καθώς υπήρξε μείωση σε προσβλητική φρασεολογία και εσφαλμένες πληροφορίες (Τσιωτάκης, 2023).
GPT-3.5		Το συγκεκριμένο μοντέλο καταλάβαινε και αποκρινόταν σε φυσική γλώσσα και κώδικα σε πολλές προγραμματιστικές γλώσσες. Εκπαιδεύτηκε με δεδομένα συνομιλίας σε μορφή κειμένου για να αυξηθεί η φιλικότητα προς τον χρήστη, ενώ ήταν η πρώτη δωρεάν έκδοση που δόθηκε για δημόσια χρήση (Τσιωτάκης, 2023).
GPT-4	Μάρτιος 2023	Παρείχε βελτιωμένη εμπειρία χρήσης σε περιπτώσεις περίπλοκων εργασιών και ερωτήσεων. Το συγκεκριμένο μοντέλο αύξησε την προστασία κατά προσβλητικού περιεχομένου, προκαταλήψεων και εσφαλμένων αποκρίσεων. Περιλάμβανε επιπλέον την

		ικανότητα αποδοχής εικόνων σε ερωτήματα, αλλά διαθέτετε την ικανότητα να απαντά αποκλειστικά μέσω κειμενικών αποκρίσεων (Τσιωτάκης, 2023).
Code Interpreter	Ιούλιος 2023	Βασίζεται στο προηγούμενο μοντέλο, αλλά μπορεί να παράγει απαντήσεις σε διάφορες μορφές (κειμένου, εικόνας, οπτικοακουστικό υλικό, ήχου, κώδικα) (Τσιωτάκης, 2023).

Πίνακας 1 Μοντέλα του ChatGPT

Λειτουργεί χρησιμοποιώντας ενισχυμένους μηχανισμούς εκμάθησης μέσω της ανθρώπινης ανατροφοδότησης, σύμφωνα με την OpenAI, και εκπαιδεύεται σε ελεγχόμενο περιβάλλον, όπου άνθρωποι που εργάζονται ως εκπαιδευτές συστημάτων TN προσφέρουν διαλόγους και παίρνουν το ρόλο και του ερωτώμενου και του ερωτηθέντος (Opara et al., 2023).

2.1.8 Αξιοποίηση του ChatGPT API για Εκπαιδευτικές Εφαρμογές

Η επίδραση του ChatGPT στον ακαδημαϊκό χώρο και στον χώρο της εκπαίδευσης έχει απασχολήσει σε μεγάλο βαθμό, προσελκύοντας το ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας (Cotton et al., 2024; King & ChatGPT, 2023; Lim et al., 2023). Σύμφωνα με τους Parreira et al. (2021), το ChatGPT μπορεί να μετατραπεί σε ένα χρήσιμο εργαλείο υποστήριξης για εκπαιδευτικούς, το οποίο θα βοηθά στην παραγωγή διδακτικού υλικού, περιεχομένου, και επιπρόσθετων εκπαιδευτικών πόρων. Συνεχίζουν, επιχειρηματολογώντας πως με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση χρόνου για τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι μπορούν να τον διαθέσουν σε άλλες πτυχές της εργασίας τους όπως στην άμεση αλληλεπίδραση με τους μαθητές τους. Επιπλέον, τονίζουν ότι είναι απαραίτητη η εύρεση ισορροπίας μεταξύ παραδοσιακών διδακτικών πρακτικών και χρήσης της τεχνολογίας, διασφαλίζοντας έτσι πως η τεχνολογία δεν θα αντικαταστήσει τις βασικές ανθρώπινες αλληλεπιδράσεις, αλλά θα δράσει συμπληρωματικά στην διαδικασία (Parreira et al., 2021).

Το ChatGPT επιπλέον διαθέτει την δυνατότητα ενσωμάτωσής του σε άλλα λογισμικά, έτσι ώστε να παρέχει τις δυνατότητές του για αξιοποίηση σε διαφορετικά περιβάλλοντα χρήσης και για ποικίλους σκοπούς. Οι προγραμματιστές μπορούν να δημιουργήσουν

εξατομικευμένα chatbots που θα βασίζονται στο ChatGPT και σε ψηφιακούς βοηθούς που έχουν την ικανότητα αλληλεπίδρασης με τους χρήστες σε ένα πιο φυσικό και διαισθητικό επίπεδο, παρέχοντάς τους εξατομικευμένες αποκρίσεις και εξυπηρέτηση. Ένα τέτοιο chatbot μπορεί να αναπτυχθεί με χρήση του ChatGPT API και μπορεί να προπονηθεί για να θυμάται και να απαντά σε ερωτήματα χρηστών που αφορούν ένα συγκεκριμένο περιβάλλον (Lappalainen & Narayanan, 2023). Συνεπώς, ο συνδυασμός αυτών των δυνατοτήτων του ChatGPT προσφέρει την δυνατότητα παραγωγής εφαρμογών μέσω του ChatGPT API για εξατομικευμένες προσεγγίσεις στην εκπαίδευση και την εξΑΕ.

Σε έρευνα των Chen et al. (2023) αξιοποιήθηκε η δυνατότητα παραγωγής εκπαιδευτικού εργαλείου βασισμένου στο ChatGPT API, που ονομάστηκε GPTutor. Δημιουργήθηκε ως επέκταση του Visual Studio Code με αξιοποίηση του ChatGPT API και σκοπό έχει να παρέχει επεξήγηση του κώδικα στον χρήστη. Από την χρήση του εργαλείου σημειώθηκε αποτελεσματικότητα, και δημοσιεύθηκε καθώς παρείχε βελτιωμένα αποτελέσματα συγκριτικά με άλλα ανταγωνιστικά εργαλεία (Chen et al., 2023).

2.1.9 Google Gemini για εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους

Το Gemini της Google είναι ένα chatbot που μπορεί να ωφελήσει τόσο τους μαθητές όσο και τους εκπαιδευτικούς μέσω της ευρείας γκάμας λειτουργιών που διαθέτει. Πολλές είναι οι μελέτες που αναφέρουν την δυνατότητα αξιοποίησής του ως βοηθό μελέτης, με σκοπό την εξατομίκευση της διαδικασίας της μάθησης, καθώς μπορεί να παρουσιάσει την πληροφορία άμεσα, με απλό και αναλυτικό τρόπο, προσαρμοζόμενο στις ανάγκες του μαθητεύομενου, στο μαθησιακό στυλ του, στο επίπεδο της προϋπάρχουσας γνώσης του, δίνοντας με αυτό τον τρόπο στοχευμένη υποστήριξη στον χρήστη (Imran & Almusharraf, 2024; Saeidnia, 2023; Team et al., 2023). Δύναται να παράγει ενδιαφέρον υλικό που θα προσελκύει την προσοχή των εκπαιδευόμενων, και βοηθά στην εύκολη δημιουργία φύλλων εργασίας, ερωτηματολογίων, προσωποποιημένων πορειών μάθησης για τους μαθητές, διαδραστικές ασκήσεις και περιεχόμενο που μπορεί να αξιοποιήσει ο εκπαιδευτικός στα μαθήματά του (Team et al., 2023). Μπορεί να εμπλουτίζει το περιεχόμενο για την παροχή διαφοροποιημένης μάθησης, να προσαρμοστεί στο επίπεδο του κάθε μαθητή και να παρέχει επιπρόσθετες επεξηγήσεις στους μαθητές που παρουσιάζουν αυξημένη ανάγκη και μαθησιακές δυσκολίες (Imran & Almusharraf, 2024). Παρουσιάζεται ως ένα ισχυρό

εργαλείο για την παραγωγή εκπαιδευτικού περιεχομένου για την οργάνωση του μαθησιακού υλικού, την δημιουργία πλάνου μαθήματος, την παροχή γραφικών, βίντεο, και γραφημάτων (Nyaaba, 2023).

2.1.10 Chatbots και εξατομικευμένη μάθηση

Τα chatbots παρέχουν πληθώρα λειτουργιών στην εκπαίδευση, όπως καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων, δημιουργία προσομοιώσεων, εξατομίκευση της διδακτικής διαδικασίας, και παροχή κινήτρων μάθησης. Βασίζονται στην αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και chatbot, όπου μέσω αυτής επιτυγχάνεται η προσέλκυση του ενδιαφέροντος των εκπαιδευόμενων στη μάθηση, η παροχή ανατροφοδότησης, η συζήτηση, και η απόκριση του εργαλείου TN (Fleming et al., 2018). Επιπλέον δίνουν στον εκπαιδευόμενο τη δυνατότητα προσωποποιημένης υποστήριξης και ελέγχου της διδακτικής διαδικασίας, κάνοντας με αυτό τον τρόπο τη μάθηση αποδοτικότερη (Wollny et al., 2020). Η υφιστάμενη κατάσταση στο σύγχρονο σχολείο, με τις πολυάριθμες σχολικές αίθουσες και τον περιορισμένο προϋπολογισμό για την Παιδεία, καθιστά αναγκαία την εύρεση τρόπων για την αντιμετώπιση της δυσκολίας στην παροχή γνώσης και ποιοτικής εκπαίδευσης. Τα εκπαιδευτικά chatbots είναι μια πολλά υποσχόμενη λύση σε αυτό το πρόβλημα, αφού είναι ένα οικονομικό και παράλληλα αποδοτικό εργαλείο προς αξιοποίηση (Bii, 2013).

2.1.11 Εκπαιδευτικά chatbots και Avatars στην εξατομικευμένη διδασκαλία

Με τα τωρινά δεδομένα, η αξιοποίηση των chatbots επικεντρώνεται κυρίως στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση, όπου συνήθως χρησιμοποιούνται για διαδικαστικές εργασίες εκτός των ωρών διδασκαλίας, όπως για παράδειγμα στον σχεδιασμό του προγράμματος σπουδών ή στην αναζήτηση πληροφοριών σχετικά με τα διδασκόμενα μαθήματα (Rivera & Ureta, 2018).

Παρόλα αυτά, οι διεθνείς τάσεις δείχνουν ότι διαλογικά εργαλεία TN, όπως το ChatGPT και το Gemini, έχουν κερδίσει σημαντική προσοχή από την επιστημονική κοινότητα. Η τεχνολογία τους έχει εξελιχθεί σε τέτοιο βαθμό, που πλέον είναι ικανή να παράγει διαλόγους που μοιάζουν με αυτούς μεταξύ ανθρώπων, προσφέροντας νέες ευκαιρίες για τη χρήση chatbots στη διδασκαλία, όπως για παράδειγμα στη διδασκαλία ξένων γλωσσών (Kasneci et al., 2023). Επιπλέον, όπως και τα chatbots, τα avatars που βασίζονται στην TN

μπορούν να εκπληρώσουν τρεις βασικούς εκπαιδευτικούς ρόλους: εκμάθηση, υποστήριξη και καθοδήγηση του εκπαιδευόμενου (Wollny et al., 2021). Τα avatars έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία εκπαίδευσης, απαντώντας άμεσα και με ακρίβεια σε ερωτήσεις, περιηγούμενα στο διαδίκτυο, και εκτελώντας δραστηριότητες σε εικονικά περιβάλλοντα που αλληλεπιδρούν με τον εκπαιδευόμενο (Fink et al., 2024; Kasneci et al., 2023; OpenAI et al., 2023).

Ένα από τα μεγαλύτερα κενά που υπόσχεται να καλύψει η εφαρμογή των εκπαιδευτικών avatars είναι η εξατομικευμένη προσέγγιση του εκπαιδευόμενου (Wollny et al., 2021), ενώ μελετάται η εφαρμογή τους στην εκμάθηση μαθημάτων φυσικής και μηχανικής (Chan et al., 2023; Dai et al., 2024; Fink et al., 2024) και στην παροχή ιδιαίτερων μαθημάτων σε εκπαιδευόμενους με μαθησιακές δυσκολίες (Fink et al., 2024; Johnson & Lester, 2016). Τα avatars μπορούν να δημιουργούν εκπαιδευτικές δραστηριότητες για τον εκπαιδευόμενο ανάλογα με τις δυνατότητές τους, και να προσαρμόζουν το περιεχόμενο σύμφωνα με το επίπεδο που έχει κατακτήσει (Fink et al., 2024; Mageira et al., 2022), και η συμπεριφορά τους να ταιριάζει με αυτή του μαθητευόμενου (Shumanov & Johnson, 2021). Οι προσομοιώσεις που δημιουργούνται σε υπολογιστή με σκοπό τη μάθηση, συμπεριλαμβανομένης της εικονικής πραγματικότητας, των εικονικών εργαστηρίων, των παιχνιδιών προσομοίωσης, ή των προσομοιώσεων ιατρικού περιεχομένου, είναι συχνά εμφανιζόμενες πρακτικές για την ενίσχυση της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Dai et al., 2024). Οι εικονικοί πράκτορες (virtual agents) που στοχεύουν στην εκπαίδευση είναι χαρακτήρες που μοιάζουν σαν να είναι ζωντανοί, υφίστανται σε ένα περιβάλλον κάποιου υπολογιστή, και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αλληλεπιδρούν και να επικοινωνούν με ανθρώπους και να προσφέρουν ευκαιρίες μάθησης (Mascarenhas et al., 2018). Η επικοινωνία αυτή πραγματοποιείται μέσω ομιλίας ή γραπτού κειμένου, μέσω μηνυμάτων, οπτικοποιήσεων, ή παραγωγής ηχητικών μηνυμάτων σε φυσική γλώσσα με εφαρμογή συμπεριφορικών χαρακτηριστικών (Dai et al., 2024). Τα Chatbots που έχουν ως στόχο τη μάθηση παίρνουν κυρίως ρόλο εκπαιδευτή ή κάποιου συμμαθητή, ενώ άλλες φορές, στα πλαίσια ενός εκπαιδευτικού παιχνιδιού μπορούν να πάρουν το ρόλο ενός ανταγωνιστή (Θεοχαρόπουλος, 2020). Ειδικά η διαδικασία της μάθησης μέσω παιχνιδιών, αναφέρεται από τους Quian και Clark (2016) ότι αυξάνει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα, καθώς η διασκέδαση προσδίδει αξιοσημείωτο κίνητρο για μάθηση.

2.2 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ και chatbots στην Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τα chatbots πλέον έχουν εδραιώσει τη θέση τους στον χώρο της εκπαίδευσης και διαρκώς πληθαίνουν, καλύπτοντας ολοένα και περισσότερες ανάγκες, και δίνοντας μια πιο ευρεία γκάμα επιλογών για τους διδασκόμενους και τους εκπαιδευτές.

2.2.1 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ και chatbots στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Μερικά από τα πιο γνωστά chatbots που έχουν δημιουργηθεί από Πανεπιστήμια για την υποστήριξη φοιτητών είναι το Pounce που δημιουργήθηκε από το Πανεπιστήμιο της Georgia για υποστήριξη νεοεισερχόμενων φοιτητών στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση (AdmitHub, 2016), το Jill Watson που δημιουργήθηκε ως βοηθός στην διαδικτυακή εξΑΕ και δημιουργήθηκε από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Georgia (Goel & Polepeddi, 2018), το CEU που υλοποιήθηκε από το Gardenal Herrera της Βαλένθια για να λύνει απορίες φοιτητών (Brustenga et al., 2018), το CourseQ του Πανεπιστημίου Cornell που λειτουργεί ως βοηθός παρέχοντας υπενθυμίσεις, χρονοδιαγράμματα και πληροφορίες στους φοιτητές του (Brustenga et al., 2018), το Differ του ο BI Norwegian Business School που ομαδοποιεί τους φοιτητές σε κοινότητες με σκοπό την ψυχολογική διευκόλυνσή τους σύμφωνα με τις απορίες που διατυπώνουν (Brustenga et al., 2018), και το Genie του Deakin που ρόλο έχει να κατατοπίζει τους φοιτητές σχετικά με θέματα τρόπου προσαρμογής στη φοιτητική ζωή και ερωτήσεις διοικητικού χαρακτήρα (Brustenga et al., 2018).

2.2.2 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ και chatbots στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση

Ένα επιπλέον εργαλείο ΤΝ με σκοπό την διδασκαλία, είναι το The Guardian of History που παρέχει μαθήματα ιστορίας σε μαθητές 10 έως 12 ετών (Brustenga et al., 2018).

2.2.3 Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης για Εξατομικευμένη Μάθηση

Άλλα γνωστά εκπαιδευτικά εργαλεία ΤΝ που παρέχουν εξατομίκευση στη μάθηση είναι το Duolingo, που με χρήση ΤΝ εξατομικεύει την εμπειρία εκμάθησης ξένων γλωσσών μέσω εντοπισμού του επιπέδου του χρήστη, και συμμόρφωσης του περιεχομένου τις επιδόσεις του εκπαιδευόμενου (Li et al., 2024), το DreamBox Learning που διδάσκει μαθηματικά σε

μαθητές προσαρμόζοντας το ρυθμό και το επίπεδο σύμφωνα με τον χρήστη (Learning, 2012), και το Knewton, που βοηθάει στην κατανόηση σύνθετων εννοιών μέσω δραστηριοτήτων εξατομικευμένων στον χρήστη (Conklin, 2016).

2.2.4 Chatbots και Συνομιλιακά Εργαλεία

Μερικά από τα συνομιλιακά εργαλεία ΤΝ που έχουν ξεχωρίσει στη βιβλιογραφία είναι το Replika που χρησιμοποιείται για την εξάσκηση ξένων γλωσσών και για την βελτίωση του επιπέδου της επικοινωνίας των χρηστών του (Wagyuni & Santosa, 2023), και το Socratic της Google που είναι ένα chatbot με σκοπό να ενισχύει την καλλιέργεια κριτικής σκέψης του εκπαιδευόμενου, καθώς τους βοηθά στην επίλυση προβλημάτων μαθηματικών και θετικών επιστημών μέσω επεξηγήσεων (Favero et al., 2024).

2.2.5 Συστήματα Υποστήριξης Εκπαίδευσης

Μερικά από τα πιο διαδεδομένα συστήματα υποστήριξης της Εκπαίδευσης μέσω ΤΝ είναι το Turnitin που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό λογοκλοπής και την εκτίμηση της αυθεντικότητας γραπτών παραδοτέων (Marsh, 2004), το Gradescope που βοηθά στην διόρθωση και την αξιολόγηση εργασιών (Singh et al., 2017), και το Edmentum που υποστηρίζει την διαδικτυακή μάθηση σε ένα περιβάλλον εικονικής μάθησης (Dray et al., 2024).

2.2.6 Εργαλεία ΤΝ για Εκπαιδευτικούς

Η Τεχνητή Νοημοσύνη υπόσχεται να φέρει ανατροπές στον χώρο της εκπαίδευσης. Μια εφαρμογή που μπορεί να αποτελέσει ένα υποστηρικτικό εργαλείο σε εκπαιδευτικούς και μαθητές είναι το Magic School AI, λόγω της δυνατότητάς του να προσφέρει εργαλεία σχεδιασμού της διαδικασίας του μαθήματος, δημιουργίας οπτικοακουστικού περιεχομένου για αξιοποίηση στην σχολική αίθουσα και το παρεχόμενο εκπαιδευτικό υλικό, προσωποποιημένη προσέγγισης των εκπαιδευόμενων, αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση και διαχείριση ασκήσεων, chatbots και avatars που προσφέρουν εξατομικευμένη υποστήριξη στους μαθητές εκτός σχολικής αίθουσας, άμεση παροχή ολόπλευρης εικόνας της κατάστασης του επιπέδου μάθησης στους εκπαιδευτικούς, και διευκόλυνση στην δημιουργία εικονικού περιβάλλοντος και προσομοιώσεων (Setyaningsih,

et al., 2024). Το Canva for Education είναι ένα επιπλέον εργαλείο που έχει ξεχωρίσει καθώς παρέχει ένα ευρύ πλήθος οπτικών μέσων, περιεχομένου και προτύπων σχεδίασης για εκπαιδευτικούς και μαθητές, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα δημιουργίας παρουσιάσεων και εκπαιδευτικού περιεχομένου, ενισχύοντας παράλληλα τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών (Kocaarslan & Eryaman, 2024). Το Nearpod ως πλατφόρμα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν διαδραστικά μαθήματα και κουίζ, δίνοντας την δυνατότητα επιλογής μεταξύ ατομικών και ομαδικών δραστηριοτήτων για την ενίσχυση της επιθυμίας των μαθητών να δημιουργούν και να συνεργάζονται (Perez, 2017), ενώ το Quizlet είναι μια εφαρμογή δημιουργίας καρτών μάθησης (flashcards) και ασκήσεων, με δυνατότητες προσαρμογής του περιεχομένου μέσω TN (Setiawan & Wiedarti, 2020). Τέλος, το PowerSchool χρησιμοποιείται για την ανάλυση δεδομένων των μαθητών από εκπαιδευτικούς, και βοηθά στην προσαρμογή των μαθημάτων (Dawat, 2023).

2.2.7 Πλατφόρμες Διαδικτυακών Μαθημάτων με TN

Κάποιες από τις πιο γνωστές πλατφόρμες παροχής εξ αποστάσεως προγραμμάτων σπουδών και σεμιναρίων είναι η Coursera που χρησιμοποιεί TN στην εξατομίκευση της μαθησιακής εμπειρίας των χρηστών (Zavalevskyi et al., 2024), και η Khan Academy που περιλαμβάνει οπτικοακουστικό υλικό και διαδραστικά μαθήματα με τη βοήθεια ενός βοηθού TN, του "Khanmigo" (Shetye, 2024).

2.2.8 Εκπαιδευτικά συστήματα Εικονικής και Επαυξημένης Πραγματικότητας

Δύο ενδιαφέροντα εργαλεία TN που αξιοποιούν τεχνολογίες Εικονικής Πραγματικότητας (VR) και Επαυξημένης Πραγματικότητας (AR) είναι το Google Expeditions, μια εφαρμογή AR και VR που υπόσχεται να ενισχύει την διερευνητική μάθηση και την συνεργασία των εκπαιδευομένων σε εκπαιδευτικές εκδρομές (Parmaxi et al., 2017), και το ClassVR που χρησιμοποιεί VR για δημιουργία διαδραστικών μαθημάτων (Hagge, 2021).

2.2.9 Λογισμικά για Υποστήριξη Μαθητών με Ειδικές Μαθησιακές Ανάγκες

Στα πλαίσια της εφαρμογής τεχνολογιών TN για την κάλυψη ειδικών εκπαιδευτικών αναγκών και της προσαρμογής του μαθησιακού υλικού στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων,

το Speechify βοηθά μετατρέποντας γραπτό κείμενο σε ομιλία, με σκοπό την υποστήριξη εκπαιδευομένων με δυσλεξία και λοιπές μαθησιακές δυσκολίες (Chukwuemeka & Agbarakwe, 2024), ενώ το Read&Write (Texthelp) βοηθάει στην γραφή και την ανάγνωση μαθητών με ειδικές ανάγκες, ενισχύοντας την αυτοπεποίθηση των μαθητών στην παραγωγή γραπτού λόγου και στην κατανόηση κειμένων, και υποστηρίζει μαθητές όλων των ηλικιών (Kennedy , 2001).

3. Επισκόπηση Ερευνών

3.1 Δεξιότητες και Παιδαγωγικές Προσεγγίσεις στον 21ο Αιώνα

Σύμφωνα με τον κλάδο της Ψυχολογίας, η ικανότητα ορίζεται ως η δυνατότητα των ανθρώπων να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του περιβάλλοντός τους, με τον McClelland (1973) να χρησιμοποιεί τις ικανότητες ως δείκτες επαγγελματικής απόδοσης, στηρίζοντας την ιδέα της αξιολόγησης στην εργασία βάσει συγκεκριμένων ικανοτήτων πέραν της ευφυΐας (Westera, 2001).

Οι Αρχικές Βασικές Δεξιότητες ήταν αυτές της ανάγνωσης κειμένου, της παραγωγής γραπτού λόγου, και της αριθμητικής (The three Rs basic skills: Reading, wRiting, aRithmetic). Αργότερα περάσαμε στις Δεξιότητες Μάθησης και Καινοτομίας που είναι η δημιουργικότητα και η καινοτομία, η κριτική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων, και η επικοινωνία και η συνεργασία (Learning & Innovation Skills – 4Cs: Creativity & Innovation, Critical Thinking & Problem Solving, Communication & Collaboration). Ακολούθησαν οι Δεξιότητες της Πληροφορίας, των Ψηφιακών Μέσων και της Τεχνολογίας (Information, Media & Technology Skills) και στην συνέχεια προτάθηκαν οι Δεξιότητες Ζωής και Καριέρας (Life & Career Skills).

3.1.1 Δεξιότητες του 21ου Αιώνα

Πλέον, έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην καλλιέργεια 3 ομάδων δεξιοτήτων που κρίνονται απαραίτητες για έναν καλλιεργημένο πολίτη. Σύμφωνα με τους Ananiadou και Claro (2009) αυτές οι ομάδες είναι οι ακόλουθες:

- Οι Λειτουργικές Δεξιότητες (functional skills), που περιλαμβάνουν την ικανότητα χρήσης διαφορετικών εφαρμογών ΤΠΕ,
- Οι Δεξιότητες Μάθησης (skills for learning), που περιλαμβάνουν δεξιότητες που συνδυάζουν τις γνωστικές δεξιότητες και τις δεξιότητες ανώτερου επιπέδου σκέψης με τις λειτουργικές δεξιότητες και
- Οι Δεξιότητες του 21ου Αιώνα (21st century skills), που ενοποιούν όλες τις δεξιότητες που θεωρούνται απαιτούμενες στην σύγχρονη κοινωνία.

Η προσέγγιση των Ananiadou και Claro (2009) για την οργάνωση των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα εστιάζει στις δεξιότητες κατανόησης, στις διαπροσωπικές δεξιότητες, και στις

τεχνικές δεξιότητες. Οι δεξιότητες κατανόησης μεταξύ άλλων περιλαμβάνουν την επίλυση προβλημάτων και την κριτική σκέψη. Οι διαπροσωπικές δεξιότητες αποτελούν μια ομάδα μεταγνωστικών δεξιοτήτων (αυτοδιαχείριση, διαχείριση του χρόνου, προσωπική ανάπτυξη, αυτορρύθμιση, προσαρμοστικότητα, και δυνατότητα διοίκησης). Επίσης αποτελούνται από την πολύπλοκη επικοινωνία, από κοινωνικές δεξιότητες όπως αυτή της συνεργασίας, της ομαδικής εργασίας, της πολιτισμικής ευαισθησίας και της αντιμετώπισης της διαφορετικότητας. Οι τεχνικές δεξιότητες επικεντρώνονται κυρίως στις δεξιότητες της έρευνας και της ευχέρειας της πληροφόρησης, καθώς και στις επιχειρηματικές δεξιότητες και στον οικονομικό εγγραμματισμό (Geisinger, 2016).

3.1.2 Ήπιες Δεξιότητες και Τεχνητή Νοημοσύνη

Ο σύγχρονος πολίτης καλείται να έχει ανεπτυγμένες μια σειρά δεξιοτήτων που κατηγοριοποιούνται στις ήπιες δεξιότητες, στις σκληρές δεξιότητες, στις βασικές δεξιότητες, στις ψηφιακές δεξιότητες, στις πολιτισμικές δεξιότητες, στις διαπολιτισμικές δεξιότητες, στις παγκόσμιες δεξιότητες, στις πράσινες δεξιότητες, στις δεξιότητες ζωής, και στις δεξιότητες βιωσιμότητας (Παλαιολόγου & Καρανικόλα, 2022). Ως ήπιες δεξιότητες ορίζονται οι δεξιότητες της επικοινωνίας, της ευγένειας, του ήθους, της ακεραιότητας, του αστεϊσμού, της φιλικότητας, της ενσυναίσθησης, του αυτοελέγχου, της ειλικρίνειας, της θετικότητας, της αισιοδοξίας, της ενθάρρυνσης, της υπευθυνότητας, της λήψης πρωτοβουλιών, της δυνατότητας επίλυσης προβλημάτων, του επιχειρείν, της ανθεκτικότητας, της διαχείρισης του στρες, της λογοδοσίας, της στοχοθεσίας, της παροχής υπηρεσιών, της επιμονής και υπομονής, του σεβασμού, και της ανάπτυξης εαυτού (Παλαιολόγου & Καρανικόλα, 2022). Οι ήπιες δεξιότητες αποτελούν ένα μέσο αξιολόγησης του ατόμου, τόσο σε προσωπικό, όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Οι σύγχρονες τεχνολογίες ΤΝ μπορούν να ανιχνεύσουν και να αξιολογήσουν ταλέντα, κλίσεις και δεξιότητες των ατόμων, και με αυτό τον τρόπο βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων του ατόμου και των τομέων που επιδέχονται εξέλιξη (Ciaschi & Barone, 2024).

3.1.3 Μαθησιακά Στυλ και Θεωρίες Μάθησης

Κατά το έτος 1992, ο Δανός ψυχολόγος Jan Vermunt πραγματοποίησε έρευνα σχετικά με τον τρόπο που μαθαίνουν οι φοιτητές, και τράβηξε την προσοχή της εκπαιδευτικής κοινότητας της Δανίας (Christopoulou et al., 2019). Σε αυτή τη μελέτη, ο Vermunt εισάγει τον όρο Μαθησιακά Στυλ (Learning Styles) ως τον τρόπο που ο εκπαιδευόμενος αφομοιώνει γνώση. Εκεί, ο Jan Vermunt (1992) προτείνει τέσσερα διαφορετικά στυλ μάθησης: 1) αυτό που καθοδηγείται από την έννοια (meaning directed), 2) αυτό που καθοδηγείται από την αναπαραγωγή (reproduction directed), 3) αυτό που καθοδηγείται από την εφαρμογή (application directed), και 4) το μη καθοδηγούμενο (undirected style) (Busato et al., 1998).

Από τότε έχουν εισαχθεί πολλές καινοτομίες, και η εκπαιδευτική διαδικασία έχει μετουσιωθεί σε κάτι νέο και καινοτόμο, που συμπορεύεται με την σύγχρονη εποχή. Όπως αναφέρουν οι Bajaj και Sharma (2018), η τεχνολογία πλέον επιτρέπει την αξιοποίηση προσαρμοστικών εκπαιδευτικών συστημάτων που βοηθούν στην εξατομίκευση του περιεχομένου, και στην δημιουργία μαθησιακών διαδρομών (learning paths) για τους εκπαιδευόμενους. Μέσω αυτού του χαρακτηριστικού των εκπαιδευτικών λογισμικών ΤΝ, οι εκπαιδευόμενοι δύνανται να επιλέξουν τον τρόπο και το στυλ διδασκαλίας που προτιμούν για την παρουσίαση του μαθησιακού υλικού, και να διαχειρίζονται το περιβάλλον μάθησης σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες τους (Bajaj & Sharma, 2018). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικές τεχνολογίες μηχανικής μάθησης (machine learning) έχουν την δυνατότητα εντοπισμού του μαθησιακού στυλ που ταιριάζει στον χρήστη, και στην αυτοματοποιημένη εξατομίκευση του περιβάλλοντος μάθησης (Essa et al., 2023).

3.1.4 Παιγνιδοποίηση της Μάθησης

Μια σχετικά νέα και διαρκώς αναπτυσσόμενη επιστήμη στον χώρο της μάθησης, αυτή της παιγνιδοποίησης (gamification) της εκπαιδευτικής διαδικασίας, δύναται να προσελκύσει ακόμα περισσότερο το ενδιαφέρον των εκπαιδευόμενων, προσφέροντας μια εναλλακτική προσέγγιση κατά την διδασκαλία και την αξιολόγηση των εκπαιδευόμενων. Παρόλο που η ένταξη ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων στην μάθηση είναι μια σχετικά νέα προσέγγιση, η αρχή είχε γίνει από την αρχαιότητα, με τον Αριστοτέλη να υποστηρίζει την ιδέα της μεταγνώσης (metacognition), της κατανόησης δηλαδή του επιπέδου και των διαστάσεων

γνώσης και άγνοιας του ατόμου, και του τρόπου απόκτησης των γνώσεων που βρίσκονται σε έλλειμα (Karagianni, 2024; Huber et al., 2024). Πλήθος μελετών συσχετίζουν την παιχνιδοποίηση της εκπαίδευσης μαθημάτων με την ολιστική παροχή γνώσης, την ανάπτυξη κριτικής σκέψης, και την βαθιά μάθηση πληροφοριών από τον εκπαιδευόμενο (Huber et al., 2024). Αυτές οι πληροφορίες δημιουργούν προοπτικές για ένταξη τεχνολογιών ΤΝ στα εκπαιδευτικά παιχνίδια για την παροχή εξατομικευμένων προσαρμοστικών εκπαιδευτικών παιχνιδιών που θα προσφέρουν ακόμα καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα.

3.2 Τεχνητή Νοημοσύνη στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα

Η ενσωμάτωση καινοτομιών ΤΠΕ στην εκπαίδευση αποτελεί μία από τις βασικές προτεραιότητες για τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προς το Συμβούλιο, της 21ης Μαρτίου 2003, όπως παρατίθεται στο άρθρο της Τάσση (2014). Για να κατανοήσουμε την τρέχουσα κατάσταση στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, είναι απαραίτητη η μελέτη της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Στο παρόν κεφάλαιο, παρουσιάζονται τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών, τα οποία θα συγκριθούν στη συνέχεια με τα δεδομένα της παρούσας μελέτης.

3.2.1 Απόψεις Εκπαιδευτικών για την Ενσωμάτωση της ΤΝ στην Εκπαίδευση

Στην Ελλάδα φαίνεται πως υπάρχει μια ένδειξη θετικής στάσης σχετικά με την χρήση τεχνολογιών ΤΠΕ στην εκπαίδευση, με τους εκπαιδευτικούς να αντιλαμβάνονται την ΤΝ ως ευκαιρία ενίσχυσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Βαρμάζη, 2022), και να φανερώνουν την επιθυμία τους για επιμόρφωση, διατηρώντας παρόλα αυτά επιφυλακτικότητα σχετικά με την συστηματική χρήση τους (Jimoyiannis, 2009; Βοσνιάδου, 2001). Επιπλέον αναφέρθηκαν αργοί ρυθμοί στην προσαρμογή των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Jimoyiannis & Komis, 2006; Russel et al., 2003). Στη μελέτη της, η Τάσση (2014) σημειώνει πως παρόλη την στελέχωση των σχολικών αιθουσών με υπολογιστές και τεχνολογικά μέσα, πολλοί είναι οι εκπαιδευτικοί που επιλέγουν να εμείνουν στην παραδοσιακή διδασκαλία χωρίς χρήση ΤΠΕ (Μικρόπουλος, 2006). Αναφέρει επίσης πως οι υπολογιστές κατά το πλείστον φαίνεται να αξιοποιούνται κυρίως σε εργασίες εκτός σχολικής αίθουσας, όπως στη συλλογή

πληροφοριών από τον Παγκόσμιο Ιστό, σε εργασίες διοικητικής φύσης, και στην δημιουργία πλάνου μαθήματος ή διαγωνισμάτων (Russel et al., 2003). Σύμφωνα με τον Shin (2020), οι εκπαιδευτικοί αντιλαμβάνονται την αναγκαιότητα της ένταξης ΤΝ στο μελλοντικό σχολείο αναγνωρίζοντας την ικανότητα παροχής έγκυρων πληροφοριών, της προσέλκυσης της προσοχής των εκπαιδευόμενων, και της εξατομίκευσης της μαθησιακής διαδικασίας, ενώ αναφέρεται ο φόβος τους σχετικά με την υπονόμευση της αυτονομίας και της ελεύθερης σκέψης των εκπαιδευόμενων τους κατά τη μάθηση.

3.2.2 Εμπόδια στην Ενσωμάτωση Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Η επιτυχής ένταξη τεχνολογιών ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ένα περίπλοκο εγχείρημα, καθώς απαιτεί την εμπλοκή διαφόρων παραγόντων, όπως την επικαιροποίηση των γνώσεων του εκπαιδευτικού προσωπικού σε τεχνολογίες ΤΠΕ, την ενημέρωση των προγραμμάτων σπουδών, την ανανέωση των υλικοτεχνικών υποδομών, την πολιτική, και την παροχή σύγχρονων λογισμικών στις σχολικές μονάδες (Τάσση, 2014). Χαρακτηριστικά, στο άρθρο της Τάσση (2014) αναφέρεται ο όρος «Κομπιουτεροφοβία», που υποδηλώνει την φοβική στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στους υπολογιστές, ενώ αργότερα κάνει λόγο για τους πιο γενικευμένους όρους «Τεχνοφοβία» και «Κυβερνοφοβία» που περιγράφουν την αρνητική, ή ακόμα και εχθρική προδιάθεση στις τεχνολογικές καινοτομίες. Σε μελέτη της Βαρμάζη (2022), τα εμπόδια που παρατίθενται είναι τα ακόλουθα: 1) περιορισμοί ως προς την προσβασιμότητα σε νέες τεχνολογίες, 2) μη επαρκής τεχνική υποστήριξη στις εκπαιδευτικές μονάδες, 3) απουσία αποτελεσματικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων, 4) έλλειψη χρόνου, και 5) απουσία δεξιοτήτων ΤΠΕ των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, κατά τον Ψαχαρόπουλο (1999), το ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα αντιμετωπίζει σημαντικό οικονομικό πρόβλημα από τη δεκαετία του 1960, και ειδικότερα στην εξασφάλιση χρηματοδοτήσεων, ενώ σύμφωνα με την Σαϊτή (2000), κάθε καινοτομία που εισάγεται στον χώρο της εκπαίδευσης θα πρέπει να είναι μέρος εθνικού σχεδιασμού, έτσι ώστε να έχει συνέχεια και να μπορέσει να ανταποκριθεί στις ανάγκες του εκπαιδευτικού συστήματος.

Ως απόρροια των ανωτέρω, είναι εμφανής η ανάγκη παροχής κρατικών επιχορηγήσεων για την επιτυχή ενσωμάτωση καινοτομιών στα ελληνικά σχολεία, ενώ διατυπώνεται η επιθυμία των εκπαιδευτικών να νιώσουν ότι βρίσκονται σε ένα υποστηρικτικό περιβάλλον, στο οποίο

θα λαμβάνουν βοήθεια όπου χρειαστεί, και θα συμπεριλαμβάνονται σε δράσεις επιμορφωτικού περιεχομένου, ενώ παράλληλα θα υπάρχει μέριμνα προς την αποφυγή περιττής κατασπατάλησης του χρόνου τους, και ευελιξία ως προς τις απαιτούμενες ώρες παρακολούθησης που θα καλούνται να αφιερώσουν.

3.2.3 Επιμορφωτικά Σεμινάρια Εκπαιδευτικών και eTwinning

Στην τρέχουσα εποχή της παγκοσμιοποίησης και του ψηφιακού μετασχηματισμού στον χώρο της εκπαίδευσης, υπάρχει η διαρκώς αυξανόμενη ανάγκη τεχνολογικών μέσων που θα επεκτείνουν την κοινότητα των σχολείων και θα δημιουργούν νέες ευκαιρίες επαγγελματικής εξέλιξης των εκπαιδευτικών (Whitehouse et al., 2010).

Επίσης πλέον, τα τελευταία χρόνια στην Ελλάδα έχει ξεκινήσει η πραγματοποίηση συστηματικών επιμορφώσεων του διδακτικού προσωπικού στις ΤΠΕ. Πιο συγκεκριμένα, από την περασμένη δεκαετία ξεκίνησε η υλοποίηση του Α' Επιπέδου στο πλαίσιο των δράσεων «Κοινωνία της Πληροφορίας» (ΕΠΚτΠ) – Άξονας Προτεραιότητας: 1, Μέτρο 1.2 (2002-2006) και Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Εκπαίδευσης και Αρχικής Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΕΠΕΑΕΚ II)- Άξονας Προτεραιότητας: 2, Μέτρο 2.1 (2006-2008), όπου έβαλε τα θεμέλια στην κατάρτιση των εκπαιδευτικών σε τεχνολογίες ΤΠΕ. Τα επίπεδα Β1 και Β2, αποτελούν μετεξέλιξη του Α' Επιπέδου, και διεξήχθησαν στα πλαίσια της δράσης ΕΠΕΑΕΚ II κατά τα έτη 2019 και 2020 αντίστοιχα (Βαρσάμης & Παπαδημητρίου, 2022; Λύμπου, 2018).

Επιπλέον, τα διαδικτυακά σεμινάρια eTwinning στοχεύουν στην εκπαίδευση του εκπαιδευτικού προσωπικού σε πληθώρα αντικειμένων, με κύριο αντικείμενο αυτό της αξιοποίησης των ψηφιακών μέσων στην εκπαίδευση (Kostas & Ioannidou, 2023). Το eTwinning δίνει ευκαιρίες εξ αποστάσεως μάθησης σε περισσότερους από 350.000 εκπαιδευτικούς από διάφορες χώρες, προάγοντας την συνεργατική μάθηση (Halverson, 2018; Kostas & Ioannidou, 2023), μέσω παροχής εργαλείων που υποστηρίζουν την επαγγελματική δικτύωση και δραστηριοτήτων που ενδυναμώνουν δεξιότητες όπως αυτές της συμπερίληψης και της επίλυσης προβλημάτων (Kampylis et al., 2012). Λόγω της μεγάλης δημοφιλίας και αποδοχής της κοινότητας eTwinning στην Ελλάδα ως μέσο ενημέρωσης και επικαιροποίησης των επαγγελματικών δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, αποτελεί ένα ισχυρό μέσο εξ αποστάσεως εκπαίδευσης των δασκάλων και των καθηγητών

της χώρας μας σε τομείς της ΤΝ, της εκπαιδευτικής ρομποτικής και λοιπών για την παιδαγωγικά ορθή ενσωμάτωσή τους στην σχολική αίθουσα.

3.3 Προτάσεις Σωστών Μεθόδων Ενσωμάτωσης Εργαλείων ΤΝ

3.3.1 Οι 5 μεγάλες Ιδέες στην ΤΝ

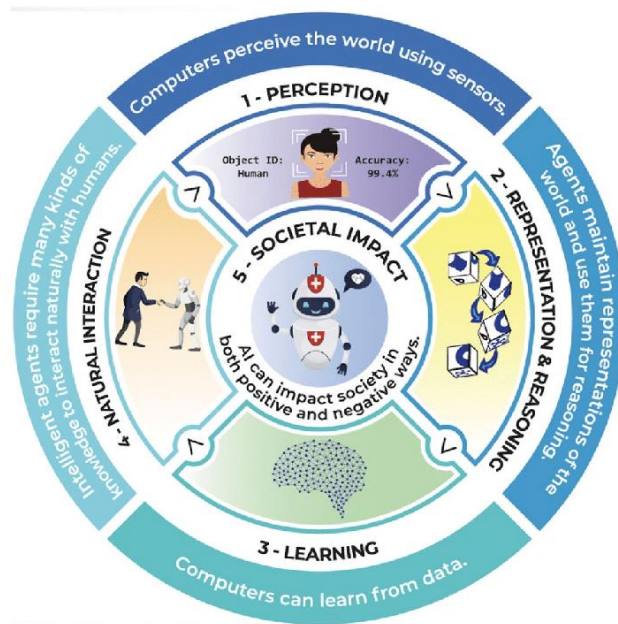
Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής έχουν γίνει πολλές δράσεις με σκοπό την ομαλή και ουσιαστική ένταξη της ΤΝ στην εκπαίδευση. Το AI4ALL (<https://ai-4-all.org>) είναι ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός που ιδρύθηκε το 2017 και αφιερώθηκε στην υποστήριξη της διαφορετικότητας και της συμπερίληψης στην εκπαίδευση, στην έρευνα, στην ανάπτυξη, και στις πολιτικές που αφορούν την ΤΝ (Eguchi et al., 2021).

Οι 5 Μεγάλες Ιδέες στην ΤΝ κατά την AAAI (Association for the Advancement of Artificial Intelligence) και την CSTA (Computer Science Teachers Association), όπως παρατέθηκαν στο άρθρο των Touretzky et al. (2023), είναι οι παρακάτω:

1	Αντίληψη	Οι υπολογιστές αντιλαμβάνονται τον κόσμο χρησιμοποιώντας αισθητήρες.
2	Αναπαράσταση και Συλλογιστική	Οι υπολογιστές διατηρούν αναπαραστάσεις από τον πραγματικό κόσμο και τις αξιοποιούν για να αντιλαμβάνονται πληροφορίες.
3	Μάθηση	Οι υπολογιστές μπορούν να μαθαίνουν από δεδομένα που τους παρέχονται.
4	Φυσική Αλληλεπίδραση	Τα έξυπνα υπολογιστικά συστήματα απαιτούν πολλά είδη γνώσης για να αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους με φυσικότητα.
5	Κοινωνική Επιρροή	Η ΤΝ μπορεί να έχει επίδραση στην κοινωνία και με θετικούς και με αρνητικούς τρόπους.

Πίνακας 2 Οι 5 Μεγάλες Ιδέες για την ΤΝ

Οι ιδέες αυτές αποτελούν μια σειρά οδηγιών με πιθανούς τρόπους ενσωμάτωσης της ΤΝ στην εκπαίδευση, με έμφαση κατά βάση στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση (Σαρδανίδου, 2024; Eguchi et al., 2021).



Εικόνα 6 Οι 5 Μεγάλες Ιδέες στην ΤΝ από το άρθρο των Eguchi et al., (2021)

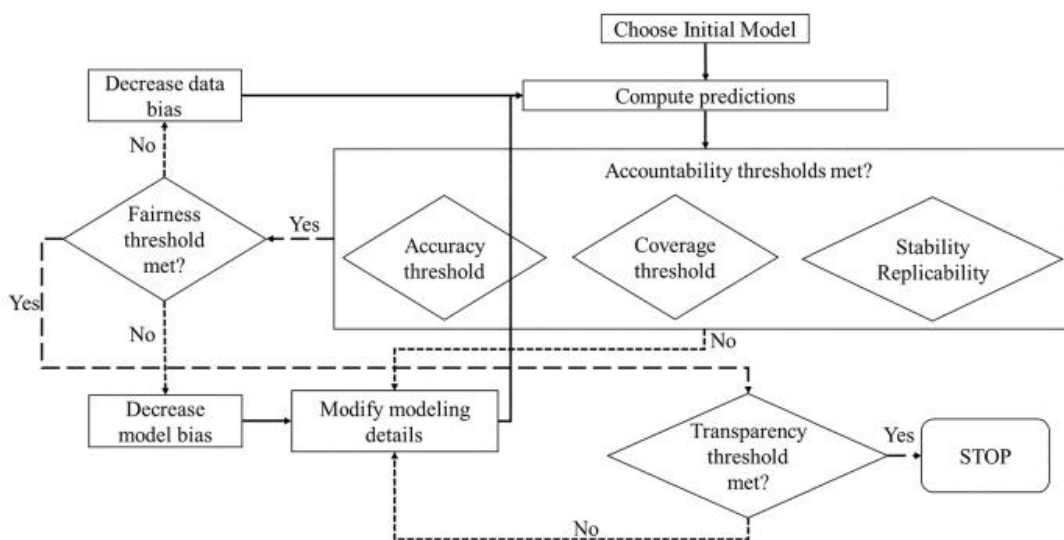
3.3.2 Μέθοδοι Αποφυγής Κατάχρησης της ΤΝ και Ορθές Πρακτικές

Σύμφωνα με τους Κυρίδης et al. (2005), για να είναι εφικτή τόσο η γενικότερη, όσο και η εξειδικευμένη εκμετάλλευση των θετικών χαρακτηριστικών ενός εκπαιδευτικού λογισμικού από τον εκπαιδευόμενο, θα πρέπει να ισχύουν τα εξής από πλευράς του εργαλείου: 1) να έχει ως βασικό στόχο την αισθητηριακή ενεργοποίηση των εκπαιδευόμενων, 2) να προωθεί την ενεργητική μάθηση, 3) να επιτρέπει στον εκπαιδευόμενο να έχει τον πλήρη έλεγχο, 4) να προσφέρει ενθουσιασμό στον διδασκόμενο, 5) να επιτρέπει τον πειραματισμό και την διερευνητική μάθηση, 6) να καθοδηγεί την οικοδόμηση νέας γνώσης, βασιζόμενο σε ήδη υπάρχουσες γνώσεις και δεξιότητες.

Κατά τον Τσιωτάκη (2023), για να επωφεληθεί ένας μαθητής από την χρήση ΤΝ θα πρέπει να είναι σε θέση 1) να κατανοήσει την σχετική τεχνολογία, το πως λειτουργεί, και τις δυνατότητες του εργαλείου, 2) να συνδυάζει πηγές αξιοποιώντας αξιόπιστα μέσα κατά την αναζήτηση πληροφοριών, όπως βιβλία, άρθρα, και αξιόπιστους ιστότοπους, 3) να αναλύει και να αξιολογεί τις παρεχόμενες πληροφορίες ασκώντας την κριτική του ικανότητα

σχετικά με την ορθότητα και την καταλληλότητα των αποκρίσεων του λογισμικού, 4) να διατηρεί την αυτονομία του στην ανάπτυξη των απόψεών του ανεξαρτήτως από τις αποκρίσεις του λογισμικού TN, και 5) να διαφυλάσσει τα προσωπικά δεδομένα του και να μην μοιράζεται ευαίσθητες πληροφορίες κατά την χρήση λογισμικού TN.

Σχετικά με την αποφυγή κατάχρησης και την ορθή αξιοποίηση της TN έχει τοποθετηθεί η ερευνητική κοινότητα, ορίζοντας τις αξίες F.A.T. (Fairness – Accountability – Transparency). Αυτές οι αξίες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την δημιουργία λογισμικών TN για την τήρηση της δικαιοσύνης, της ευθύνης σχετικά με την ακρίβεια των προβλέψεων και την κάλυψη στα παραγόμενα αποτελέσματα, και της διαφάνειας σχετικά με τον κώδικά τους (Shin & Park, 2019; Zhdanov et al., 2022). Παρακάτω δίνεται η οπτική αναπαράσταση της προτεινόμενης προσέγγισης FAT από το άρθρο των Zhdanov et al. (2022) για την δημιουργία μοντέλων που θα είναι δίκαια και θα φέρουν ευθύνη σχετικά με τα παραγόμενα αποτελέσματά τους.



Εικόνα 7 Μοντέλο προσέγγισης FAT από το άρθρο των Zhdanov et al, (2022)

Έντονος προβληματισμός σημειώνεται στην βιβλιογραφία σχετικά με το θέμα του πλαγιαρισμού (plagiarism), δηλαδή της οικειοποίησης ιδεών, κειμένων, και έργων τρίτων ατόμων (Τσιωτάκης, 2023; Waltzer et al., 2023; Hassoulas et al., 2023). Ο πλαγιαρισμός θεωρείται κατακριτέα πρακτική στην επιστημονική κοινότητα, καθώς επηρεάζει την ακαδημαϊκή εντιμότητα του ατόμου, υπονομεύοντας την διαδικασία της μάθησης, εμποδίζοντας το άτομο να αναπτύξει κριτική σκέψη, δημιουργικότητα, αυτοβελτίωση, ενώ

παράλληλα τίθεται θέμα λογοκλοπής, το οποίο επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις σε όποιον ακολουθεί αντίστοιχες πρακτικές (Τσιωτάκης, 2023). Πολλές εφαρμογές και τεχνολογικά μέσα εντοπισμού κειμενικής ομοιότητας έχουν σχεδιαστεί για την αποτροπή του φαινομένου, αλλά παρόλα αυτά λόγω της συνεχούς βελτίωσης των βοηθών ΤΝ στην παραγωγή αυθεντικών κειμενικών αποκρίσεων υπάρχει η πιθανότητα να μην γίνεται πάντα αντιληπτή η λογοκλοπή από ΤΝ (Τσιωτάκης, 2023). Σε μελέτη των Hassoulas et al. (2023), ερευνήθηκε το ποσοστό επιτυχούς εντοπισμού λογοκλοπής σε παραδοτέα εκπαιδευόμενων Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης, όπου παρατηρήθηκε πως, παρότι έχουν δημιουργηθεί λογισμικά όπως το DetectGPT με ποσοστά εύστοχου εντοπισμού της λογοκλοπής κατά 95%, δεν υπάρχει τρόπος να φτάσουμε σε απολύτως ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με την αυθεντικότητα των παραδιδόμενων κειμένων με τα ήδη υπάρχοντα μέσα. Τα προηγούμενα έρχεται να επιβεβαιώσει η έρευνα των Waltzer et al. (2023), που αναφέρει τον προβληματισμό των εκπαιδευτικών σχετικά με την λογοκλοπή, και την προτροπή τους για εύρεση λύσης σε ζητήματα ακαδημαϊκής εντιμότητας στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Στο άρθρο τους προτείνουν τον συνδυασμό τόσο της χρήσης των διαθέσιμων λογισμικών για τον εντοπισμό κειμενικής ομοιότητας, όσο και την αξιοποίηση τα κριτικής ικανότητας των εκπαιδευτικών να διαχωρίσουν ένα αυθεντικό κείμενο από ένα που δεν θα φέρει ομοιότητες στο στυλ και το επίπεδο δεξιότητας στην γραφή και την ομιλία με αυτό του εκπαιδευόμενου που το υποβάλλει. Σύμφωνα με τον Τσιωτάκη (2023), για τον εντοπισμό παραδοτέων που έχουν παραχθεί με χρήση ΤΝ ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να αξιολογεί το βάθος και τη γλώσσα του κειμένου ως προς την συμβατότητά του με το ηλικιακό επίπεδο του μαθητή, να ελέγχει το επίπεδο απόκλισης του στυλ γραφής του μαθητή από αυτό του κειμένου που υποβάλλει, και να εξετάζει το περιεχόμενο ως προς το αν έχει εξειδικευμένες γνώσεις και παραπομπές που δεν έχουν δοθεί κατά την διδασκαλία. Επιπλέον προτείνει να ζητείται παράθεση των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν από τους μαθητές, να αξιοποιούνται λογισμικά εντοπισμού κειμενικής ομοιότητας, να επιλέγονται εργασίες με θεματολογία που θα καθιστά δύσκολη την αξιοποίηση λογισμικών ΤΝ από τους μαθητές, να υποβάλλονται προσχέδια κατά την συγγραφή της εργασίας για τον έλεγχο της συλλογιστικής πορείας του μαθητή, και την προφορική αξιολόγηση του μαθητή για τον έλεγχο του βαθμού κατανόησης του περιεχομένου. Τέλος, δίνει έμφαση στην σημασία της πρόληψης, της ενημέρωσης, και της εκπαίδευσης, ενώ στηρίζει ότι η πρόληψη είναι προτιμότερη από την αντιμετώπιση.

Στις μελέτες των Σαρδανίδου (2024) και Γαλαζούλα (2024), υπογραμμίζεται η επιρροή στην ηθική του ατόμου που χρησιμοποιεί τεχνολογίες ΤΝ, και στηρίζει ότι κάθε ενέργεια των λογισμικών ΤΝ προέρχεται από την προτροπή του ανθρώπου και κατά πόσο θα του εκχωρήσει άδεια να εκτελέσει διάφορες ενέργειες. Επιπλέον, αναφέρεται πως αν η αξιοποίηση των τεχνολογιών ΤΝ γίνεται με εγκράτεια και ασφάλεια, τότε οι ηθικές αξίες του ατόμου δεν απειλούνται (Δήμου, 2022). Η Σαρδανίδου (2024) επισημαίνει πως το σχολείο θα πρέπει να παραμείνει ένας χώρος ανάπτυξης της προσωπικότητας των μαθητών μακριά από επιβλαβή πρότυπα, και πως οι αποκρίσεις των βοηθών ΤΝ θα πρέπει να αξιολογούνται ως προς το περιεχόμενό τους, με σκοπό την αποφυγή έκθεσής των μαθητών σε περιεχόμενο που θα περιέχει προκαταλήψεις, και που μπορεί να στρεβλώσει τα συμπεριφορικά πρότυπά τους.

3.3.3 Εκπαιδευτικά Εργαλεία ΤΝ: Προοπτικές και Προβληματισμοί

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, ένα σχολείο μπορεί να έχει πολλαπλά οφέλη από την ένταξη τεχνολογιών ΤΝ στην μαθησιακή διαδικασία. Μερικά από τα σημαντικότερα είναι ο αυτοματισμός εργασιών που επιβάρυναν μέχρι στιγμής τους εκπαιδευτικούς, αποσπώντας τους χρόνο από την ουσιαστική και άμεση αλληλεπίδρασή τους με την τάξη τους. Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να ενισχύσει τα συστήματα διαχείρισης μάθησης (ΣΔΜ) των εκπαιδευτικών εργαλείων που αξιοποιούνται, εξατομικεύοντας και προσαρμόζοντας το περιεχόμενο σύμφωνα με τις ανάγκες και το επίπεδο των μαθητών. Τα εργαλεία ΤΝ όπως τα avatars, τα εικονικά περιβάλλοντα, και τα chatbots, μπορούν να προσφέρουν υποστήριξη σε ειδικά γνωστικά πεδία. Προάγουν τη συμπερίληψη μέσω στοχευμένων και εξατομικευμένων προσεγγίσεων, βοηθούν στην διευκόλυνση της παρακολούθησης της προόδου των διδασκόμενων, και παράγουν αυτοματοποιημένες ανατροφοδοτήσεις και βαθμολογήσεις των εκπαιδευόμενων (Τσιωτάκης, 2023).

Ωστόσο, ως νέο και καινοτόμο εργαλείο δεν παύει να φέρει προκλήσεις και προβληματισμούς σε συγκεκριμένα πεδία. Παρά τα πιθανά οφέλη και τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα που μπορεί να προσφέρει η ενσωμάτωση τεχνολογιών ΤΝ στην εκπαίδευση, υπάρχουν ορισμένα εμπόδια που αναφέρονται στην βιβλιογραφία ως παράγοντες που δρουν ανασταλτικά στην εισαγωγή αντίστοιχων καινοτομιών στον χώρο της εκπαίδευσης.

Κατ' αρχάς, οι προκαταλήψεις και ο σκεπτικισμός γύρω από την ΤΝ από τους εκπαιδευτικούς μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στα μαθησιακά αποτελέσματα και στην ουσιαστική και επιτυχή ενσωμάτωσή της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στην ελληνική πραγματικότητα, υπάρχουν τόσο θετικές, όσο και αρνητικές επισημάνσεις, σχετικά με τις εντυπώσεις που έχουν διατυπωθεί κατόπιν ερευνών σχετικά με τις απόψεις των εκπαιδευτικών.

Σε έρευνα του Θεοχαρόπουλου (2020), αναφέρεται πως οι εκπαιδευτικοί διατύπωσαν θετικές και ελπιδοφόρες απόψεις και προσδοκίες σχετικά με την αξιοποίηση εκπαιδευτικών chatbot στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αναφέρεται ότι υπήρξε αρνητική ανατροφοδότηση σχετικά με τις προσδοκίες λήψης υποστήριξης από τον φορέα σε επίπεδο επιμορφώσεων και υλικοτεχνικών υποδομών. Επίσης επισημαίνεται ότι η ΤΝ θα πρέπει να αξιοποιείται ως βοηθητικό εργαλείο που δεν θα αντικαταστήσει, αλλά θα εμπλουτίσει την δια ζώσης διδασκαλία παρέχοντας επιπλέον εφόδια σε εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους.

Σε μελέτη της Σαρδανίδου (2024) αποτυπώνεται διχασμός μεταξύ εκπαιδευτικών, καθώς η ΤΝ θεωρείται από πολλούς ένα πολύτιμο εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών. Ωστόσο, υπάρχει έντονος προβληματισμός ότι η ΤΝ μπορεί να αντικαταστήσει σημαντικό μέρος του έργου των καθηγητών και να γίνει υπερβολική χρήση του από τους διδασκόμενους, με αποτέλεσμα να δημιουργείται χάσμα και να αποξενώνονται οι μαθητές από την δια ζώσης εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτό ενδέχεται να επηρεάσει τις ανθρώπινες σχέσεις, τόσο μεταξύ μαθητών και των εκπαιδευτικών, όσο και μεταξύ των ίδιων των μαθητών. Παράλληλα, η αμεσότητα και η ευκολία στην λήψη απαντήσεων σε οποιαδήποτε απορία των διδασκόμενων, ενδέχεται να αδρανοποιήσει τους μαθητές, μειώνοντας το επίπεδο της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης τους (Oprara, 2023). Επιπλέον, το γεγονός ότι η ΤΝ είναι μια τεχνολογία που προσπαθεί να μιμηθεί την ανθρώπινη σκέψη δημιουργεί ανασφάλεια σχετικά με την αξιοπιστία και την ορθότητα των παραγόμενων αποκρίσεων (Θεοδώρου, 2023). Αναφορά επί τούτου γίνεται και σε άρθρο του Hughes (2023), όπου αναφέρονται προβληματισμοί σχετικά με την ανακρίβεια των πληροφοριών που ενδέχεται να προσφέρει ένα LLM (συμπεριλαμβανομένων κορυφαίων εργαλείων όπως λ.χ. του OpenAI, Cohere, PaLM, Anthropic's Claude 2 κ.λ.π.) στις αποκρίσεις. Επιπλέον, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι εκπαιδευόμενοι είναι πιο επιρρεπείς στην παραπληροφόρηση, καθώς διαθέτουν λιγότερες γνώσεις από τον μέσο χρήστη σχετικά με τις πληροφορίες που αναζητούν κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Ιδιαίτερα λόγω της

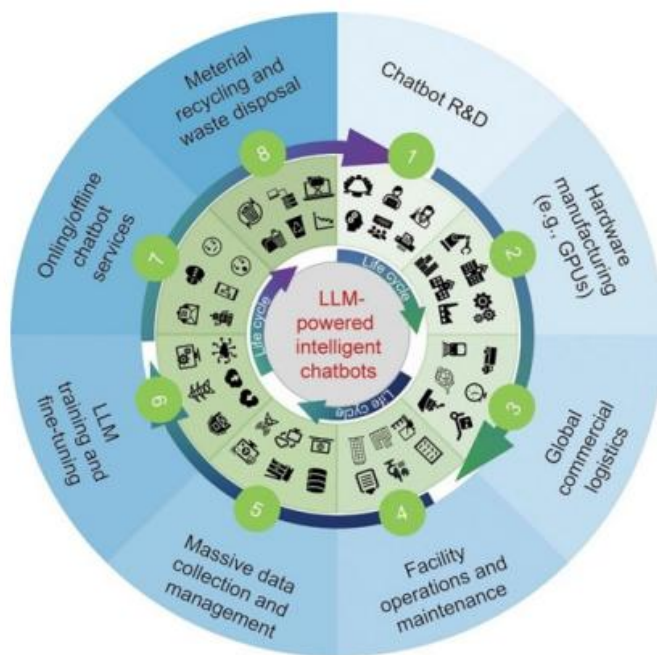
φιλικότητας και της αυθεντίας που μπορεί να προβάλλει η τεχνολογία των avatars, δημιουργούνται σχέσεις διαπροσωπικής φύσης, καθώς τα avatars συνομιλούν με τους μαθητές μέσω ρεαλιστικών κειμένων και χρησιμοποιούν ανθρώπινες εκφράσεις προσώπου και γλώσσα του σώματος. Αυτό καθιστά τους μαθητές ακόμα πιο ευάλωτους στην αποδοχή ανακριβών πληροφοριών (Bente et al., 2014; Aseeri & Interrante, 2021).

Μια επιπλέον παράμετρος που δημιουργεί προβληματισμό σχετικά με τη αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ στην εκπαίδευση είναι η ασφάλεια των προσωπικών δεδομένων των χρηστών. Σε μελέτη των Fink et al. (2024), αναφέρεται το γεγονός ότι πολλά εργαλεία ΤΝ και avatars που αξιοποιούν ΤΝ προέρχονται από διαφορετικές χώρες και παρέχονται μέσω υπηρεσιών νέφους στον χρήστη, γεγονός που υποδεικνύει ότι υπάγονται σε διαφορετική νομοθεσία σχετικά με την ασφάλεια και την προστασία των προσωπικών δεδομένων. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Dash και Sharma (2023), οι πληροφορίες που παρέχονται, όπως για παράδειγμα οι φωνητικές καταγραφές των χρηστών, εάν πέσουν σε λάθος χέρια, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση των χρηστών και για τη δημιουργία deepfakes.

Ένας εκπαιδευτικός φορέας που εφαρμόζει παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας, σύμφωνα με τον Clay (1999) δυσκολεύεται να επικαιροποιήσει τις πρακτικές του, λόγω της αλλαγής του ρόλου των εκπαιδευτικών, της έλλειψης τόσο σε τεχνική υποστήριξη όσο και σε διοικητική, της μείωσης στην ποιότητα των σπουδών, της αυξημένης πίεσης λόγω φόρτου εργασίας, και της αρνητικής αντιμετώπισης και των προκαταλήψεων του διδακτικού προσωπικού της εκάστοτε εκπαιδευτικής δομής. Επιπροσθέτως, έχει σημειωθεί δυσκολία στην μάθηση κατά την εξερεύνηση πληροφοριών, των πειραματισμών, και της σύνθεσης γνώσης σε συστήματα που χρησιμοποιούν προσομοιώσεις (De Jong & Van Joolingen, 1998).

Στην προσέγγιση των Hassija et al (2024), αναφέρεται το πρόβλημα του Μαύρου Κουτιού (blackbox). Ο Hassija παρομοιάζει τον τρόπο λειτουργίας της ΤΝ με ένα μαύρο κουτί, όπου οι εσωτερικές λειτουργίες που υλοποιούνται σε αυτό δεν αποκαλύπτονται στους χρήστες, και ως αποτέλεσμα καθίσταται αδύνατη η γνωστοποίηση του τρόπου επεξεργασίας των πληροφοριών και του κώδικα που παράγει τις αποκρίσεις. Αυτός ο προβληματισμός συνδέεται άμεσα με το πεδίο της Εξηγήσιμης ΤΝ (Explainable Artificial Intelligence), που στοχεύει στην βαθύτερη κατανόηση του τρόπου επεξεργασίας των δεδομένων και δημιουργίας των αποκρίσεων (Khosravi et al., 2022).

Τέλος, προβληματισμός εκφράζεται και ως προς την περιβαλλοντική επιβάρυνση από την εκτεταμένη χρήση Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης (ΠΤΝ), καθώς αυτή απαιτεί σημαντική κατανάλωση ενέργειας και συμβάλλει στην αύξηση των εκπομπών άνθρακα. Αυτό συμβαίνει επειδή τα LLMs απαιτούν μεγάλους υπολογιστικούς πόρους για την επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων, τόσο κατά την παραγωγή αποκρίσεων, όσο και κατά την εκπαίδευσή τους (Jiang et al., 2024).



Εικόνα 8 Εικονική παράσταση ενεργειακής κατανάλωσης και εκπομπών CO₂ των chatbot από το άρθρο των Jiang et al., (2024)

3.4 Σκοπός και Ερευνητικά Ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη στοχεύει στη διερεύνηση των εκπαιδευτικών αναγκών, της υφιστάμενης κατάστασης, καθώς και των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης αναφορικά με την αξιοποίηση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) και Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) για τη δημιουργία εξατομικευμένου εξ αποστάσεως εκπαιδευτικού υλικού (εξΑΕ) που απευθύνεται σε μαθητές Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνασίου και Λυκείου). Σκοπός της μελέτης είναι η διευκόλυνση και η τεχνολογική εξέλιξη των μεθόδων δημιουργίας μαθησιακού υλικού που χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα. Η ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη αποτελεί καινοτόμο πρακτική, καθιστώντας αναγκαία την κατάρτιση των εκπαιδευτικών για την εξοικείωσή τους με τα εν λόγω εργαλεία.

Τα ερευνητικά ερωτήματα προς μελέτη δίνονται παρακάτω:

- Ποιο είναι το επίπεδο εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τις εκπαιδευτικές εφαρμογές της ΤΝ; Πόσο συχνά και ποια εργαλεία χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί;
- Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις δυνατότητες των εργαλείων ΤΝ για παροχή προσωποποιημένης υποστήριξης και εξατομικευμένης μάθησης σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα; Ποια είναι τα αντιληπτά οφέλη και προκλήσεις;
- Ποιο είναι το επίπεδο ετοιμότητας των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ για προσωποποιημένη υποστήριξη και εξατομικευμένη μάθηση σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα;
- Ποια είναι η εκτίμηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τις επιπτώσεις της χρήσης εργαλείων ΤΝ για την προσωποποιημένη υποστήριξη και την εξατομικευμένη μάθηση στην ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα;

3.5 Επιμέρους Στόχοι

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνηθούν οι ανάγκες, οι πιθανοί τρόποι και η αποδοχή της αξιοποίησης τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εξ αποστάσεως διδασκαλία μαθημάτων της Δημόσιας Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, δηλαδή των μαθημάτων που απευθύνονται σε μαθητές όλων των τάξεων του Γυμνασίου και του Λυκείου. Η μέθοδος που ακολουθήθηκε ήταν η εξής: αρχικά, σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο σχετικά με τη χρήση ψηφιακών βοηθών διαλεκτικής Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαιδευτική διαδικασία. Στη συνέχεια, εκπαιδευτικοί από τον τομέα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης κλήθηκαν να αξιολογήσουν την ποιότητα και καταλληλότητα διδακτικών πλάνων ή υλικού που είχε παραχθεί μέσω της αξιοποίησης ψηφιακών εργαλείων ΤΝ, καθώς και το εγχείρημα γενικότερα. Τέλος, μελετήθηκαν οι ανατροφοδοτήσεις των εκπαιδευτικών και εξήχθησαν συμπεράσματα σχετικά με την ικανότητα ενσωμάτωσης των τεχνολογιών ΤΝ στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, το επίπεδο εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τα εν λόγω εργαλεία, καθώς και την προθυμία τους να εξετάσουν τις δυνατότητες των εργαλείων ΤΝ για τη διευκόλυνση του έργου τους. Η

συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου, στο οποίο οι διδάσκοντες απάντησαν σε ερωτήσεις κλίμακας Likert, σημειώνοντας τον βαθμό συμφωνίας ή διαφωνίας τους σχετικά με την επιτυχή έκβαση της διαδικασίας. Μέρος του εργαλείου της έρευνας περιλάμβανε επίσης ανοιχτές ερωτήσεις για την διερεύνηση των απόψεων και στάσεων των συμμετεχόντων.

Τέλος, διερευνήθηκαν οι προβληματισμοί και οι δυσκολίες που ενδέχεται να προκύψουν σχετικά με την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στην εκπαίδευση, εστιάζοντας σε υλικοτεχνικούς, εκπαιδευτικούς, ηθικούς και οικονομικούς παράγοντες, καθώς και στην επάρκεια ή μη των καθηγητών κάθε κλάδου στα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης της επικράτειας. Επιπλέον, μελετήθηκαν παραδείγματα από άλλες χώρες σχετικά με τον τρόπο ένταξης αυτών των τεχνολογικών εργαλείων στην εκπαίδευση. Με αυτόν τον τρόπο, επιδιώχθηκε η επίλυση παραγόντων που θα μπορούσαν να καθυστερήσουν ή να εμποδίσουν την ορθή χρήση της TN στα σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Η έρευνα αυτή αποτέλεσε μια προσπάθεια διερεύνησης της αφομοίωσης αναδυόμενων ψηφιακών τεχνολογιών αιχμής στην εκπαιδευτική διαδικασία με σκοπό τη διευκόλυνση του έργου των εκπαιδευτικών, τη βελτίωση και την επικαιροποίηση των μεθόδων εκμάθησης της διδακτέας ύλης από τους μαθητές, και την ελαχιστοποίηση του κινδύνου σφαλμάτων/προβλημάτων κατά την αποτύπωση του περιεχομένου της διδακτέας ύλης από το εκπαιδευτικό προσωπικό. Αυτό αναμένεται να οδηγήσει στην βελτιστοποίηση της διδακτικής διαδικασίας, την αποδοτικότερη αφομοίωση της ύλης από τους διδασκόμενους και την αύξηση της αποδοχής των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που απευθύνονται σε μαθητές της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης.

4. Μεθοδολογία Έρευνας

4.1 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Σύμφωνα με τον ερευνητικό σκοπό και τα διατυπωμένα ερευνητικά ερωτήματα, η συλλογή και ανάλυση των δεδομένων προσεγγίστηκε με ποσοτική μέθοδο, και η διαδικασία συλλογής υλοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου. Η ποσοτική προσέγγιση επιτρέπει τη συλλογή δεδομένων από ένα μεγάλο δείγμα, σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, διευκολύνοντας έτσι τη στατιστική ανάλυση και την επεξεργασία των απαντήσεων. Αυτή η μέθοδος εξασφαλίζει εξοικονόμηση χρόνου και πόρων (Γκίνου, 2022; Robson, 2010), ενώ η δημιουργία του ερωτηματολογίου είναι τεχνικά εύκολη, χάρη στις σύγχρονες, και φιλικές προς τον χρήστη πλατφόρμες. Επιπλέον, η χρήση του ερωτηματολογίου ενισχύει την εχεμύθεια, προσφέρει ελευθερία έκφρασης, αυτοματοποιεί την ανάλυση των δεδομένων, και εγγυάται την αδιαβλητότητα της ερμηνείας των απαντήσεων. Μέσω της έρευνας συσχέτισης, έγινε συλλογή μετρήσιμων δεδομένων για την ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Η έρευνα διεξήχθη από τις 26 Δεκεμβρίου 2024 έως τις 21 Ιανουαρίου 2025, ενώ η διανομή του ερωτηματολογίου, καθώς και η καταγραφή και ανάλυση των δεδομένων, πραγματοποιήθηκε μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας Google Forms.

4.2 Δείγμα

Για την παρούσα έρευνα ακολουθήθηκε στρατηγική σκόπιμης δειγματοληψίας, καθώς το μελετώμενο δείγμα αποτελείται από άτομα με ποικίλα χαρακτηριστικά (Creswell, 2011; Κορομηλάς, 2022).

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται τα δημογραφικά στοιχεία που αντλήθηκαν σχετικά με τον πληθυσμό που συμμετείχε στην έρευνα, όπου γίνεται αναφορά σχετικά με:

- το φύλο,
- την ηλικιακή ομάδα,
- την εκπαιδευτική βαθμίδα στην οποία διδάσκουν, και
- την προϋπηρεσία των συμμετεχόντων.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΑΞΙΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
Φύλο	Ανδρας	40	27,59%
	Γυναίκα	105	72,41%
	Άλλο	00	0,00%
Ηλικία	Κάτω των 30	10	6,90%
	31-40	37	25,52%
	41-50	61	42,07%
	51-60	37	25,52%
Εκπαιδευτική βαθμίδα	Γυμνάσιο	31	21,38%
	Λύκειο	46	31,72%
	Και στις δύο	68	49,66%
Προϋπηρεσία	Κάτω των 5 ετών	61	42,07%
	6-10 έτη	13	8,97%
	11-20 έτη	33	22,76%
	Άνω των 20 ετών	38	26,21%

Πίνακας 3 Δημογραφικά στοιχεία συμμετεχόντων

Το μελετώμενο δείγμα προσεγγίστηκε δια μέσου πλατφορμών κοινωνικής δικτύωσης, μέσω ομάδων οι οποίες απευθύνονται αποκλειστικά σε εκπαιδευτικούς Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Επιλέγοντας αυτό τον πληθυσμό, στόχος ήταν να προσεγγιστεί ένα πολυάριθμο τμήμα με δείγματα που παρέχουν πλήρη εικόνα των απόψεων καθηγητών από διάφορους κλάδους, ειδικότητες, και περιοχές της Επικράτειας. Επιπλέον, σύμφωνα με τους Χαλικά, Λάλου και Μανωλέσου (2015), κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται αύξηση της εγκυρότητας της έρευνας, αφού ο βαθμός της εγκυρότητας αυξάνεται όσο αυξάνεται και το δείγμα που συμμετέχει στη διαδικασία. Για την περαιτέρω διασφάλιση της εγκυρότητας της

έρευνας, προετοιμάστηκε ένα προσχέδιο του ερωτηματολογίου, το οποίο δοκιμάστηκε από δύο ερευνητές με γνώσεις στην επιστήμη της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN). Οι ερευνητές, αφού το συμπλήρωσαν, παρείχαν σχόλια και ανατροφοδότηση. Σύμφωνα με αυτά, το ερωτηματολόγιο αναθεωρήθηκε. Μετά τις διορθώσεις, προέκυψε το τελικό ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε στο μελετώμενο δείγμα.

Ο πληθυσμός-στόχος της παρούσας έρευνας είναι οι Εκπαιδευτικοί όλων των Κλάδων και Ειδικοτήτων που εργάζονται σε σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης (Γυμνάσια και Λύκεια) της επικράτειας. Το διδακτικό προσωπικό της χώρας μας, επιπλέον, απαρτίζεται από άτομα με διαρκή και συνεχή επικοινωνία τόσο με τους συναδέλφους τους όσο και με τους μαθητές τους, αλλά και με τα υπόλοιπα μέλη που αλληλοεπιδρούν με τη σχολική μονάδα στην οποία ανήκουν. Άξιο αναφοράς επιπλέον είναι το γεγονός ότι, ως αποτέλεσμα της τοποθέτησης ορισμένων καθηγητών σε περισσότερες από μία σχολικές μονάδες, οι απόψεις και οι εντυπώσεις που διατυπώθηκαν αποτελούν απόρροια συναναστροφής και αλληλεπίδρασης με ακόμα πολυπληθέστερο πληθυσμό και σχολικές μονάδες.

Με βάση τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που προέκυψαν, παρατηρείται ότι το δείγμα αποτελείται από 145 ερωτηθέντες, εκ των οποίων οι 40 ήταν άνδρες (27,59%) και οι 105 ήταν γυναίκες (72,41%).

Επιπλέον, έγινε καταγραφή πληροφοριών των συμμετεχόντων σχετικά με:

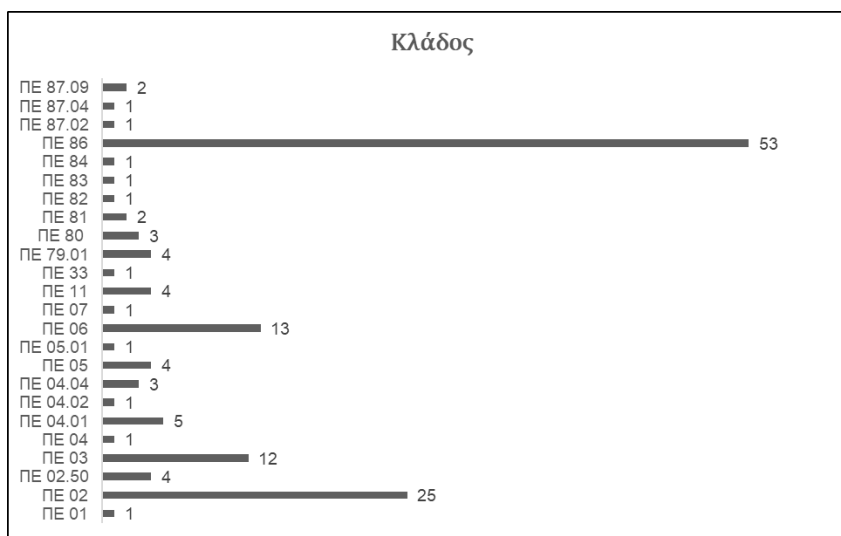
- την προϋπηρεσία σε εξΑΕ,
- το επίπεδο εμπειρίας τους σε τεχνολογικά εργαλεία κατά την διδασκαλία,
- τον τύπο της περιοχής στην οποία εργάζονται,
- το επίπεδο πρόσβασης που έχουν σε εργαλεία ΤΠΕ κατά την διδασκαλία, και
- τις φορές που έχουν συμμετάσχει σε επιμορφώσεις σχετικά με την TN.

Προϋπηρεσία σε εξΑΕ	Καθόλου	28	19,31%
	Κάτω του ενός έτους	42	28,97%
	1-3 έτη	48	33,10%
	Άνω των 3 ετών	27	18,62%
Εμπειρία με εργαλεία ΤΠΕ στην διδασκαλία	Πολύ μικρή	10	6,90%

	Μικρή	12	8,28%
	Μέτρια	48	33,10%
	Μεγάλη	50	34,48%
	Πολύ μεγάλη	25	17,24%
Εκπαιδευτική Περιοχή	Αστική	106	73,10%
	Ημιαστική	29	20,00%
	Αγροτική	10	6,90%
Πρόσβαση σε μέσα ΤΠΕ στη διδασκαλία	Ελάχιστη	04	2,76%
	Μέτρια	35	24,14%
	Καλή	54	37,24%
	Πολύ καλή	52	35,86%
Συμμετοχή σε επιμορφώσεις σχετικά με την TN	Καμία	56	38,62%
	1-2 φορές	61	42,07%
	3-5 φορές	14	9,66%
	Άνω των 5 φορές	14	9,66%

Πίνακας 4 Αναλυτικά στοιχεία συμμετεχόντων

Τέλος, όσον αφορά τον εκπαιδευτικό κλάδο, οι συμμετέχοντες απάντησαν ότι υπάγονται στις εξής ειδικότητες:



Εικόνα 9 Εκπαιδευτικός κλάδος συμμετεχόντων

4.3 Εργαλείο Συλλογής Δεδομένων

Το εργαλείο που επιλέχθηκε στην παρούσα έρευνα ήταν το ερωτηματολόγιο σε ηλεκτρονική μορφή (ερωτηματολόγιο μέσω της Google Forms). Αυτό έγινε καθώς το εν λόγω εργαλείο δίνει τη δυνατότητα διανομής του ερωτηματολογίου σε μεγάλο πλήθος δείγματος, και συντελεί στην εξοικονόμηση του χρόνου και από την διαδικασία απάντησής του για τους συμμετέχοντες, αλλά και από την διαδικασία λήψης απαντήσεων. Επιπλέον αποτελεί μια οικονομική λύση, προσφέρει ευκολία στην δημιουργία και την αξιοποίηση του, δημιουργεί ένα περιβάλλον ελεύθερης έκφρασης λόγω της έλλειψης της αμεσότητας στην επικοινωνία, ο τρόπος ανάλυσης των δεδομένων είναι τυποποιημένος, δεν υπάρχει τρόπος να επηρεαστούν οι συμμετέχοντες από εξωτερικούς παράγοντες, και συνολικά αποτελεί την λιγότερο χρονοβόρα μέθοδο συλλογής δεδομένων (Λαγουμιντζής et al., 2016).

Το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από δομημένες ερωτήσεις βαθμονόμησης και κλειστού τύπου, γεγονός που συμβάλλει στη συλλογή συναφών απαντήσεων με τα ερευνητικά ερωτήματα. Δεν ήταν μακροσκελές, και οι ερωτήσεις διατυπώθηκαν σαφώς και απλά, με σκοπό την ενθάρρυνση της συμμετοχής και τη διευκόλυνση της διαδικασίας. Επιπλέον, οι ερωτήσεις είχαν ουδέτερο τόνο για την αποφυγή επηρεασμού των αποκρίσεων και για να μην κατευθύνουν τις απόψεις των ερωτηθέντων. Οι ερωτήσεις τοποθετήθηκαν με τέτοια σειρά, έτσι ώστε να αυξάνουν σταδιακά το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων, με τις πιο απλές να βρίσκονται στην αρχή και τις πιο σύνθετες να ακολουθούν. Αυτό έγινε με σκοπό να υπάρχει θετική προδιάθεση και περισσότερες πιθανότητες προσέλευσης μεγαλύτερου

δείγματος συμμετεχόντων. Δόθηκε ιδιαίτερη επίσης σημασία στην επίτευξη μιας καλαίσθητης παρουσίασης του ερωτηματολογίου, και στην ευκολία κατανόησης του περιεχομένου του, στην παροχή αναλυτικών οδηγιών χρήσης και συμμετοχής, και στην ευκολία πρόσβασης σε αυτό χωρίς να απαιτείται σύνθετος εξοπλισμός.

Το ερωτηματολόγιο αποτελούταν από έξι (6) τμήματα. Το πρώτο είχε σκοπό την λήψη δεδομένων δημογραφικού χαρακτήρα, κλάδου υπηρεσίας, και εκπαιδευτική προϋπηρεσία, τα οποία συμπεριλάμβαναν το φύλο, την ηλικία, την εκπαιδευτική βαθμίδα υπηρετήσης, την διδακτική προϋπηρεσία, την ειδικότητα, την προϋπηρεσία των εκπαιδευτικών σε εξΑΕ, την εμπειρία τους στην χρήση εργαλείων ΤΠΕ στη διδασκαλία, την εκπαιδευτική περιοχή στην οποία τοποθετήθηκαν, τον βαθμό πρόσβασης που έχουν κατά τη διδασκαλία σε μέσα ΤΠΕ, και τις φορές στις οποίες έλαβαν μέρος σε επιμορφώσεις σχετικά με την ΤΝ.

Το δεύτερο τμήμα εστίαζε στην λήψη απαντήσεων σχετικά με τον βαθμό εξοικείωσης των συμμετεχόντων με εκπαιδευτικές εφαρμογές, και εκπαιδευτικά εργαλεία ΤΝ. Αποτελούταν από τρεις πίνακες με ερωτήσεις βαθμονόμησης. Ο πρώτος πίνακας αναφερόταν στην εξοικείωση και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων για τα εργαλεία ΤΝ, και είχε επτά (7) ερωτήματα. Ο δεύτερος είχε να κάνει με την χρήση και τις εμπειρίες των συμμετεχόντων σχετικά με εργαλεία ΤΝ στη διδασκαλία τους, και περιείχε πέντε (5) ερωτήματα. Ο τρίτος πίνακας αφορούσε τα εμπόδια στη χρήση εργαλείων ΤΝ και την εμπειρία των συμμετεχόντων να αξιοποιούν εργαλεία ΤΝ, και αποτελούταν από πέντε (5) ερωτήματα.

Το τρίτο τμήμα αποσκοπούσε στην λήψη απαντήσεων από τους συμμετέχοντες σχετικά με τις πεποιθήσεις τους, θετικές ή αρνητικές, αναφορικά με τις δυνατότητες των εργαλείων ΤΝ να εξατομικεύσουν την διδασκαλία, να προσφέρουν προσωποποιημένη υποστήριξη, και διαφοροποιημένες προσεγγίσεις. Είχε τρεις (3) πίνακες με ερωτήσεις βαθμονόμησης. Ο πρώτος πίνακας αναφερόταν στις δυνατότητες που προσφέρουν τα εργαλεία ΤΝ σχετικά με την εξατομικευμένη και διαφοροποιημένη διδασκαλία, και περιείχε έξι (6) ερωτήματα. Ο δεύτερος πίνακας αφορούσε την πρακτική εφαρμογή των εργαλείων ΤΝ ως προς την παρακολούθηση, την υποστήριξη, και την αυτονομία, και είχε πέντε (5) ερωτήματα. Ο τρίτος πίνακας προσέγγιζε τα οφέλη των εργαλείων ΤΝ ως προς τις εξετάσεις, την εμπιστοσύνη, τη συνεργασία, και τα εμπόδια που ανακύπτουν, και περιείχε έξι (6) ερωτήματα.

Το τέταρτο τμήμα αφιερώθηκε στην αποκόμιση απαντήσεων σχετικά με την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν να αξιοποιήσουν εφαρμογές και εργαλεία ΤΝ. Περιλάμβανε πέντε (5) πίνακες με ερωτήσεις βαθμονόμησης. Ο πρώτος αφιερώθηκε στη λήψη απαντήσεων σχετικά με την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών, και την προετοιμασία τους σχετικά με την χρήση εργαλείων ΤΝ., ο οποίος είχε έξι (6) ερωτήματα. Ο δεύτερος πίνακας σχετιζόταν με τις δυνατότητες των εκπαιδευτικών ως προς τεχνικές πτυχές των εργαλείων ΤΝ, και περιείχε τέσσερα (4) ερωτήματα. Ο τρίτος πίνακας είχε να κάνει με τη συνεργασία και την υποστήριξη, και είχε τρία (3) ερωτήματα. Ο τέταρτος πίνακας διερευνούσε την εμπειρία των εκπαιδευτικών ως προς την εφαρμογή εργαλείων ΤΝ στην διδασκαλία, και είχε πέντε (5) ερωτήματα. Ο πέμπτος πίνακας αφορούσε τις υποδομές και τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών, και είχε τρία (3) ερωτήματα.

Το πέμπτο τμήμα δημιουργήθηκε για την λήψη ανατροφοδότησης των εκπαιδευτικών ως προς τις απόψεις τους σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα από την αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Είχε πέντε (5) πίνακες με ερωτήσεις βαθμονόμησης. Ο πρώτος πίνακας προσέγγιζε θέματα αναφορικά με την υποστήριξη που προσφέρουν τα εργαλεία ΤΝ και την επίδρασή τους στις επιδόσεις των μαθητών, και περιείχε έξι (6) ερωτήματα. Στον δεύτερο πίνακα διερευνήθηκε ο παράγοντας της συνεργασίας κατά την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία, και το ζήτημα της εμπιστοσύνης τους ως προς αυτά τα εργαλεία. Ο πίνακας αυτός είχε πέντε (5) ερωτήματα. Ο τρίτος πίνακας είχε να κάνει με την προσαρμογή της διδασκαλίας μέσω εργαλείων ΤΝ, και τον βαθμό ικανοποίησης των μαθητών από την χρήση τους. Ο πίνακας αυτός περιείχε τέσσερα (4) ερωτήματα. Στον τέταρτο πίνακα έγινε λόγος για την εξΑΕ και την επίδραση των εργαλείων ΤΝ στην διατήρηση της προσοχής από τους μαθητές, και οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε δύο (2) ερωτήματα. Ο πέμπτος πίνακας αφορούσε ανησυχίες και προβληματισμούς των εκπαιδευτικών σχετικά με την χρήση εργαλείων ΤΝ στην διδασκαλία, και είχε τρία (3) ερωτήματα.

Τέλος, το έκτο τμήμα ήταν προαιρετικό, και έδινε την ευκαιρία σε όσους από τους συμμετέχοντες επιθυμούσαν, να διατυπώσουν συνοπτικά, σε γραπτό λόγο, τις απόψεις τους σχετικά με προκλήσεις και οφέλη από την χρήση εργαλείων ΤΝ στην εξατομικευμένη διδασκαλία. Αποτελούταν από δύο (2) ερωτήματα ανοικτού τύπου.

Για την συγκεκριμένη προσέγγιση, το προτεινόμενο ερευνητικό σχέδιο ήταν υλοποιήσιμο στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής έρευνας, καθώς η προσέγγιση του μελετώμενου πληθυσμού

έγινε εξ αποστάσεως μέσω διαδικτυακών καναλιών επικοινωνίας, ενώ οι μετρήσεις πληρούσαν όλα τα προβλεπόμενα κριτήρια αξιοπιστίας, ηθικής και εγκυρότητας.

4.4 Ζητήματα Αξιοπιστίας

Το ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας είναι πρωτότυπο, και δομήθηκε σύμφωνα με την βιβλιογραφική επισκόπηση της έρευνας. Για την διασφάλιση της αξιοπιστίας, συμπληρώθηκε πιλοτικά από δύο ειδικούς με γνωσιακό υπόβαθρο στον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης, οι οποίοι το συμπλήρωσαν και πρότειναν μικρές βελτιώσεις. Μετά την εφαρμογή των διορθώσεων, προέκυψε η τελική έκδοση του ερωτηματολογίου. Σκοπός της χρήσης του ερωτηματολογίου ήταν η λήψη των απόψεων και προβληματισμών των εκπαιδευτικών αναφορικά με τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης.

Για την περαιτέρω διασφάλιση της εγκυρότητας της έρευνας, προετοιμάστηκε ένα προσχέδιο του ερωτηματολογίου, το οποίο δοκιμάστηκε από δύο ερευνητές με γνώσεις στην επιστήμη της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN). Οι ερευνητές, αφού το συμπλήρωσαν, παρείχαν σχόλια και ανατροφοδότηση. Σύμφωνα με αυτά, το ερωτηματολόγιο αναθεωρήθηκε. Μετά τις διορθώσεις, προέκυψε το τελικό ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε στο μελετώμενο δείγμα.

Η διατύπωση των ερωτημάτων πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη ότι πρόκειται για έρευνα συσχέτισης, με στόχο τη συλλογή δεδομένων για τον εντοπισμό της ύπαρξης και του βαθμού συσχέτισης μεταξύ δύο ή περισσότερων μεταβλητών που μπορούν να ποσοτικοποιηθούν (Mills et al., 2017).

Η εγκυρότητα ως προς τη συλλογή και τη λήψη των αποτελεσμάτων εξασφαλίζεται λόγω της άμεσης σχέσης που συνδέει τις μελετώμενες έννοιες που θα διερευνηθούν. Επιπροσθέτως, δίνεται η δυνατότητα επανάληψης της συλλογής δεδομένων μέσω ερωτηματολογίου σε μεταγενέστερα στάδια και χρονικές φάσεις, εξασφαλίζοντας με αυτό τον τρόπο τον έλεγχο της εσωτερικής εγκυρότητας των μετρήσεων. Για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των μετρήσεων εφαρμόστηκε η μέθοδος διχοτόμησης (De Vaus, 2011), χρησιμοποιώντας ως κριτήριο τον συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's Alpha. Η συγκεκριμένη μέθοδος αξιολογεί την αξιοπιστία εξετάζοντας κάθε πιθανό τρόπο διαχωρισμού των ερωτήσεων σε δύο μέρη και υπολογίζοντας τον μέσο όρο των

αποτελεσμάτων που προκύπτουν. Σύμφωνα με τον De Vaus (2011), μια τιμή του Cronbach's Alpha ίση ή μεγαλύτερη από 0,7 υποδηλώνει αξιόπιστο σύνολο.

4.5 Μέθοδος Επεξεργασίας Δεδομένων

Η επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας πραγματοποιείται με την μέθοδο της περιγραφικής και της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης. Έτσι επιτυγχάνεται ο εντοπισμός των συνολικών τάσεων ή κατευθύνσεων των αποκρίσεων και παροχής μιας σύνοψης αυτών των τάσεων από τον ερευνητή, ενώ παράλληλα διευκολύνεται η κατανόηση του εύρους τιμών και η απεικόνιση μιας συγκριτικά με τις υπόλοιπες τιμές (Creswell, 2011).

Η συλλογή των αποκρίσεων των συμμετεχόντων στην παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε μέσω του διαδικτυακού εργαλείου Google Forms, ενώ η ανάλυσή τους έγινε με τη χρήση του λογισμικού Microsoft Excel και του λογισμικού SPSS. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα πληρούσε τα κριτήρια καταλληλότητας στατιστικού προγράμματος, όπως διατυπώθηκαν από τον Creswell (2011: 216-217). Συγκεκριμένα, 1) πρόκειται για λογισμικό που παρέχει τεκμηρίωση ως προς τον τρόπο χρήσης, 2) είναι εύκολο στη χρήση, 3) διαθέτει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για μια περιγραφική στατιστική ανάλυση, 4) επιτρέπει την ανάλυση του συνόλου των αποκρίσεων που συλλέχθηκαν, 5) προσφέρει τη δυνατότητα σχεδιασμού πινάκων για αξιοποίηση στην παρούσα έρευνα, 6) δεν είχε κόστος αγοράς για τη χρήση του, καθώς παρέχεται από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο με άδεια χρήσης στους φοιτητές του, και τέλος 7) προσφέρει δυνατότητα λήψης τεχνικής βοήθειας από το Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.

Οι απαντήσεις που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο ανήλθαν στο σύνολο σε 145.

Αφού έγινε η εξαγωγή των απαντήσεων του ερωτηματολογίου από την Google Forms σε φύλο Excel, το επόμενο βήμα ήταν η εύρεση της κεντρικής τάσης, και πιο συγκεκριμένα σε εύρεση της μέσης τιμής για κάθε ερώτηση. Επιπροσθέτως, για κάθε ερώτηση, καταγράφηκε και η κεντρική απόκλιση, με σκοπό την εύρεση της διασποράς και της εξάπλωσης των τιμών (Creswell, 2011).

5. Ανάλυση Ερευνητικών Αποτελεσμάτων

5.1 Κατηγοριοποίηση σε παράγοντες

Οι άξονες προς διερεύνηση, όπως φαίνονται από τη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων, είναι:

- Εξοικείωση εκπαιδευτικών με εκπαιδευτικές εφαρμογές ΤΝ,
- Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ για παροχή προσωποποιημένης υποστήριξης και εξατομικευμένης μάθησης σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα,
- Αίσθηση ετοιμότητας σχετικά με την αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ για προσωποποιημένη υποστήριξη και εξατομικευμένη μάθηση σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα,
- Στάση για τις επιπτώσεις της αξιοποίησης ΤΝ για την προσωποποιημένη υποστήριξη και την εξατομικευμένη μάθηση στην ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα.

Τέλος, από τα ποιοτικά δεδομένα των απαντήσεων προκύπτει ο άξονας:

- Απόψεις και Προτάσεις Εκπαιδευτικών για την ΤΝ.

5.2 Ανάλυση αξόνων

Στα δεδομένα που ακολουθούν σχετικά με τους άξονες που αποσαφηνίστηκαν στο Κεφάλαιο 5.1, αποτυπώνεται η Μέση Τιμή (ΜΤ) του κάθε ενός, το πλήθος των αντικειμένων για κάθε άξονα, καθώς και ο δείκτης αξιοπιστίας Cronbach's Alpha.

Η εύρεση της μέσης τιμής ανά άξονα αποτελεί μια βασική διαδικασία για την ανάλυση δεδομένων και την εξαγωγή στατιστικών συμπερασμάτων. Η διαδικασία περιλαμβάνει την εισαγωγή των δεδομένων του ερωτηματολογίου στο λογισμικό, με κάθε ερώτηση να αντιστοιχίζεται σε ξεχωριστή στήλη, και στη συνέχεια τη δημιουργία νέων μεταβλητών που θα αντιπροσωπεύουν τη μέση τιμή κάθε άξονα. Ο υπολογισμός αυτός πραγματοποιείται με τη χρήση της δυνατότητας δημιουργίας υπολογισμένων μεταβλητών στο SPSS, όπου η μέση τιμή προκύπτει από τον υπολογισμό του αριθμητικού μέσου των απαντήσεων που περιλαμβάνονται σε κάθε άξονα. Τα αποτελέσματα αποθηκεύονται σε νέες στήλες στο

αρχείο δεδομένων, καθιστώντας δυνατή τη σύγκριση και την ανάλυση των μετρικών που σχετίζονται με τους διαφορετικούς άξονες του ερωτηματολογίου. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται για κάθε άξονα, με σκοπό την εξαγωγή συγκεντρωτικών αποτελεσμάτων που θα συμβάλλουν στην διεξαγωγή έγκυρων και αξιόπιστων συμπερασμάτων.

Άξονας	Μέση Τιμή (MT)	Τυπική Απόκλιση (TA)	Πλήθος Αντικειμένων (N)	Cronbach's Alpha
Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN	3.25	1.14	19	0.946
Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων TN	3.04	1.18	14	0,908
Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της TN	3.21	1.09	12	0.863
Στάση για τις επιπτώσεις της TN στην ποιότητα διδασκαλίας	3.23	1.14	13	0.836

Πίνακας 5 Καταγραφή Περιγραφικών Στατιστικών ανά Άξονα

Ο πρώτος άξονας, «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN», παρουσίασε μέση τιμή (MT) 3,25 και τυπική απόκλιση (TA) 1,14, με 19 αντικείμενα (N) και εξαιρετικά υψηλή εσωτερική συνέπεια (Cronbach's Alpha = 0,946). Αυτό δείχνει ότι οι συμμετέχοντες παρουσίασαν γενικά μέτρια έως θετική εξοικείωση με τις εκπαιδευτικές εφαρμογές TN, με αρκετή συνοχή στις απαντήσεις τους. Η τυπική απόκλιση δείχνει ότι οι απαντήσεις ήταν σχετικά συνεπείς, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις, ενώ η τιμή του Cronbach's Alpha δείχνει εξαιρετική αξιοπιστία του ερωτηματολογίου για τον συγκεκριμένο άξονα, καθώς τιμές πάνω από 0,9 θεωρούνται δείκτες εξαιρετικής εσωτερικής συνέπειας.

Ο δεύτερος άξονας, «Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων TN», είχε MT 3,04, TA 1,18 και 14 αντικείμενα, με υψηλό Cronbach's Alpha (0,908), υποδεικνύοντας επίσης αξιοπιστία, παρόλο που η μέση τιμή του είναι ελαφρώς χαμηλότερη. Η μικρότερη μέση τιμή σε σχέση με τον πρώτο άξονα υποδηλώνει ότι οι συμμετέχοντες ήταν κάπως πιο

επιφυλακτικοί ή προβληματισμένοι σχετικά με τα οφέλη και τις προκλήσεις της χρήσης εργαλείων ΤΝ στην εκπαίδευση. Η τυπική απόκλιση είναι αρκετά υψηλή, κάτι που δείχνει μεγαλύτερη ποικιλία απόψεων, και η υψηλή τιμή του Cronbach's Alpha (πάνω από 0,9) επιβεβαιώνει την αξιόπιστη μέτρηση των απόψεων των συμμετεχόντων.

Ο τρίτος άξονας, «Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της ΤΝ», είχε MT 3,21, TA 1,09, με 12 αντικείμενα και Cronbach's Alpha 0,863. Οι συμμετέχοντες έδειξαν μέτρια έως ικανοποιητική αίσθηση ετοιμότητας να αξιοποιήσουν την ΤΝ, με μικρότερη διαφοροποίηση στις απαντήσεις τους σε σύγκριση με άλλους άξονες, όπως φαίνεται από τη σχετικά χαμηλή τυπική απόκλιση. Το Cronbach's Alpha υποδεικνύει καλή αξιοπιστία, με την τιμή του να παραμένει πάνω από το αποδεκτό όριο 0,7.

Τέλος, ο άξονας «Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας» είχε MT 3,23, TA 1,14, με 13 αντικείμενα και Cronbach's Alpha 0,836, υποδεικνύοντας θετικές απόψεις για την επίδραση της ΤΝ στη διδακτική πρακτική. Η μέση τιμή υποδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες βλέπουν την ΤΝ θετικά, αν και η ποικιλία στις απόψεις τους φαίνεται από τη μεγαλύτερη τυπική απόκλιση. Το Cronbach's Alpha είναι υψηλό, αλλά όχι τόσο υψηλό όσο στους πρώτους δύο άξονες, κάτι που δείχνει λίγο μεγαλύτερη διαφοροποίηση στις αντιλήψεις.

Οι υψηλές τιμές του Cronbach's Alpha για όλους τους άξονες (0,836–0,946) δείχνουν εξαιρετική εσωτερική συνέπεια στις απαντήσεις, γεγονός που υποδεικνύει ότι το ερωτηματολόγιο είναι αξιόπιστο και ότι οι συμμετέχοντες ανταποκρίνονται με συνέπεια στις ερωτήσεις ανά άξονα. Οι μέσες τιμές για όλους τους άξονες κυμαίνονται κοντά στο 3,2, το οποίο υποδεικνύει ότι οι συμμετέχοντες έχουν γενικά μια μέτρια προς θετική αντίληψη σχετικά με τη χρήση εργαλείων ΤΝ στην εκπαίδευση. Οι μικρές διαφοροποιήσεις στις μέσες τιμές πιθανώς αντικατοπτρίζουν παράγοντες όπως την προσωπική εμπειρία, την εξοικείωση με τις τεχνολογίες ΤΝ ή την αίσθηση ετοιμότητας για εφαρμογή τους στην τάξη. Αξιολογώντας τις τυπικές αποκλίσεις, παρατηρούμε ότι οι περισσότερες τιμές είναι κοντά στην τιμή 1, που δείχνει ότι οι συμμετέχοντες είχαν ομοιογενείς απόψεις, χωρίς μεγάλες αποκλίσεις από τη μέση τιμή, με εξαίρεση το δεύτερο άξονα, ο οποίος παρουσίασε μεγαλύτερη ποικιλία.

Για κάθε άξονα του ερωτηματολογίου, η διαδικασία υπολογισμού των μέσων τιμών, της τυπικής απόκλισης και του Cronbach's Alpha πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του

λογισμικού SPSS. Η μέση τιμή (MT) υπολογίστηκε ως ο αριθμητικός μέσος όρος των απαντήσεων κάθε άξονα, ενώ η τυπική απόκλιση (TA) χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογηθεί η διασπορά των δεδομένων γύρω από τη μέση τιμή. Η αξιοπιστία των κλίμακων αξιολογήθηκε μέσω του δείκτη Cronbach's Alpha, ο οποίος εκτιμά την εσωτερική συνέπεια των στοιχείων κάθε άξονα, με τιμές πάνω από 0,7 να θεωρούνται αποδεκτές για αξιοπιστία και τιμές πάνω από 0,9 να υποδεικνύουν εξαιρετική αξιοπιστία (De Vaus, 2011). Αναλυτικότερα, από την ανάλυση των τεσσάρων αξόνων του ερωτηματολογίου, αποκαλύπτονται ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά σχετικά με τη στάση και τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων για τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στην εκπαιδευτική πρακτική.

5.2.1 Άξονας «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN»

Ο άξονας «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN» εμπεριέχει 19 ερωτήματα, τα οποία αφορούν το βαθμό εξοικείωσης των εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας με εφαρμογές και εργαλεία που υποστηρίζουν εξατομικευμένες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις TN, καθώς επίσης και τις γνώσεις τους σχετικά με τις δυνατότητες και τις λειτουργίες των εν λόγω εργαλείων.

Για τον υπολογισμό της μέσης τιμής του άξονα, συλλέχθηκαν οι απαντήσεις όλων των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου που περιλαμβάνονται σε αυτόν, και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους, διαιρώντας το άθροισμα των βαθμολογιών με τον αριθμό των ερωτήσεων (19).

Ερώτηση	Διάμεσος (Median)	Τυπική Απόκλιση (TA)
Γνωρίζω πώς τα εργαλεία TN μπορούν να υποστηρίξουν την εξατομικευμένη μάθηση.	4,00	1,094
Νιώθω αυτοπεποίθηση και άνεση να ενσωματώσω εργαλεία TN στη διδακτική μου προετοιμασία και στη διδασκαλία μου.	4,00	1,180

Νιώθω εξοικειωμένος/η με τη χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στην εκπαίδευση.	3,00	1,192
Πιστεύω ότι διαθέτω την απαραίτητη εξοικείωση και γνώσεις για τη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,262
Πιστεύω ότι η TN μπορεί να αντικαταστήσει ορισμένες παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.	3,00	1,121
Πιστεύω ότι η TN μπορεί να βελτιώσει τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.	4,00	1,039
Πιστεύω ότι τα εργαλεία TN διευκολύνουν την εκπαιδευτική μου εργασία.	4,00	1,041
Διαθέτω επαρκή χρόνο για να εκπαιδευτώ στη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,097
Εκτιμώ ότι διαθέτω τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις για τη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,187
Θεωρώ ότι τα ήδη υπάρχοντα επιμορφωτικά σεμινάρια μπορούν να με προετοιμάσουν πλήρως για τη χρήση εργαλείων TN.	3,00	0,995
Νιώθω έτοιμος/η να ενσωματώσω εργαλεία TN στη διδασκτική μου πρακτική και να προσαρμόσω το διδακτικό μου υλικό σε πλατφόρμες που υποστηρίζονται από TN.	3,00	1,184
Πιστεύω ότι η εκπαίδευσή μου καλύπτει τις απαιτήσεις για τη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,207
Πιστεύω ότι οι προηγούμενες εμπειρίες μου με τεχνολογίες με προετοιμάζουν για τη χρήση εργαλείων TN.	4,00	1,161
Πιστεύω ότι η προσωποποιημένη υποστήριξη μέσω TN αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών για τη μάθηση.	4,00	1,059
Πιστεύω ότι η χρήση TN προωθεί τη δημιουργικότητα των μαθητών μου.	3,00	1,153

Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων ΤΝ συμβάλλει στην αύξηση της επίδοσης των μαθητών μου.	3,00	1,080
Πιστεύω ότι τα εργαλεία ΤΝ βοηθούν στην ενίσχυση της κριτικής σκέψης των μαθητών μου.	3,00	1,167
Πιστεύω ότι τα εργαλεία ΤΝ μειώνουν τις δυσκολίες των μαθητών σε απαιτητικές έννοιες.	3,00	0,995
Πιστεύω ότι τα εργαλεία ΤΝ υποστηρίζουν τους μαθητές μου στη διαχείριση της αυτομάθησής τους.	3,00	1,001

Πίνακας 6 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές ΤΝ»

Η μέση τιμή του άξονα είναι 3.25 και αντιστοιχεί σε μέτρια έως καλή γνώση ως προς τις δυνατότητες και τον τρόπο λειτουργίας των εργαλείων και λογισμικών που στοχεύουν στην εκπαίδευση με χρήση ΤΝ και εξατομίκευση της μάθησης. Στις ερωτήσεις του εν λόγω άξονα δεν παρατηρούνται ακραίες τιμές ως προς τη διάμεσο, φανερώνοντας έτσι την μέτρια ως προς ικανοποιητική στάση των συμμετεχόντων.

5.2.2 Άξονας «Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ»

Ο άξονας «Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ» περιέχει 14 ερωτήσεις, πραγματεύεται τις απόψεις των εκπαιδευτικών ως προς τα οφέλη που προκύπτουν από την ένταξη εργαλείων ΤΝ με σκοπό την εξατομίκευση της μάθησης, την συμφωνία ή τον προβληματισμό τους ως προς την ευκολία, την ασφάλεια, την ευχρηστία, και το κατά πόσο αξιοποιούν εκπαιδευτικά εργαλεία και λογισμικά ΤΝ στην καθημερινότητά τους.

Για τον υπολογισμό της μέσης τιμής του άξονα, συγκεντρώθηκαν οι βαθμολογίες από όλες τις ερωτήσεις του άξονα και υπολογίστηκε ο μέσος όρος, διαιρώντας το άθροισμα των βαθμολογιών με τον αριθμό των ερωτήσεων (14).

Ερώτηση	Διάμεσος (Median)	Τυπική Απόκλιση (TA)

Γνωρίζω καλά τις δυνατότητες των εργαλείων TN για προσωποποιημένη υποστήριξη των μαθητών μου.	3,00	1,136
Θεωρώ ότι είναι ασφαλή τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών μου σε εφαρμογές TN.	3,00	1,077
Μπορώ να καθοδηγήσω τους μαθητές μου στη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,153
Πιστεύω ότι μπορώ να αντιμετωπίσω τεχνικά προβλήματα που σχετίζονται με τη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,243
Πιστεύω ότι η ενσωμάτωση εργαλείων TN ενισχύει τη συνεργατική μάθηση.	4,00	1,119
Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων TN ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ εμένα και των μαθητών μου.	3,00	1,101
Πιστεύω ότι οι μαθητές μου είναι πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν εκπαιδευτικά εργαλεία TN εκτός σχολείου.	4,00	0,986
Πιστεύω ότι τα εργαλεία TN ενισχύουν την αυτοπεποίθηση των μαθητών μου.	4,00	1,000
Πιστεύω ότι τα εργαλεία TN υποστηρίζουν τη δημιουργία βιωματικών μαθησιακών εμπειριών.	3,00	1,129
Πιστεύω ότι τα εργαλεία TN απαιτούν υψηλές τεχνικές δεξιότητες για αποτελεσματική χρήση.	3,00	1,128
Χρησιμοποιώ εργαλεία TN για σκοπούς όπως δημιουργία περιεχομένου, αξιολόγηση μαθητών ή υποστήριξη συνεργασίας.	3,00	1,264
Χρησιμοποιώ εργαλεία TN για τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού.	3,00	1,274
Χρησιμοποιώ εργαλεία TN στην καθημερινή μου διδασκαλία, τόσο εντός όσο και εκτός τάξης.	3,00	1,215

Χρησιμοποιώ συγκεκριμένα εργαλεία ΤΝ (π.χ., ChatGPT, Canva) στη διδακτική μου πρακτική.	3,00	1,293
---	------	-------

Πίνακας 7 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ»

Ο συγκεκριμένος άξονας δεν παρουσιάζει ακραίες τιμές ως προς τη διάμεσο ανά ερώτηση, γεγονός που υποδεικνύει μέτρια ως προς ικανοποιητική στάση ως προς τα οφέλη της ενσωμάτωσης τεχνολογιών ΤΝ, στην αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών ως προς την ασφάλεια, την εύρυθμη λειτουργία, και την συχνότητα χρήσης των εν λόγω εφαρμογών.

5.2.3 Άξονας «Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της ΤΝ»

Ο άξονας περιλαμβάνει 12 ερωτήματα, και προσεγγίζει το ζήτημα της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών ως προς την αξιοποίηση της ΤΝ, ως προς την ορθή χρησιμοποίηση εκπαιδευτικών εφαρμογών ΤΝ για διευκόλυνση της εξατομίκευσης, για επίτευξη μαθησιακών στόχων, για αποδοχή των εφαρμογών ΤΝ από τους εκπαιδευόμενους, για την αύξηση της συνεργασίας και της συμμετοχής, για την γεφύρωση του επικοινωνιακού χάσματος σε εξΑΕ περιβάλλοντα μάθησης, και για την προσδοκία ορθής χρήσης και από τους εκπαιδευόμενους.

Για τον υπολογισμό της μέσης τιμής του άξονα, συλλέχθηκαν οι απαντήσεις από όλες τις ερωτήσεις του άξονα και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους, διαιρώντας το συνολικό άθροισμα των βαθμολογιών με τον αριθμό των ερωτήσεων (12).

Ερώτηση	Διάμεσος (Median)	Τυπική Απόκλιση (TA)
Θεωρώ εύκολη την πρόσβαση σε εργαλεία ΤΝ στο σχολικό μου περιβάλλον.	3,00	1,140
Πιστεύω ότι η ΤΝ διευκολύνει την εξατομίκευση της εκπαιδευτικής διαδικασίας για μαθητές με διαφορετικές ανάγκες.	4,00	1,025

Πιστεύω ότι τα εργαλεία TN είναι αξιόπιστα για την επίτευξη των εκπαιδευτικών μου στόχων.	3,00	1,039
Πιστεύω ότι τα εργαλεία TN ενισχύουν τη συνεργασία μου με τους μαθητές μου.	4,00	1,050
Χρειάζομαι συχνά υποστήριξη ή καθοδήγηση από συναδέλφους/πηγές για τη χρήση εργαλείων TN.	2,00	1,130
Πιστεύω ότι η TN συμβάλλει στην προσαρμογή της διδασκαλίας στις ανάγκες κάθε μαθητή μου.	4,00	1,071
Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων TN αυξάνει την ικανοποίηση των μαθητών μου από τη μαθησιακή διαδικασία.	4,00	0,985
Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων TN ενθαρρύνει την ενεργητική συμμετοχή των μαθητών μου στη μαθησιακή διαδικασία.	4,00	0,951
Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων TN συμβάλλει στη μείωση του άγχους των μαθητών μου κατά τη μαθησιακή διαδικασία.	3,00	0,992
Θεωρώ ότι τα εργαλεία TN μπορούν να ενισχύσουν την επικοινωνία μου με τους μαθητές μου σε εξ αποστάσεως περιβάλλοντα.	4,00	1,058
Νιώθω αβεβαιότητα σχετικά με την παροχή υποστήριξης από φορείς, προϊσταμένους ή συναδέλφους, εάν χρειαστώ καθοδήγηση στη χρήση εργαλείων TN.	3,00	1,069
Πιστεύω ότι οι μαθητές μου διαθέτουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να χρησιμοποιήσουν εργαλεία TN.	3,00	1,016

Πίνακας 8 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της TN»

Ο συγκεκριμένος άξονας έχει μέση τιμή 3.21, προσδίδοντας μέτρια έως ικανοποιητική στάση των εκπαιδευτικών ως προς την ετοιμότητά τους να εφαρμόσουν λογισμικά και εφαρμογές TN στην διδασκαλία τους, επιτυγχάνοντας την ορθή και εύρυθμη διεξαγωγή του έργου τους. Η ερώτηση που είχε χαμηλότερη τιμή από τις υπόλοιπες στην διάμεσο, είναι η:

«Χρειάζομαι συχνά υποστήριξη ή καθοδήγηση από συναδέλφους/πηγές για τη χρήση εργαλείων ΤΝ.».

5.2.4 Άξονας «Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας»

Στον άξονα «Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας» μελετάται μέσω 13 ερωτημάτων η γνώμη των συμμετεχόντων για την επιθυμία τους να υιοθετήσουν εργαλεία ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία, το ποσοστό εμπιστοσύνης που έχουν ως προς την επίτευξη ενός επιτυχημένου μαθήματος εφαρμόζοντας εφαρμογές ΤΝ στην διδασκαλία τους, καθώς επίσης και ως προς την επίτευξη υψηλότερου επιπέδου προσοχής από τους εκπαιδευόμενους. Μελετάται επίσης η εικόνα που έχουν ως προς τις απαιτήσεις που δημιουργούνται σε υλικοτεχνικές υποδομές από την ενσωμάτωση τεχνολογιών ΤΝ στην εκπαίδευση, και η άποψή τους ως προς τη δημιουργία ανισοτήτων στο μάθημα μεταξύ εκπαιδευόμενων διαφορετικών επιπέδων επιδόσεων.

Για τον υπολογισμό της μέσης τιμής του άξονα, συγκεντρώθηκαν όλες οι απαντήσεις των ερωτήσεων που σχετίζονται με αυτόν τον άξονα και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους, διαιρώντας το συνολικό άθροισμα των βαθμολογιών με τον αριθμό των ερωτήσεων (13).

Ερώτηση	Διάμεσος (Median)	Τυπική Απόκλιση (TA)
Είμαι πρόθυμος/η να υιοθετήσω νέα διδακτικά μοντέλα βασισμένα σε εργαλεία ΤΝ.	4,00	1,045
Εκτιμώ σίγουρος/η ότι μπορώ να ενσωματώσω εξατομικευμένα σενάρια μάθησης με τη χρήση ΤΝ.	3,00	1,139
Πιστεύω ότι η γενική εμπειρία μου στη χρήση εργαλείων πληροφορικής με βοηθά στην ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ.	4,00	1,016
Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων ΤΝ απαιτεί σημαντικές προσαρμογές στον τρόπο διδασκαλίας μου.	4,00	1,002

Πιστεύω ότι μπορώ να ενσωματώσω εργαλεία ΤΝ στην παραδοσιακή διδασκαλία για καλύτερα αποτελέσματα.	4,00	1,025
Πιστεύω ότι η ΤΝ βοηθά στη διατήρηση της προσοχής των μαθητών μου σε εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα.	3,00	1,108
Πιστεύω ότι η χρήση εργαλείων ΤΝ μπορεί να βελτιώσει την αξιολόγηση της προόδου των μαθητών μου.	3,00	1,020
Πιστεύω ότι η ΤΝ δημιουργεί μεγαλύτερο χάσμα μεταξύ εμένα και των μαθητών μου.	2,00	1,052
Πιστεύω ότι τα εργαλεία ΤΝ απευθύνονται κυρίως στους μαθητές με καλύτερες επιδόσεις.	3,00	1,028
Πιστεύω ότι τα εργαλεία ΤΝ μπορεί να αποσπούν ή να αποξενώνουν τους μαθητές από την εκπαιδευτική διαδικασία.	3,00	1,036
Εκτιμώ ότι η χρήση εργαλείων ΤΝ μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας μου στην προετοιμασία και διδασκαλία.	4,00	1,208
Εκτιμώ ότι μπορώ να αξιοποιήσω εργαλεία ΤΝ για την παρακολούθηση της ατομικής προόδου κάθε μαθητή.	3,00	1,034
Πιστεύω ότι οι υλικοτεχνικές υποδομές του σχολείου μου είναι επαρκείς για τη χρήση εργαλείων ΤΝ.	3,00	1,173

Πίνακας 9 Περιγραφικά Στοιχεία του άξονα «Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας»

Ο συγκεκριμένος άξονας έχει μέση τιμή 3.23, γεγονός που υποδεικνύει μέτρια προς ικανοποιητική στάση των εκπαιδευτικών ως προς την δυνατότητα που προσφέρουν τα εργαλεία ΤΝ στην επίτευξη υψηλότερων μαθησιακών στόχων, και τον συνδυασμό τεχνολογιών ΤΝ με παραδοσιακές τεχνικές διδασκαλίας. Η ερώτηση που είχε την χαμηλότερη τιμή στη διάμεσο ήταν η εξής: «Πιστεύω ότι η ΤΝ δημιουργεί μεγαλύτερο χάσμα μεταξύ εμένα και των μαθητών μου.».

5.2.5 Άξονας «Απόψεις και Προτάσεις Εκπαιδευτικών για την ΤΝ»

Στο τελευταίο τμήμα του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε καταγραφή των απόψεων των συμμετεχόντων ως προς τα θετικά και τους προβληματισμούς τους σχετικά με την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εκπαίδευση με σκοπό την εξατομίκευση της μάθησης σε περιβάλλοντα εξΑΕ. Οι ερωτήσεις ήταν ανοικτού τύπου, και οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν στην έρευνα είχαν τη δυνατότητα να αποτυπώσουν τις απόψεις τους, προαιρετικά, μέσω ενός σύντομου γραπτού κειμένου, σε κάθε μια από τις δύο αυτές ερωτήσεις. Οι ερωτήσεις αυτού του άξονα ήταν οι δύο ερωτήσεις που διατυπώνονται παρακάτω:

- Ποια θεωρείτε τη μεγαλύτερη πρόκληση στη χρήση εργαλείων ΤΝ για την εξατομικευμένη μάθηση στην εκπαιδευτική σας πρακτική;
- Ποια οφέλη πιστεύετε ότι προσφέρει η χρήση εργαλείων ΤΝ στη διδασκαλία και τη μάθηση, τα οποία δεν αποτυπώνονται απόλυτα στις κλειστές ερωτήσεις;

Ποια θεωρείτε τη μεγαλύτερη πρόκληση στη χρήση εργαλείων ΤΝ για την εξατομικευμένη μάθηση στην εκπαιδευτική σας πρακτική;

Στην ερώτηση «Ποια θεωρείτε τη μεγαλύτερη πρόκληση στη χρήση εργαλείων ΤΝ για την εξατομικευμένη μάθηση στην εκπαιδευτική σας πρακτική;» απάντησαν 58 από τους συμμετέχοντες, όπου οι απαντήσεις προέρχονταν από 40 γυναίκες (69%) και 18 άνδρες (31%). Οι απαντήσεις των εκπαιδευτικών συνοψίζονται στον πίνακα που ακολουθεί, ενώ δίνεται αναλυτικότερη αποτύπωση των αποτελεσμάτων παρακάτω.

Απάντηση	Αναφορά
Αντιδράσεις γονέων	1
Αντιδράσεις συναδέλφων	1
Αξιοπιστία	4
Αποξένωση	1
Εισαγωγή καινοτομιών	1
Έλεγχος ποιότητας	1

Έλλειψη εξειδικευμένων εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΝ	1
Έλλειψη χρόνου	5
Εξάρτηση από τα εργαλεία ΤΝ	5
Ανάγκη για επιμορφώσεις	19
Επίτευξη υψηλών επιπέδων προσοχής και συμμετοχής	2
Επίτευξη ισορροπίας μεταξύ χρήσης παραδοσιακών εκπαιδευτικών μεθόδων και ΤΝ	2
Κόστος πρόσβασης σε εφαρμογές ΤΝ	2
Ανάπτυξη κριτικής σκέψης	6
Αποφυγή λογοκλοπής	5
Προστασία προσωπικών δεδομένων	2

Πίνακας 10 Προκλήσεις σχετικά με την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εξ αποστάσεων εκπαίδευση με εξατομικευμένες προσεγγίσεις

Τα προβλήματα που παρατηρείται να αναφέρονται περισσότερες φορές συγκριτικά με τα υπόλοιπα είναι αυτά της ανάγκης για επιμορφώσεις, την έλλειψη χρόνου από πλευράς των εκπαιδευτικών και την πίεση να προλάβουν να ολοκληρώσουν το έργο τους εγκαίρως, την πρόκληση ως προς την καλλιέργεια κριτικής σκέψης στους μαθητές κατά την αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ, και την εξάρτηση που μπορεί να δημιουργηθεί από την εκτενή χρήση τους από πλευράς μαθητών.

Αναφορικά με την πρόκληση που αναφέρθηκε τις περισσότερες φορές, δηλαδή αυτή της ανάγκης για επιμόρφωση, φαίνεται η ανάγκη για εκπαίδευση των συμμετεχόντων σε εξειδικευμένα εκπαιδευτικά εργαλεία που θα καλύπτουν τις ανάγκες του μαθήματος που διδάσκουν, την εκμάθηση του τρόπου ουσιαστικής ενσωμάτωσης των εργαλείων αυτών για αποφυγή επιφανειακής χρήσης τους, και για την εξοικείωση τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών ως προς τις δυνατότητες και τις λειτουργίες αυτών των εργαλείων. Αναφέρεται επίσης η ανάγκη για ισότιμη μεταχείριση και επιμορφώσεις όλων των καθηγητών από όλους τους κλάδους/ειδικότητες, και η εκμάθηση μεθόδων παραγωγής ορθών ερωτημάτων σε εφαρμογές ΤΝ. Επίσης γίνεται αναφορά στην ανάγκη εκμάθησης παραγωγής οπτικοακουστικών μαθησιακών υλικών, και η παροχή εξατομικευμένης

βοήθειας και υποστήριξης για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Τέλος, επισημαίνεται η επιθυμία για πρακτικές προσεγγίσεις κατά τις επιμορφώσεις, πέραν των θεωρητικών γνώσεων που δεν προσδίδουν ολοκληρωμένη κατανόηση της εφαρμογής τεχνολογιών ΤΝ στην εκπαίδευση.

Στην πρόκληση ως προς την καλλιέργεια κριτικής σκέψης στους μαθητές, αναφέρεται η ανάγκη για τη διατήρηση της αυτόνομης, δημιουργικής, και κριτικής σκέψης των μαθητών, η ανάγκη ενημέρωσης των μαθητών ως προς την χρήση κριτικού φίλτρου κατά την αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ ως προς το περιεχόμενο των πληροφοριών που δέχονται, και η αξιοποίηση των εργαλείων αυτών με σκοπό την ενίσχυση των δεξιοτήτων τους, όπως αυτή της κριτικής σκέψης.

Η έλλειψη χρόνου φαίνεται επίσης να αποτελεί πρόκληση στους εκπαιδευτικούς, όπου αναφέρουν ότι οι πιεστικές προθεσμίες για την κάλυψη της σχολικής ύλης και την οργάνωση του μαθήματος δεν τους αφήνει περιθώρια αξιοποίησης επιπρόσθετων δραστηριοτήτων και εργαλείων.

Μια ακόμα παράμετρος που τίγεται από τους συμμετέχοντες είναι η ανησυχία τους ως προς την αποφυγή δημιουργίας σχέσεων εξάρτησης από τους μαθητές με τις τεχνολογίες ΤΝ. Εκφράζεται η επιθυμία η ΤΝ θα μην γίνεται αυτοσκοπός, θα διατηρείται το μέτρο, και να εξακολουθήσουν οι μαθητές να χρησιμοποιούν τις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας παράλληλα με τις εφαρμογές ΤΝ, διατηρώντας ισορροπία μεταξύ μάθησης και χρήσης της τεχνολογίας.

Τέλος, η λογοκλοπή αποτέλεσε επίσης ένα θέμα που απασχόλησε τους συμμετέχοντες, οι οποίοι τόνισαν την ανάγκη για ορθή χρήση των εργαλείων και από τις δύο πλευρές (μαθητές και εκπαιδευτικούς). Επιπλέον, αναφέρθηκε η ανάγκη για την ενημέρωση και την αντιμετώπιση του φαινομένου χρήσης έτοιμων απαντήσεων από τους μαθητές, ενώ ένας από τους συμμετέχοντες παραθέτει χαρακτηριστικά το σχόλιο που έλαβε σε συζήτηση για το ChatGPT από έναν μαθητή του, ο οποίος δήλωσε το εξής: «είναι χρήσιμο μόνο για να κλέβω στις εργασίες του σχολείου».

Ποια οφέλη πιστεύετε ότι προσφέρει η χρήση εργαλείων ΤΝ στη διδασκαλία και τη μάθηση, τα οποία δεν αποτυπώνονται απόλυτα στις κλειστές ερωτήσεις;

Στην ερώτηση «Ποια οφέλη πιστεύετε ότι προσφέρει η χρήση εργαλείων ΤΝ στη διδασκαλία και τη μάθηση, τα οποία δεν αποτυπώνονται απόλυτα στις κλειστές

ερωτήσεις;», δόθηκαν 45 απαντήσεις, με τις 33 από αυτές να προέρχονται από γυναίκες (73%), και 12 από άνδρες (27%). Παρακάτω δίνονται συνοπτικά οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στον πίνακα που ακολουθεί, ενώ στη συνέχεια υπάρχει η αναλυτικότερη αποτύπωση των αποτελεσμάτων.

Απάντηση	Αναφορά
Αυτενέργεια	1
Ανάπτυξη ψηφιακών δεξιοτήτων	8
Εξοικονόμηση χρόνου	6
Εύκολη πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή	1
Πολύπλευρη μάθηση	1
Ενίσχυση δημιουργικότητας	3
Επίτευξη υψηλότερων επιπέδων προσοχής	5
Παροχή εργαλείων δημιουργίας μαθησιακού υλικού	6
Παροχή ανατροφοδότησης μαθήματος	1
Διευκόλυνση εκπαιδευτικού έργου	1
Εξατομικευμένες προσεγγίσεις	5
Υποστήριξη μαθητών εκτός σχολικού ωραρίου	2
Ευελιξία	3

Πίνακας 11 Οφέλη που προκύπτουν από την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην εξ αποστάσεων εκπαίδευση με εξατομικευμένες προσεγγίσεις

Ένα από τα βασικότερα οφέλη που αποτυπώνεται από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων είναι αυτό της καλλιέργειας ψηφιακών δεξιοτήτων. Παράλληλα σημαντικό μέρος των απαντήσεων αναφέρεται στην εξοικονόμηση χρόνου που προσφέρουν τα εργαλεία ΤΝ, στην διευκόλυνση δημιουργίας μαθησιακού υλικού, στην δυνατότητα εξατομίκευσης του μαθήματος στις ανάγκες των εκπαιδευόμενων τους, και στην επίτευξη υψηλότερων επιπέδων συγκέντρωσης, προσοχής, και συμμετοχής από τους μαθητές τους.

Σχετικά με την ανάπτυξη σύγχρονων δεξιοτήτων, εκφράζεται η προσαρμογή του εκπαιδευτικού συστήματος με την νέα εποχή και την χρήση ΤΝ. Επιπλέον, γίνεται αναφορά στην δυνατότητα απόκτησης νέων γνώσεων με αξιοποίηση ΤΠΕ, και στον εκσυγχρονισμό της μαθησιακής διαδικασίας. Επίσης μεταξύ των απαντήσεων παρατηρείται η δυνατότητα ανάπτυξης διαφορετικού τύπου αντίληψης του κόσμου μέσω της αξιοποίησης ΤΝ, και η αλληλεπίδραση των μαθητών με εργαλεία ΤΠΕ.

Αναφορικά με την εξοικονόμηση χρόνου, η λήψη πληροφοριών άμεσα, η μείωση του χρόνου προετοιμασίας, και η διευκόλυνση ως προς την γρήγορη επίλυση προβλημάτων είναι οι βασικότερες παρατηρήσεις από τους συμμετέχοντες.

Το όφελος της δημιουργίας μαθησιακού υλικού, σύμφωνα με τους συμμετέχοντες έγκειται στην δυνατότητα δημιουργίας εντυπωσιακών γραφικών, έξυπνων ιδεών για σχέδια μαθήματος, και δημιουργικών δραστηριοτήτων, τα οποία μειώνουν το άγχος των εκπαιδευτικών και τον φόρτο εργασίας τους.

Σχετικά με την εξατομικευμένη προσέγγιση, οι συμμετέχοντες παρατηρείται να αναφέρουν την στοχευμένη παροχή γνώσεων, η οποία προωθεί την ενεργό μάθηση, και δίνει μαθησιακά κίνητρα μέσω εναλλακτικών τρόπων διδασκαλίας.

Τέλος, σε σχέση με την επίτευξη υψηλότερων επιπέδων συγκέντρωσης, προσοχής, και συμμετοχής, αναφέρεται από τους συμμετέχοντες η προθυμία των μαθητών να συμπεριλαμβάνουν μέσα ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία, την ελκυστικότητα της ΤΝ, την δυνατότητα που προσφέρουν για πειραματισμό, και την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των μαθητών μέσω της διαδραστικότητας που προσφέρεται από τα εργαλεία ΤΝ.

5.3 Επαγωγική Στατιστική

Διενεργήθηκαν t-tests ανεξάρτητων δειγμάτων (Independent Sample T – Test) και Μονομεταβλητή Ανάλυση Διασποράς (ANOVA) για να εξετασθεί αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις ανεξάρτητες μεταβλητές του φύλου, της εκπαιδευτικής βαθμίδας, της ηλικιακής ομάδας, και της εκπαιδευτικής περιοχής στην οποία ανήκουν οι συμμετέχοντες στους άξονες του ερωτηματολογίου. Επίπεδο σημαντικότητας p-value στο Levene's Test ορίζεται στο 0,05. Επιπλέον, έγινε υπολογισμός των μεγεθών επίδρασης (size effect) και οι πολλαπλές συγκρίσεις για κάθε μεταβλητή, λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο

του Tukey's HSD, για την διερεύνηση της σημαντικότητας μεταξύ συγκρινόμενων μεταβλητών.

5.3.1 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Φύλο

Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν πως το φύλο των συμμετεχόντων επηρέασε στάσεις και αντιλήψεις σε ορισμένους από τους βασικούς άξονες του ερωτηματολογίου. Οι τιμές p ($p < 0.05$) υποδεικνύουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών, με τις γυναίκες να εμφανίζουν υψηλότερη μέση τιμή στις απαντήσεις τους, υποδεικνύοντας μεγαλύτερη θετική αντίληψη για τη χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στη διδασκαλία.

Άξονας	p-value	Mean Difference	Cohen's d
Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN	0.012	0.55	0.48
Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων TN	0.023	0.47	0.42
Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της TN	0.018	0.52	0.44
Στάση για τις επιπτώσεις της TN στην ποιότητα διδασκαλίας	0.009	0.58	0.50

Πίνακας 12 Στατιστικά αποτελέσματα t-test ανά φύλο

Οι μεγαλύτερες διαφορές εμφανίστηκαν στους άξονες «Στάση για τις επιπτώσεις της TN στην ποιότητα διδασκαλίας» και «Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN», όπου οι γυναίκες εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερες τιμές μέσης αντίληψης σε σύγκριση με τους άνδρες. Αναλυτικότερα, η μεγαλύτερη διαφορά καταγράφεται στον άξονα «Στάση για τις επιπτώσεις της TN στην ποιότητα διδασκαλίας», γεγονός που υποδηλώνει πως οι γυναίκες εκπαιδευτικοί τείνουν να βλέπουν μεγαλύτερη αξία στη χρήση της TN στην εκπαιδευτική διαδικασία.

5.3.2 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Εκπαιδευτική βαθμίδα

Μια άλλη μεταβλητή που αξίζει να διερευνηθεί είναι αυτή της εκπαιδευτικής βαθμίδας υπηρετήσης. Η ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των εκπαιδευτικών βαθμίδων σε συγκεκριμένους άξονες του ερωτηματολογίου. Ο πίνακας που ακολουθεί παρουσιάζει τις στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων:

Άξονας	p-value	f
Αίσθηση ετοιμότητας ως προς την αξιοποίηση της TN	0.027	4.12
Στάση για τις επιπτώσεις της TN στην ποιότητα διδασκαλίας	0.019	4.38

Πίνακας 13 Στατιστικά αποτελέσματα ANOVA ανά εκπαιδευτική βαθμίδα

Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι διαφορετικές βαθμίδες εκπαίδευσης παρουσιάζουν διαφορετικές στάσεις και αντιλήψεις σχετικά με την ετοιμότητα και τις επιπτώσεις της TN. Πιο συγκεκριμένα, οι διαφορές στις εκπαιδευτικές βαθμίδες δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί σε διαφορετικά επίπεδα εκπαίδευσης έχουν διαφορετική αίσθηση ετοιμότητας και στάση απέναντι στην TN. Οι εκπαιδευτικοί της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης εμφανίζονται πιο θετικοί στη χρήση της TN σε σύγκριση με τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, πιθανώς λόγω μεγαλύτερης εξοικείωσης με τις τεχνολογίες αυτές.

5.3.3 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Ηλικιακή ομάδα

Μια ακόμα μεταβλητή προς διερεύνηση είναι αυτή της ηλικιακής ομάδας των συμμετεχόντων. Από τις αναλύσεις της μονομεταβλητής Ανάλυσης Διασποράς (ANOVA) εντοπίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές, που δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Άξονας	p-value	f
Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές TN	0.033	3.76

Οφέλη και προκλήσεις των εργαλείων ΤΝ	0.041	3.42
---------------------------------------	-------	------

Πίνακας 14 Στατιστικά αποτελέσματα ANOVA ανά ηλικιακή ομάδα

Οι μεγαλύτερες διαφορές παρατηρήθηκαν μεταξύ των νεότερων και των μεγαλύτερων εκπαιδευτικών, με τις νεότερες ηλικιακές ομάδες να αναφέρουν υψηλότερη εξοικείωση και αντιλαμβανόμενα οφέλη από την ΤΝ σε σχέση με τους μεγαλύτερους εκπαιδευτικούς. Αναλυτικότερα, οι διαφορές μεταξύ ηλικιακών ομάδων δείχνουν ότι οι νεότεροι εκπαιδευτικοί είναι πιθανότερο να έχουν μεγαλύτερη εξοικείωση με τις τεχνολογίες ΤΝ και να αναγνωρίζουν περισσότερα οφέλη από τη χρήση τους. Οι μεγαλύτερης ηλικίας εκπαιδευτικοί παρουσιάζουν μεγαλύτερη επιφυλακτικότητα, γεγονός που μπορεί να οφείλεται σε περιορισμένη εκπαίδευση στις νέες τεχνολογίες.

5.3.4 Ανεξάρτητη Μεταβλητή: Εκπαιδευτική Περιοχή

Στο πλαίσιο της έρευνας, εξετάστηκε επίσης η επίδραση της εκπαιδευτικής περιοχής τοποθέτησης των συμμετεχόντων (αστική, ημιαστική, αγροτική). Η ανάλυση ANOVA έδειξε ότι η εκπαιδευτική περιοχή των συμμετεχόντων επηρεάζει τις απόψεις τους σχετικά με συγκεκριμένους άξονες:

Άξονας	p-value	f
Εξοικείωση με εκπαιδευτικές εφαρμογές ΤΝ	0.029	3.89
Στάση για τις επιπτώσεις της ΤΝ στην ποιότητα διδασκαλίας	0.036	3.55

Πίνακας 15 Στατιστικά αποτελέσματα ANOVA ανά εκπαιδευτική περιοχή

Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί που υπηρετούν σε διαφορετικές εκπαιδευτικές περιοχές εμφανίζουν διαφοροποιήσεις στις στάσεις τους ως προς την ΤΝ, με τους εκπαιδευτικούς σε αστικές περιοχές να αναφέρουν υψηλότερη εξοικείωση και θετικότερη στάση σε σύγκριση με εκείνους σε αγροτικές ή ημιαστικές περιοχές. Πιο αναλυτικά, οι διαφορές μεταξύ των εκπαιδευτικών περιοχών καταδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί σε αστικές περιοχές έχουν μεγαλύτερη εξοικείωση και θετική στάση απέναντι στην ΤΝ σε σύγκριση με τους συναδέλφους τους σε αγροτικές ή ημιαστικές

περιοχές. Αυτό πιθανώς αποδίδεται σε καλύτερη πρόσβαση σε τεχνολογικούς πόρους και εκπαιδευτικές επιμορφώσεις στις αστικές περιοχές. Συνολικά, η περιοχή τοποθέτησης των εκπαιδευτικών παρατηρείται να επηρεάζει στατιστικά τις αντιλήψεις των συμμετεχόντων.

6. Συμπεράσματα Έρευνας

6.1 Συμπεράσματα και Προτάσεις

Η συγκεκριμένη έρευνα στόχευσε στην αποτύπωση των απόψεων των εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, σχετικά με την Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης για την δημιουργία εξατομικευμένου εκπαιδευτικού υλικού στην εξ αποστάσεως διδασκαλία στην Ελλάδα. Για την επίτευξη αυτού του στόχου τέθηκαν τέσσερα ερευνητικά ερωτήματα προς διερεύνηση, τα οποία, βάσει των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου απαντώνται στη συνέχεια.

1ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιο είναι το επίπεδο εξοικείωσης των εκπαιδευτικών με τις εκπαιδευτικές εφαρμογές της ΤΝ; Πόσο συχνά και ποια εργαλεία χρησιμοποιούν οι εκπαιδευτικοί;

Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε στα πλαίσια της παρούσας μελέτης, αναφορικά με την εξοικείωση που έχουν οι εκπαιδευτικοί Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σε εκπαιδευτικές εφαρμογές της ΤΝ, και την συχνότητα χρήσης που κάνουν στα εν λόγω εργαλεία, τα δεδομένα του ερωτηματολογίου υποδεικνύουν τα ακόλουθα.

Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης φαίνεται να δηλώνουν μέτρια ως προς ικανοποιητικά επίπεδα εξοικείωσης με τις εφαρμογές ΤΝ, με μέση τιμή 3,25, και τυπική απόκλιση 1,14. Αναλυτικότερα, το 68% των συμμετεχόντων δήλωσε στις απαντήσεις του πως αναγνωρίζει τον ρόλο της ΤΝ στην βελτίωση της εξατομικευμένης μάθησης. Αυτή η διαπίστωση έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνας των Kim et al. (2022), που υποστηρίζει πως οι εκπαιδευτικοί αποδέχονται την ΤΝ ως ένα αποδοτικό μέσο οικοδόμησης γνώσης με σκοπό την βελτιστοποίηση της επίτευξης μαθησιακών στόχων.

Παρόλα αυτά, φαίνεται πως μόλις το 42% των συμμετεχόντων εξέφρασαν πως νιώθουν άνεση και αυτοπεποίθηση για να εφαρμόσουν εργαλεία ΤΝ στο διδακτικό τους έργο. Η έλλειψη εξοικείωσης με την ΤΝ παρατηρείται επίσης και στην έρευνα των Singh et al. (2024), όπου μελετήθηκαν τα επίπεδα αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών στην αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ. Στα ευρήματα την έρευνάς τους, δόθηκε συνολική βαθμολογία 6.42 (με τυπική απόκλιση 2.01), υποδεικνύοντας την αίσθηση αβεβαιότητας από πλευράς των

εκπαιδευτικών σχετικά με τις δεξιότητές τους ως προς την χρήση ΤΝ στην διδακτική τους πρακτική.

Φαίνεται επίσης πως ένα αξιοσημείωτο ποσοστό των απαντήσεων (περίπου 40%), αναφέρει πως η εκπαίδευση που έχουν λάβει δεν καλύπτει επαρκώς τις απαιτήσεις για την ουσιαστική και αποτελεσματική χρήση εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΝ. Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με την μελέτη των Sperling et al. (2024), που στηρίζει πως όλοι οι συμμετέχοντες της έρευνας δήλωσαν πως δεν νιώθουν να έχουν λάβει επαρκή κατάρτιση και καθοδήγηση για να έχουν την δυνατότητα να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά την ΤΝ στο διδακτικό τους έργο.

Παρατηρήθηκε επίσης πως οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί που κατέχουν υψηλότερα επίπεδα εμπειρίας στην χρήση εργαλείων ΤΠΕ εμφανίζουν υψηλότερα επίπεδα εξοικείωσης και στην χρήση εργαλείων ΤΝ, κάτι που επίσης έρχεται σε συμφωνία με τη μελέτη των Sperling et al. (2024), στηρίζοντας ότι τα υψηλότερα ποσοστά εμπειρίας με εργαλεία ΤΠΕ συμβάλουν στην εξοικείωση και την αίσθηση άνεσης ως προς την χρήση της ΤΝ.

Επίσης, υψηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης ως προς την χρήση εφαρμογών ΤΝ σημειώνονται από τους εκπαιδευτικούς που έχουν δηλώσει πως έχουν συμμετάσχει σε επιμορφωτικά προγράμματα σχετικά με την ΤΝ. Αυτό το εύρημα φαίνεται να συμφωνεί με την παρατήρηση των Ng et al. (2021), ότι τα κατάλληλα επιμορφωτικά προγράμματα συμβάλλουν στην σημαντική αύξηση των ποσοστών αυτοπεποίθησης στην ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στις εκπαιδευτικές πρακτικές τους.

Από τα ανωτέρω προκύπτει ότι οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν μέτρια έως ικανοποιητική εξοικείωση με τις εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης, αναγνωρίζοντας ωστόσο σε σημαντικό βαθμό τη θετική τους επίδραση στην εξατομικευμένη μάθηση. Παράλληλα, παρατηρούνται χαμηλά επίπεδα αυτοπεποίθησης στη χρήση εργαλείων ΤΝ, γεγονός που αποδίδεται κυρίως στην ανεπαρκή εκπαίδευση και επιμόρφωση. Η εμπειρία στη χρήση εργαλείων ΤΠΕ και η συμμετοχή σε σχετικές επιμορφωτικές δράσεις συσχετίζονται θετικά με την αυξημένη εξοικείωση και αυτοπεποίθηση, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για στοχευμένες επιμορφωτικές δράσεις.

2ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τις δυνατότητες των εργαλείων ΤΝ για παροχή προσωποποιημένης υποστήριξης και

εξατομικευμένης μάθησης σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα; Ποια είναι τα αντιληπτά οφέλη και προκλήσεις;

Ο άξονας που σχετίζεται με το ερευνητικό ερώτημα είχε μέση τιμή 3,04 και τυπική απόκλιση 1,18. Από την ανάλυση των σχετικών ερωτημάτων της έρευνας προέκυψαν τα ακόλουθα.

Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί, μέσω των απαντήσεών τους, φαίνεται να υποστηρίζουν την άποψη πως η ΤΝ διευκολύνει το έργο τους ως προς την εξατομικευμένη υποστήριξη των εκπαιδευόμενων τους, κατά 62%. Την ίδια άποψη υποστηρίζει και η μελέτη των Zhai et al. (2021), που επισημαίνει πως η ΤΝ στην εκπαίδευση μπορεί να αποτελέσει ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο, το οποίο μπορεί να εξελίσσεται διαρκώς. Αυτό, σύμφωνα με το άρθρο, μπορεί να γίνει εφικτό, με την ανάπτυξη ενός διάυλου επικοινωνίας μεταξύ εκπαιδευτικών και επιστημόνων της ΤΝ, για την διεξαγωγή συνεργατικών ερευνών.

Εξαιρετικά χαμηλά ποσοστά σημειώθηκαν ως προς την αίσθηση ασφάλειας σχετικά με τη διαχείριση των προσωπικών δεδομένων σε εφαρμογές ΤΝ. Αυτό τον προβληματισμό επαυξάνει και το άρθρο των Alawneh et al. (2024), που εκφράζει έντονες ανησυχίες αναφορικά με το απόρρητο και τα προσωπικά δεδομένα των μαθητών επισημαίνοντας την αναγκαιότητα της διαφύλαξης των προσωπικών δεδομένων των παιδιών για την διασφάλιση των δικαιωμάτων τους.

Σχεδόν το 50% των συμμετεχόντων στηρίζει πως η αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ υποστηρίζει και βοηθά στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και την αύξηση του επιπέδου αυτοπεποίθησης των εκπαιδευόμενων τους. Σχετικά με την επίδραση της ΤΝ στην δημιουργικότητα, οι Creely et al. (2023) προτείνουν ένα πλαίσιο για την αξιολόγηση των δυνατοτήτων και των περιορισμών της ΤΝ ως προς τη δημιουργικότητα, εξετάζοντας ταυτοχρόνως τις αλλαγές που μπορεί να προκαλέσει η αξιοποίηση της ΤΝ στον χώρο της εκπαίδευσης. Επιπλέον, αναφέρεται πως οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να μεριμνούν ως προς το συγκεκριμένο ζήτημα όταν εφαρμόζουν τεχνολογίες ΤΝ στην διδασκαλία τους.

Παρατηρείται επίσης πως το 35% των εκπαιδευτικών τόνισε την ανάγκη για εξειδικευμένες τεχνικές δεξιότητες. Σύμφωνα με τους Yue et al. (2024), οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να κατέχουν μια σειρά τεχνικών γνώσεων στα πλαίσια της ένταξης της ΤΝ στην εκπαίδευση (τεχνολογικές γνώσεις, γνώσεις περιεχομένου, παιδαγωγικές γνώσεις, συνδυαστικές

γνώσεις), εφαρμόζοντας παράλληλα τις κατάλληλες διδακτικές πρακτικές, και αξιοποιώντας τα κατάλληλα τεχνολογικά μέσα στην διδασκαλία τους.

Μια επιπλέον ενδιαφέρουσα παρατήρηση είναι το γεγονός πως μόνο το 30% των συμμετεχόντων δήλωσε πως αξιοποιεί εργαλεία ΤΝ συστηματικά στην διδασκαλία του, φανερώνοντας έτσι συνολικά χαμηλά επίπεδα ως προς την συχνότητα εφαρμογής εργαλείων ΤΝ στην διδασκαλία. Αυτό το εύρημα δεν φαίνεται παρόλα αυτά να συμφωνεί με το άρθρο του Tahiru (2021), που αναφέρει ραγδαία αύξηση στην χρήση και στην ένταξη της ΤΝ στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, αλλάζοντας τον τρόπο που λαμβάνουν πληροφορίες και γνώση.

Βάσει των αποτελεσμάτων, προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν την ΤΝ ως ένα χρήσιμο εργαλείο για την προσωποποιημένη υποστήριξη των μαθητών, καθώς και για την ενίσχυση της δημιουργικότητας και της αυτοπεποίθησής τους. Ωστόσο, εκφράζουν ανησυχίες σχετικά με τη διασφάλιση των προσωπικών δεδομένων και την επάρκεια των υλικοτεχνικών υποδομών, ενώ παράλληλα επισημαίνουν την ανάγκη για απόκτηση εξειδικευμένων τεχνικών δεξιοτήτων. Επιπλέον, η χρήση εργαλείων ΤΝ φαίνεται να μην εφαρμόζεται με συστηματικότητα, υποδεικνύοντας την ανάγκη ενίσχυσης των σχολικών υποδομών και της τεχνογνωσίας.

3ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποιο είναι το επίπεδο ετοιμότητας των εκπαιδευτικών σχετικά με την αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ για προσωποποιημένη υποστήριξη και εξατομικευμένη μάθηση σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα;

Ως προς το ερώτημα που αφορούσε τα επίπεδα ετοιμότητας των συμμετεχόντων για την αξιοποίηση εφαρμογών ΤΝ με σκοπό την εξατομικευμένη υποστήριξη των μαθητών τους, και την εξατομικευμένη προσέγγιση σε μικτά και εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα, σύμφωνα με τα δεδομένα και τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν, προκύπτει πως οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν μέτρια ποσοστά ετοιμότητας, με μέση τιμή 3,21 και τυπική απόκλιση 1,09.

Πιο συγκεκριμένα, το 61% των συμμετεχόντων εκπαιδευτικών φαίνεται να δηλώνει πως τα εργαλεία ΤΝ έχουν θετική επίδραση στην διαφοροποιημένη διδασκαλία. Παρόλα αυτά, σύμφωνα με τον Kolchenko (2018), τα εργαλεία προσαρμοστικής μάθησης ενώ είναι χρήσιμα, δεν μπορούν να αντικαταστήσουν έναν έμπειρο εκπαιδευτικό, καθώς δεν έχουν

τη δυνατότητα να κατανοήσουν πλήρως τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των εκπαιδευόμενων.

Επιπλέον, το 46% των ερωτηθέντων εξέφρασε την ανάγκη για συχνή καθοδήγηση και υποστήριξη στην χρήση εργαλείων ΤΝ. Παρόλα αυτά, μόνο το 37% δήλωσε πως νιώθει αβεβαιότητα για τις δεξιότητες των μαθητών τους να χρησιμοποιήσουν εργαλεία ΤΝ, δείχνοντας έτσι υψηλά επίπεδα εμπιστοσύνης ως προς την δυνατότητα των μαθητών τους να ανταποκριθούν στην αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Σε αυτά τα ζητήματα τοποθετείται το άρθρο των Chiu και Sanusi (2024), που εκφράζει την ανάγκη για συνεχή υποστήριξη, και την θετική επίδραση των επιμορφώσεων σε τεχνολογίες και στους εκπαιδευτικούς αλλά και στους εκπαιδευόμενους.

Συνεπώς, παρά τα υψηλά επίπεδα ενδιαφέροντος που φαίνεται να δείχνουν οι εκπαιδευτικοί ως προς την εφαρμογή ΤΝ για εξατομικευμένες προσεγγίσεις σε εξ αποστάσεως ή μεικτά περιβάλλοντα μάθησης, φαίνεται να υπάρχουν χαμηλά επίπεδα αυτοπεποίθησης ως προς την προστασία των δεδομένων των χρηστών, ενώ δηλώνουν έντονα να τους διακατέχει αίσθημα ανασφάλειας, καθώς νιώθουν να χρειάζονται βοήθεια και καθοδήγηση κατά την χρήση εργαλείων ΤΝ.

4ο Ερευνητικό Ερώτημα: Ποια είναι η εκτίμηση των εκπαιδευτικών σχετικά με τις επιπτώσεις της χρήσης εργαλείων ΤΝ για την προσωποποιημένη υποστήριξη και την εξατομικευμένη μάθηση στην ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης σε μικτά ή εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα;

Ως προς το τέταρτο ερώτημα, που σχετίζεται με την εκτίμηση των συμμετεχόντων αναφορικά με τις επιπτώσεις στην ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης από την χρήση εργαλείων ΤΝ για την προσωποποιημένη υποστήριξη και την εξατομικευμένη μάθηση σε μεικτά και εξ αποστάσεως μαθησιακά περιβάλλοντα, το 35% των εκπαιδευτικών φαίνεται να δηλώνει ανησυχία για τυχόν δημιουργία ανισοτήτων μεταξύ μαθητών που παρουσιάζουν διαφορετικά επίπεδα στις επιδόσεις τους.

Επιπλέον, το 49% υποστηρίζει πως οι σχολικές υποδομές δεν είναι επαρκείς για την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στην διδασκαλία τους. Η ανεπάρκεια σε σχολικές υποδομές ως προς τα τεχνολογικά μέσα, φαίνεται πως είναι μια παθογένεια που πλήττει και άλλες χώρες, με το άρθρο των Oakes και Saunders (2002) να δηλώνει πως μαθητές των σχολείων της

Καλιφόρνια δεν έχουν επαρκή πρόσβαση σε βασικά εκπαιδευτικά μέσα που τους είναι απαραίτητα, επισημαίνοντας μεταξύ άλλων και εργαλεία ΤΠΕ.

Παρόλα αυτά, το 72% των συμμετεχόντων στηρίζει πως η ΤΝ μπορεί να ενισχύσει την διδασκαλία και την αξιολόγηση των μαθητών. Αυτό το επιχείρημα έρχεται να συμπληρώσει το άρθρο των Fakhri et al. (2024), συνδέοντας την χρήση της ΤΝ με την δημιουργία θετικών εκπαιδευτικών εμπειριών, προειδοποιώντας όμως πως η υπερβολική χρήση ενδέχεται να επιφέρει τα αντίθετα αποτελέσματα.

Συμπερασματικά, ενώ οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν θετική διάθεση να εντάξουν εργαλεία ΤΠΕ και ΤΝ στη διδασκαλία τους, αναφέρουν προκλήσεις και εμπόδια, όπως η ανεπάρκεια τεχνολογικής υποστήριξης και οι κοινωνικές ανισότητες που ενδέχεται να προκύψουν από την ενσωμάτωση εργαλείων ΤΝ στο μάθημά τους.

6.2 Προτάσεις προς την Εκπαιδευτική Πολιτική

Με γνώμονα τις επιταγές της σύγχρονης εποχής, οι οποίες δημιουργούν την ανάγκη για καλλιέργεια των ψηφιακών δεξιοτήτων των εκπαιδευόμενων, αλλά και την επικαιροποίηση των γνώσεων των εργαζομένων στον εκπαιδευτικό κλάδο, αναδύονται ζητήματα που προκύπτουν τόσο από τη μελέτη της βιβλιογραφίας όσο και από τα ευρήματα της ανάλυσης των απαντήσεων του ερωτηματολογίου.

Η παρούσα μελέτη υποδεικνύει την αναγνώριση της ΤΝ από πλευράς των εκπαιδευτικών ως ένα χρήσιμο εκπαιδευτικό εργαλείο, με ωφέλημα χαρακτηριστικά για την αναβάθμιση του εκπαιδευτικού τους έργου. Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί έρχονται αντιμέτωποι με προκλήσεις, όπως η έλλειψη υποδομών, η έλλειψη τεχνογνωσίας και η απουσία επιμορφωτικών δράσεων. Για την αποτελεσματική ενσωμάτωση τεχνολογιών ΤΝ, κρίνεται σημαντική η συμβολή της εκπαιδευτικής ηγεσίας, η οποία θα πρέπει να λάβει μέτρα και να αναπτύξει δράσεις για την επίλυση αυτών των προβλημάτων και την επιτάχυνση της ψηφιακής αναβάθμισης της εκπαίδευσης στην Ελλάδα.

Μια πρόταση για την ομαλή και ουσιαστική ενσωμάτωση τεχνολογιών ΤΠΕ και ΤΝ στην εκπαίδευση είναι η επιμόρφωση και κατάρτιση όλων των εκπαιδευτικών, ανεξαρτήτως κλάδου, σε εργαλεία ΤΠΕ και ΤΝ, τα οποία θα παρέχουν προσαρμοσμένα περιβάλλοντα για την εξυπηρέτηση των αναγκών κάθε μαθήματος ξεχωριστά. Η διεξαγωγή

επιμορφωτικών δράσεων σε όλη την Ελλάδα, και όχι μόνο στα μεγάλα αστικά κέντρα, οι οποίες θα περιλαμβάνουν έναν συνδυασμό θεωρητικών προσεγγίσεων και πρακτικής εφαρμογής σε προσομοιώσεις πραγματικών σεναρίων, αναμένεται, σύμφωνα με τα ευρήματα της έρευνας, να αποτελέσει καίριο βήμα προς τον ψηφιακό μετασχηματισμό της εκπαίδευσης.

Μια επιπλέον πρόταση, που ενδέχεται να επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην εφαρμογή καινοτόμων μέσων ΤΝ στην εκπαίδευση, είναι η επένδυση σε υλικοτεχνικό εξοπλισμό, ο οποίος θα καλύπτει τις ανάγκες του μαθήματος και θα δίνει τη δυνατότητα τόσο στους εκπαιδευτικούς όσο και στους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά. Με την παροχή σύγχρονου και επαρκούς εξοπλισμού, αναμένεται να δημιουργηθούν οι προϋποθέσεις για την ενίσχυση της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ καθηγητών και εκπαιδευόμενων, την αποφυγή της αποξένωσης, ενώ παράλληλα θα δίνεται η δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να εντάσσουν δράσεις που ενισχύουν βασικές δεξιότητες, όπως η κριτική σκέψη και η δημιουργικότητα.

Με σκοπό τη διασφάλιση της προστασίας των προσωπικών δεδομένων των εκπαιδευτικών και των μαθητών, κρίνεται απαραίτητη η θέσπιση αυστηρών κανονισμών και η παροχή επιμορφωτικών δράσεων από επίσημους φορείς, οι οποίες θα ενημερώνουν εκτενώς τους καθηγητές και τους μαθητές για τρόπους προστασίας των προσωπικών τους δεδομένων.

Ένα επιπλέον βήμα προς την ενίσχυση της συνεργασίας, της συμπερίληψης, και της καλλιέργειας επικοινωνιακών δεξιοτήτων, είναι η ανάπτυξη δικτύων επικοινωνίας και συνεργασίας μεταξύ σχολείων, με στόχο την ανταλλαγή καλών πρακτικών σχετικά με τη χρήση εργαλείων ΤΝ και τη ενσωμάτωση δραστηριοτήτων που προάγουν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών.

Τέλος, η αναθεώρηση των αναλυτικών προγραμμάτων στα σχολεία, με την ενσωμάτωση της ΤΝ, αναμένεται να έχει θετική επίδραση στην ταχύτερη και αποτελεσματικότερη ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών.

6.3 Ερευνητικά Κενά και Περιορισμοί

Στην παγκόσμια και ελληνική βιβλιογραφία παρατηρείται σημαντική έλλειψη πρόσφατων ερευνών σχετικά με την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Ιδιαίτερη

δυσκολία παρατηρήθηκε στην ανεύρεση μεγάλου πλήθους ερευνών που να εστιάζουν σε ειδικά διαμορφωμένα chatbots ή avatars για εκπαιδευτικούς σκοπούς σε διεθνές επίπεδο, ενώ η αντίστοιχη έρευνα στην ελληνική βιβλιογραφία είναι ακόμη πιο περιορισμένη. Ο περιορισμός αυτός καθιστά δύσκολη την εξαγωγή ασφαλών και τεκμηριωμένων συμπερασμάτων ως προς την ολιστική κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα και στον βαθμό επιτυχούς ψηφιακού μετασχηματισμού του. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς η ενσωμάτωση τεχνολογιών ΤΝ αποτελεί μια νέα και διαρκώς εξελισσόμενη ιδέα, γεγονός που δημιουργεί ελπίδα για τη σταδιακή ενίσχυση της ερευνητικής δραστηριότητας στον τομέα αυτό. Επιπλέον, η ποσοτική έρευνα προσφέρει μια εικόνα της τάσης του μελετώμενου πληθυσμού, αλλά δεν μπορεί να προσφέρει εκτενή διερεύνηση σε βάθος. Ένας ακόμα παράγοντας που αποτέλεσε εμπόδιο στην παρούσα έρευνα ήταν ότι το δείγμα του μελετώμενου πληθυσμού περιορίστηκε κυρίως σε εκπαιδευτικούς Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, από τον κλάδο της Πληροφορικής (ΠΕ86), με περιορισμένη συμμετοχή εκπαιδευτικών προερχόμενων από άλλες ειδικότητες. Συνεπώς, δεν κατέστη δυνατή η εξαγωγή τάσεων για τους εκπαιδευτικούς που διδάσκουν επιστήμες εκτός των επιστημών STEM. Αξιοσημείωτη εξαίρεση αποτέλεσαν οι Φιλολόγοι (ΠΕ02), οι οποίοι εκπροσωπήθηκαν από 25 άτομα, καλύπτοντας το 17% του συνόλου των συμμετοχών. Ωστόσο, το ποσοστό αυτό εξακολουθεί να παραμένει δυσανάλογα μικρό συγκριτικά με τις 51 συμμετοχές εκπαιδευτικών Πληροφορικής, οι οποίες αντιπροσώπευσαν το 35% του μελετώμενου δείγματος.

6.4 Προοπτικές για Μελλοντικά Βήματα

Λαμβάνοντας υπόψη την παρούσα έρευνα και τους περιορισμούς της, προτείνεται η διεξαγωγή μιας πιο εκτεταμένης έρευνας με μεγαλύτερη χρονική διάρκεια, ώστε να επιτευχθεί εκτενέστερη διερεύνηση του ζητήματος, και να παρακολουθηθούν επιπτώσεις από την χρήση εργαλείων ΤΝ σε βάθος χρόνου. Επιπλέον, η διάθεση των ερωτηματολογίων και σε έντυπη μορφή θα μπορούσε να διευκολύνει τη συμμετοχή εκπαιδευτικών που αντιμετωπίζουν τεχνολογικούς περιορισμούς ή δεν έχουν πρόσβαση στα επιλεγμένα μέσα επικοινωνίας της παρούσας μελέτης, ένα πληθυσμιακό τμήμα που ενδεχομένως θα πρόσφερε διαφορετικά αποτελέσματα και μια πληρέστερη εικόνα στην υφιστάμενη κατάσταση της εκπαίδευσης. Η επέκταση του μελετώμενου δείγματος θα αποτελούσε μια επιπλέον χρήσιμη ένδειξη ως προς την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης, τόσο από

εκπαιδευτικούς που εργάζονται σε άλλες εκπαιδευτικές βαθμίδες, όσο και από εκπαιδευτικούς που εργάζονται σε ιδιωτικά εκπαιδευτήρια. Μια ακόμα κατεύθυνση για μελλοντικές έρευνες θα ήταν η συλλογή δεδομένων από γονείς, προκειμένου να επιτευχθεί πιο ολιστική κατανόηση της υφιστάμενης κατάστασης και του βαθμού αποδοχής ή απόρριψης αντίστοιχων εκπαιδευτικών μέσων στα σχολεία. Η συμπερίληψη μαθησιακών αποτελεσμάτων και η αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών μετά την ενσωμάτωση εκπαιδευτικών εργαλείων θα μπορούσε να προσφέρει μια επιπλέον οπτική επί του θέματος. Επίσης, η σύγκριση της υφιστάμενης κατάστασης στην χώρα μας με άλλες χώρες θα μπορούσε να προσθέσει μια επιπλέον παράμετρο ως προς την μελέτη των πρακτικών που εφαρμόζονται.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι η διεξαγωγή έρευνας σχετικά με το κόστος δημιουργίας και σχεδιασμού εκπαιδευτικών εργαλείων ΤΝ, τα οποία εξατομικεύουν τη διδακτική διαδικασία, θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη για τον προσδιορισμό του βαθμού υλοποίησης τέτοιων εγχειρημάτων. Μια τέτοια πρόταση βασίζεται στο γεγονός ότι ο οικονομικός και ο κοινωνικός παράγοντας αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους περιορισμούς στην εισαγωγή καινοτομιών στον κλάδο της εκπαίδευσης. Σύμφωνα με τη Σαϊτή (2000), σε μεγάλες τυπικές οργανώσεις, όπως αυτή της εκπαίδευσης, οι υπεύθυνοι για τις εκπαιδευτικές μεταρρυθμίσεις οφείλουν να λαμβάνουν υπόψη τις απόψεις όλων των κοινωνικών ομάδων που σχετίζονται με την εκπαιδευτική διαδικασία, όπως των γονέων, των εκπαιδευτικών, των μαθητών, των πολιτικών, των εργοδοτών και των θρησκευτικών οργανώσεων. Η συμπερίληψη αυτών των ομάδων στη λήψη αποφάσεων για την εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας, καθώς, όπως τονίζει η Σαϊτή (2000), η εκπαίδευση συνδέεται άρρηκτα με την κοινωνική, οικονομική και πολιτιστική ανάπτυξη μιας χώρας.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσσες

- Βαρμάζης, Α. (2022). Αντιλήψεις εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης για την τεχνητή νοημοσύνη ως εργαλείο υποστήριξης της διδασκαλίας (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- Βαρσαμής, Ε., & Παπαδημητρίου, Σ. (2022). Αξιολόγηση εκπαιδευτικού υλικού για την εξ αποστάσεως επιμόρφωση του Β1 επιπέδου ΤΠΕ, με βάση τις αρχές της εξΑΕ: Απόψεις εκπαιδευτικών Τεχνικών Ειδικοτήτων. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 11(5Α), 39-51.
- Βοσνιάδου, Σ. (2001). Εισαγωγή στην ψυχολογία. *Βιολογικές, αναπτυξιακές και συμπεριφοριστικές προσεγγίσεις. Γνωστική ψυχολογία. (Τ. Α΄)*. Αθήνα: Gutenberg.
- Creswell, J. W. (2011). Η έρευνα στην εκπαίδευση: Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας (μτφ. Ν. Κουβαράκου, Επιμ. Χ. Τσορμπατζούδης), (1η ελληνική έκδ.). Αθήνα: Ίων.
- Γαλαζούλα, Ε. (2024). *Τεχνητή Νοημοσύνη και Συμπεριληπτική Εκπαίδευση: Ευκαιρίες και προκλήσεις για τη διδασκαλία και μάθηση των Μαθηματικών* (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω.
- Γκινόγλου, Μ. (2022). *Οι απόψεις των διευθυντών και των εκπαιδευτικών γενικής αγωγής δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης σχετικά με τα προγράμματα συνεκπαίδευσης με σχολεία ειδικής αγωγής*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Φλώρινα.
- De Vaus, D. (2011). *Ανάλυση Κοινωνικών Δεδομένων: 50 βασικά θέματα*, Αθήνα: Πεδίο
- Δήμου, Π. (2020). *Ηθική και τεχνητή νοημοσύνη* (Πτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής, Αιγάλεω.
- Θεοδώρου, Δ. (2023). *Η τεχνητή νοημοσύνη στην ψηφιακή διαφήμιση των επιχειρήσεων: Η περίπτωση του ChatGPT*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Νεάπολης, Πάφος.
- Θεοχαρόπουλος, Φ. (2020). *Η χρήση των chatbots στην εκπαίδευση*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- Keegan, D. (2001). *Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης*. (μτφ.: Α. Μελίστα, Επιμ. Α. Κόκκος), Αθήνα: Μεταίχμιο. (έτος έκδοσης πρωτοτύπου 1996).

- Κυρίδης, Α., Ντίνας, Κ., & Δρόσος, Β. (2003). *Η πληροφοριακή-επικοινωνιακή τεχνολογία στην προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση* (No. IKEEBOOK-2014-284). Gutenberg.
- Λαγουμιντζής, Γ., Βλαχόπουλος, Γ., & Κουτσογιάννης, Κ. (2016). Μέθοδοι συλλογής δεδομένων.
- Λύμπου, Β. (2018). *Στάσεις και απόψεις εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για το πρόγραμμα επιμόρφωσης Β1 επιπέδου στις ΤΠΕ*. (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη.
- Μαλούχου, Ε. (2024). *Εμπόδια στη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση* (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.
- Mills, E. G., Gay, L. R., & Airasian, P. (2017). *Εκπαιδευτική Έρευνα Ποσοτικές και Ποιοτικές Μέθοδοι – Εφαρμογές*, σελ. 221-243. Αθήνα: Εκδόσεις Προπομπός.
- Παλαιολόγου, Ν., & Καρανικόλα, Ζ. (2023). Διερευνώντας τη σημασία των ήπιων δεξιοτήτων κατά τη μαθησιακή διαδικασία. *Έρευνα στην Εκπαίδευση*, 12(1), 20-36.
- Πολυγένη, Μ. (2022). *Η συμβολή της απομακρυσμένης διδασκαλίας κατά την περίοδο της πανδημίας στην ενσωμάτωση των ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία: Απόψεις και πρακτικές εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης* (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Κόρινθος.
- Ρήγα, Χ. (2022). *Το προφίλ του εκπαιδευτικού που ανταποκρίνεται καλύτερα στην εισαγωγή καινοτόμων προγραμμάτων και μεθόδων διδασκαλίας στην εκπαίδευση* (Μεταπτυχιακή εργασία). Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς.
- Σαΐτη, Α. (2000). *Εκπαίδευση και οικονομική ανάπτυξη*, . Αθήνα: Τυπωθήτω.
- Σαρδανίδου, Ν. Ικανότητες αξιοποίησης της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., & Παράσχου, Β. (2015). Εξ απόστασεως εκπαίδευση.
- Τάσση, Ο. (2014). Οι σχέσεις των εκπαιδευτικών με τις Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στο σχολείο. *Έρευνα, Επιθεώρηση Εκπαιδευτικών-Επιστημονικών Θεμάτων*, 1, 200-215.
- Τσιωτάκης, Π. (2023). Τι είναι το ChatGPT. Λειτουργία, δυνατότητες και περιορισμοί. *Το ChatGPT για Εκπαιδευτικούς και Μαθητές. Πρακτική Εφαρμογή και Παραδείγματα*, σελ. 20-23. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.
- Χαλικιάς, Μ., Λάλου, Π., & Μανωλέσου, Α. (2015). *Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών ΚΑΛΛΙΠΟΣ.

Ψαχαρόπουλος, Γ. (1999). *Οικονομική της εκπαίδευσης*, σελ. 155-161. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.

Ξενόγλωσσες

- Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., Aleman, F. L., ... & McGrew, B. (2023). Gpt-4 technical report. *arXiv preprint arXiv:2303.08774*.
- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. In *IFIP international conference on artificial intelligence applications and innovations* (pp. 373-383). Springer, Cham.
- Ahrweiler, P. (1995). Künstliche Intelligenz-Forschung in Deutschland. *Die Etablierung eines Hochtechnologie-Fachs*. Münster, New York: Waxman.
- Alawneh, Y. J. J., Radwan, E. N. Z., Salman, F. N., Makhoulf, S. I., Makhamreh, K., & Alawneh, M. S. (2024, April). Ethical considerations in the use of AI in primary education: Privacy, bias, and inclusivity. In *2024 International Conference on Knowledge Engineering and Communication Systems (ICKECS)* (Vol. 1, pp. 1-6). IEEE.
- Aleshkovsky, I. A., Gasparishvili, A. T., Krukhmaleva, O. V., & Narbut, N. P. (2020). Savian NE Studenty vuzov Rossii o distantsionnom obuchenii: otsenka i vozmozhnosti [Students of Russian Universities on the Distant Learning: Assessment and Opportunities]. *Vysheye obrazovaniye v Rossii*, 86-100.
- Algahtani, A. (2024). A Comparative Study of AI-Based Educational Tools: Evaluating User Interface Experience and Educational Impact. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(5).
- Aseeri, S., & Interrante, V. (2021). The influence of avatar representation on interpersonal communication in virtual social environments. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 27(5), 2608-2617.
- Bajaj, R., & Sharma, V. (2018). Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles. *Procedia computer science*, 132, 834-842.
- Bakhtin, M., & Menshikova, I. (2024). Perspectives of the System of Additional Education, Considering the Principles of Individualization for Designing Professional Trajectories. *Research and Advances in Education*, 3(3), 40-44.
- Barker, R. G. (1989). Roger G. Barker.
- Basharina, O. V., & Yakovlev, E. V. (2020). Formation of the bases of digital safety as a component of digital competence. *Innovative development of professional education*, 2(26), 31-36.

- Behlol, M. G., & Dad, H. (2010). Concept of learning. *International Journal of Psychological Studies*, 2(2), 231.
- Benotti, L., Martnez, M. C., & Schapachnik, F. (2017). A tool for introducing computer science with automatic formative assessment. *IEEE transactions on learning technologies*, 11(2), 179-192.
- Bente, G., Dratsch, T., Rehbach, S., Reyl, M., & Lushaj, B. (2014). Do you trust my avatar? Effects of photo-realistic seller avatars and reputation scores on trust in online transactions. In *HCI in Business: First International Conference, HCIB 2014, Held as Part of HCI International 2014, Heraklion, Crete, Greece, June 22-27, 2014. Proceedings 1* (pp. 461-470). Springer International Publishing.
- Bii, P. (2013). Chatbot technology: A possible means of unlocking student potential to learn how to learn. *Educational Research*, 4(2), 218-221.
- Bocconi, S., Kampylis, P.G., & Punie, Y. (2012). Innovating learning: Key elements for developing creative classrooms in Europe. *Luxembourg: Publications Office of the European Union*.
- Borkovska, I., Kolosova, H., Kozubska, I., & Antonenko, I. (2024). Integration of AI into the Distance Learning Environment: Enhancing Soft Skills. *Arab World English Journal (AWEJ) Special Issue on ChatGPT*.
- Bozkurt, A. (2023). Generative artificial intelligence (AI) powered conversational educational agents: The inevitable paradigm shift. *Asian Journal of Distance Education*, 18(1).
- Busato, V. V., Prins, F. J., Elshout, J. J., & Hamaker, C. (1998). Learning styles: A cross-sectional and longitudinal study in higher education. *British Journal of Educational Psychology*, 68(3), 427-441.
- Cachia, R., Ferrari, A., Ala-Mutka, K., & Punie, Y. (2010). Creative learning and innovative teaching. *Final report on the study on creativity and innovation in education in the EU member states*.
- Chan, M. M., Amado-Salvatierra, H. R., Hernandez-Rizzardini, R., & De La Roca, M. (2023, October). The potential role of AI-based Chatbots in Engineering Education. Experiences from a teaching perspective. In *2023 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-5). IEEE.
- Chatti, M. A. (2010). *Personalization in technology enhanced learning: A social software perspective*. RWTH Aachen.

- Chaudhuri, S., Kumar, R., Howley, I., & Rosé, C. P. (2009). Engaging collaborative learners with helping agents. In *Artificial Intelligence in Education* (pp. 365-372). Ios Press.
- Chen, E., Huang, R., Chen, H. S., Tseng, Y. H., & Li, L. Y. (2023, June). GPTutor: a ChatGPT-powered programming tool for code explanation. In *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 321-327). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Chen, Y., Jensen, S., Albert, L. J., Gupta, S., & Lee, T. (2023). Artificial intelligence (AI) student assistants in the classroom: Designing chatbots to support student success. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 161-182.
- Chiu, T. K., & Sanusi, I. T. (2024). Define, Foster, and Assess Student and Teacher AI Literacy and Competency for All: Current Status and Future Research Direction. *Computers and Education Open*, 100182.
- Christopoulou, K., Antoniou, A., & Wallace, M. (2019). Educational Content Co-Creation Between Experts and Students. *Journal of personality assessment*, 99, 2.
- Chukwuemeka, C. J., & Agbarakwe, H. A. (2024). Artificial Intelligence (Speechify App) for Dyslexia on Students' Performance and Retention in Reading in Port Harcourt Metropolis, Rivers State, Nigeria. In *Educational Broadcasting in Nigeria in the Age of Artificial Intelligence* (pp. 225-243). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Ciaschi, M., & Barone, M. (2024, September). Exploring the role of Artificial Intelligence in assessing soft skills. In *2024 19th Conference on Computer Science and Intelligence Systems (FedCSIS)* (pp. 573-578). IEEE.
- Clay, M. (1999). Development of training and support programs for distance education instructors. *Online Journal of Distance Learning Administration*, 2(3).
- Colby, K. M., Weber, S., & Hilf, F. D. (1971). Artificial paranoia. *Artificial intelligence*, 2(1), 1-25.
- Conklin, T. A. (2016). Knewton (An adaptive learning platform available at <https://www.knewton.com/>).
- Cotton, D. R., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2024). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in education and teaching international*, 61(2), 228-239.

- Creely, E., Henriksen, D., & Henderson, M. (2023, March). Artificial intelligence, creativity, and education: Critical questions for researchers and educators. In *Society for information technology & teacher education international conference* (pp. 1309-1317). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
- Cunningham-Nelson, S., Baktashmotlagh, M., & Boles, W. (2019). Visualizing student opinion through text analysis. *IEEE Transactions on Education*, 62(4), 305-311.
- Dai, C. P., Ke, F., Pan, Y., Moon, J., & Liu, Z. (2024). Effects of artificial intelligence-powered virtual agents on learning outcomes in computer-based simulations: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 36(1), 31.
- Dalgıç, A., Yaşar, E., & Demir, M. (2024). ChatGPT and learning outcomes in tourism education: The role of digital literacy and individualized learning. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 34, 100481.
- Dawat, E. R. R. (2023). Predictive Modeling of PowerSchool Usage: Comparative Analysis of Linear Regression and Data Mining Techniques using Student Attributes. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 7(11), 75-85.
- De Jong, T., & Van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of educational research*, 68(2), 179-201.
- Demir, Ş. Ş., & Demir, M. (2023). Professionals' perspectives on ChatGPT in the tourism industry: Does it inspire awe or concern? *Journal of Tourism Theory and Research*, 9(2), 61-77.
- Dray, A. J., Li, W., Oberle, C., & Butler, A. (2024). Saved by the Bell: The Effects of Digital Curricula on Student Attendance.
- Dziuban, C., Graham, C. R., Moskal, P. D., Norberg, A., & Sicilia, N. (2018). Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International journal of educational technology in Higher education*, 15, 1-16.
- Eguchi, A., Okada, H., & Muto, Y. (2021). Contextualizing AI education for K-12 students to enhance their learning of AI literacy through culturally responsive approaches. *KI-Künstliche Intelligenz*, 35(2), 153-161.
- Epstein, R., Roberts, G., & Beber, G. (Eds.). (2009). *Parsing the Turing test* (pp. 978-1). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Essa, S. G., Celik, T., & Human-Hendricks, N. E. (2023). Personalized adaptive learning technologies based on machine learning techniques to identify learning styles: A systematic literature review. *IEEE Access*, 11, 48392-48409.

- Fakhri, M. M., Ahmar, A. S., Isma, A., Rosidah, R., & Fadhilatunisa, D. (2024). Exploring Generative AI Tools Frequency: Impacts on Attitude, Satisfaction, and Competency in Achieving Higher Education Learning Goals. *EduLine: Journal of Education and Learning Innovation*, 4(1), 196-208.
- Falcão, T. P., e Peres, F. M. D. A., de Moraes, D. C. S., & da Silva Oliveira, G. (2018). Participatory methodologies to promote student engagement in the development of educational digital games. *Computers & Education*, 116, 161-175.
- Favero, L., Pérez-Ortiz, J. A., Käser, T., & Oliver, N. (2024). Enhancing critical thinking in education by means of a Socratic chatbot. *arXiv preprint arXiv:2409.05511*.
- Feine, J., Gnewuch, U., Morana, S., & Maedche, A. (2019). A taxonomy of social cues for conversational agents. *International Journal of human-computer studies*, 132, 138-161.
- Ferrari, A., Cachia, R., & Punie, Y. (2009a). ICT as a driver for creative learning and innovative teaching. In E. Villalba (Ed.), *Measure Creativity: Proceedings from the conference, "Can creativity be measured?"* Brussels, May 28-29, 2009 (pp. 345-368). Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Fink, M. C., Robinson, S. A., & Ertl, B. (2024, July). AI-based avatars are changing the way we learn and teach: benefits and challenges. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1416307). Frontiers Media SA.
- Fleming, M., Riveros, P., Reidsema, C., & Achilles, N. (2018, January). Streamlining student course requests using chatbots. In *Australasian Association for Engineering Education Conference (29th: 2018: Hamilton, New Zealand)* (pp. 207-211). Hamilton, New Zealand: Engineers Australia.
- Florice, S., Bonneau, C., Aubry, M., & Sergi, V. (2014). Extending project management research: Insights from social theories. *International journal of project management*, 32(7), 1091-1107.
- Garrison, D. R., & Shale, D. (1987). Mapping the boundaries of distance education: Problems in defining the field. *American Journal of Distance Education*, 1(1), 7-13.
- Geisinger, K. F. (2016). 21st century skills: What are they and how do we assess them?. *Applied measurement in education*, 29(4), 245-249.
- Goel, A. K., & Polepeddi, L. (2018). Jill Watson: A virtual teaching assistant for online education. In *Learning engineering for online education* (pp. 120-143). Routledge.

- Gómez, S., Zervas, P., Sampson, D. G., & Fabregat, R. (2014). Context-aware adaptive and personalized mobile learning delivery supported by UoLmP. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*, 26(1), 47-61.
- Gonda, D. E., Luo, J., Wong, Y. L., & Lei, C. U. (2018, December). Evaluation of developing educational chatbots based on the seven principles for good teaching. In *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 446-453). IEEE.
- Görz, G., Schmid, U., & Wachsmuth, I. (2013). Einleitung zu Görz et al. (Eds), Handbuch der Künstlichen Intelligenz. In G. Görz, J. Schneeberger, & U. Schmid (Eds.), *Handbuch der Künstlichen Intelligenz* (5th ed., pp. 1-18). München: Oldenbourg Verlag.
- Hagge, P. (2021). Student perceptions of semester-long in-class virtual reality: Effectively using “Google Earth VR” in a higher education classroom. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(3), 342-360.
- Halverson, R. (2018). A distributed leadership perspective on information technologies for teaching and learning. *Second Handbook of Information Technology in Primary and Secondary Education*. Cham: Springer, 1-17.
- Harrison, S. L. (2020). Improving online tertiary education in the developing world based on changes in perceptions post COVID-19. *Int Busin Rev J*, 2020, 1-111.
- Hassija, V., Chamola, V., Mahapatra, A., Singal, A., Goel, D., Huang, K., Scardapane, S., Spinelli, I., Mahmud, M., & Hussain, A. (2024). Interpreting black-box models: a review on explainable artificial intelligence. *Cognitive Computation*, 16(1), 45-74.
- Hassoulas, A., Powell, N., Roberts, L., Umla-Runge, K., Gray, L., & Coffey, M. (2023). Investigating marker accuracy in differentiating between university scripts written by students and those produced using ChatGPT. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 6(2).
- Hirsch-Kreinsen, H. (2024). Artificial intelligence: A “promising technology”. *AI & society*, 39(4), 1641-1652.
- Hobert, S., & Meyer von Wolff, R. (2019). Say hello to your new automated tutor—a structured literature review on pedagogical conversational agents.
- Holmberg, B. (1977). Distance education: a survey and bibliography (p. 167pp).

- Huber, S. E., Kiili, K., Nebel, S., Ryan, R. M., Sailer, M., & Ninaus, M. (2024). Leveraging the potential of large language models in education through playful and game-based learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 25.
- Hughes, S. (2023). Cut the bull... detecting hallucinations in large language models. Available online at: <https://vectara.com/blog/cut-the-bull-detecting-hallucinationsin-large-language-models/> (accessed Jan 11, 2025).
- Ismail, M., & Ade-Ibijola, A. (2019, November). Lecturer's apprentice: A chatbot for assisting novice programmers. In 2019 international multidisciplinary information technology and engineering conference (IMITEC) (pp. 1-8). IEEE.
- Jagadesh Kumar, M. (2023). Artificial Intelligence in Education: Are we ready? IETE Technical Review, 40(2), 153-154.
- Jiang, P., Sonne, C., Li, W., You, F., & You, S. (2024). Preventing the Immense Increase in the Life-Cycle Energy and Carbon Footprints of LLM-Powered Intelligent Chatbots. *Engineering*.
- Jimoyiannis, A. (2009). Factors determining teachers' beliefs and perceptions of ICT in education. In *Encyclopedia of information communication technology* (pp. 321-334). IGI Global.
- Jimoyiannis, A., & Komis, V. (2006). Exploring secondary education teachers' attitudes and beliefs towards ICT adoption in education. *THEMES in Education*, 7(2), 181-204.
- Johnson, W. L., & Lester, J. C. (2016). Face-to-face interaction with pedagogical agents, twenty years later. *International Journal of Artificial intelligence in education*, 26, 25-36.
- Kampylis, P., Bocconi, S., & Punie, Y. (2012, August). Fostering innovative pedagogical practices through online networks: the case of eTwinning. In *Proceedings of the SQM/INSPIRE 2012 conference, Tampere, Finland* (pp. 21-23).
- Karagianni, G. K. (2024). " Metacognitive Evolution: Bridging Aristotelian Wisdom and Autonomous Learning in the Digital Age. *International Journal of Education and Research*, 12(8), 69-84.
- Kasim, N. N. M., & Khalid, F. (2016). Choosing the right learning management system (LMS) for the higher education institution context: A systematic review. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 11(6).

- Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*, 103, 102274.
- Keegan, D. (2000). *Foundations of Distance Education*. Athens: Metaixmio.
- Keegan, D. (2001). *Basic elements of Open Distance Learning*. Athens: Metaixmio.
- Keegan, D. (2013). *Foundations of distance education*. Routledge.
- Kennedy, G. (2001). Text HELP! read & write v5. 0. *Australian Journal of Learning Difficulties*, 6(2), 45-47.
- Khanna, A., Pandey, B., Vashishta, K., Kalia, K., Pradeepkumar, B., & Das, T. (2015). A study of today's AI through chatbots and rediscovery of machine intelligence. *International Journal of u-and e-Service, Science and Technology*, 8(7), 277-284.
- Khosravi, H., Shum, S. B., Chen, G., Conati, C., Tsai, Y. S., Kay, J., Knight, S., Martinez-Maldonado, R., Sadiq, S., & Gašević, D. (2022). Explainable artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100074.
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: Perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069-6104.
- King, M. R., & ChatGPT. (2023). A conversation on artificial intelligence, chatbots, and plagiarism in higher education. *Cellular and molecular bioengineering*, 16(1), 1-2.
- Kocaarslan, G. E., & Eryaman, M. R. (2024). Using “canva for education” application with collaborative learning in visual arts lesson: sample activities for teachers. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 23(90), 849-866.
- Kolchenko, V. (2018). Can modern AI replace teachers? Not so fast! Artificial intelligence and adaptive learning: Personalized education in the AI age. *HAPS educator*, 22(3), 249-252.
- Kong, Q. (2020). Practical exploration of home study guidance for students during the COVID-19 Pandemic: A case study of Hangzhou Liuxia elementary school in Zhejiang Province, China. *Sci Insigt Edu Front*, 5(2), 557-561.
- Kostas, A., & Ioannidou, D. (2023). Learning communities and teacher professional development: The case of eTwinning seminars. *Creative Education*, 14(13), 2800-2819.

- Kuhail, M. A., Alturki, N., Alramlawi, S., & Alhejori, K. (2023). Interacting with educational chatbots: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 28(1), 973-1018.
- Kumar, R., & Rose, C. P. (2010). Architecture for building conversational agents that support collaborative learning. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 4(1), 21-34.
- Lappalainen, Y., & Narayanan, N. (2023). Aisha: A custom AI library chatbot using the ChatGPT API. *Journal of Web Librarianship*, 17(3), 37-58.
- Learning, I. A. (2012). Leveraging intelligent adaptive learning to personalize education. *Project Tomorrow*.
- Lebedev, A. A. (2019). Individualization of education via distance learning technologies: Models, stages, forms, components. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(1), 1631-1645.
- Li, Z., Bonk, C. J., & Zhou, C. (2024). Supporting learners self-management for self-directed language learning: a study within Duolingo. *Interactive Technology and Smart Education*, 21(3), 381-402.
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The international journal of management education*, 21(2), 100790.
- Mabunda, K. (2020). An intelligent chatbot for guiding visitors and locating venues. University of Johannesburg (South Africa).
- Mageira, K., Pittou, D., Papasalouros, A., Kotis, K., Zangogianni, P., & Daradoumis, A. (2022). Educational AI chatbots for content and language integrated learning. *Applied Sciences*, 12(7), 3239.
- Marsh, B. (2004). Turnitin. com and the scriptural enterprise of plagiarism detection. *Computers and Composition*, 21(4), 427-438.
- Mascarenhas, S., Guimarães, M., Prada, R., Dias, J., Santos, P. A., Star, K., Hirsh B., Spice E., & Kommeren, R. (2018, August). A virtual agent toolkit for serious games developers. In *2018 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG)* (pp. 1-7). IEEE.
- Mavroidis, I., Karatrantou, A., Koutsouba, M., Giossos, Y., & Papadakis, S. (2013). Technology Acceptance and Social Presence in Distance Education--A Case Study

- on the Use of Teleconference at a Postgraduate Course of the Hellenic Open University. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 16(2), 76-96.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the dartmouth summer research project on artificial intelligence, august 31, 1955. *AI magazine*, 27(4), 12-12.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for" intelligence.". *American psychologist*, 28(1), 1.
- Miliband, D. (2006). Choice and voice in personalised learning. In OECD (Ed.), *Schooling for tomorrow: personalising education*, (pp. 21–30). Paris: OECD Publishing.
- Moore, M. G. (1993). Theory of transactional distance. In D. Keegan (ed.), *Theoretical principles of distance education* (pp. 22-38). New York: Routledge
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021). Conceptualizing AI literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041.
- Nilsson, N. J. (2009). *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nyaaba, M. (2023). Comparing human and AI's (GPT-4 and Gemini) understanding of the nature of science. *Available at SSRN 4661602*.
- Oakes, J., & Saunders, M. (2002). Access to textbooks, instructional materials, equipment, and technology: Inadequacy and inequality in California's public schools.
- Okonkwo, Chinedu Wilfred, and Abejide Ade-Ibijola. "Chatbots applications in education: A systematic review." *Computers and Education: Artificial Intelligence* 2 (2021): 100033.
- Opara, E., Mfon-Ette Theresa, A., & Aduke, T. C. (2023). ChatGPT for teaching, learning and research: Prospects and challenges. *Opara Emmanuel Chinonso, Adalikwu Mfon-Ette Theresa, Tolorunleke Caroline Aduke (2023). ChatGPT for Teaching, Learning and Research: Prospects and Challenges. Glob Acad J Humanit Soc Sci*, 5.
- Panagiotakopoulos, C., Lionarakis, A., & Xenos, M. (2003). Open and Distance Learning: Tools of information and communication technologies for effective learning. In *Proceedings of the Sixth Hellenic-European Conference on Computer Mathematics and its Applications, HERCMA 2003* (Vol. 1, pp. 361-367).
- Parmaxi, A., Stylianiou, K., & Zaphiris, P. (2017). Leveraging virtual trips in Google expeditions to elevate students' social exploration. In *Human-Computer*

- Interaction–INTERACT 2017: 16th IFIP TC 13 International Conference, Mumbai, India, September 25-29, 2017, Proceedings, Part IV 16* (pp. 368-371). Springer International Publishing.
- Parreira, A., Lehmann, L., & Oliveira, M. (2021). O desafio das tecnologias de inteligência artificial na Educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, 29, 975-999.
- Perez, J. E. (2017). Nearpod. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 105(1), 108.
- Peters, O. (2002). *Distance education in transition: New trends and challenges*. Bis Verlag.
- Popenici, S. A., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and practice in technology enhanced learning*, 12(1), 22.
- Russell, M., Bebell, D., O'Dwyer, L., & O'connor, K. (2003). Examining teacher technology use: Implications for preservice and inservice teacher preparation. *Journal of teacher Education*, 54(4), 297-310.
- Russel SJ, Norvig P (2010) *Artificial intelligence. A modern approach*, 3rd edn. Prentice Hall, Boston
- Saeidnia, H. R. (2023). Welcome to the Gemini era: Google DeepMind and the information industry. *Library Hi Tech News*.
- Setiawan, M. R., & Wiedarti, P. (2020). The effectiveness of Quizlet application towards students' motivation in learning vocabulary. *Studies in English Language and Education*, 7(1), 83-95.
- Setyaningsih, E., Asrori, M., Zainnuri, H., & Hariyanti, Y. (2024). Exploring High School EFL Teachers' Experiences with Magic School AI in Lesson Planning: Benefits and Insights. *Voices of English Language Education Society*, 8(3).
- Shemshack, A., & Spector, J. M. (2020). A systematic literature review of personalized learning terms. *Smart Learning Environments*, 7(1), 33.
- Shetye, S. (2024). An evaluation of Khanmigo, a generative AI tool, as a computer-assisted language learning app. *Studies in Applied Linguistics and TESOL*, 24(1).
- Shin, D. (2020). An analysis prospective mathematics teachers' perception on the use of artificial intelligence (AI) in mathematics education. *Communications of Mathematical Education*, 34(3), 215-234.

- Shin, D., & Park, Y. J. (2019). Role of fairness, accountability, and transparency in algorithmic affordance. *Computers in Human Behavior*, 98, 277-284.
- Shumanov, M., & Johnson, L. (2021). Making conversations with chatbots more personalized. *Computers in Human Behavior*, 117, 106627.
- Simonson, M., Schlosser, C., & Hanson, D. (1999). Theory and distance education: A new discussion. *American Journal of Distance Education*, 13(1), 60-75.
- Singh, A., Karayev, S., Gutowski, K., & Abbeel, P. (2017, April). Gradescope: a fast, flexible, and fair system for scalable assessment of handwritten work. In *Proceedings of the fourth (2017) acm conference on learning@ scale* (pp. 81-88).
- Singh, P., Shahrom, S. M., & Rusli, N. S. I. (2024, December). Assessing Instructors' Confidence and Challenges in Integrating AI in their Practices. In *International Conference on Innovation & Entrepreneurship in Computing, Engineering & Science Education (InvENT 2024)* (pp. 514-524). Atlantis Press.
- Sinha, S., Basak, S., Dey, Y., & Mondal, A. (2020). An educational chatbot for answering queries, Springer
- Skavronskaya, L., Hadinejad, A., & Cotterell, D. (2023). Reversing the threat of artificial intelligence to opportunity: a discussion of ChatGPT in tourism education. *Journal of Teaching in Travel & Tourism*, 23(2), 253-258.
- Sperling, K., Stenberg, C. J., McGrath, C., Åkerfeldt, A., Heintz, F., & Stenliden, L. (2024). In search of artificial intelligence (AI) literacy in Teacher Education: A scoping review. *Computers and Education Open*, 100169.
- Stahl, G. (2006). Group cognition: Computer support for building collaborative knowledge (acting with technology). The MIT Press.
- Tahiru, F. (2021). AI in education: A systematic literature review. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 23(1), 1-20.
- Tan, S. (2023). Harnessing Artificial Intelligence for innovation in education. In *Learning intelligence: Innovative and digital transformative learning strategies: Cultural and social engineering perspectives* (pp. 335-363). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Team, G., Anil, R., Borgeaud, S., Alayrac, J. B., Yu, J., Soricut, R., Schalkwyk, J., & Blanco, L. (2023). Gemini: a family of highly capable multimodal models. *arXiv preprint arXiv:2312.11805*.

- Tegos, S., Demetriadis, S., & Tsiatsos, T. (2014). A configurable conversational agent to trigger students' productive dialogue: a pilot study in the CALL domain. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 24, 62-91.
- Timms, M. J. (2016). Letting artificial intelligence in education out of the box: educational cobots and smart classrooms. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26, 701-712.
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., & Seehorn, D. (2023). Machine learning and the five big ideas in AI. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33(2), 233-266.
- Turing, A. M. (2009). *Computing machinery and intelligence* (pp. 23-65). Springer Netherlands.
- Ureta, J., & Rivera, J. P. (2018). Using chatbots to teach stem related research concepts to high school students. In *ICCE 2018—26th International Conference on Computers in Education, Work-in-Progress Poster Proceedings* (pp. 338-343).
- Vermunt, J. D. (1992). Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs: naar procesgerichte instructie in zelfstandig denken.
- Wahyuni, S., & Santosa, M. H. (2023). REPLIKA: A CHATBOT TO PROMOTE STUDENTS' AUTONOMOUS ENGLISH LEARNING. *Pedagogy-Driven Technology Integration in English Language Teaching*, 25.
- Walker, E., Rummel, N., & Koedinger, K. R. (2011). Designing automated adaptive support to improve student helping behaviors in a peer tutoring activity. *International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning*, 6, 279-306.
- Waltzer, T., Cox, R. L., & Heyman, G. D. (2023). Testing the ability of teachers and students to differentiate between essays generated by ChatGPT and high school students. *Human behavior and emerging technologies*, 2023(1), 1923981.
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36-45.
- Wen, M. H. (2018, April). A conversational user interface for supporting individual and group decision-making in stock investment activities. In *2018 IEEE International Conference on Applied System Invention (ICASI)* (pp. 216-219). IEEE.
- Westera, W. (2001). Competences in education: a confusion of tongues. *Journal of Curriculum studies*, 33(1), 75-88.

- Whitehouse, P., McCloskey, E., & Ketelhut, D. J. (2010). Online pedagogy design and development: New models for 21st century online teacher professional development. In *Online learning communities and teacher professional development: Methods for improved education delivery* (pp. 247-262). IGI Global.
- Wollny, S., Schneider, J., Di Mitri, D., Weidlich, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2021). Are we there yet? a systematic literature review on chatbots in education. *Frontiers in artificial intelligence*, 4, 654924.
- Wollny, S., Schneider, J., Rittberger, M., & Drachsler, H. (2020). Chatbots—An Opportunity for Individual Assistance in Education. In *Companion Proceedings of the 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge LAK20*.
- Yáñez, C. (2015). New learning scenarios for the 21st century related to Education, Culture and Technology. *RUSC*, 12(2), 87-102.
- Yue, M., Jong, M. S. Y., & Ng, D. T. K. (2024). Understanding K–12 teachers’ technological pedagogical content knowledge readiness and attitudes toward artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 1-32.
- Zavalevskyi, Y., Kyrilenko, S., Kijan, O., Bessarab, N., & Mosyakova, I. (2024). The role of AI in individualizing learning and creating personalized programs. *Amazonia Investiga*, 13(73), 200-208.
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu J., Yuan J., & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021(1), 8812542.
- Zhdanov, D., Bhattacharjee, S., & Bragin, M. A. (2022). Incorporating FAT and privacy aware AI modeling approaches into business decision making frameworks. *Decision Support Systems*, 155, 113715.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.