



«Σχολή Ανθρωπιστικών Επιστημών»

«Εκπαίδευση & Τεχνολογίες σε συστήματα εξ αποστάσεως  
διδασκαλίας και μάθησης-Επιστήμη της Αγωγής»

Διπλωματική Εργασία

«Η Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξ Αποστάσεως  
Εκπαίδευση: Συγκριτική μελέτη για την δημιουργία πλάνου  
μαθήματος Φυσικής Αγωγής»

Γκοσδή Χρυσή

Επιβλέπων καθηγητής: Ηλίου Θεόδωρος

Πάτρα, Φεβρουάριος 2025

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («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.

«Η Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξ Αποστάσεως  
Εκπαίδευση: Συγκριτική μελέτη για την δημιουργία πλάνου  
μαθήματος Φυσικής Αγωγής»

«Γκοσδή Χρυσή»

Επιτροπή Επίβλεψης Πτυχιακής / Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ηλίου Θεόδωρος

ΣΕΠ ΕΑΠ

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής:

Ιωακειμίδου Βασιλική

ΣΕΠ ΕΑΠ

Πάτρα, Φεβρουάριος 2025

*«Ευχαριστώ το Ε.Α.Π μαζί με όλους τους καθηγητές που συνάντησα αυτά τα χρόνια των σπουδών αφενός για τις γνώσεις, που μου έδωσαν, και αφετέρου για τους νέους ορίζοντες, που γνώρισα πάνω στην εκπαίδευση. Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον επιβλέπων καθηγητή μου κ. Ηλίου Θεόδωρο και στην συν-επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κ. Ιωακειμίδου Βασιλική για την αμέριστη υποστήριξή και την καθοδήγηση, που μου πρόσφερε»*

## Περίληψη

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνητής νοημοσύνης επηρεάζει σημαντικά την εκπαίδευση. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσφέρει εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών/τριών. Η έρευνα διερευνά την επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, εστιάζοντας στην ικανότητά της να βελτιώνει την εκπαίδευση και να υποστηρίζει την εκπαιδευτική διαδικασία. Εξετάζει επίσης τις προκλήσεις, που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης, όπως η πρόσβαση στην τεχνολογία, η ψηφιακή παιδεία και οι ηθικές επιπτώσεις. Σκοπός της έρευνας είναι η διερεύνηση της επίδρασης της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξΑΕ μέσω συγκριτικής ανάλυσης δύο σχεδίων μαθημάτων, τα οποία δημιουργήθηκαν αξιοποιώντας εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης. Η παρούσα μελέτη διερευνά τον αντίκτυπο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, επικεντρώνοντας στην ενίσχυση της ποιότητας της διδασκαλίας της Φυσικής Αγωγής. Ειδικότερα, η μελέτη αποσκοπεί στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα εργαλεία της δύναται να ενισχύσουν την ποιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας, να παρέχουν εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, να ενισχύσουν την αλληλεπίδραση και να υποστηρίξουν την εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι στόχοι της παρούσας μελέτης επικεντρώνονται στην αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στην ενίσχυση της εξατομίκευσης της μάθησης, να προάγει την αλληλεπίδραση και να αντιμετωπίσει τα εμπόδια που προκύπτουν κατά την εφαρμογή της. Επιπλέον, η μελέτη αποσκοπεί στην απάντηση βασικών ερευνητικών ερωτημάτων που άπτονται της εκπαιδευτικής διαδικασίας, των μαθησιακών εμπειριών των εκπαιδευομένων και των στρατηγικών που μπορούν να εφαρμοστούν για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των προκλήσεων που συνοδεύουν την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Η έρευνα επικεντρώνεται στις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης να βελτιώσει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, στον αντίκτυπό της στη μαθησιακή εμπειρία των εκπαιδευομένων και στις προκλήσεις, που παρουσιάζει η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα αυτό. Σε αυτή την εργασία αρχικά γίνεται μια βιβλιογραφική έρευνα και στη συνέχεια ακολουθεί μια συγκριτική μελέτη δύο σχεδίων μαθημάτων για ένα εξ αποστάσεως μάθημα

Φυσικής Αγωγής με την βοήθεια εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης. Με βάση τα ευρήματα της συγκριτικής μελέτης η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά για τον σχεδιασμό εξ αποστάσεως μαθήματος φυσικής αγωγής, αλλά και να υποστηρίξει την εξ αποστάσεως εκπαίδευση μέσω εξατομίκευσης και αυτοματοποίησης, αυξάνοντας το κίνητρο και την εμπλοκή των μαθητών/τριών. Με την λέξη μαθητών/τριών αναφερόμαστε στις μαθήτριες και στους μαθητές/τριες. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά την ασύγχρονη μάθηση και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/τριών και εκπαιδευτικών βοηθώντας στην αντιμετώπιση προβλημάτων υλικοτεχνικής υποδομής και έλλειψης ψηφιακών δεξιοτήτων. Η χρήση της πρέπει να γίνεται με κριτικό πνεύμα και σε συνδυασμό με την ανθρώπινη παρέμβαση.

### **Λέξεις – Κλειδιά**

Τεχνητή Νοημοσύνη, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Φυσική Αγωγή, Σχέδια μαθήματος.

## «The integration of artificial intelligence in distance education :Comparative study for the creation of a Physical Education Lesson plan »

«Chrysi Gkosdi»

### **Abstract**

The rapid development of artificial intelligence significantly impacts education. The integration of artificial intelligence in distance learning offers personalized learning experiences and enhances interaction between students. This research explores the impact of artificial intelligence on distance education, focusing on its ability to improve education and support the educational process. It also examines the challenges associated with the integration of artificial intelligence, such as access to technology, digital literacy, and ethical implications. The aim of this study is to explore the impact of artificial intelligence on distance learning through a comparative analysis of two lesson plans created using artificial intelligence tools. This study investigates the impact of artificial intelligence on distance education, focusing on enhancing the quality of physical education teaching. Specifically, the study aims to understand how artificial intelligence and its tools can enhance the quality of the educational process, provide personalized learning experiences, strengthen interaction, and support the educational process.

The objectives of this study focus on evaluating how artificial intelligence can contribute to enhancing the personalization of learning, promoting interaction, and addressing the challenges that arise during its implementation. Furthermore, the study aims to answer key research questions related to the educational process, the learning experiences of learners, and strategies that can be applied to effectively address the challenges accompanying the integration of artificial intelligence.

The research focuses on the potential of artificial intelligence to improve distance learning, its impact on the learners' learning experience, and the challenges associated with the integration of artificial intelligence in this field. The work first conducts a literature review and then presents a comparative study of two lesson plans for a distance physical education course using artificial intelligence tools. Based on the findings of the comparative study,

artificial intelligence can be effectively utilized for designing distance physical education courses and can support distance education through personalization and automation, increasing students' motivation and engagement. By the term "students," we refer to both male and female students. Artificial intelligence can effectively support asynchronous learning and interaction between students and educators, helping address issues of infrastructure and lack of digital skills. Its use should be approached with critical thinking and combined with human intervention.

### **Keywords**

Artificial intelligence, Distance Education, Physical Education, Lesson Plans.



## Περιεχόμενα

Περίληψη.....	v
Abstract .....	vii
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια .....	xi
1. Εισαγωγή.....	2
1.1 Σκοπός και στόχοι.....	2
1.2 Ερευνητικά ερωτήματα.....	3
1.3 Σημασία και αναγκαιότητα .....	3
1.4 Περιορισμοί της έρευνας.....	4
1.5 Εγκυρότητα της έρευνας.....	6
1.6 Δομή εργασίας.....	6
2. Η εφαρμογή της TN στην εξΑΕ.....	2
2.1 Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση .....	2
2.1.1 Μαθησιακή Εμπειρία .....	7
2.1.2 Σχέδια μαθήματος.....	7
2.2 Ορισμοί και Βασικές Έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης .....	8
2.2.1 Ιστορική αναδρομή.....	11
2.3 Σύγχρονες Τάσεις και Προκλήσεις.....	15
2.4 Τεχνητή Νοημοσύνη και Ηθικά Διλήμματα .....	19
2.4.1 Προετοιμασία των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της TN.....	20
2.4.2 Αντιμετώπιση των προκλήσεων σε ένα περιβάλλον βασισμένο στην TN ..	20
2.4.3 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη λήψη ηθικών αποφάσεων .....	21
2.4.4 Δημιουργία συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης.....	21
3. Πλεονεκτήματα, Μειονεκτήματα και Προκλήσεις.....	25
4. Τεχνολογίες και Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης.....	30
4.1 Κύρια Εργαλεία Και Τεχνολογίες .....	30
4.2 Εκπαιδευτικά Chatbots και Εικονικοί Βοηθοί .....	36
4.3 Προσωποποιημένη Μάθηση Μέσω AI .....	38
4.4 Αξιολόγηση και Ανάδραση Μέσω AI .....	40
4.5 Αυτοματοποιημένη Διόρθωση Γραπτών και Αξιολόγηση Μαθητών/τριών .....	45
4.6 Τεχνητή Νοημοσύνη και εξΑΕ .....	47
5. Μεθοδολογία .....	50
6. Συγκριτική Αξιολόγηση .....	51
6.1 Πλαίσιο συγκριτικής ανάλυσης.....	51
6.2 Βασικά ευρήματα.....	53
7. Συζήτηση.....	2
8. Συμπεράσματα .....	2
8.1 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	4
Βιβλιογραφικές Αναφορές .....	1
Παράρτημα Α « Σχέδιο μαθήματος με Chat GPT» .....	13
Παράρτημα Β « Σχέδιο μαθήματος με το Google Gemini».....	15



## Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

AR Augmented Reality

ΕξΑΕ Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

ΕΦΓ Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

ITS Intelligent Tutoring Systems

ISTE International Society for Technology in Education

NLP Natural Language Processing

STEM Science, Technology, Engineering, and Mathematics

TN Τεχνητή Νοημοσύνη

ΦΑ Φυσική Αγωγή

VR Virtual Reality

# 1. Εισαγωγή

Οι ραγδαίες εξελίξεις στην Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) έχουν αλλάξει διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης, όπου η ενσωμάτωσή της έχει ανοίξει νέες δυνατότητες για τη βελτίωση των διαδικασιών διδασκαλίας και μάθησης. Η έρευνα επικεντρώνεται στην ενσωμάτωση της TN στην εξΑΕ (ΕΞΑΕ), με ιδιαίτερη έμφαση στο σχεδιασμό μαθημάτων Φυσικής Αγωγής (ΦΑ). Το θέμα επιλέχθηκε λόγω της αυξανόμενης ανάγκης για καινοτόμες εκπαιδευτικές λύσεις σε περιβάλλοντα εξ' αποστάσεως μάθησης και της δυνατότητας της TN να αντιμετωπίσει προκλήσεις όπως η εξατομίκευση, η δέσμευση και η προσβασιμότητα. Παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις εφαρμογές της TN στην εκπαίδευση, παραμένει ένα σημαντικό ερευνητικό κενό όσον αφορά τον ειδικό ρόλο της στην ΦΑ σε πλαίσια ΕΞΑΕ. Η παρούσα μελέτη στοχεύει να γεφυρώσει αυτό το κενό διερευνώντας πώς η TN μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά για τον σχεδιασμό καινοτόμων και διαδραστικών σχεδίων μαθήματος.

Η πρακτική αξία αυτής της έρευνας έγκειται στο δυναμικό της να παρέχει αξιοποιήσιμες γνώσεις για εκπαιδευτικούς και ιδρύματα, που επιδιώκουν να εφαρμόσουν αποτελεσματικά εργαλεία TN. Με τη διερεύνηση των δυνατοτήτων της TN στο σχεδιασμό σχεδίων μαθημάτων προσαρμοσμένων για την ΦΑ, η παρούσα μελέτη συμβάλλει στην ανάπτυξη καινοτόμων στρατηγικών διδασκαλίας που ενισχύουν τη δέσμευση των μαθητών/τριών και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Επιπλέον, υπογραμμίζει τη σημασία της αντιμετώπισης των ηθικών προβληματισμών και των τεχνολογικών περιορισμών για τη διασφάλιση της υπεύθυνης χρήσης της TN.

## 1.1 Σκοπός και στόχοι

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει τον αντίκτυπο της TN στην ΕΞΑΕ, ιδίως όσον αφορά τη βελτίωση της διδασκαλίας της ΦΑ. Οι στόχοι περιλαμβάνουν την αξιολόγηση του τρόπου με τον οποίο η TN μπορεί να ενισχύσει την εξατομίκευση, να προωθήσει την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/τριών. Η μελέτη στοχεύει επίσης να απαντήσει σε βασικά ερευνητικά ερωτήματα, που σχετίζονται με την εκπαιδευτική διαδικασία, τις εμπειρίες των μαθητών/τριών και τις στρατηγικές για την αντιμετώπιση των προκλήσεων στην ενσωμάτωση της TN. Θα αναδείξει τον τρόπο με τον οποίο η TN βοηθάει την εκπαιδευτική διαδικασία και τον εκπαιδευτικό για τη δημιουργία Σχέδιου Μαθήματος.

## **1.2 Ερευνητικά ερωτήματα**

- Με ποιους τρόπους μπορεί η Τεχνητή Νοημοσύνη να συμβάλει στην βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας στην εξΑΕ στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής;
- Ποιες στρατηγικές επαγγελματικής ανάπτυξης και επιμόρφωσης μπορούν να εφαρμοστούν για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που προκύπτουν από την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξΑΕ;

## **1.3 Σημασία και αναγκαιότητα**

Η σημασία αυτής της έρευνας έγκειται στη δυνατότητα να αντιμετωπίσει μια επιτακτική ανάγκη στον τομέα της εξΑΕ, διερευνώντας την ενσωμάτωση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης στον σχεδιασμό μαθημάτων για τη φυσική αγωγή (ΦΑ). Καθώς η εξΑΕ συνεχίζει να εξελίσσεται, ιδίως ως απάντηση στις παγκόσμιες ανάγκες για ευέλικτες λύσεις μάθησης, η χρήση της ΤΝ προσφέρει καινοτόμους τρόπους για την ενίσχυση των διδακτικών μεθοδολογιών και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων των μαθητών/ριών. Η παρούσα έρευνα είναι κρίσιμης σημασίας, καθώς διερευνά τον τρόπο με τον οποίο η ΤΝ μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία πιο εξατομικευμένων, διαδραστικών και αποτελεσματικών εκπαιδευτικών εμπειριών, οι οποίες είναι συχνά δύσκολο να επιτευχθούν σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως μάθησης.

Η αναγκαιότητα για την εφαρμογή της ΤΝ στην εξΑΕ προκύπτει από την ανάγκη βελτίωσης της ποιότητας της εκπαίδευσης, εξατομίκευσης των μαθησιακών εμπειριών και προώθησης μεγαλύτερης αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών. Παρά το αυξανόμενο ενδιαφέρον σε αυτόν τον τομέα, παραμένει ένα ερευνητικό κενό όσον αφορά τις συγκεκριμένες εφαρμογές της ΤΝ στη φυσική αγωγή σε πλαίσια εξΑΕ. Η παρούσα μελέτη στοχεύει να καλύψει αυτό το κενό διερευνώντας πώς τα εργαλεία ΤΝ μπορούν να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών σχεδίων μαθημάτων για το μάθημα της φυσικής αγωγής στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Μια βασική πτυχή της σημασίας της έρευνας είναι η εστίασή της στη γεφύρωση του ερευνητικού ερευνητικού κενού. Ενώ έχουν μελετηθεί πολλά σχετικά με την ΤΝ στην εκπαίδευση, η εφαρμογή της στην ΦΑ στο πλαίσιο της εξΑΕ παραμένει ανεξερεύνητη λαμβάνοντας υπόψη την έρευνα που κάναμε. Αυτή η έρευνα στοχεύει να καλύψει αυτό το κενό εξετάζοντας πώς μπορούν να αξιοποιηθούν εργαλεία ΤΝ, όπως το ChatGPT και το Gemini,

για τον σχεδιασμό υψηλής ποιότητας σχεδίων μαθημάτων, που ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών/τριών. Με τον τρόπο αυτό, συμβάλλει στην προώθηση της γνώσης τόσο στην εξΑΕ όσο και στις πρακτικές διδασκαλίας με ΤΝ.

Η παρούσα έρευνα έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς η ΤΝ αναμένεται να διαδραματίσει ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση τα επόμενα χρόνια. Η κατανόηση των δυνατοτήτων, των προκλήσεων και των επιπτώσεων της ΤΝ είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών ενσωμάτωσης, οι οποίες θα διασφαλίσουν ότι η ΤΝ χρησιμοποιείται με τρόπο που προάγει τη μάθηση, την καινοτομία και την κοινωνική δικαιοσύνη.

Παράλληλα η έρευνα καταδεικνύει την δυνατότητα αξιοποίησης εργαλείων ΤΝ, όπως το ChatGPT και το GoogleGemini, για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος στην εξΑΕ. Συγκεκριμένα, τα ευρήματα της μελέτης υποδεικνύουν ότι τα εργαλεία ΤΝ μπορούν να δημιουργήσουν ολοκληρωμένα σχέδια μαθήματος. Η χρήση εργαλείων ΤΝ μπορεί να εξοικονομήσει χρόνο και προσπάθεια για τους εκπαιδευτικούς. Τα εργαλεία ΤΝ μπορούν να προσφέρουν νέες ιδέες και προτάσεις, εμπλουτίζοντας τον σχεδιασμό των μαθημάτων. Η ΤΝ μπορεί να συμβάλλει στην εξατομίκευση της μάθησης και στην προώθηση της συμπερίληψης στην εκπαίδευση. Ακόμα, η έρευνα έχει πρακτική αξία για τους εκπαιδευτικούς και τα ιδρύματα. Παρέχει γνώσεις σχετικά με το πώς η ΤΝ μπορεί να ενσωματωθεί στο σχεδιασμό και την παροχή προγραμμάτων σπουδών, προσφέροντας λύσεις σε προκλήσεις όπως η περιορισμένη διαδραστικότητα, η έλλειψη εξατομίκευσης και τα τεχνολογικά εμπόδια. Εντοπίζοντας τις βέλτιστες πρακτικές και τους πιθανούς περιορισμούς, η έρευνα αυτή εξοπλίζει τους ενδιαφερόμενους με στρατηγικές για τη μεγιστοποίηση των πλεονεκτημάτων της ΤΝ, αντιμετωπίζοντας παράλληλα ηθικές και υλικοτεχνικές ανησυχίες.

Τέλος, η παρούσα έρευνα είναι σημαντική όχι μόνο για τη συμβολή της στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία αλλά και για τις επιπτώσεις της στον πραγματικό κόσμο. Εστιάζοντας στη διασταύρωση της ΤΝ και της ΦΑ στην εξΑΕ, αναδεικνύει καινοτόμες προσεγγίσεις που μπορούν να μετασχηματίσουν τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης, ανοίγοντας το δρόμο για πιο περιεκτικά και ελκυστικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.

## **1.4 Περιορισμοί της έρευνας**

Η μελέτη μας αναγνωρίζει αρκετούς περιορισμούς που επηρεάζουν το πεδίο εφαρμογής και την εφαρμοσιμότητά της. Ένας από τους πρωταρχικούς περιορισμούς είναι η εξάρτηση από

δύο μόνο μοντέλα TN - το ChatGPT και το Gemini - για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος. Ενώ αυτά τα μοντέλα παρείχαν πολύτιμες πληροφορίες για το πώς η TN μπορεί να βελτιώσει τον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, η επέκταση αυτής της ανάλυσης ώστε να συμπεριλάβει περισσότερα εργαλεία TN θα μπορούσε να προσφέρει μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των δυνατοτήτων τους. Αυτή η ευρύτερη προσέγγιση θα επέτρεπε στους ερευνητές να εντοπίσουν κοινά πλεονεκτήματα και αδυναμίες σε διαφορετικά συστήματα, αποκαλύπτοντας ενδεχομένως πρότυπα ή βέλτιστες πρακτικές στη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου με βάση την TN. Περιορίζει τη δυνατότητα γενίκευσης των ευρημάτων, καθώς διαφορετικά μοντέλα TN μπορεί να παράγουν διαφορετικά αποτελέσματα ανάλογα με τους υποκείμενους αλγόριθμους και τα δεδομένα εκπαίδευσης.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι και τα δύο εργαλεία TN λειτουργούσαν στην ελληνική γλώσσα. Η εστίαση στα αποτελέσματα στην ελληνική γλώσσα μπορεί να περιορίσει τη δυνατότητα εφαρμογής των ευρημάτων σε άλλα γλωσσικά πλαίσια ή εκπαιδευτικά συστήματα. Η μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να ωφεληθεί από τη διερεύνηση σχεδίων μαθήματος που δημιουργήθηκαν σε πολλές γλώσσες ή από διαφορετικά εργαλεία TN, ώστε να παρέχεται μια πιο διαφορετική προοπτική για την ενσωμάτωση της TN στην εκπαίδευση.

Ένας άλλος σημαντικός περιορισμός είναι ότι η παρούσα έρευνα δεν περιλαμβάνει εμπειρικά δεδομένα από την εφαρμογή των σχεδίων μαθήματος σε πραγματικές καταστάσεις διδασκαλίας. Ενώ η συγκριτική ανάλυση προσφέρει πολύτιμες θεωρητικές γνώσεις, η συλλογή και ανάλυση εμπειρικών δεδομένων από πραγματικές εφαρμογές στην τάξη θα μπορούσε να ενισχύσει τα ευρήματα και να δώσει μια σαφέστερη εικόνα για το πώς αυτά τα σχέδια μαθήματος που δημιουργούνται από την TN αποδίδουν στην πράξη. Τα εμπειρικά στοιχεία θα επέτρεπαν μια πιο ισχυρή αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας και της προσαρμοστικότητάς τους σε πραγματικές εκπαιδευτικές συνθήκες.

Επίσης, η μελέτη εξέτασε συγκεκριμένα σχέδια μαθήματος για τη φυσική αγωγή, τα οποία μπορεί να μην αποτυπώνουν πλήρως τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις που παρουσιάζει η TN σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Διαφορετικά γνωστικά αντικείμενα μπορεί να έχουν μοναδικές παιδαγωγικές απαιτήσεις και στρατηγικές εμπλοκής των μαθητών/τριών που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται τα εργαλεία TN. Η ανάλυση σχεδίων μαθημάτων σε διάφορα γνωστικά αντικείμενα θα μπορούσε να αποκαλύψει πρόσθετες γνώσεις σχετικά με την ευελιξία και τους περιορισμούς των εφαρμογών TN στην εκπαίδευση.

Συνοψίζοντας, ενώ η παρούσα έρευνα παρέχει πολύτιμες συνεισφορές στην κατανόηση της ενσωμάτωσης της ΤΝ στην εξΑΕ, είναι σημαντικό να αναγνωριστούν αυτοί οι περιορισμοί. Η αντιμετώπισή τους σε μελλοντικές μελέτες θα ενισχύσει την ευρωστία των ευρημάτων και θα ενημερώσει περαιτέρω τους εκπαιδευτικούς και τους ερευνητές σχετικά με τις αποτελεσματικές πρακτικές για την αξιοποίηση των τεχνολογιών ΤΝ σε ποικίλα εκπαιδευτικά πλαίσια.

## **1.5 Εγκυρότητα της έρευνας**

Η εγκυρότητα αυτής της έρευνας διασφαλίζεται μέσω μιας προσέγγισης στην ανάλυση, βασισμένη σε αξιόπιστο ακαδημαϊκό υλικό και καλά καθορισμένες μεθόδους αξιολόγησης. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση πραγματοποιήθηκε με τη χρήση αναγνωρισμένων ακαδημαϊκών περιοδικών, βιβλίων και μελετών, διασφαλίζοντας ότι η θεωρητική θεμελίωση της έρευνας βασίζεται σε αξιόπιστες και αξιολογημένες πηγές. Πλατφόρμες όπως το Google Scholar, το JSTOR και τα ιδρυματικά αποθετήρια χρησιμοποιήθηκαν για την πρόσβαση σε δημοσιεύσεις υψηλής ποιότητας που διερευνούν τις δυνατότητες, τους περιορισμούς και τις επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην εκπαίδευση και την ηλεκτρονική μάθηση.

Η χρήση εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης όπως το ChatGPT και το Gemini για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος προσθέτει περαιτέρω μια πρακτική διάσταση στην έρευνα. Τα εργαλεία αυτά αξιολογήθηκαν όχι μόνο για την ικανότητά τους να δημιουργούν σχέδια μαθήματος, αλλά και για την προσαρμοστικότητα, τη δημιουργικότητα και τη διαδραστικότητά τους - βασικοί παράγοντες στην αποτελεσματική εξΑΕ. Η συγκριτική ανάλυση δομήθηκε έτσι ώστε να αναδειχθούν τόσο τα πλεονεκτήματα όσο και οι περιορισμοί αυτών των εργαλείων.

Συνολικά, συνδυάζοντας μια ισχυρή βιβλιογραφική επισκόπηση με μια συστηματική συγκριτική ανάλυση που βασίζεται σε σαφή κριτήρια αξιολόγησης, η παρούσα έρευνα εξασφαλίζει την εγκυρότητά της. Η μεθοδολογική αυστηρότητα που εφαρμόζεται σε όλη τη μελέτη υποστηρίζει τα ευρήματα και τα συμπεράσματά της, καθιστώντας τα τόσο αξιόπιστα όσο και εφαρμόσιμα σε εκπαιδευτικά πλαίσια του πραγματικού κόσμου.

## **1.6 Δομή εργασίας**

Η δομή της παρούσας εργασίας έχει ως εξής: Στο κεφάλαιο 1 παρουσιάζεται η εισαγωγή της εργασίας, ο σκοπός και οι στόχοι, τα ερευνητικά ερωτήματα, η σημασία και η αναγκαιότητα της έρευνας, η δομή της εργασίας, οι περιορισμοί καθώς και η εγκυρότητα της έρευνας. Στο



κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας. Αναλύονται η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση (εξΑΕ) και οι πτυχές της μαθησιακής εμπειρίας και των σχεδίων μαθήματος. Επιπλέον, γίνεται μια εκτενής παρουσίαση των βασικών εννοιών της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN), της ιστορικής εξέλιξης, των σύγχρονων τάσεων, και των ηθικών διλημμάτων που προκύπτουν κατά την ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση και ειδικότερα στη Φυσική Αγωγή. Στο κεφάλαιο 3 αναλύονται τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και οι προκλήσεις που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξΑΕ.

Στο κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται αναλυτικά οι τεχνολογίες και τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιούνται στην εξΑΕ, με ιδιαίτερη έμφαση στην αξιολόγηση, την ανατροφοδότηση και την αυτοματοποιημένη διόρθωση γραπτών εργασιών των μαθητών/τριών. Στο κεφάλαιο 5 περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην έρευνα, αναφέροντας τις τεχνικές και τα μέσα συλλογής και ανάλυσης δεδομένων. Στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζεται η συγκριτική αξιολόγηση των σχεδίων μαθήματος που δημιουργήθηκαν με τη χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (ChatGPT και Gemini), αναδεικνύοντας διαφορές και ομοιότητες, καθώς και την αποτελεσματικότητα του κάθε εργαλείου. Στο κεφάλαιο 7 συζητούνται τα αποτελέσματα της έρευνας σε σχέση με τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν και αναλύονται τα βασικά ευρήματα. Στο 8<sup>ο</sup> και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας αναφέρονται τα συμπεράσματα της εργασίας και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

## **2. Η εφαρμογή της TN στην εξΑΕ**

### **2.1 Η Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση**

Πραγματοποιήθηκε εκτενής ανασκόπηση της βιβλιογραφίας για την Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση και ειδικότερα στην εξΑΕ. Η ανασκόπηση περιλαμβάνει άρθρα, βιβλία και μελέτες που εξετάζουν τις δυνατότητες, τους περιορισμούς και τις επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στην εκπαίδευση. Οι πηγές αυτές συγκεντρώθηκαν μέσω εκτεταμένης βιβλιογραφικής αναζήτησης σε αναγνωρισμένες ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων και βιβλιοθήκες. Η έρευνα χρησιμοποίησε πλατφόρμες όπως το Google Scholar, το JSTOR και αποθετήρια εκπαιδευτικών ιδρυμάτων για να διασφαλίσει την πρόσβαση σε αξιόπιστες και αξιολογημένες δημοσιεύσεις.

Η εξΑΕ έχει αναδειχθεί ως ένας σημαντικός τομέας από μόνος του, η εφαρμογή της TN χρησιμεύει για την ενίσχυση και τη διευκόλυνση διαφόρων πτυχών αυτής της εκπαιδευτικής προσέγγισης. Η ενσωμάτωση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική δεδομένης της αυξανόμενης ζήτησης για καινοτόμες λύσεις που αντιμετωπίζουν προκλήσεις το περιβάλλον της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Η εξΑΕ έχει γνωρίσει ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Η μελέτη εστιάζει στην επίδραση της TN στην εξΑΕ, διερευνώντας τον τρόπο με τον οποίο η TN μπορεί να βελτιώσει τη μαθησιακή εμπειρία, να αυξήσει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών/τριών, και να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στο έργο τους. Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) έχει αρχίσει να επηρεάζει και να διαμορφώνει διάφορους τομείς της εκπαίδευσης, συμπεριλαμβανομένης της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης (εξΑΕ). Η εφαρμογή της TN προσφέρει δυνατότητες βελτίωσης της διδασκαλίας, της μάθησης, καθώς και της συνολικής μαθησιακής εμπειρίας. Στην παρούσα βιβλιογραφική επισκόπηση, εξετάζονται δύο βασικά ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν τη συμβολή της TN στην εξΑΕ και τις στρατηγικές επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για την ομαλή ενσωμάτωσή της. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εφαρμογές σε πολλές περιοχές της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σύμφωνα με την έρευνα του Anderson & Rainie το 2020, η TN μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών μέσω της προσαρμογής του περιεχομένου και της παρακολούθησης της προόδου των μαθητών. Όσον αφορά το μάθημα της φυσικής αγωγής, η TN μπορεί να προσφέρει εργαλεία για την ανάλυση κινήσεων και τη βελτίωση της απόδοσης των μαθητών. Έχει αναφερθεί ότι εργαλεία TN, όπως το σύστημα αναγνώρισης κίνησης και τα φορητά συστήματα παρακολούθησης φυσικής δραστηριότητας, επιτρέπουν στους

εκπαιδευτικούς να παρακολουθούν σε πραγματικό χρόνο τις δραστηριότητες των μαθητών και να τους παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση (Wang et al., 2019). Επίσης, οι εφαρμογές TN μπορούν να δημιουργήσουν προγράμματα προπόνησης που προσαρμόζονται στο επίπεδο και τις ανάγκες κάθε μαθητή, ενισχύοντας έτσι την αποτελεσματικότητα της φυσικής αγωγής στην εξΑΕ (Gulati, 2020). Επιπλέον, η TN μπορεί να συμβάλει στην ανάλυση δεδομένων φυσικής απόδοσης και στη δημιουργία προσωποποιημένων προγραμμάτων μάθησης για τους μαθητές. Στην εξΑΕ, αυτό μπορεί να επιτρέπει στους δασκάλους να ακολουθούν την πρόοδο του κάθε μαθητή με μεγαλύτερη ακρίβεια και να προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό υλικό στις ανάγκες του. Η ενσωμάτωση της TN στην εξΑΕ επιφέρει πολλές προκλήσεις, οι οποίες απαιτούν την κατάλληλη επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Σύμφωνα με την έρευνα του Burbules & Callister (2000), η αποτελεσματική χρήση των τεχνολογιών απαιτεί μια αλλαγή στη διδασκαλία και στη μαθησιακή κουλτούρα των εκπαιδευτικών, η οποία δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς συνεχιζόμενη επαγγελματική ανάπτυξη και επιμόρφωση.

Οι στρατηγικές επαγγελματικής ανάπτυξης περιλαμβάνουν την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών σε νέες μεθόδους διδασκαλίας που ενσωματώνουν την TN, τη χρήση εργαλείων και εφαρμογών TN για την ανάλυση δεδομένων και την εξατομίκευση των μαθησιακών εμπειριών, καθώς και την ενδυνάμωση της κατανόησης των ηθικών ζητημάτων και των κινδύνων που ενδέχεται να προκύψουν από τη χρήση αυτών των τεχνολογιών (Schmidt et al., 2018). Οι στρατηγικές επιμόρφωσης πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο την τεχνική εκπαίδευση στις εργαλειοθήκες TN, όσο και την καλλιέργεια δεξιοτήτων κριτικής σκέψης για την αποδοχή και την αποτελεσματική χρήση της TN στην εκπαίδευση (Cuban, 2020).

Ειδικότερα, η βιβλιογραφική ανασκόπηση επικεντρώθηκε στον εντοπισμό βασικών θεμάτων που σχετίζονται με τον ρόλο της TN στην ενίσχυση των εκπαιδευτικών εμπειριών, συμπεριλαμβανομένης της εξατομικευμένης μάθησης, και των ηθικών προβληματισμών που περιβάλλουν τη χρήση της TN σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Τα επιλεγμένα άρθρα και μελέτες συζητούν τόσο τα πλεονεκτήματα της ενσωμάτωσης της TN στην εξΑΕ όσο και τις προκλήσεις που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή της.

Επιπρόσθετα, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή σε πρόσφατες δημοσιεύσεις που αντικατοπτρίζουν τις τρέχουσες τάσεις στην τεχνολογία TN και τις εφαρμογές της στην εξΑΕ. Αυτό περιλαμβάνει την εξέταση μελετών περίπτωσης, που απεικονίζουν επιτυχημένες εφαρμογές εργαλείων TN σε διάφορα εκπαιδευτικά πλαίσια, ιδίως στη φυσική αγωγή. Συνθέτοντας τα ευρήματα από αυτές τις διαφορετικές πηγές, η ανασκόπηση αποσκοπεί στην παρουσίαση μιας

ολοκληρωμένης προοπτικής σχετικά με το πώς η ΤΝ μπορεί να βελτιώσει την εξΑΕ, αναγνωρίζοντας παράλληλα τα πιθανά εμπόδια για την αποτελεσματική ενσωμάτωσή της.

Συνολικά, αυτή η βιβλιογραφική ανασκόπηση χρησιμεύει ως θεμέλιο για το παρόν ερευνητικό έργο, παρέχοντας γνώσεις και επισημαίνοντας παράλληλα τους τομείς στους οποίους απαιτείται περαιτέρω διερεύνηση. Η προσέγγιση αυτή όχι μόνο υποστηρίζει την εγκυρότητα της έρευνας αλλά και την τοποθετεί στο πλαίσιο της ευρύτερης ακαδημαϊκής συζήτησης για την ΤΝ στην εκπαίδευση.

Για τις ανάγκες της έρευνας, αξιοποιήθηκαν δύο μεγάλα γλωσσικά μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, το ChatGPT και το Gemini. Ζητήθηκε από τα δύο μοντέλα να δημιουργήσουν ένα σχέδιο μαθήματος για την εξ αποστάσεως διδασκαλία των κανόνων καλαθοσφαίρισης σε μαθητές/τριες ΣΤ΄ δημοτικού. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε συγκριτική ανάλυση των δύο σχεδίων μαθήματος, με βάση συγκεκριμένα κριτήρια αξιολόγησης.

Η εξΑΕ, αποτελεί μια μορφή εκπαίδευσης όπου η διδασκαλία και η μάθηση δεν πραγματοποιείται σε έναν ενιαίο χώρο, αξιοποιώντας την τεχνολογία για την παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου και την επικοινωνία μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευόμενων. Η εξΑΕ έχει μακρά ιστορία, ξεκινώντας από τα μαθήματα αλληλογραφίας του 19ου αιώνα και εξελισσόμενη με την πρόοδο της τεχνολογίας, από τα εκπαιδευτικά προγράμματα μέσω ραδιοφώνου και τηλεόρασης έως τα σύγχρονα διαδικτυακά μαθήματα και τις πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης (Λιοναράκης, 2001).

Η εξΑΕ προσφέρει μια σειρά από πλεονεκτήματα σε σχέση με την συμβατική εκπαίδευση σε αίθουσα διδασκαλίας. Πρώτον, παρέχει ευελιξία στους εκπαιδευόμενους, επιτρέποντάς τους να έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό περιεχόμενο και να συμμετέχουν σε δραστηριότητες μάθησης στον δικό τους χρόνο και από τον δικό τους χώρο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για άτομα με περιορισμένο χρόνο ή γεωγραφικούς περιορισμούς, άτομα με αναπηρίες ή άτομα που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές (Μαυροειδής και συν., 2014).

Δεύτερον, η εξΑΕ μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, προσαρμόζοντας το περιεχόμενο και τον ρυθμό μάθησης στις ανάγκες και τις προτιμήσεις κάθε εκπαιδευόμενου. Οι πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο των εκπαιδευόμενων, να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση και να προτείνουν πρόσθετους πόρους ή δραστηριότητες με βάση τις επιδόσεις τους (Κελενίδου και συν., 2017).

Τρίτον, η εξΑΕ μπορεί να ενισχύσει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών εκπαιδευόμενων, καθώς και μεταξύ των ίδιων των εκπαιδευόμενων. Οι διαδικτυακές συζητήσεις, τα φόρουμ και οι εργασίες σε ομάδες μπορούν να προωθήσουν την ενεργό συμμετοχή και την ανταλλαγή ιδεών, δημιουργώντας μια δυναμική μαθησιακή κοινότητα (Κελενίδου και συν., 2017).

Ωστόσο, η εξΑΕ αντιμετωπίζει μια σειρά από εμπόδια. Η έλλειψη άμεσης φυσικής επαφής μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευόμενων μπορεί να δυσκολέψει την παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης και την αντιμετώπιση των μαθησιακών δυσκολιών. Βέβαια, η εξάρτηση από την τεχνολογία μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα πρόσβασης για ορισμένους εκπαιδευόμενους, ενώ η διαχείριση της αυτοπειθαρχίας και του κινήτρου μπορεί να αποτελέσει πρόκληση για άλλους (Sewart et al., 2020). Παρόλο που παρουσιάζεται μεγάλο ποσοστό δημοσίευσης άρθρων στην Ελλάδα συναφών με τη σχολική εξΑΕ, η τελευταία είναι εντελώς απύσχα από την πρακτική εφαρμογή του θεσμού σε κάποιο εικονικό σχολείο και κυρίως στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Η αντιφατική αυτή πραγματικότητα μπορεί να οφείλεται σε αιτίες οικονομικής φύσεως ή ενδεχομένως σε αμφισβήτηση των νέων μεθόδων διδασκαλίας λόγω πεπαλαιωμένων αντιλήψεων (Μίμινου & Σπανακά, 2013).

Παρά τις προκλήσεις αυτές, η εξΑΕ έχει τη δυνατότητα να διευρύνει την πρόσβαση στην εκπαίδευση, να βελτιώσει την ποιότητα της μάθησης και να προωθήσει την καινοτομία στον εκπαιδευτικό τομέα (Sato et al., 2023). Η συνεχής ανάπτυξη της τεχνολογίας και η εφαρμογή βέλτιστων πρακτικών μπορούν να συμβάλουν στην αντιμετώπιση των προκλήσεων και στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων της εξΑΕ, δημιουργώντας ένα πιο συμπεριληπτικό και αποτελεσματικό εκπαιδευτικό σύστημα (Λιοναράκης, 2001).

Η εξΑΕ αποτελεί ένα πεδίο που έχει γνωρίσει σημαντική εξέλιξη κατά τη διάρκεια των τελευταίων χρόνων, προσαρμοζόμενο στις τεχνολογικές εξελίξεις και τις κοινωνικές ανάγκες κάθε εποχής. Από τις πρώτες μορφές αλληλογραφίας μέχρι τις σύγχρονες πλατφόρμες ηλεκτρονικής μάθησης, η εξΑΕ έχει διανύσει μια μακρά πορεία, προσφέροντας ευκαιρίες μάθησης σε ανθρώπους που δεν είχαν πρόσβαση στην παραδοσιακή εκπαίδευση (Guzal, 2023).

Η πραγματική επανάσταση στην εξΑΕ ήρθε με την έλευση του Διαδικτύου. Οι διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης, τα εργαλεία τηλεεκπαίδευσης και οι ψηφιακές βιβλιοθήκες προσέφεραν νέες δυνατότητες για την παροχή εκπαίδευσης σε παγκόσμια κλίμακα. Οι μαθητές/τριες

μπορούσαν πλέον να έχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, να επικοινωνούν με τους διδάσκοντες και να συνεργάζονται με συμμαθητές/τριες από όλο τον κόσμο.

Η πανδημία COVID-19 επιτάχυνε την υιοθέτηση της εξΑΕς, καθώς τα εκπαιδευτικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο αναγκάστηκαν να μεταφέρουν τις δραστηριότητές τους στο διαδίκτυο. Αυτή η αναγκαστική μετάβαση ανέδειξε τόσο τις δυνατότητες όσο και τις προκλήσεις της εξΑΕς. Από τη μία πλευρά, η εξΑΕ επέτρεψε τη συνέχιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας παρά τις δυσμενείς συνθήκες. Από την άλλη πλευρά, αναδείχθηκαν οι ανισότητες στην πρόσβαση στην τεχνολογία και η ανάγκη για υποστήριξη των μαθητών/τριών και των εκπαιδευτικών στην προσαρμογή τους στο νέο περιβάλλον μάθησης (Guzal, 2023). Επίσης με την έλευση της πανδημίας είδαμε ότι στον τομέα της εκπαίδευσης η δεκαετής οικονομική κρίση έχει αφήσει έντονα τα σημάδια της. Οι δαπάνες της Κυβέρνησης το 2016 παρουσίασαν μείωση πάνω από 10% σε σχέση με το 2010, ενώ την ίδια περίοδο οι δαπάνες των νοικοκυριών για την εκπαίδευση μειώθηκαν κατά 15% (Αναστασιάδης, 2020).

Η εξΑΕ αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του εκπαιδευτικού τοπίου, προσφέροντας ευελιξία και προσβασιμότητα σε μαθητές/τριες όλων των ηλικιών και επιπέδων. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας, όπως η Τεχνητή Νοημοσύνη και η εικονική πραγματικότητα, υπόσχεται να βελτιώσει περαιτέρω την εμπειρία μάθησης, παρέχοντας εξατομικευμένη διδασκαλία και προσαρμοσμένες μαθησιακές διαδρομές (Guzal, 2023).

Η εξΑΕ αντιμετωπίζει, ωστόσο, και σημαντικές προκλήσεις. Η διασφάλιση της ποιότητας της εκπαίδευσης, η αντιμετώπιση των ανισοτήτων στην πρόσβαση και η προώθηση της κοινωνικής αλληλεπίδρασης και της συνεργασίας αποτελούν βασικές προτεραιότητες (González et al., 2025). Η συνεχής έρευνα και η ανάπτυξη νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων και τεχνολογικών εργαλείων είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων της εξΑΕ (Clark, 2020). Η εξέλιξη της εξΑΕ είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις κοινωνικές ανάγκες κάθε εποχής. Σήμερα, η εξΑΕ αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για την παροχή εκπαίδευσης σε παγκόσμια κλίμακα. Η ανάπτυξη νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων μέσα από την εξέλιξη της κοινωνίας σε τεχνολογικό επίπεδο υπόσχονται να βελτιώσουν περαιτέρω την εξΑΕ, καθιστώντας την ένα ακόμα πιο αποτελεσματικό και προσβάσιμο μέσο μάθησης για όλους (Bozkurt, 2019). Η εξΑΕ ορίζεται ως μια εκπαιδευτική προσέγγιση όπου ο μαθητής και ο εκπαιδευτικός χωρίζονται χρονικά ή χωρικά και η διδασκαλία παρέχεται κυρίως μέσω της τεχνολογίας. Η μέθοδος αυτή βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε ψηφιακές πλατφόρμες, διαδικτυακούς πόρους και εικονική

αλληλεπίδραση για τη διευκόλυνση της μάθησης (King et al., 2001). Παραδείγματα τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην εξΑΕ περιλαμβάνουν διαδικτυακές πλατφόρμες μάθησης, εργαλεία τηλεδιάσκεψης, βίντεο ροής και ψηφιακά κανάλια επικοινωνίας.

### **2.1.1 Μαθησιακή Εμπειρία**

Με τον όρο μαθησιακή εμπειρία αναφερόμαστε στη μαθησιακή διαδικασία συγκεκριμένα στα βιώματα του μαθητή κατά την διάρκεια της μάθησης και όλων των επιμέρους πτυχών. Του Γνωστικού, του συναισθηματικού και κοινωνικού τομέα. Συγκεκριμένα η κατανόηση και η σύνδεση με την πραγματικότητα ορίζεται από την μαθησιακή εμπειρία όχι μόνο η αποστήθιση. Επίσης, αναφέρετε στον τρόπο που μαθαίνει κάθε μαθητής και στον τρόπο διαχείρισης των καταστάσεων. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης ο όρος μαθησιακή εμπειρία αναφέρεται στις αθροιστικές αλληλεπιδράσεις και δραστηριότητες στις οποίες εμπλέκεται ένας μαθητής κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας (You, 2020). Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο την απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων αλλά και τις συναισθηματικές, κοινωνικές και γνωστικές διαστάσεις της μάθησης. Η μαθησιακή εμπειρία διαμορφώνεται από διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των διδακτικών μεθόδων που χρησιμοποιούνται, του μαθησιακού περιβάλλοντος και των πόρων που είναι διαθέσιμοι στους εκπαιδευόμενους.

Μια βασική πτυχή μιας μαθησιακής εμπειρίας είναι η εξατομίκευσή της. Κάθε εκπαιδευόμενος φέρνει στο εκπαιδευτικό περιβάλλον μοναδικό υπόβαθρο, προτιμήσεις και κίνητρα, γεγονός που επηρεάζει τον τρόπο με τον οποίο ασχολείται με το περιεχόμενο και αλληλεπιδρά με τους συμμαθητές/τριες και τους εκπαιδευτικούς (Shemshack et al., 2021). Οι αποτελεσματικές μαθησιακές εμπειρίες σχεδιάζονται έτσι ώστε να προσαρμόζονται σε αυτές τις ατομικές διαφορές, επιτρέποντας στους εκπαιδευόμενους να προχωρούν με το δικό τους ρυθμό και με τρόπους που ανταποκρίνονται στις μαθησιακές ανάγκες. (Shemshack et al., 2021).

### **2.1.2 Σχέδια μαθήματος**

Τα σχέδια μαθήματος είναι βασικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται από τους εκπαιδευτικούς για να περιγράψουν προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα, το περιεχόμενο, τις μεθόδους διδασκαλίας και τις στρατηγικές αξιολόγησης για ένα συγκεκριμένο μάθημα ή μια σειρά μαθημάτων. Χρησιμεύουν ως οδικός χάρτης τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές/τριες, διασφαλίζοντας ότι εκπαιδευτικά μαθησιακά αποτελέσματα επιτυγχάνονται αποτελεσματικά και αποδοτικά. Ένα καλά δομημένο σχέδιο μαθήματος περιλαμβάνει συνήθως διάφορα βασικά στοιχεία: τα προσδοκώμενα μαθησιακά αποτελέσματα ορίζουν τι θα



μάθουν οι μαθητές/τριες, τα υλικά και τους πόρους που απαιτούνται, τις διδακτικές διαδικασίες που περιγράφουν λεπτομερώς τον τρόπο με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί το μάθημα και τις μεθόδους αξιολόγησης για την αξιολόγηση της κατανόησης των μαθητών/ριών. Παρέχοντας ένα σαφές πλαίσιο, τα σχέδια μαθήματος βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να διατηρούν την εστίαση κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας, να διευκολύνουν τη δέσμευση των μαθητών/ριών και να προσαρμόζουν τις στρατηγικές διδασκαλίας ώστε να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες. Τελικά, διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στη βελτίωση της συνολικής εκπαιδευτικής εμπειρίας, προωθώντας την οργανωμένη και στοχευμένη διδασκαλία.

Το σχέδιο μαθήματος αποτελεί ένα απαραίτητο εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού, λειτουργώντας ως ένας οδικός χάρτης που καθοδηγεί την εκπαιδευτική διαδικασία. Περιλαμβάνει μια σειρά από στοιχεία που οργανώνουν τη διδασκαλία, όπως τους μαθησιακά αποτελέσματα, τη μεθοδολογία, τα μέσα και το υλικό που θα χρησιμοποιηθούν, τις δραστηριότητες των μαθητών/ριών, καθώς και τον τρόπο αξιολόγησης (Farhang et al., 2023). Ουσιαστικά, το σχέδιο μαθήματος αντικατοπτρίζει τον τρόπο με τον οποίο ο εκπαιδευτικός σκοπεύει να μεταδώσει τη γνώση, να καλλιεργήσει δεξιότητες και να διαμορφώσει στάσεις στους μαθητές/τριες (Farhang et al., 2023).

Μέσα από το σχέδιο μαθήματος, ο εκπαιδευτικός οργανώνει την ύλη, επιλέγει τις κατάλληλες διδακτικές μεθόδους και τεχνικές, και προβλέπει πιθανές δυσκολίες. Παράλληλα, διασφαλίζει τη συνοχή και τη συνέχεια της διδασκαλίας, ενώ ταυτόχρονα λαμβάνει υπόψη τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των μαθητών/ριών, όπως η ηλικία, τα ενδιαφέροντα και οι μαθησιακές τους ανάγκες.

Επιπλέον, το σχέδιο μαθήματος διευκολύνει την αυτό αξιολόγηση του εκπαιδευτικού, καθώς του δίνει τη δυνατότητα να αναστοχαστεί πάνω στην αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας του και να εντοπίσει σημεία που χρήζουν βελτίωσης. Συνοψίζοντας, το σχέδιο μαθήματος αποτελεί ένα εργαλείο που συμβάλλει στην οργάνωση, την υλοποίηση και την αξιολόγηση της διδασκαλίας, εξασφαλίζοντας την επίτευξη των μαθησιακών στόχων.

## **2.2 Ορισμοί και Βασικές Έννοιες της Τεχνητής Νοημοσύνης**

Στην εποχή μας η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο αλληλοεπιδρούμε με την τεχνολογία, μπαίνοντας σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας μας συμπεριλαμβάνοντας και την εκπαίδευση (Τσιωτάκης, 2023).



Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αποτελεί έναν από τους ταχέως αναπτυσσόμενους τομείς της επιστήμης των υπολογιστών, με στόχο τη δημιουργία συστημάτων που μπορούν να εκτελούν εργασίες που απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη. Ο όρος Τεχνητή Νοημοσύνη περιλαμβάνει ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και προσεγγίσεων, όπως η μηχανική μάθηση, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας (ΕΦΓ), η όραση υπολογιστών και η ρομποτική (Dwivedi et al, 2021).

Ειδικότερα, ως «Τεχνητή Νοημοσύνη» νοείται η επιστήμη που επιδιώκει να κατασκευάσει μηχανές οι οποίες όχι μόνο θα επιδεικνύουν ανθρώπινη συμπεριφορά, αλλά θα μπορούν, επίσης, να προσαρμόζονται στο περιβάλλον τους με τρόπο παρόμοιο με αυτόν των ανθρώπων (Γεωργούλη, Κ., 2015). Η TN επιδιώκει να αναπαράγει ή να προσομοιώνει την ανθρώπινη νοημοσύνη, επιτρέποντας στις μηχανές να μαθαίνουν από την εμπειρία, να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις, να κατανοούν και να επεξεργάζονται πληροφορίες, να επιλύουν προβλήματα και να λαμβάνουν αποφάσεις. Η TN μπορεί να εφαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα τομέων, από την υγειονομική περίθαλψη και τη βιομηχανία έως τις μεταφορές και την εκπαίδευση (Dwivedi et al., 2021).

Η μηχανική μάθηση αποτελεί έναν από τους βασικούς πυλώνες της TN, επιτρέποντας στα συστήματα να μαθαίνουν από δεδομένα χωρίς να προγραμματίζονται ρητά. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης αναλύουν μεγάλα σύνολα δεδομένων, εντοπίζουν μοτίβα και σχέσεις και χρησιμοποιούν αυτές τις πληροφορίες για να κάνουν προβλέψεις ή να λαμβάνουν αποφάσεις. Η μηχανική μάθηση έχει εφαρμογές σε πολλούς τομείς, όπως η αναγνώριση εικόνας, η ανίχνευση απάτης και η εξατομικευμένη διαφήμιση (Ertel, 2018).

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας είναι ένας άλλος σημαντικός τομέας της TN, που επικεντρώνεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ υπολογιστών και ανθρώπινης γλώσσας. Οι αλγόριθμοι ΕΦΓ επιτρέπουν στις μηχανές να κατανοούν, να ερμηνεύουν και να παράγουν ανθρώπινη γλώσσα, τόσο σε γραπτή όσο και σε προφορική μορφή. Η ΕΦΓ στην εκπαίδευση έχει εφαρμογές σε τομείς όπως η μετάφραση μηχανών, η ανάλυση συναισθημάτων και οι εικονικοί βοηθοί (Fitria, 2023).

Η όραση υπολογιστών επιτρέπει στις μηχανές να βλέπουν και να κατανοούν τον κόσμο γύρω τους. Οι αλγόριθμοι όρασης υπολογιστών αναλύουν εικόνες και βίντεο, αναγνωρίζοντας αντικείμενα, πρόσωπα και σκηνές. Η όραση υπολογιστών έχει εφαρμογές σε τομείς όπως τα αυτόνομα οχήματα, η ιατρική απεικόνιση και η ασφάλεια (Heiden & Tonino-Heiden, 2021). Η μηχανική όραση αποτελεί μια άλλη σημαντική αναδυόμενη τεχνολογία TN στην εκπαίδευση.

Η μηχανική όραση επιτρέπει στα συστήματα TN να αναγνωρίζουν και να κατανοούν εικόνες και βίντεο, ανοίγοντας νέες δυνατότητες για τη δημιουργία διαδραστικών και ελκυστικών μαθησιακών εμπειριών. Για παράδειγμα, η μηχανική όραση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εφαρμογών επαυξημένης πραγματικότητας (AR) που επιτρέπουν στους μαθητές/τριες να εξερευνούν τρισδιάστατα μοντέλα και να αλληλεπιδρούν με εικονικά αντικείμενα. Μάλιστα, η μηχανική όραση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση της συμπεριφοράς των μαθητών/τριών κατά τη διάρκεια της μάθησης, παρέχοντας πολύτιμες πληροφορίες για την προσαρμογή της διδασκαλίας στις ανάγκες τους (Dobrescu & Dobrescu, 2018). Η ρομποτική συνδυάζει την TN με τη μηχανολογία για τη δημιουργία μηχανών που μπορούν να εκτελούν φυσικές εργασίες. Οι ρομποτικοί βραχίονες χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για την αυτοματοποίηση της παραγωγής, ενώ τα ρομπότ υπηρεσιών μπορούν να βοηθήσουν σε εργασίες όπως ο καθαρισμός και η παράδοση. Η ρομποτική έχει τη δυνατότητα να αλλάξει πολλούς τομείς, από την υγειονομική περίθαλψη και τη γεωργία έως την εξερεύνηση του διαστήματος (Ertel, 2018). Πιο συγκεκριμένα, στο τομέας της εκπαίδευσης τα εκπαιδευτικά ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διδάξουν στους μαθητές/τριες έννοιες STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), να τους βοηθήσουν να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και να τους ενθαρρύνουν να εξερευνήσουν τον κόσμο γύρω τους. Τέλος, τα ρομπότ μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως εικονικοί βοηθοί στην τάξη, παρέχοντας υποστήριξη στους μαθητές/τριες και τους εκπαιδευτικούς (Shao et al., 2022).

Η TN έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση σε πολλές πτυχές της ζωής, βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα, την παραγωγικότητα και την ποιότητα μιας μεγάλης ποικιλίας εργασιών. Ωστόσο, η ανάπτυξη και η χρήση της TN εγείρουν επίσης σημαντικά ηθικά και κοινωνικά ζητήματα. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι η TN αναπτύσσεται και χρησιμοποιείται με υπεύθυνο και διαφανή τρόπο, λαμβάνοντας υπόψη τις πιθανές επιπτώσεις της στην κοινωνία και στο περιβάλλον (Fitria, 2023).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αποτελεί ένα πεδίο που έχει γνωρίσει αλματώδη ανάπτυξη τις τελευταίες δεκαετίες, μετασχηματίζοντας τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε και αλληλεπιδρούμε με την τεχνολογία. Από τις πρώτες θεωρητικές συζητήσεις για τη δυνατότητα δημιουργίας μηχανών που μιμούνται την ανθρώπινη νοημοσύνη, η TN έχει εξελιχθεί σε ένα πανίσχυρο εργαλείο με εφαρμογές σε ένα ευρύ φάσμα τομέων, από την ιατρική και την εκπαίδευση μέχρι τη βιομηχανία και τις μεταφορές (Ertel, 2018).

### 2.2.1 Ιστορική αναδρομή

Η ιστορία της ΤΝ ξεκινά από τα μέσα του 20ού αιώνα, όταν πρωτοπόροι επιστήμονες όπως ο Alan Turing και ο John McCarthy έθεσαν τα θεμέλια για την ανάπτυξη αυτού του νέου τεχνολογικού πεδίου. Οι πρώτες προσπάθειες επικεντρώνονταν στη δημιουργία συστημάτων που μπορούσαν να επιλύουν προβλήματα και να εκτελούν λογικούς συλλογισμούς, χρησιμοποιώντας συμβολικές αναπαραστάσεις και κανόνες. Παρά τις αρχικές επιτυχίες, η πρόοδος ήταν αργή και οι περιορισμοί της τεχνολογίας της εποχής έθεταν σημαντικά εμπόδια στην περαιτέρω ανάπτυξη της ΤΝ (Flasiński & Flasiński, 2016).

Κατά τη δεκαετία του 1980, η ΤΝ γνώρισε μια αναγέννηση χάρη στην ανάπτυξη των λεγόμενων expert systems, συστημάτων που βασίζονταν σε εκτεταμένες βάσεις γνώσης και κανόνες για να παρέχουν εξειδικευμένες συμβουλές σε συγκεκριμένους τομείς. Ωστόσο, η δυσκολία στη δημιουργία και συντήρηση αυτών των συστημάτων, καθώς και η αδυναμία τους να προσαρμοστούν σε νέες καταστάσεις, οδήγησαν σε μια νέα περίοδο στασιμότητας για την ΤΝ (Muthukrishnan et al., 2020).

Η πραγματική επανάσταση στην ΤΝ ήρθε τις τελευταίες δύο δεκαετίες, με την ανάδυση της μηχανικής μάθησης και των νευρωνικών δικτύων. Αυτές οι προσεγγίσεις επιτρέπουν στα συστήματα ΤΝ να μαθαίνουν από δεδομένα, αναγνωρίζοντας μοτίβα και βελτιώνοντας την απόδοσή τους με την πάροδο του χρόνου. Η εκθετική αύξηση της υπολογιστικής ισχύος και η διαθεσιμότητα τεράστιων ποσοτήτων δεδομένων έχουν δώσει νέα ώθηση στην ΤΝ, επιτρέποντας τη δημιουργία συστημάτων που μπορούν να αναγνωρίζουν εικόνες, να μεταφράζουν γλώσσες, να παίζουν παιχνίδια στρατηγικής σε υψηλό επίπεδο και να εκτελούν πολλές άλλες εργασίες που κάποτε θεωρούνταν αποκλειστικά ανθρώπινες (Muthukrishnan et al., 2020).

Σήμερα, οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης χρησιμοποιούνται για να προτείνουν προϊόντα και υπηρεσίες, να ανιχνεύουν απάτες, να βελτιώνουν την ενεργειακή απόδοση, να διαγιγνώσκουν ασθένειες και να αναπτύσσουν νέα φάρμακα. Οι εικονικοί βοηθοί έχουν γίνει αναπόσπαστο μέρος της καθημερινότητας, ενώ σχεδιάζονται και αναπτύσσονται συνεχώς νέες τεχνολογίες όπως τα αυτόνομα οχήματα (Grzybowski et al., 2024).

Η εξέλιξη της ΤΝ συνεχίζεται με ιλιγγιώδεις ρυθμούς, ανοίγοντας νέους ορίζοντες και δημιουργώντας νέες προκλήσεις. Η ανάπτυξη πιο εξελιγμένων συστημάτων ΤΝ, ικανών να κατανοούν και να παράγουν φυσική γλώσσα, να μαθαίνουν από λιγότερα δεδομένα και να

λαμβάνουν αποφάσεις σε πολύπλοκες καταστάσεις, αποτελεί αντικείμενο εντατικής έρευνας. Παράλληλα, η ΤΝ εγείρει σημαντικά ηθικά και κοινωνικά ζητήματα, όπως η πιθανότητα αντικατάστασης θέσεων εργασίας από μηχανές, η προστασία της ιδιωτικής ζωής και η διασφάλιση της διαφάνειας (Ertel, 2018).

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (ΑΙ) στην εκπαίδευση δεν είναι ένα πρόσφατο φαινόμενο, αλλά μια εξελισσόμενη διαδικασία που έχει τις ρίζες της αρκετές δεκαετίες πίσω. Η ιστορική αναδρομή της χρήσης της ΑΙ στην εκπαίδευση αποκαλύπτει μια πορεία γεμάτη προκλήσεις, αλλά και σημαντικές προόδους, που έχουν διαμορφώσει το σημερινό τοπίο και τις μελλοντικές δυνατότητες της τεχνολογίας αυτής στον τομέα της μάθησης (Du Boulay et al., 2023).

Οι πρώτες προσπάθειες εφαρμογής της ΑΙ στην εκπαίδευση ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1960, με την ανάπτυξη των πρώτων εκπαιδευτικών συστημάτων που βασίζονταν σε κανόνες και τη χρήση υπολογιστών για την υποστήριξη της διδασκαλίας. Αυτά τα συστήματα, αν και πρωτοποριακά για την εποχή τους, είχαν περιορισμένες δυνατότητες και συχνά αντιμετώπιζαν δυσκολίες στην προσαρμογή στις ανάγκες των μαθητών/ριών. Ωστόσο, έθεσαν τις βάσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη της ΑΙ στην εκπαίδευση, ανοίγοντας το δρόμο για πιο εξελιγμένα συστήματα που θα ακολουθούσαν (Martin et al., 2021).

Τη δεκαετία του 1980, η ανάπτυξη των έμπειρων συστημάτων και των ευφυών διδακτικών συστημάτων έδωσε νέα ώθηση στην εφαρμογή της ΑΙ στην εκπαίδευση. Αυτά τα συστήματα, βασισμένα σε μοντέλα γνώσης και κανόνες εξαγωγής συμπερασμάτων, μπορούσαν να προσομοιώσουν την εμπειρία ενός ειδικού σε έναν συγκεκριμένο τομέα, παρέχοντας στους μαθητές/τριες εξατομικευμένη καθοδήγηση και υποστήριξη. Ωστόσο, η ανάπτυξη και η συντήρηση αυτών των συστημάτων ήταν συχνά πολύπλοκη και χρονοβόρα, περιορίζοντας την ευρεία εφαρμογή τους (Du Boulay et al., 2023).

Η δεκαετία του 1990 σηματοδότησε την εμφάνιση του Διαδικτύου και των τεχνολογιών πολυμέσων, ανοίγοντας νέες δυνατότητες για την ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση. Η ανάπτυξη διαδικτυακών εκπαιδευτικών πλατφορμών και η χρήση ψηφιακών πόρων επέτρεψαν την παροχή εξΑΕς και την ευρύτερη πρόσβαση στη γνώση. Ωστόσο, η ΑΙ σε αυτή τη φάση περιοριζόταν κυρίως σε απλές εφαρμογές, όπως η αυτοματοποιημένη βαθμολόγηση και η παροχή προσαρμοσμένων ασκήσεων (Du Boulay et al., 2023).

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, η ραγδαία πρόοδος στον τομέα της μηχανικής μάθησης και της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας έχει οδηγήσει σε μια νέα εποχή για την ΑΙ στην εκπαίδευση. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν πλέον να αναλύουν μεγάλο όγκο δεδομένων, να αναγνωρίζουν μοτίβα και να προσαρμόζονται στις ανάγκες των μαθητών/τριών με μεγαλύτερη ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Εφαρμογές όπως η εξατομικευμένη μάθηση, η έξυπνη ανατροφοδότηση, η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση αλλά και η ανίχνευση συναισθημάτων έχουν αρχίσει να μετασχηματίζουν την εκπαιδευτική εμπειρία, προσφέροντας νέες δυνατότητες για την προώθηση της μάθησης και την υποστήριξη των εκπαιδευτικών (Zhai et al., 2021).

Την σύγχρονη εποχή, η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στην εκπαίδευση έχει αποφέρει εντυπωσιακά αποτελέσματα σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, αποδεικνύοντας τη δυναμική της να αλλάξει τη μαθησιακή εμπειρία και να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα (Lamprou, 2023). Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η χρήση προσαρμοσμένων συστημάτων μάθησης που βασίζονται στην TN. Αυτά τα συστήματα αξιοποιούν αλγόριθμους μηχανικής μάθησης για να αναλύσουν τα δεδομένα των μαθητών/τριών, όπως οι επιδόσεις τους, οι προτιμήσεις τους και ο ρυθμός μάθησής τους, και να δημιουργήσουν εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές (Xu et al., 2023). Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές/τριες μπορούν να προχωρούν με τον δικό τους ρυθμό, να εστιάζουν σε τομείς που χρειάζονται ενίσχυση και να λαμβάνουν πρόσθετη υποστήριξη όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση προσαρμοσμένων συστημάτων μάθησης μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα, ιδιαίτερα για μαθητές/τριες με διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες (Fitria, 2021).

Ένα άλλο παράδειγμα επιτυχούς ενσωμάτωσης της TN στην εκπαίδευση είναι η χρήση ευφυών συστημάτων διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems - ITS). Τα ITS είναι προσαρμοστικά συστήματα που χρησιμοποιούν αλγόριθμους TN για να παρέχουν εξατομικευμένη διδασκαλία και υποστήριξη στους μαθητές/τριες. Μπορούν να προσαρμόζουν το περιεχόμενο, τον ρυθμό και το επίπεδο δυσκολίας της διδασκαλίας στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση και καθοδήγηση. Μελέτες έχουν δείξει ότι τα ITS μπορούν να βελτιώσουν σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα, ιδιαίτερα σε τομείς όπως τα μαθηματικά και οι φυσικές επιστήμες (Vincent – Lancrin & Vander Vlies, 2020).

Η TN έχει επίσης αξιοποιηθεί με επιτυχία για την αυτοματοποίηση της αξιολόγησης των μαθητών/τριών. Οι αυτοματοποιημένοι αξιολογητές μπορούν να βαθμολογήσουν αντικειμενικές ερωτήσεις και να παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές/τριες,

απελευθερώνοντας τους εκπαιδευτικούς από το χρονοβόρο έργο της βαθμολόγησης (Swiecki et al., 2022).

Τέλος, η ΤΝ έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία για τη δημιουργία εικονικών βοηθών και chatbots που υποστηρίζουν τους μαθητές/τριες στην εκπαιδευτική διαδικασία. Οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις των μαθητών/τριών, να παρέχουν πληροφορίες και να τους καθοδηγούν στη χρήση των διαδικτυακών πλατφορμών μάθησης. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την προσβασιμότητα στην εκπαίδευση για μαθητές/τριες που μπορεί να διστάζουν να ζητήσουν βοήθεια από τους εκπαιδευτικούς τους ή που έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε υποστήριξη (Ali, 2020).

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αποτελεί κρίσιμο στάδιο στην ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση, καθώς επιτρέπει την αποτίμηση της αποτελεσματικότητας των εφαρμογών της ΤΝ και την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας. Η αξιολόγηση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε διάφορα επίπεδα, από την αξιολόγηση της επίδρασης της ΤΝ στα μαθησιακά αποτελέσματα μέχρι την αξιολόγηση της εμπειρίας των μαθητών/τριών και των εκπαιδευτικών (Su & Zhong, 2022).

Ένας βασικός δείκτης αξιολόγησης είναι η επίδραση της ΤΝ στα μαθησιακά αποτελέσματα. Αυτό μπορεί να μετρηθεί μέσω της σύγκρισης των επιδόσεων των μαθητών/τριών που χρησιμοποιούν εφαρμογές ΤΝ με εκείνων που δεν τις χρησιμοποιούν, ή μέσω της σύγκρισης των επιδόσεων των ίδιων μαθητών/ριών πριν και μετά τη χρήση της ΤΝ. Οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί μέχρι σήμερα δείχνουν ότι η ΤΝ μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα, ιδιαίτερα σε τομείς όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η εκμάθηση ξένων γλωσσών. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η αποτελεσματικότητα της ΤΝ μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον τύπο της εφαρμογής, το μαθησιακό περιβάλλον και τα χαρακτηριστικά των μαθητών/ριών (Baidoo-Anu & Ansah, 2023).

Εκτός από τα μαθησιακά αποτελέσματα, η αξιολόγηση της ενσωμάτωσης της ΤΝ στην εκπαίδευση πρέπει να συμπεριλαμβάνει και την εμπειρία των μαθητών/τριών και των εκπαιδευτικών. Η ΤΝ μπορεί να επηρεάσει το κίνητρο, την εμπλοκή και τη συνολική ικανοποίηση των μαθητών/ριών από τη μαθησιακή διαδικασία. Επίσης, η ΤΝ μπορεί να επηρεάσει τον ρόλο των εκπαιδευτικών, καθώς και την αλληλεπίδρασή τους με τους μαθητές/τριες. Η αξιολόγηση αυτών των πτυχών μπορεί να γίνει μέσω ερωτηματολογίων,



συνεντεύξεων και παρατηρήσεων, προκειμένου να κατανοηθούν οι αντιλήψεις και οι εμπειρίες των χρηστών της TN (Alam, 2021).

Αδιαμφισβήτητα, η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τις πιθανές προκλήσεις και περιορισμούς της ενσωμάτωσης της TN στην εκπαίδευση. Η TN μπορεί να δημιουργήσει νέες μορφές ανισότητας, καθώς οι μαθητές/τριες με περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία ή με χαμηλές ψηφιακές δεξιότητες μπορεί να μην επωφεληθούν πλήρως από τις εφαρμογές της. Η αξιολόγηση αυτών των πτυχών είναι απαραίτητη για την υπεύθυνη και βιώσιμη ενσωμάτωση της TN στην εκπαίδευση (Huang et al., 2021).

Σήμερα, η ΑΙ στην εκπαίδευση βρίσκεται σε ένα κρίσιμο σημείο καμπής, με τις δυνατότητές της να αναγνωρίζονται όλο και περισσότερο από εκπαιδευτικούς, ερευνητές και φορείς χάραξης πολιτικής. Η συνεχιζόμενη ανάπτυξη της τεχνολογίας και η αυξανόμενη κατανόηση των παιδαγωγικών της εφαρμογών υπόσχονται ένα μέλλον όπου η ΑΙ θα διαδραματίσει ακόμη πιο σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της εκπαίδευσης, καθιστώντας την πιο εξατομικευμένη, προσιτή και αποτελεσματική για όλους τους μαθητές/τριες (Limna et al., 2022).

### **2.3 Σύγχρονες Τάσεις και Προκλήσεις**

Ενώ η ενσωμάτωση της TN στην εξΑΕ υπόσχεται πολλά, είναι σημαντικό να αναγνωριστούν και να αντιμετωπιστούν διάφορες προκλήσεις που μπορεί να εμποδίσουν την αποτελεσματική και δίκαιη εφαρμογή της. Οι προκλήσεις αυτές εκτείνονται σε τεχνικούς, παιδαγωγικούς, ηθικούς και κοινωνικούς τομείς, απαιτώντας μια πολύπλευρη προσέγγιση για να διασφαλιστεί ότι η TN ενισχύει και όχι υπονομεύει την ποιότητα της εκπαίδευσης.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς, ανοίγοντας νέους ορίζοντες για την εκπαίδευση και δημιουργώντας συναρπαστικές προοπτικές για το μέλλον. Οι αναδυόμενες τεχνολογίες TN, όπως η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, η μηχανική όραση, η ρομποτική και η Virtual Reality (VR), υπόσχονται να αλλάξουν τον τρόπο της μάθησης και της διδασκαλίας, προσφέροντας εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, αυτοματοποιημένες διαδικασίες και καινοτόμες μεθόδους διδασκαλίας (Hassani et al., 2020).

Η ΕΦΓ επιτρέπει στα συστήματα TN να κατανοούν και να παράγουν ανθρώπινη γλώσσα, ανοίγοντας νέες δυνατότητες για την επικοινωνία και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών. Οι εικονικοί βοηθοί και τα chatbots που βασίζονται στην ΕΦΓ μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις των μαθητών/ριών, να παρέχουν πληροφορίες και

να τους καθοδηγούν στη χρήση των διαδικτυακών πλατφορμών μάθησης. Έτσι, η ΕΦΓ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των γραπτών εργασιών των μαθητών/ριών, παρέχοντας αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση και αξιολόγηση (Pan, 2016).

Η εικονική πραγματικότητα (VR) αποτελεί μια αναδυόμενη τεχνολογία ΤΝ που μπορεί να δημιουργήσει συναρπαστικές και εμπυθιστικές μαθησιακές εμπειρίες. Η VR μπορεί να μεταφέρει τους μαθητές/τριες σε εικονικά περιβάλλοντα όπου μπορούν να εξερευνήσουν ιστορικά μνημεία, να ταξιδέψουν σε μακρινές χώρες ή να συμμετάσχουν σε επιστημονικά πειράματα. Η VR μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση σε εξειδικευμένους τομείς, όπως η ιατρική και η μηχανική, παρέχοντας στους μαθητές/τριες τη δυνατότητα να εξασκηθούν σε ρεαλιστικές συνθήκες χωρίς τους κινδύνους του πραγματικού κόσμου (Lu et al., 2018).

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εκπαίδευση, ενώ υπόσχεται σημαντικά οφέλη, συνοδεύεται και από προκλήσεις που απαιτούν προσεκτική αντιμετώπιση. Παράλληλα, η ΤΝ δημιουργεί νέες ευκαιρίες για την αναβάθμιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και την προετοιμασία των μαθητών/ριών για τις απαιτήσεις του 21ου αιώνα (Makridakis, 2017).

Μία από τις βασικές προκλήσεις που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση είναι η διασφάλιση της ηθικής και υπεύθυνης χρήσης της. Οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να ενσωματώνουν προκαταλήψεις και στερεότυπα, οδηγώντας σε άνισες ευκαιρίες μάθησης και διάκριση. Είναι σημαντικό να αναπτυχθούν και να εφαρμοστούν κατευθυντήριες γραμμές και πρωτόκολλα που διασφαλίζουν τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και την αμεροληψία των αλγορίθμων ΤΝ που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση (Makridakis, 2017).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση μπορεί να δημιουργήσει νέες μορφές ανισότητας, καθώς οι μαθητές/τριες με περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία ή με χαμηλές ψηφιακές δεξιότητες μπορεί να μην επωφεληθούν πλήρως από τις εφαρμογές της. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση στην τεχνολογία και να παρέχεται η απαραίτητη υποστήριξη στους μαθητές/τριες που την χρειάζονται (Hassani et al., 2020).

Παρά τις προκλήσεις, η ΤΝ δημιουργεί και σημαντικές ευκαιρίες για την αναβάθμιση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η ΤΝ μπορεί να συμβάλει στην εξατομίκευση της μάθησης, προσφέροντας στους μαθητές/τριες εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές και προσαρμοσμένες μαθησιακές εμπειρίες. Αυτό μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τα μαθησιακά αποτελέσματα και να ενισχύσει το κίνητρο και την εμπλοκή των μαθητών/ριών (Fitria, 2021).



Μια άλλη πρόκληση είναι η ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών στις νέες τεχνολογίες ΤΝ. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της ΤΝ, να επιλέγουν και να χρησιμοποιούν κατάλληλες εφαρμογές ΤΝ και να αξιολογούν την αποτελεσματικότητά τους. Η παροχή συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης στους εκπαιδευτικούς είναι απαραίτητη για την επιτυχή ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση (Alam, 2021).

Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει πολλές χρονοβόρες και επαναλαμβανόμενες εργασίες, όπως η βαθμολόγηση εργασιών και η παροχή ανατροφοδότησης, απελευθερώνοντας τους εκπαιδευτικούς από το βάρος αυτό και επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν σε πιο ουσιαστικές πτυχές της διδασκαλίας. Η ΤΝ μπορεί να ενισχύσει την προσβασιμότητα στην εκπαίδευση για μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες ή μαθησιακές δυσκολίες, προσφέροντας τεχνολογίες υποβοηθούμενης μάθησης και εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες (Xu, et al., 2021).

Η ΤΝ έχει αναδειχθεί σε ένα πεδίο με τεράστιες εκπαιδευτικές δυνατότητες. Ωστόσο, ο ακριβής ορισμός της ΤΝ και ο τρόπος με τον οποίο μπορεί να εφαρμοστεί στην εκπαίδευση παραμένουν αμφιλεγόμενα ζητήματα, με ποικίλες οπτικές και προσεγγίσεις. Μια κεντρική διάκριση αφορά στην αξιοποίηση της ΤΝ ως μέσο. Κάποιοι ερευνητές εστιάζουν στην ικανότητα των μηχανών να μιμούνται την ανθρώπινη νοημοσύνη, όπως η ικανότητα μάθησης, επίλυσης προβλημάτων και λήψης αποφάσεων. Άλλοι δίνουν έμφαση στην αυτονομία και την προσαρμοστικότητα των συστημάτων ΤΝ, υπογραμμίζοντας την ικανότητά τους να λειτουργούν ανεξάρτητα και να προσαρμόζονται σε νέες καταστάσεις. Αυτή η ποικιλία ορισμών αντικατοπτρίζει την πολυπλοκότητα του πεδίου και την έλλειψη ομοφωνίας σχετικά με τα βασικά χαρακτηριστικά της ΤΝ (Li, 2021).

Μια σημαντική προσέγγιση υποστηρίζει την ενσωμάτωση της ΤΝ σε εργαλεία και πλατφόρμες που υποστηρίζουν την εξατομικευμένη μάθηση. Η ΤΝ μπορεί να προσαρμόζει το εκπαιδευτικό υλικό, τον ρυθμό μάθησης και τις δραστηριότητες στις ατομικές ανάγκες κάθε μαθητή. Ωστόσο, παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα η εφαρμογή της εξατομικευμένης μάθησης μέσω της ΤΝ εγείρει και σημαντικές ανησυχίες. Ασφαλώς, η Τεχνητή Νοημοσύνη δεν διαθέτει την εμπειρία, την ενσυναίσθηση και την αντίληψη του εκπαιδευτικού ο οποίος μπορεί και επιδιώκει να εκθέσει τον μαθητή σε διλήμματα και προβλήματα έξω από την ζώνη της άνεσής του, επιδιώκοντας την ανάπτυξη των ικανοτήτων του. Συνεπώς, ένα κρίσιμο ζήτημα που προκύπτει είναι για παράδειγμα η πιθανότητα της δημιουργίας ενός «προστατευτικού

φίλτρου», όπου οι μαθητές/τριες εκτίθενται μόνο σε πληροφορίες και ιδέες που συμφωνούν με τις υπάρχουσες πεποιθήσεις τους ή δεν αποτελούν σημαντική πρόκληση στα πλαίσια των δυνατοτήτων τους. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε περιορισμό της κριτικής σκέψης και στην έλλειψη έκθεσης σε διαφορετικές απόψεις (Göçmez & Okur, 2023).

Από την άλλη πλευρά, κάποιοι εκφράζουν ανησυχίες σχετικά με τον διευκολυντικό ρόλο της TN στην εκπαίδευση. Μια προσέγγιση με σημαντικά πρακτικά οφέλη προτείνει την αξιοποίηση της TN για την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων εργασιών, όπως η βαθμολόγηση και η διοικητική υποστήριξη, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να επικεντρωθούν στην καθοδήγηση και στη συναισθηματική υποστήριξη των μαθητών/ριών. Ωστόσο, η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Παράλληλα, η αυτοματοποίηση εργασιών μέσω της TN εγείρει ανησυχίες σχετικά με την πιθανή υποβάθμιση του ρόλου των εκπαιδευτικών. Επιπλέον, η χρήση αλγορίθμων TN στην αξιολόγηση των μαθητών/ριών εγείρει ηθικά ζητήματα. Ένα κρίσιμο ζήτημα είναι η διασφάλιση της αμεροληψίας των αλγορίθμων TN. Αλγόριθμοι που έχουν εκπαιδευτεί με μεροληπτικά δεδομένα μπορεί να αναπαράγουν και να επιδεινώνουν υπάρχουσες κοινωνικές ανισότητες (Li, 2021).

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση εξελίσσεται ραγδαία, λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων και των μεταβαλλόμενων προσδοκιών των εκπαιδευομένων. Μία από τις βασικές τάσεις είναι η εξατομικευμένη μάθηση με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη μηχανική μάθηση. Οι πλατφόρμες με βάση την Τεχνητή Νοημοσύνη ενισχύουν τις εξατομικευμένες εμπειρίες, παρακολουθώντας τις ατομικές επιδόσεις και προσαρμόζοντας ανάλογα την παροχή περιεχομένου. Τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας παρέχουν ατομική διδασκαλία, προσφέροντας άμεση ανατροφοδότηση και υποστήριξη (González et al., 2025). Αυτή η προσέγγιση διασφαλίζει ότι οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό περιεχόμενο που ευθυγραμμίζεται με τα δυνατά σημεία, τις αδυναμίες και τις προτιμώμενες μαθησιακές ανάγκες.

Μια άλλη σημαντική τάση είναι η χρήση καθηλωτικών τεχνολογιών, όπως η AR (Augmented Reality)/VR. Οι τεχνολογίες αυτές δημιουργούν διαδραστικά περιβάλλοντα που προσομοιώνουν σενάρια του πραγματικού κόσμου, καθιστώντας την εκπαίδευση πιο ελκυστική και αξιομνημόνευτη 36. Για παράδειγμα, οι μαθητές/τριες μπορούν να εξερευνήσουν ιστορικές τοποθεσίες ή να διεξάγουν εικονικά εργαστηριακά πειράματα χρησιμοποιώντας ακουστικά VR (Zhao et al., 2023). Τα υβριδικά και ευέλικτα μοντέλα

κερδίζουν επίσης έδαφος. Η υβριδική μάθηση συνδυάζει την παραδοσιακή δια ζώσης διδασκαλία με διαδικτυακά στοιχεία, επιτρέποντας μεγαλύτερη ευελιξία στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές/τριες ασχολούνται με το υλικό των μαθημάτων (Mulenga & Shilongo, 2024). Επιπλέον, η ασύγχρονη μάθηση επιτρέπει στους μαθητές/τριες να έχουν πρόσβαση στο υλικό με το δικό τους ρυθμό από οπουδήποτε υπάρχει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Παρά τις εξελίξεις αυτές, η εξ αποστάσεως εκπαίδευση αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις:

- Δέσμευση και παρακίνηση: Η διατήρηση της δέσμευσης των μαθητών/ριών χωρίς πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση παραμένει μια σημαντική πρόκληση.
- Ζητήματα προσβασιμότητας: Η εξασφάλιση ίσης πρόσβασης στην τεχνολογία για όλους τους μαθητές/τριες μπορεί να είναι προβληματική λόγω περιορισμένης συνδεσιμότητας στο διαδίκτυο ή διαθεσιμότητας συσκευών.
- Τεχνική υποστήριξη: Η παροχή αξιόπιστης τεχνικής υποστήριξης είναι ζωτικής σημασίας αλλά αποτελεί πρόκληση λόγω της ποικιλίας των συσκευών που χρησιμοποιούν οι μαθητές/τριες.
- Προβλήματα ασφάλειας δεδομένων: Η προστασία του απορρήτου των δεδομένων των μαθητών/ριών είναι απαραίτητη, καθώς η εξ αποστάσεως εκπαίδευση περιλαμβάνει εκτεταμένες ψηφιακές αλληλεπιδράσεις.
- Παιδαγωγική προσαρμογή: Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσαρμόσουν τις μεθόδους διδασκαλίας ώστε να ενσωματώσουν αποτελεσματικά την τεχνολογία στο πρόγραμμα σπουδών, διασφαλίζοντας παράλληλα την παιδαγωγική αποτελεσματικότητα (Smith, 2025).

## **2.4 Τεχνητή Νοημοσύνη και Ηθικά Διλήμματα**

Σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον βασισμένο στην Τεχνητή Νοημοσύνη, οι εκπαιδευτικοί διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη διασφάλιση της αποτελεσματικής, ηθικής και συμμετοχικής χρήσης των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης (TN). Ενώ η TN έχει τη δυνατότητα να αλλάξει την εκπαίδευση προσφέροντας εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και ενισχύοντας τη διαδραστικότητα, δεν μπορεί να αντικαταστήσει την ανθρώπινη σύνδεση και την επαγγελματική κρίση που παρέχουν οι εκπαιδευτικοί (Tan et al., 2024). Αντίθετα, η TN χρησιμεύει ως βοηθητικό εργαλείο που συμπληρώνει τον ρόλο του εκπαιδευτικού, απαιτώντας από τους εκπαιδευτικούς να προσαρμοστούν στις νέες ευθύνες, διατηρώντας παράλληλα τις βασικές τους λειτουργίες ως μέντορες.

#### **2.4.1 Προετοιμασία των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της ΤΝ**

Για να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες της ΤΝ, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται στοχευμένη κατάρτιση και προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης που να τους εφοδιάζουν τόσο με τεχνικές όσο και με παιδαγωγικές δεξιότητες. Τα προγράμματα αυτά θα πρέπει να επικεντρωθούν στο να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν πώς λειτουργούν τα εργαλεία ΤΝ, πώς να ερμηνεύουν τα δεδομένα που παράγονται από την ΤΝ και πώς να ενσωματώνουν αυτά τα εργαλεία στον σχεδιασμό του μαθήματος και στις στρατηγικές διδασκαλίας τους (Bianchi, 2024). Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να μάθουν να χρησιμοποιούν τα αναλυτικά στοιχεία που βασίζονται στην ΤΝ για να εντοπίζουν τα μαθησιακά κενά των μαθητών/ριών και να προσαρμόζουν ανάλογα τη διδασκαλία τους. Επιπλέον, θα πρέπει να εκπαιδευτούν να αξιολογούν την αξιοπιστία και τη συνάφεια του περιεχομένου που παράγεται από ΤΝ, ώστε να διασφαλίζουν ότι ευθυγραμμίζεται με τους στόχους του προγράμματος σπουδών.

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που σχετίζονται με την προστασία της ιδιωτικής ζωής, την αλγοριθμική προκατάληψη και την ψηφιακή ισότητα (Farooqi et al., 2024). Με την προώθηση της κριτικής σκέψης σχετικά με αυτά τα ζητήματα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διασφαλίσουν ότι η ΤΝ χρησιμοποιείται με υπευθυνότητα και χωρίς αποκλεισμούς. Αυτή η προετοιμασία θα δώσει στους εκπαιδευτικούς τη δυνατότητα να ενεργούν ως συνήγοροι για τα δικαιώματα των μαθητών/ριών τους, αξιοποιώντας παράλληλα τις δυνατότητες της ΤΝ για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Farooqi et al., 2024).

#### **2.4.2 Αντιμετώπιση των προκλήσεων σε ένα περιβάλλον βασισμένο στην ΤΝ**

Οι εκπαιδευτικοί βρίσκονται σε μοναδική θέση για να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που παρουσιάζει η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση. Μια σημαντική πρόκληση είναι το ψηφιακό χάσμα, καθώς δεν έχουν όλοι οι μαθητές/τριες ίση πρόσβαση στην τεχνολογία ή στο διαδίκτυο. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να υπερασπιστούν την ισότιμη πρόσβαση, συνεργαζόμενοι με τους διαχειριστές και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής για την εφαρμογή πρακτικών χωρίς αποκλεισμούς που διασφαλίζουν ότι όλοι οι μαθητές/τριες επωφελούνται από τα μαθησιακά περιβάλλοντα που ενισχύονται από την ΤΝ (Jamal, 2023).

Μια άλλη πρόκληση έγκειται στη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της αυτοματοποίησης και της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης. Ενώ η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αυτοματοποιήσει

εργασίες όπως η βαθμολόγηση ή η παράδοση περιεχομένου, δεν μπορεί να αναπαράγει την ενσυναίσθηση, την ενθάρρυνση που οι εκπαιδευτικοί προσφέρουν στις αλληλεπιδράσεις τους με τους μαθητές/τριες. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διασφαλίσουν ότι οι τάξεις τους παραμένουν χώροι όπου οι μαθητές/τριες αισθάνονται ότι υποστηρίζονται συναισθηματικά και κοινωνικά, ακόμη και όταν η τεχνολογία παίζει μεγαλύτερο ρόλο στη διδασκαλία (Ibarrá, 2022).

#### **2.4.3 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη λήψη ηθικών αποφάσεων**

Καθώς οι εκπαιδευτικοί βασίζονται όλο και περισσότερο στα εργαλεία ΤΝ, πρέπει να αναλάβουν και την ευθύνη της λήψης ηθικών αποφάσεων. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να αξιολογούν κριτικά τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιούνται αυτά τα εργαλεία στις τάξεις τους και να διασφαλίζουν ότι ευθυγραμμίζονται με εκπαιδευτικές αξίες όπως η δικαιοσύνη, η συμμετοχικότητα και η διαφάνεια (Alexandrowicz, 2024). Για παράδειγμα, εάν ένα εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης παρουσιάζει μεροληψία ή παρέχει ανακριβείς συστάσεις, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέμβουν για να διορθώσουν αυτά τα ζητήματα και να αποτρέψουν τις αρνητικές επιπτώσεις στους μαθητές/τριες.

Οι εκπαιδευτικοί έχουν επίσης ρόλο στην εκπαίδευση των μαθητών/ριών σχετικά με τις ηθικές επιπτώσεις της ΤΝ. Ενσωματώνοντας στα μαθήματά τους συζητήσεις σχετικά με το απόρρητο των δεδομένων, την αλγοριθμική λήψη αποφάσεων και τον κοινωνικό αντίκτυπο της ΤΝ, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες να αναπτύξουν μια κριτική κατανόηση αυτών των τεχνολογιών (Alexandrowicz, 2024). Αυτό όχι μόνο προετοιμάζει τους μαθητές/τριες για ένα μέλλον όπου η ΤΝ είναι πανταχού παρούσα, αλλά και τους ενθαρρύνει να γίνουν ενημερωμένοι και υπεύθυνοι χρήστες της τεχνολογίας.

#### **2.4.4 Δημιουργία συνεργατικών περιβαλλόντων μάθησης**

Τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να ενισχύσουν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών/ριών, διευκολύνοντας ομαδικές εργασίες, συνεδρίες ανατροφοδότησης από ομότιμους και διαδραστικές δραστηριότητες. Ωστόσο, είναι ευθύνη του εκπαιδευτικού να σχεδιάσει αυτές τις δραστηριότητες προσεκτικά και να διασφαλίσει ότι προωθούν την ουσιαστική εμπλοκή και όχι την παθητική συμμετοχή. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καθοδηγήσουν τους μαθητές/τριες στη συνεργατική χρήση των εργαλείων ΤΝ, προωθώντας παράλληλα δεξιότητες όπως η ομαδική εργασία, η επικοινωνία και η επίλυση προβλημάτων (Ruiz-Rojas et al., 2024).

Επιπλέον, η συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη για τη μεγιστοποίηση των οφελών της ΤΝ στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να ανταλλάσσουν βέλτιστες πρακτικές για τη χρήση εργαλείων ΤΝ μέσω κοινοτήτων επαγγελματικής μάθησης ή εργαστηρίων (Kim, 2023). Συνεργαζόμενοι, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναπτύξουν καινοτόμες στρατηγικές για την ενσωμάτωση της ΤΝ στη διδασκαλία τους, αντιμετωπίζοντας παράλληλα συλλογικά τις κοινές προκλήσεις.

Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση, ενώ προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, όπως η ευελιξία και η προσβασιμότητα, παρουσιάζει επίσης διάφορα ηθικά διλήμματα που πρέπει να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί και τα ιδρύματα. Οι προκλήσεις αυτές είναι πολύπλευρες και επηρεάζουν τόσο την ακεραιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας όσο και την ευημερία των φοιτητών.

Μια από τις σημαντικότερες ηθικές ανησυχίες στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση είναι η ακαδημαϊκή ακεραιότητα. Οι διαδικτυακές αξιολογήσεις μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο αντιγραφής ή λογοκλοπής λόγω της μειωμένης εποπτείας (Balida, 2023). Η διασφάλιση της τήρησης των δεοντολογικών κανόνων από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια των διαδικτυακών εξετάσεων είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της αξιοπιστίας των προγραμμάτων εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Το ζήτημα αυτό αναδεικνύει την ανάγκη για ισχυρούς μηχανισμούς πρόληψης της ακαδημαϊκής ανεντιμότητας χωρίς υπερβολικά παρεμβατικές μεθόδους επιτήρησης.

Ένα άλλο κρίσιμο ζήτημα είναι οι ψηφιακές ανισότητες. Το ψηφιακό χάσμα δημιουργεί άνιση πρόσβαση στην τεχνολογία μεταξύ των φοιτητών, γεγονός που μπορεί να εμποδίσει την ικανότητά τους να συμμετέχουν πλήρως στα διαδικτυακά μαθήματα (Miah, 2024). Η ανισότητα αυτή επηρεάζει όχι μόνο την πρόσβαση αλλά και τα αποτελέσματα, καθώς όσοι διαθέτουν καλύτερους πόρους μπορεί να έχουν αθέμιτο πλεονέκτημα έναντι των συμμαθητών/ριών τους. Η αντιμετώπιση αυτής της ανισότητας απαιτεί προσπάθειες για τη διασφάλιση της δίκαιης κατανομής των πόρων και των υπηρεσιών υποστήριξης.

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων εγείρει επίσης ανησυχίες σχετικά με την παρακολούθηση και τη συναίνεση. Τα ιδρύματα πρέπει να διασφαλίζουν ότι σέβονται την ιδιωτική ζωή των φοιτητών κατά τη χρήση τεχνολογιών όπως το λογισμικό επιτήρησης των εξετάσεων (Anderson & Simpson, 2007). Η εξισορρόπηση της ασφάλειας με τα δικαιώματα προστασίας



της ιδιωτικής ζωής είναι απαραίτητη για την ενίσχυση της εμπιστοσύνης σε διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης.

Οι εκπαιδευτικοί αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην προσαρμογή των μεθόδων διδασκαλίας για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας στα προγράμματα σπουδών χωρίς να διακυβεύεται η παιδαγωγική αποτελεσματικότητα (Bećirović, 2023). Αυτό περιλαμβάνει τη διασφάλιση ότι οι εικονικές αλληλεπιδράσεις διατηρούν υψηλό επίπεδο εκπαιδευτικής ποιότητας παρόμοιο με τις παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας - μια πρόκληση γνωστή ως παιδαγωγική ηθική.

Επιπλέον, οι περιορισμοί των πόρων μπορεί να επηρεάσουν τόσο τις υπηρεσίες υποστήριξης των φοιτητών όσο και την ποιότητα του περιεχομένου των μαθημάτων (Johnson et al., 2022). Η διασφάλιση της δίκαιης κατανομής των πόρων είναι απαραίτητη για τη διατήρηση της δικαιοσύνης μεταξύ των διαφορετικών πληθυσμών φοιτητών.

Συμπερασματικά, σε ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον που βασίζεται στην ΤΝ, οι εκπαιδευτικοί παραμένουν απαραίτητοι ως διευκολυντές της μάθησης, ηθικοί διαχειριστές της χρήσης της τεχνολογίας και υποστηρικτές της ευημερίας των μαθητών/ριών. Ο ρόλος τους απαιτεί έναν συνδυασμό τεχνικής εμπειρογνομosύνης, παιδαγωγικής προσαρμοστικότητας και ηθικής ευαισθητοποίησης, ώστε να διασφαλιστεί ότι η ΤΝ θα ενισχύει και όχι θα μειώνει την ποιότητα της εκπαίδευσης. Με την προετοιμασία των εκπαιδευτικών μέσω στοχευμένων προγραμμάτων κατάρτισης και την προώθηση της συνεργασίας μεταξύ των εκπαιδευτικών, τα σχολεία μπορούν να δημιουργήσουν περιβάλλοντα όπου η τεχνολογία υποστηρίζει τόσο τη διδακτική αριστεία όσο και την επιτυχία των μαθητών/ριών.

## **2.5 Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εξΑΕ στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής**

Η δυνατότητα της ΤΝ να αυτοματοποιεί εργασίες, να αναλύει δεδομένα και να προσαρμόζεται στις ανάγκες των χρηστών, ανοίγει νέους ορίζοντες στον σχεδιασμό και την υλοποίηση μαθημάτων. Στο πλαίσιο αυτό, χρησιμοποιήθηκε μια συγκριτική ερευνητική μεθοδολογία για την αξιολόγηση και σύγκριση της αποτελεσματικότητας δύο συγκεκριμένων συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, του ChatGPT και του Gemini, στη δημιουργία σχεδίων μαθημάτων σχεδιασμένων ειδικά για πλαίσια εξΑΕς (Yin, 2017). Μέσα από την ανάλυση των δυνατοτήτων και των περιορισμών κάθε συστήματος, η συγκριτική μελέτη στοχεύει στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η ΤΝ μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της μαθησιακής

εμπειρίας, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του εκάστοτε μαθήματος και των μαθητών/ριών (Stake, 2006).

Η μελέτη συγκριτικής αξιολόγησης είναι μια συστηματική διαδικασία που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση και τη σύγκριση εκπαιδευτικών πρακτικών, στρατηγικών ή αποτελεσμάτων με καθιερωμένα πρότυπα ή βέλτιστες πρακτικές σε έναν συγκεκριμένο τομέα (Cooper, 2017). Η προσέγγιση αυτή αποσκοπεί στον εντοπισμό τομέων για βελτίωση και καινοτομία μέσω της ανάλυσης της αποτελεσματικότητας των υφιστάμενων μεθόδων και εργαλείων. Στο πλαίσιο των σχεδίων μαθήματος, η μελέτη συγκριτικής αξιολόγησης επικεντρώνεται σε διάφορους βασικούς δείκτες που αξιολογούν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητά τους (Stake, 2006).



### **3. Πλεονεκτήματα, Μειονεκτήματα και Προκλήσεις**

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εισέλθει δυναμικά σε όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, αφήνοντας το στίγμα της και στην εκπαίδευση. Η ικανότητα της ΤΝ να επεξεργάζεται τεράστιο όγκο δεδομένων, να μαθαίνει και να προσαρμόζεται, ανοίγει νέους ορίζοντες στην εκπαιδευτική διαδικασία, τόσο στην παραδοσιακή τάξη όσο και στην εξΑΕ (Dogan et al., 2023).

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της ΤΝ στην εκπαίδευση είναι η εξατομίκευση της μάθησης. Οι αλγόριθμοι της ΤΝ μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα των μαθητών/ριών, όπως οι επιδόσεις τους, οι προτιμήσεις τους και ο τρόπος μάθησης τους, και να προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό υλικό και τις δραστηριότητες στις ατομικές τους ανάγκες. Με αυτόν τον τρόπο, κάθε μαθητής μαθαίνει με τον δικό του ρυθμό, εστιάζοντας στα σημεία που χρειάζεται βελτίωση και αξιοποιώντας τα δυνατά του σημεία (Chen et al., 2020).

Η ΤΝ μπορεί επίσης να συμβάλλει στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν εργαλεία ΤΝ για να αυτοματοποιήσουν χρονοβόρες εργασίες, όπως η βαθμολόγηση, η δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού και η παρακολούθηση της προόδου των μαθητών/ριών. Έτσι, έχουν περισσότερο χρόνο να αφιερώσουν στην προετοιμασία του μαθήματος, στην αλληλεπίδραση με τους μαθητές/τριες και στην παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης. Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να ενισχύσει το ενδιαφέρον και την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/ριών. Εφαρμογές όπως εκπαιδευτικά παιχνίδια, εικονική πραγματικότητα και chatbots, προσφέρουν μια διαδραστική και συναρπαστική μαθησιακή εμπειρία, κρατώντας τους μαθητές/τριες απασχολημένους και ενεργούς (Bozkurt, 2019).

Στον τομέα της εξΑΕ, η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) ενισχύει την υπάρχουσα ευελιξία αυτού του εκπαιδευτικού μοντέλου, επιτρέποντας στους σπουδαστές να μαθαίνουν όταν και όπου θέλουν, με τον δικό τους ρυθμό. Ενώ η εξΑΕ προσφέρει παραδοσιακά αυτά τα πλεονεκτήματα, τα εργαλεία ΤΝ ενισχύουν περαιτέρω αυτό το δυναμικό, παρέχοντας εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες προσαρμοσμένες στις ατομικές ανάγκες των μαθητών/ριών (Aljarrah et al., 2021). Για παράδειγμα, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αναλύσει τα δεδομένα απόδοσης των μαθητών/ριών για να εντοπίσει συγκεκριμένους τομείς στους οποίους οι μαθητές/τριες μπορεί να δυσκολεύονται, επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις

και υποστήριξη. Επιπλέον, η TN συμβάλλει στην εξάλειψη των γεωγραφικών περιορισμών, καθιστώντας εκπαιδευτικούς πόρους υψηλής ποιότητας προσβάσιμους σε μαθητές/τριες από απομακρυσμένες περιοχές ή σε μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες (Aljarrah et al., 2021). Αυτή η ικανότητα όχι μόνο διευρύνει την πρόσβαση στην εκπαίδευση αλλά και προάγει τη συμμετοχικότητα, διασφαλίζοντας ότι οι διαφορετικοί μαθητές/τριες μπορούν να επωφεληθούν από προσαρμοσμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες (Aljarrah et al., 2021). Αξιοποιώντας την TN, η εξΑΕ μπορεί να εξελιχθεί σε ένα πιο αποτελεσματικό και ευέλικτο μαθησιακό περιβάλλον που ανταποκρίνεται στις ποικίλες απαιτήσεις των σημερινών φοιτητών.

Παράλληλα, η TN μπορεί να συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας της εξΑΕς. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την ποιότητα της εξΑΕς ενισχύοντας την εξατομίκευση, τη δέσμευση, την προσβασιμότητα και την αποτελεσματικότητα των μαθησιακών αποτελεσμάτων. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης αναλύουν τα ατομικά δεδομένα των σπουδαστών για τον εντοπισμό των δυνατών σημείων, των αδυναμιών και των μαθησιακών προτιμήσεων, επιτρέποντας την εξατομικευμένη παροχή περιεχομένου και τη στοχευμένη υποστήριξη (Sasikala & Ravichandran, 2024). Αυτό βοηθά τους σπουδαστές να επικεντρωθούν στους τομείς στους οποίους χρειάζονται βελτίωση.

Η TN μπορεί να ενισχύσει τη δέσμευση των φοιτητών μέσω διαδραστικών μαθησιακών εμπειριών, όπως τα έξυπνα συστήματα διδασκαλίας και τα chatbots, τα οποία παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση και υποστήριξη, προωθώντας ένα πιο διαδραστικό περιβάλλον. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας στην εξΑΕ, όπου οι σπουδαστές μπορεί να αισθάνονται απομονωμένοι ή αποσυνδεδεμένοι από τους συμμαθητές/τριες και τους εκπαιδευτικούς τους. Η Τεχνητή Νοημοσύνη συμβάλλει επίσης στην προσβασιμότητα με την άρση των γεωγραφικών φραγμών και την προσαρμογή σε διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες, όπως η πολυγλωσσική υποστήριξη ή οι υποστηρικτικές τεχνολογίες για φοιτητές με αναπηρίες (Abbas, 2024).

Τέλος, η Τεχνητή Νοημοσύνη ενισχύει την αποτελεσματικότητα της εξΑΕς παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις των μαθητών/ριών, επιτρέποντάς τους να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με τις στρατηγικές διδασκαλίας και τις παρεμβάσεις (Sasikala & Ravichandran, 2024). Αυτή η τεκμηριωμένη προσέγγιση όχι μόνο βελτιώνει τις διδακτικές πρακτικές αλλά οδηγεί και σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα για τους μαθητές/τριες. Ορίζοντας αυτές τις πτυχές, μπορούμε να κατανοήσουμε καλύτερα τον

σημαντικό ρόλο που διαδραματίζει η ΤΝ στη μετατροπή της εξΑΕς σε μια πιο αποτελεσματική και χωρίς αποκλεισμούς εμπειρία για όλους τους εκπαιδευόμενους.

Εργαλεία όπως τα chatbots μπορούν να παρέχουν άμεση υποστήριξη στους μαθητές/τριες, απαντώντας σε ερωτήσεις και λύνοντας απορίες. Η ανάλυση των δεδομένων των μαθητών/ριών μπορεί να προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες για τους εκπαιδευτικούς, βοηθώντας τους να εντοπίσουν τομείς στους οποίους το διδακτικό υλικό ή οι μεθοδολογίες μπορεί να χρειάζονται βελτίωση για την καλύτερη υποστήριξη της μάθησης των μαθητών/ριών (Gourari et al., 2020).

Παρά τις αδιαμφισβήτητες δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης να αλλάξει την εκπαίδευση, η ενσωμάτωσή της εγείρει και ορισμένες ανησυχίες. Η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία, η απειλή της υποκατάστασης του ανθρώπινου παράγοντα, η ψηφιακή ανισότητα και οι ηθικές προεκτάσεις, είναι μερικά από τα μειονεκτήματα που χρήζουν προσεκτικής εξέτασης (Li, 2021).

Η χρήση εργαλείων ΤΝ μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της κριτικής σκέψης και της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων των μαθητών/ριών, καθώς οι αλγόριθμοι αναλαμβάνουν να «σκέφτονται» για αυτούς. Επιπλέον, η απουσία ανθρώπινης αλληλεπίδρασης μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών/ριών (Du Boulay et al., 2023).

Η απειλή της υποκατάστασης του ανθρώπινου παράγοντα αποτελεί μια ακόμα ανησυχία. Ενώ η ΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει ορισμένες εργασίες, η διδασκαλία είναι μια πολύπλοκη διαδικασία που απαιτεί ενσυναίσθηση, δημιουργικότητα και προσαρμοστικότητα, χαρακτηριστικά που δεν μπορούν να αντικατασταθούν από μηχανές. Ο ρόλος του εκπαιδευτικού παραμένει καθοριστικός στην καθοδήγηση, την έμπνευση και την στήριξη των μαθητών/ριών (Bozkurt, 2019).

Η ψηφιακή ανισότητα επιτείνεται με την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση. Η έλλειψη πρόσβασης σε τεχνολογία και ψηφιακές δεξιότητες μπορεί να δημιουργήσει μαθητές/τριες δύο ταχυτήτων, με τους μαθητές/τριες από μειονεκτούντα περιβάλλοντα να βρίσκονται σε δυσμενέστερη θέση. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση στην τεχνολογία και η παροχή κατάλληλης εκπαίδευσης σε όλους τους μαθητές/τριες (Aljarrah et al., 2021).

Οι ηθικές προεκτάσεις της χρήσης της ΤΝ στην εκπαίδευση αποτελούν ένα ακόμα σημαντικό ζήτημα. Η συλλογή και ανάλυση δεδομένων των μαθητών/ριών εγείρει ανησυχίες για την

προστασία της ιδιωτικότητας και την πιθανή κατάχρηση των πληροφοριών. Επιπλέον, η χρήση αλγορίθμων στην αξιολόγηση των μαθητών/ριών μπορεί να οδηγήσει σε μεροληψία και αδικία (Kose, 2014).

Η έλλειψη κατάλληλης υποστήριξης από τους εκπαιδευτικούς μπορεί επίσης να αποτελέσει μειονέκτημα στην εξΑΕ. Η χρήση εργαλείων ΤΝ απαιτεί εξειδικευμένη γνώση και εμπειρία, ενώ η παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης από απόσταση μπορεί να αποτελέσει πρόκληση (Dogan et al., 2023).

Η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση προϋποθέτει εκπαιδευτικούς με ψηφιακές δεξιότητες και γνώσεις για την αξιοποίηση των εργαλείων ΤΝ. Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στη χρήση των νέων τεχνολογιών και η υποστήριξή τους στην ενσωμάτωση της ΤΝ στη διδακτική πρακτική είναι κρίσιμη για την επιτυχία της προσπάθειας. Επιπλέον, η διαδικασία απαιτεί σημαντικές επενδύσεις σε υποδομές, τεχνολογία και εκπαίδευση. Το κόστος αποτελεί μια πρόκληση, ιδιαίτερα για σχολικές μονάδες με περιορισμένους πόρους.

Η ανάπτυξη εκπαιδευτικού υλικού που να αξιοποιεί τις δυνατότητες της ΤΝ αποτελεί μια ακόμα πρόκληση. Η διασφάλιση της ποιότητας και της συνάφειας του εκπαιδευτικού υλικού είναι ζωτικής σημασίας στην εξΑΕ, καθώς επηρεάζει άμεσα την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής εμπειρίας. Το υψηλής ποιότητας υλικό πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένο με το εκπαιδευτικό πλαίσιο, καλύπτοντας τις ειδικές ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων (Aljarrah et al., 2021). Αυτό περιλαμβάνει όχι μόνο το ίδιο το περιεχόμενο, αλλά και τη μέθοδο διάθεσής του, την προσβασιμότητα και την προσαρμοστικότητα σε διάφορες μαθησιακές εμπειρίες. Όταν το υλικό είναι σχετικό και ελκυστικό, οι μαθητές/τριες είναι πιο πιθανό να παραμείνουν παρακινημένοι και να επενδύσουν στις σπουδές τους, οδηγώντας σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η τακτική αξιολόγηση και ενημέρωση των υλικών αυτών, ώστε να αντικατοπτρίζουν τις τρέχουσες γνώσεις, τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις βέλτιστες παιδαγωγικές πρακτικές. Δίνοντας προτεραιότητα στην ποιότητα και τη συνάφεια, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα πιο αποτελεσματικό και υποστηρικτικό μαθησιακό περιβάλλον που προάγει την επιτυχία των μαθητών/ριών (Aljarrah et al., 2021).

Η χρήση της ΤΝ στην εκπαίδευση μπορεί να οδηγήσει σε αποπροσωποποίηση της μαθησιακής εμπειρίας αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδυαστικά με τη σύγχρονη διδασκαλία. Η έλλειψη ανθρώπινης αλληλεπίδρασης και η εστίαση στην ατομική μάθηση μπορεί να

επηρεάσουν αρνητικά την κοινωνική και συναισθηματική ανάπτυξη των μαθητών/ριών. Η διατήρηση του ανθρώπινου παράγοντα στην εκπαίδευση είναι ουσιώδης (Chen et al., 2020).

## **4. Τεχνολογίες και Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης**

### **4.1 Κύρια Εργαλεία Και Τεχνολογίες**

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) με την βοήθεια των εργαλείων και υποεργαλείων της συμβάλλει στην ανάλυση εκπαιδευτικών δεδομένων, προσφέροντας πληροφορίες και γνώσεις που μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η TN, μέσω προηγμένων αλγορίθμων και τεχνικών, επιτρέπει την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων, τον εντοπισμό μοτίβων και τάσεων, καθώς και την πρόβλεψη μελλοντικών συμπεριφορών και αποτελεσμάτων (Dogan et al., 2023).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της TN στην ανάλυση εκπαιδευτικών δεδομένων είναι η ικανότητά της να επεξεργάζεται τεράστιες ποσότητες πληροφοριών σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι παραδοσιακές μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων συχνά απαιτούν σημαντικό χρόνο και πόρους, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για μεγάλα σύνολα δεδομένων. Η TN, μέσω της αυτοματοποίησης και της χρήσης προηγμένων αλγορίθμων, επιτρέπει την ταχεία και αποτελεσματική ανάλυση δεδομένων, απελευθερώνοντας τους ερευνητές από χρονοβόρες και επαναλαμβανόμενες εργασίες (Aljarrah et al., 2021).

Επιπλέον, η TN μπορεί να εντοπίζει μοτίβα και τάσεις στα εκπαιδευτικά δεδομένα που είναι δύσκολο να εντοπιστούν με ταχύτητα από τον άνθρωπο. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν τα δεδομένα των μαθητών/ριών, όπως οι επιδόσεις τους, οι προτιμήσεις τους και ο ρυθμός μάθησής τους, και να εντοπίσουν κρυμμένες συσχετίσεις και σχέσεις. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία, την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των εκπαιδευτικών παρεμβάσεων και την πρόβλεψη της ακαδημαϊκής επιτυχίας των μαθητών/ριών (Gao et al., 2021).

Μια θεμελιώδης πρόκληση είναι η εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στην απαραίτητη τεχνολογία για όλους τους μαθητές/τριες. Το "ψηφιακό χάσμα" εξακολουθεί να υφίσταται, με πολλούς μαθητές/τριες, ιδίως εκείνους που προέρχονται από χαμηλό εισόδημα ή από αγροτικές περιοχές, να μην έχουν αξιόπιστη πρόσβαση στο διαδίκτυο και κατάλληλες συσκευές (όπως υπολογιστές ή ταμπλέτες) (Dastyari & Jose, 2024). Το κόστος αυτών των πόρων μπορεί να είναι απαγορευτικό, δημιουργώντας ένα εμπόδιο για τη συμμετοχή στην εξΑΕ, το οποίο επιδεινώνεται περαιτέρω με την ενσωμάτωση εργαλείων με Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι

στρατηγικές για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης περιλαμβάνουν την παροχή επιδοτούμενης πρόσβασης στο διαδίκτυο, τη διανομή δανεικών συσκευών και την υποστήριξη πολιτικών που προωθούν την προσιτή ευρυζωνικότητα για όλους. Επιπλέον, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα πρέπει να εξετάσουν την προσβασιμότητα των πλατφορμών που βασίζονται στην ΤΝ σε συνδέσεις χαμηλού εύρους ζώνης για να αποφύγουν τη μειονεκτική θέση των φοιτητών με περιορισμένη συνδεσιμότητα (Dastyari & Jose, 2024).

Η ΤΝ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη μελλοντικών συμπεριφορών και αποτελεσμάτων στην εκπαίδευση. Οι αλγόριθμοι πρόβλεψης μπορούν να αναλύσουν τα δεδομένα των μαθητών/ριών για να προβλέψουν την πιθανότητα οι μαθητές/τριες να αποσυρθούν, να αντιμετωπίσουν δυσκολίες σε συγκεκριμένα μαθήματα ή να επιτύχουν υψηλές επιδόσεις. Αυτές οι προβλέψεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και τους φορείς χάραξης πολιτικής για να σχεδιάσουν προληπτικά μέτρα και παρεμβάσεις, προκειμένου να υποστηρίξουν τους μαθητές/τριες και να βελτιώσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα (Kose, 2015).

Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών. Οι αλγόριθμοι μπορούν να προσαρμόσουν το περιεχόμενο, τον ρυθμό και το επίπεδο δυσκολίας της διδασκαλίας στις ανάγκες και τις δυνατότητες κάθε μαθητή, μεγιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα της μάθησης. Αυτό μπορεί να έχει ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα για μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες ή μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίοι συχνά δυσκολεύονται να παρακολουθήσουν την παραδοσιακή διδασκαλία (Kose, 2015).

Η ικανότητα της ΤΝ να επεξεργάζεται μεγάλους όγκους δεδομένων, να εντοπίζει μοτίβα και τάσεις και να προβλέπει μελλοντικές συμπεριφορές και αποτελέσματα ανοίγει νέους δρόμους για την κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας και την ανάπτυξη πιο αποτελεσματικών εκπαιδευτικών παρεμβάσεων. Η ΤΝ μπορεί επίσης να συμβάλει στην εξατομίκευση της μάθησης στην υποστήριξη των μαθητών/ριών με ειδικές ανάγκες, δημιουργώντας ένα πιο συμπεριληπτικό και αποτελεσματικό εκπαιδευτικό περιβάλλον (Jamalova et al., 2022).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) αναδεικνύεται σε έναν πολύτιμο σύμμαχο για τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου, προσφέροντας εργαλεία και τεχνικές που αυτοματοποιούν και εμπλουτίζουν τη διαδικασία ανάπτυξης υλικού. Η ΤΝ μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία ποικίλων μορφών περιεχομένου, όπως κείμενα, εικόνες, βίντεο και διαδραστικές ασκήσεις, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους για τους εκπαιδευτικούς και



βελτιώνοντας την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού (Chen et al., 2020).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της TN στη δημιουργία περιεχομένου είναι η ικανότητά της να παράγει κείμενα με φυσική ροή και σαφήνεια. Οι αλγόριθμοι επεξεργασίας φυσικής φωνής μπορούν να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία περιλήψεων, επεξηγήσεων εννοιών, παραδειγμάτων και ασκήσεων, απελευθερώνοντας τους εκπαιδευτικούς από το χρονοβόρο έργο της συγγραφής. Επιπλέον, η TN μπορεί να προσαρμόσει το ύφος και το επίπεδο δυσκολίας του κειμένου ανάλογα με το κοινό-στόχο, διασφαλίζοντας ότι το περιεχόμενο είναι κατανοητό και προσιτό για όλους τους μαθητές/τριες (Shafique et al., 2023).

Η TN μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εικόνων και γραφικών που συνοδεύουν το εκπαιδευτικό υλικό. Οι αλγόριθμοι δημιουργίας εικόνων μπορούν να παράγουν εικόνες, διαγράμματα και γραφικές παραστάσεις με βάση περιγραφές κειμένου ή δεδομένα, διευκολύνοντας την οπτικοποίηση εννοιών και την κατανόηση σύνθετων πληροφοριών. Αυτό μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμο για μαθήματα που απαιτούν την παρουσίαση οπτικού υλικού, όπως τα μαθηματικά, οι φυσικές επιστήμες και η γεωγραφία (Jamalova et al., 2022).

Επιπλέον, η TN μπορεί να υποστηρίξει τη δημιουργία βίντεο και διαδραστικών ασκήσεων που εμπλουτίζουν το εκπαιδευτικό υλικό και ενισχύουν την εμπλοκή των μαθητών/ριών. Οι αλγόριθμοι μετατροπής κειμένου σε ομιλία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αφηγήσεων και επεξηγήσεων που συνοδεύουν το οπτικό υλικό, ενώ οι αλγόριθμοι δημιουργίας βίντεο μπορούν να συνδυάσουν εικόνες, κείμενο και ήχο για τη δημιουργία ελκυστικών και εκπαιδευτικών βίντεο. Οι διαδραστικές ασκήσεις, από την άλλη πλευρά, μπορούν να αξιοποιήσουν την TN για να προσαρμόζουν το επίπεδο δυσκολίας και την ανατροφοδότηση που παρέχεται στους μαθητές/τριες, ενισχύοντας την ενεργό συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία (Jamalova et al., 2022).

Η δημιουργία περιεχομένου με τη βοήθεια της TN μπορεί να προσφέρει σημαντικά οφέλη στους εκπαιδευτικούς, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους, βελτιώνοντας την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα του εκπαιδευτικού υλικού και ενισχύοντας την εμπλοκή των μαθητών/ριών. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η TN δεν αποτελεί υποκατάστατο της ανθρώπινης δημιουργικότητας και εμπειρίας. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διατηρούν τον έλεγχο της διαδικασίας δημιουργίας περιεχομένου, αξιοποιώντας την TN ως ένα εργαλείο που τους υποστηρίζει και τους ενδυναμώνει στο έργο τους (Göçmez & Okur, 2023).



Τα ευφυή συστήματα σχεδίασης εκπαιδευτικού υλικού αποτελούν μια πολλά υποσχόμενη εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στον τομέα της εκπαίδευσης. Αυτά τα συστήματα αξιοποιούν προηγμένους αλγόριθμους και τεχνικές TN για να υποστηρίξουν τους εκπαιδευτικούς στη δημιουργία, οργάνωση και προσαρμογή εκπαιδευτικού υλικού, με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας και της αποτελεσματικότητας της μαθησιακής διαδικασίας (Gao et al., 2021).

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των ευφυνών συστημάτων σχεδίασης εκπαιδευτικού υλικού είναι η ικανότητά τους να προσαρμόζονται στις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών/ριών. Μέσω της ανάλυσης των δεδομένων των μαθητών/ριών, όπως οι επιδόσεις τους, οι προτιμήσεις τους και ο ρυθμός μάθησής τους, τα συστήματα αυτά μπορούν να δημιουργήσουν εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές και να προτείνουν κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό για κάθε μαθητή. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές/τριες να προχωρούν με τον δικό τους ρυθμό, να εστιάζουν σε τομείς που χρειάζονται ενίσχυση και να λαμβάνουν πρόσθετη υποστήριξη όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες (Peng et al., 2022).

Επιπλέον, τα ευφυή συστήματα σχεδίασης εκπαιδευτικού υλικού μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς στην οργάνωση και τη διαχείριση του εκπαιδευτικού υλικού. Μέσω της χρήσης τεχνικών οργάνωσης και ταξινόμησης, τα συστήματα αυτά μπορούν να κατηγοριοποιήσουν το υλικό με βάση το θέμα, το επίπεδο δυσκολίας, τον τύπο αρχείου και άλλα κριτήρια, διευκολύνοντας την αναζήτηση και την ανάκτηση του κατάλληλου υλικού για κάθε μαθησιακή περίπτωση. Επιπλέον, τα συστήματα αυτά μπορούν να παρακολουθούν τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού από τους μαθητές/τριες, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς πολύτιμες πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα του υλικού και την πρόοδο των μαθητών/ριών (Peng et al., 2022).

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα των ευφυνών συστημάτων σχεδίασης εκπαιδευτικού υλικού είναι η δυνατότητά τους να δημιουργούν διαδραστικές και ελκυστικές μαθησιακές εμπειρίες. Μέσω της χρήσης τεχνολογιών όπως η εικονική πραγματικότητα (VR) και η επαυξημένη πραγματικότητα (AR), τα συστήματα αυτά μπορούν να μεταφέρουν τους μαθητές/τριες σε εικονικά περιβάλλοντα όπου μπορούν να εξερευνήσουν έννοιες και να αλληλεπιδράσουν με το εκπαιδευτικό υλικό με έναν πιο ενεργό και βιωματικό τρόπο. Αυτό μπορεί να αυξήσει σημαντικά το κίνητρο και την εμπλοκή των μαθητών/ριών, οδηγώντας σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Xu et al., 2023).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) αναδεικνύεται σε μετασχηματιστικό καταλύτη για την εξΑΕ, προσφέροντας καινοτόμες λύσεις που ενισχύουν τις εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές, αυτοματοποιούν τις διοικητικές διαδικασίες και βελτιώνουν τη συνολική εμπειρία της εξΑΕς. Αξιοποιώντας εργαλεία που βασίζονται στην TN, οι πλατφόρμες εξΑΕς μπορούν να προσαρμόζουν το περιεχόμενο στις ατομικές ανάγκες των σπουδαστών, να παρέχουν ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και να δημιουργούν πιο ελκυστικά και διαδραστικά διαδικτυακά περιβάλλοντα. Αυτή η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης όχι μόνο εμπλουτίζει την εμπειρία της εξΑΕς, αλλά και αντιμετωπίζει τις προκλήσεις που είναι μοναδικές σε αυτόν τον τρόπο, όπως η διατήρηση των κινήτρων των σπουδαστών, η προώθηση της αίσθησης της κοινότητας και η εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στους πόρους. Η βασική εστίαση είναι στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο αυτές οι εξελίξεις της TN διαμορφώνουν και βελτιώνουν ειδικά την εξΑΕ (Aljarrah et al., 2021).

Για να διασφαλιστεί η σαφήνεια και η ακρίβεια σε όλη την παρούσα διατριβή, είναι σημαντικό να καθοριστούν σαφείς ορισμοί για την εξΑΕ και τη συμβατική εκπαίδευση, ιδίως όταν συζητείται ο αντίκτυπος της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN). Αυτοί οι ορισμοί θα αποτελέσουν το πλαίσιο για την ανάλυση των συγκεκριμένων τρόπων με τους οποίους η TN μπορεί να ενισχύσει κάθε εκπαιδευτική προσέγγιση.

Ένα άλλο σημαντικό πεδίο εφαρμογής της TN στην εξΑΕ είναι η δημιουργία ευφυών συστημάτων διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems - ITS). Τα ITS είναι προσαρμοστικά συστήματα που χρησιμοποιούν αλγόριθμους TN για να παρέχουν εξατομικευμένη διδασκαλία και υποστήριξη στους μαθητές/τριες. Τα ITS μπορούν να προσαρμόζουν το περιεχόμενο, τον ρυθμό και το επίπεδο δυσκολίας της διδασκαλίας στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση και καθοδήγηση. Με αυτόν τον τρόπο, τα ITS μπορούν να γεφυρώσουν το κενό που δημιουργείται από την απουσία φυσικής παρουσίας του εκπαιδευτικού στην εξΑΕ, προσφέροντας στους μαθητές/τριες μια πιο εξατομικευμένη και αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία (Jamalova et al., 2022).

Η TN μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών στην εξΑΕ. Οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις των μαθητών/ριών, να παρέχουν πληροφορίες και να τους καθοδηγούν στη χρήση των διαδικτυακών πλατφορμών μάθησης. Επιπλέον, η TN μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των συζητήσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ

μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών, εντοπίζοντας πιθανά προβλήματα και παρέχοντας υποστήριξη για την επίλυσή τους (Shafique et al., 2023).

Παρά τα πολλαπλά οφέλη της ΤΝ στην εξΑΕ, υπάρχουν και ορισμένες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Η διασφάλιση της προστασίας της ιδιωτικής ζωής των μαθητών/ριών, η αντιμετώπιση των ηθικών ζητημάτων που προκύπτουν από τη χρήση της ΤΝ και η ανάγκη για συνεχή εκπαίδευση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών στις νέες τεχνολογίες αποτελούν σημαντικές προτεραιότητες. Επιπλέον, η ΤΝ δεν πρέπει να θεωρείται ως υποκατάστατο του εκπαιδευτικού, αλλά ως ένα εργαλείο που μπορεί να τον υποστηρίξει στο έργο του. Η ανθρώπινη αλληλεπίδραση και η συναισθηματική σύνδεση μεταξύ εκπαιδευτικού και μαθητή παραμένουν τα ουσιαστικά και απαραίτητα στοιχεία για μια επιτυχημένη μαθησιακή εμπειρία (Seo et al., 2021).

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εξΑΕ επιφέρει πλήθος οφελών, τόσο για τους μαθητές/τριες όσο και για τους εκπαιδευτικούς, αναβαθμίζοντας την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας. Τα οφέλη αυτά εκτείνονται από την εξατομίκευση της μάθησης και την αυτοματοποίηση διαδικασιών μέχρι τη βελτίωση της προσβασιμότητας και την ενίσχυση της συνεργασίας (Dogan et al., 2023).

Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν τα δεδομένα των μαθητών/ριών, όπως οι επιδόσεις τους, οι προτιμήσεις τους και ο ρυθμός μάθησής τους. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές/τριες να προχωρούν με τον δικό τους ρυθμό, να εστιάζουν σε τομείς που χρειάζονται ενίσχυση και να λαμβάνουν πρόσθετη υποστήριξη όταν αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Η εξατομίκευση της μάθησης μπορεί να αυξήσει σημαντικά το κίνητρο και την εμπλοκή των μαθητών/ριών, οδηγώντας σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους (Peng et al., 2022).

Η ΤΝ μπορεί επίσης να βελτιώσει την προσβασιμότητα στην εξΑΕ για μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες. Οι τεχνολογίες υποβοηθούμενης μάθησης, όπως η μετατροπή κειμένου σε ομιλία και η αναγνώριση ομιλίας, μπορούν να βοηθήσουν μαθητές/τριες με δυσλεξία ή προβλήματα όρασης να έχουν πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό και να συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία. Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών για μαθητές/τριες με ειδικές ανάγκες, προσαρμοσμένων στις ιδιαίτερες ανάγκες και δυνατότητές τους (Dogan et al., 2023).

Η ΤΝ μπορεί επίσης να ενισχύσει τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών στην εξΑΕ. Οι εικονικοί βοηθοί και τα chatbots μπορούν να καθοδηγούν τους μαθητές/τριες στη χρήση των διαδικτυακών πλατφόρμων μάθησης. Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση των συζητήσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών, εντοπίζοντας πιθανά προβλήματα και παρέχοντας υποστήριξη για την επίλυσή τους. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη δημιουργία ενός πιο υποστηρικτικού και συνεργατικού μαθησιακού περιβάλλοντος, όπου οι μαθητές/τριες αισθάνονται άνετα να εκφράζουν τις απορίες τους και να ζητούν βοήθεια (Seo et al., 2021).

Τέλος, η ΤΝ μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση του προβλήματος της σχολικής εγκατάλειψης στην εξΑΕ. Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης μπορούν να αναλύσουν τα δεδομένα των μαθητών/τριών και να εντοπίσουν εκείνους που κινδυνεύουν να εγκαταλείψουν τις σπουδές τους. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρέμβουν έγκαιρα, προσφέροντας πρόσθετη υποστήριξη και καθοδήγηση στους μαθητές/τριες αυτούς, προκειμένου να τους βοηθήσουν να παραμείνουν στο εκπαιδευτικό σύστημα και να ολοκληρώσουν τις σπουδές τους (Gao et al., 2021).

## **4.2 Εκπαιδευτικά Chatbots και Εικονικοί Βοηθοί**

Στον ραγδαία εξελισσόμενο χώρο της εξΑΕς, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ) έχει αναδυθεί ως ένας καταλυτικός παράγοντας, επαναπροσδιορίζοντας την παραδοσιακή εκπαιδευτική διαδικασία (Lamprou, 2023). Ειδικότερα, η ανάπτυξη και η εφαρμογή των chatbots και των εικονικών βοηθών που βασίζονται στην ΤΝ έχει ανοίξει νέους ορίζοντες στην εξατομίκευση της μάθησης, στην παροχή υποστήριξης και στην ενίσχυση της δέσμευσης των μαθητών/ριών (Chen et al., 2023).

Τα chatbots, ουσιαστικά προγράμματα υπολογιστών σχεδιασμένα να προσομοιώνουν ανθρώπινη συνομιλία μέσω κειμένου ή φωνής, έχουν βρει ένα γόνιμο έδαφος στην εξΑΕ. Χρησιμοποιώντας ως εικονικοί διδάσκαλοι ή βοηθοί, τα chatbots μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις των μαθητών/ριών, να παρέχουν εξηγήσεις για δύσκολες έννοιες, να προσφέρουν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και να καθοδηγούν τους μαθητές/τριες σε σύνθετες εργασίες. Αυτή η διαρκής διαθεσιμότητα εξαλείφει τους περιορισμούς του χρόνου και του χώρου, επιτρέποντας στους μαθητές/τριες να έχουν πρόσβαση σε υποστήριξη όποτε και όπου τη χρειάζονται. Για παράδειγμα, ένας μαθητής μπορεί να λάβει βοήθεια από ένα chatbot για την επίλυση ενός προβλήματος ή να ζητήσει διευκρινίσεις Σε οποιαδήποτε ώρα και μέρα

επιθυμεί. Επιπλέον, τα chatbots μπορούν να προσαρμόσουν το επίπεδο δυσκολίας και το ύψος επικοινωνίας τους στις ανάγκες του κάθε μαθητή, δημιουργώντας μια πιο άνετη και φιλική μαθησιακή εμπειρία (Lakshmi & Majid, 2022). Ενδεικτικά, το Open AI (ChatGPT) μέσα από αλγόριθμους επεξεργασίας φυσικής φωνής μπορείς να το χρησιμοποιήσεις για να φτιάξεις bots με υψηλή ανταπόκριση και στοχευμένες απαντήσεις. Επιπρόσθετα, η Google προσφέρει το Dialog flow μία πλατφόρμα η οποία έχει εργαλεία για τη δημιουργία chatbots. Αναγνωρίζει αρκετές γλώσσες, έχει εύκολη ενσωμάτωση με άλλες εφαρμογές (Grassi et al., 2022).

Επιπλέον, η ενσωμάτωση αλγορίθμων μηχανικής μάθησης επιτρέπει στα chatbots να μαθαίνουν από τις αλληλεπιδράσεις με τους μαθητές/τριες, να προσαρμόζουν τις απαντήσεις τους και να βελτιώνουν την αποτελεσματικότητά τους με την πάροδο του χρόνου. Αυτή η ικανότητα προσαρμογής εξασφαλίζει ότι οι μαθητές/τριες λαμβάνουν εξατομικευμένη καθοδήγηση και υποστήριξη, προωθώντας μια πιο στοχευμένη και αποτελεσματική μαθησιακή εμπειρία. Ένα chatbot μπορεί να αναγνωρίσει τα επαναλαμβανόμενα λάθη ενός μαθητή και να προσαρμόσει την προσέγγισή του για να τον βοηθήσει να κατανοήσει την ύλη. Μπορεί επίσης να παρακολουθεί την πρόοδο του μαθητή και να προτείνει νέες δραστηριότητες και ασκήσεις που ανταποκρίνονται στο επίπεδό του (Labadze et al., 2023).

Οι εικονικοί βοηθοί, ενισχύουν περαιτέρω την εξΑΕ αυτοματοποιώντας διάφορες διοικητικές εργασίες. Από τον προγραμματισμό μαθημάτων και την οργάνωση υλικού μέχρι την βαθμολόγηση εργασιών και την παρακολούθηση της προόδου, οι εικονικοί βοηθοί απελευθερώνουν πολύτιμο χρόνο για τους εκπαιδευτικούς, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν σε πιο ουσιαστικές πτυχές της διδασκαλίας, όπως η αλληλεπίδραση με τους μαθητές/τριες και η παροχή εξατομικευμένης ανατροφοδότησης. Για παράδειγμα, ένας εικονικός βοηθός μπορεί να υπενθυμίζει στους μαθητές/τριες τις προθεσμίες για τις εργασίες τους, να οργανώνει το εκπαιδευτικό υλικό σε ψηφιακές πλατφόρμες, και να παρέχει στατιστικά στοιχεία για την πρόοδο της τάξης (Georgescu, 2018).

Επιπλέον, οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες στην διαχείριση του χρόνου τους, στην τήρηση προθεσμιών και στην ιεράρχηση εργασιών. Αυτή η υποστήριξη είναι ιδιαίτερα πολύτιμη στην εξΑΕ, όπου οι μαθητές/τριες συχνά αντιμετωπίζουν προκλήσεις στην αυτορρύθμιση και την οργάνωση. Μέσω προσωποποιημένων υπενθυμίσεων και προτάσεων, οι εικονικοί βοηθοί μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες να οργανώσουν το χρόνο τους και να διατηρήσουν μια ισορροπία μεταξύ των μαθησιακών τους υποχρεώσεων και των άλλων δραστηριοτήτων τους (Chempavathy et al., 2022). Ενδεικτικά εργαλεία είναι το

GPT-4 μέσα από την χρήση Natural Language Processing (NLP) δημιουργούν ικανούς εικονικούς βοηθούς κατανόησης και ανταπόκρισης ερωτήσεων. Επίσης, το Snips είναι μια πλατφόρμα που μέσω της αναγνώρισης φυσικής φωνής NLP δημιουργεί εικονικούς βοηθούς και μέσω offline λειτουργίας (Rahaman et al., 2023).

Παρά τα πολυάριθμα πλεονεκτήματά τους, η ενσωμάτωση των chatbots και των εικονικών βοηθών στην εξΑΕ δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Τα chatbots και οι εικονικοί βοηθοί συλλέγουν και αναλύουν δεδομένα για τους μαθητές/τριες, όπως τις απαντήσεις τους σε ερωτήσεις, τις επιδόσεις τους σε ασκήσεις και τις προτιμήσεις τους. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι αυτά τα δεδομένα συλλέγονται και χρησιμοποιούνται με υπεύθυνο τρόπο, συμμορφούμενο με τους κανονισμούς για την προστασία των προσωπικών δεδομένων (Okorie et al., 2024). Στρατηγικές για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης περιλαμβάνουν την ανωνυμοποίηση των δεδομένων, τη χρήση ασφαλών πλατφορμών αποθήκευσης και την ενημέρωση των μαθητών/ριών και των γονέων σχετικά με τον τρόπο συλλογής και χρήσης των δεδομένων τους (Ungerer & Slade, 2022).

Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται στα chatbots και στους εικονικούς βοηθούς μπορεί να ενσωματώνουν προκαταλήψεις που οδηγούν σε διακρίσεις εναντίον ορισμένων ομάδων μαθητών/ριών. Για παράδειγμα, ένας αλγόριθμος που έχει εκπαιδευτεί με δεδομένα από μια συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα μπορεί να μην αναγνωρίζει ή να παρερμηνεύει τις ανάγκες μαθητών/ριών από διαφορετικό περιβάλλον. Για την αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος, είναι απαραίτητο να διασφαλιστεί ότι τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των αλγορίθμων είναι αντιπροσωπευτικά του συνόλου του μαθητικού πληθυσμού και ότι οι αλγόριθμοι αξιολογούνται συνεχώς για πιθανές μεροληψίες (Ungerer & Slade, 2022).

### **4.3 Προσωποποιημένη Μάθηση Μέσω AI**

Στο σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον, όπου η ποικιλομορφία των μαθησιακών αναγκών και ρυθμών είναι εμφανής, η έννοια της εξατομίκευσης της μάθησης έχει αποκτήσει πρωταρχική σημασία. Η Τεχνητή Νοημοσύνη αναδύεται ως ένας ισχυρός σύμμαχος σε αυτή την προσπάθεια, προσφέροντας εργαλεία και τεχνικές για την προσαρμογή της εκπαιδευτικής διαδικασίας στις ιδιαίτερες ανάγκες του κάθε μαθητή (Pataranutaporn et al., 2021). Το Altschool είναι ένα εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης το οποίο δημιουργεί εξατομικευμένα προγράμματα μάθησης για μαθητές/τριες όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης. Επιπλέον το Magic School με τα υποεργαλεία Lesson Plan Generator και Coach's Sports Practice



σχεδιάστηκε με στόχο να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές/τριες για αυτοματοποίηση και προσαρμοσμένη μάθηση, υποστήριξη των διδακτικών δεξιοτήτων και εμπλουτισμού της μαθησιακής εμπειρίας (Ηλίου, 2024).

Η εξατομίκευση της μάθησης, στην ουσία της, αναφέρεται στην προσαρμογή της διδασκαλίας και του μαθησιακού περιεχομένου στις ατομικές ανάγκες, προτιμήσεις και ικανότητες του κάθε μαθητή. Αυτή η προσέγγιση αναγνωρίζει ότι οι μαθητές/τριες μαθαίνουν με διαφορετικούς ρυθμούς και με διαφορετικούς τρόπους, και επιδιώκει να δημιουργήσει ένα μαθησιακό περιβάλλον που μεγιστοποιεί τη δυνατότητα κάθε μαθητή να επιτύχει. Στην πράξη, αυτό μπορεί να σημαίνει ότι κάποιοι μαθητές/τριες χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να κατανοήσουν μια έννοια, ενώ άλλοι μπορεί να ωφεληθούν από πιο προκλητικό υλικό. Η εξατομίκευση επιτρέπει σε κάθε μαθητή να προχωρά με τον δικό του ρυθμό και να επικεντρώνεται στις περιοχές όπου χρειάζεται βελτίωση (Pataranutaporn et al., 2021).

Για παράδειγμα, ένα σύστημα που βασίζεται στην ΤΝ μπορεί να παρέχει σε έναν μαθητή που δυσκολεύεται με ένα συγκεκριμένο θέμα πρόσθετες ασκήσεις και εξηγήσεις, ενώ αντίστοιχα μπορεί να παρέχει πιο δύσκολο και προχωρημένο υλικό ανάλογα με την πρόοδο του μαθητή. Αυτή η δυναμική προσαρμογή διασφαλίζει ότι οι μαθητές/τριες δεν βαριούνται ούτε αποθαρρύνονται, αλλά παραμένουν συνεχώς αφοσιωμένοι και κινητοποιημένοι. Ένα σύστημα ΤΝ μπορεί επίσης να προσαρμόσει τον τρόπο παρουσίασης του υλικού ανάλογα με τις προτιμήσεις του μαθητή. Για παράδειγμα, σε έναν μαθητή που μαθαίνει καλύτερα οπτικά μπορεί να παρουσιάσει περισσότερες εικόνες και διαγράμματα, ενώ σε έναν μαθητή που προτιμά την ακουστική μάθηση μπορεί να παρουσιάσει περισσότερα ακουστικά αποσπάσματα και διαλέξεις (Jian, 2023).

Πέρα από την προσαρμογή του περιεχομένου και της αξιολόγησης, η ΤΝ μπορεί επίσης να συμβάλει στην εξατομίκευση της μαθησιακής εμπειρίας παρέχοντας στους μαθητές/τριες εξατομικευμένες συστάσεις για πόρους και δραστηριότητες. Αναλύοντας τα ενδιαφέροντα και τις προτιμήσεις των μαθητών/ριών, τα συστήματα που βασίζονται στην ΤΝ μπορούν να προτείνουν σχετικό υλικό και ευκαιρίες μάθησης, ενισχύοντας την κινητοποίηση και τη δέσμευση των μαθητών/ριών. Για παράδειγμα, ένα σύστημα ΤΝ μπορεί να προτείνει σε έναν μαθητή που ενδιαφέρεται για την ιστορία να παρακολουθήσει ένα ντοκιμαντέρ ή να επισκεφτεί ένα μουσείο, ενώ σε έναν μαθητή που ενδιαφέρεται για την επιστήμη μπορεί να προτείνει να συμμετάσχει σε ένα επιστημονικό πείραμα ή να διαβάσει ένα άρθρο για μια νέα ανακάλυψη (Pataranutaporn et al., 2021).

Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να υποστηρίξει την εξατομίκευση της μάθησης παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς πληροφορίες για την πρόοδο και τις ανάγκες των μαθητών/ριών τους. Αναλύοντας δεδομένα από διάφορες πηγές, όπως εργασίες, αξιολογήσεις και διαδικτυακές αλληλεπιδράσεις, η ΤΝ μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν μαθητές/τριες που χρειάζονται πρόσθετη υποστήριξη ή που είναι έτοιμοι για πιο προχωρημένες προκλήσεις. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους και να παρέχουν εξατομικευμένη υποστήριξη σε κάθε μαθητή (Jian, 2023).

#### **4.4 Αξιολόγηση και Ανάδραση Μέσω ΑΙ**

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης έχει αναδείξει μια πληθώρα ευκαιριών για την αναβάθμιση της διαδικασίας αξιολόγησης. Η αξιολόγηση, ως αναπόσπαστο κομμάτι της μαθησιακής διαδικασίας, διαδραματίζει καίριο ρόλο στην παρακολούθηση της προόδου των μαθητών/ριών, στην παροχή ανατροφοδότησης και στη διαμόρφωση εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών (Kolade et al., 2024).

Ωστόσο, στο πλαίσιο της εξΑΕς, η αξιολόγηση αντιμετωπίζει ιδιαίτερες προκλήσεις, όπως η απόσταση, η αυξημένη πιθανότητα λογοκλοπής και η δυσκολία στην αξιολόγηση δεξιοτήτων που απαιτούν πρακτική εφαρμογή. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, με τις δυνατότητες αυτοματοποίησης, ανάλυσης δεδομένων και προσαρμοστικότητας, προσφέρει καινοτόμες λύσεις για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αντικειμενικότητας της αξιολόγησης στην εξΑΕ (Vincent-Lancrin & Vander Vlies, 2020).

Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι η ικανότητά της να αυτοματοποιεί τις διαδικασίες βαθμολόγησης και ανατροφοδότησης, επιτρέποντας ταχύτερες και πιο συνεπείς αξιολογήσεις των επιδόσεων των μαθητών/ριών. Αυτή η αυτοματοποίηση όχι μόνο εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο για τους εκπαιδευτικούς, αλλά μειώνει επίσης την πιθανότητα ανθρώπινης μεροληψίας στις αξιολογήσεις, διασφαλίζοντας ότι οι αξιολογήσεις βασίζονται αποκλειστικά στην εργασία των μαθητών/ριών (Rashid & Kausik, 2024). Επιπλέον, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αναλύει τεράστιες ποσότητες δεδομένων για να εντοπίζει μοτίβα στις μαθησιακές συμπεριφορές των μαθητών/ριών, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν τις διδακτικές στρατηγικές τους ώστε να ανταποκρίνονται στις ατομικές ανάγκες (Alowais et al., 2023). Για παράδειγμα, η προγνωστική ανάλυση μπορεί να προβλέψει ποιοι μαθητές/τριες μπορεί να δυσκολευτούν με συγκεκριμένα θέματα ή έννοιες,



επιτρέποντας έγκαιρες παρεμβάσεις που υποστηρίζουν τους μαθητές/τριες που βρίσκονται σε κίνδυνο.

Επιπλέον, τα εργαλεία με Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να διευκολύνουν τις εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, προσαρμόζοντας την παροχή περιεχομένου με βάση την πρόοδο και τις προτιμήσεις κάθε μαθητή. Αυτή η προσαρμοστικότητα διασφαλίζει ότι οι μαθητές/τριες λαμβάνουν το σωστό επίπεδο πρόκλησης και υποστήριξης, προωθώντας ένα πιο ελκυστικό μαθησιακό περιβάλλον (Jian, 2023). Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί επίσης να βελτιώσει τη συνολική μαθησιακή εμπειρία παρέχοντας διαδραστικούς και καθηλωτικούς εκπαιδευτικούς πόρους, όπως εικονικές προσομοιώσεις ή έξυπνα συστήματα διδασκαλίας, τα οποία βοηθούν τους μαθητές/τριες να κατανοήσουν πιο αποτελεσματικά πολύπλοκες έννοιες.

Επιπροσθέτως, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει τις διαμορφωτικές αξιολογήσεις μέσω μηχανισμών ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στους φοιτητές να κατανοήσουν τα δυνατά τους σημεία και τους τομείς που χρήζουν βελτίωσης καθώς εξελίσσονται στα μαθήματά τους (Pawar, 2023). Αυτός ο κύκλος άμεσης ανατροφοδότησης ενθαρρύνει τη νοοτροπία ανάπτυξης και δίνει στους μαθητές/τριες τη δυνατότητα να αναλάβουν την ευθύνη της εκπαιδευτικής τους διαδρομής. Με την αξιοποίηση αυτών των καινοτόμων λύσεων, η ΤΝ όχι μόνο βελτιώνει τη διαδικασία αξιολόγησης αλλά και βελτιώνει τη συνολική ποιότητα της εξΑΕς, καθιστώντας την πιο αποτελεσματική και χωρίς αποκλεισμούς για διαφορετικούς μαθητές/τριες (Pawar, 2023).

Ακόμα, η ΤΝ μπορεί να διευκολύνει την προσαρμοστική αξιολόγηση, όπου η δυσκολία των ερωτήσεων προσαρμόζεται αυτόματα με βάση τις επιδόσεις του μαθητή. Αυτή η προσέγγιση παρέχει μια πιο ακριβή εικόνα των γνώσεων και των ικανοτήτων του μαθητή, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να παρέχουν πιο στοχευμένη ανατροφοδότηση και υποστήριξη. Με αυτόν τον τρόπο, η αξιολόγηση γίνεται πιο δίκαιη και αποτελεσματική, καθώς επικεντρώνεται στις πραγματικές ικανότητες του μαθητή και όχι σε ένα τυποποιημένο επίπεδο δυσκολίας (Ayeni et al., 2024).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της αξιολόγησης μέσω ΑΙ είναι η δυνατότητα αυτοματοποίησης χρονοβόρων και επαναλαμβανόμενων εργασιών, όπως η βαθμολόγηση ερωτηματολογίων πολλαπλών επιλογών ή η διόρθωση γραμματικών και συντακτικών λαθών σε γραπτές εργασίες. Η αυτοματοποίηση επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να εξοικονομήσουν πολύτιμο χρόνο, τον οποίο μπορούν να αφιερώσουν σε πιο ουσιαστικές δραστηριότητες, όπως

η παροχή εξατομικευμένης ανατροφοδότησης και η υποστήριξη των μαθητών/ριών (Vincent-Lancrin & VanderVlies, 2020).

Επίσης, η ΑΙ μπορεί να αναλύσει μεγάλο όγκο δεδομένων από τις επιδόσεις των μαθητών/ριών, εντοπίζοντας μοτίβα και τάσεις που μπορεί να μην είναι εμφανή με την παραδοσιακή αξιολόγηση. Αυτή η ανάλυση δεδομένων μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες των μαθητών/ριών, να εντοπίσουν μαθησιακές δυσκολίες και να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους ανάλογα (Kim, 2024).

Η προσαρμοστικότητα αποτελεί ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της αξιολόγησης μέσω ΑΙ. Οι αλγόριθμοι ΑΙ μπορούν να προσαρμόζουν τη δυσκολία των ερωτήσεων ή των εργασιών ανάλογα με τις επιδόσεις του κάθε μαθητή, δημιουργώντας μια εξατομικευμένη μαθησιακή εμπειρία. Αυτή η εξατομίκευση μπορεί να αυξήσει το κίνητρο και την αυτοπεποίθηση των μαθητών/ριών, καθώς τους δίνει τη δυνατότητα να προοδεύουν με τον δικό τους ρυθμό και να λαμβάνουν ανατροφοδότηση που είναι σχετική με τις δικές τους ανάγκες. Μάλιστα, η ΑΙ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία προσαρμοστικών μαθησιακών διαδρομών, οι οποίες καθοδηγούν τους μαθητές/τριες σε εξατομικευμένες δραστηριότητες και πόρους, ανάλογα με τα ενδιαφέροντα και τις μαθησιακές τους ανάγκες (Fitria, 2021).

Παρά τα πολλά πλεονεκτήματα, η αξιολόγηση μέσω ΑΙ στην εξΑΕ αντιμετωπίζει και ορισμένα εμπόδια. Μια από αυτές είναι η ανάγκη για προσεκτικό σχεδιασμό και ανάπτυξη των εργαλείων και των αλγορίθμων ΑΙ. Οι αλγόριθμοι ΑΙ πρέπει να είναι αξιόπιστοι, αντικειμενικοί και να μην ενσωματώνουν προκαταλήψεις που μπορεί να επηρεάσουν αρνητικά την αξιολόγηση ορισμένων ομάδων μαθητών/ριών. Επιπλέον, είναι σημαντικό να διασφαλίζεται η προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών/ριών και η διαφάνεια στη χρήση των δεδομένων που συλλέγονται από τα εργαλεία ΑΙ (Agostini & Picasso, 2024).

Μια άλλη πρόκληση είναι η ανάγκη για εκπαίδευση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη χρήση των εργαλείων ΑΙ. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κατανοήσουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της ΑΙ, να είναι σε θέση να ερμηνεύουν τα αποτελέσματα της ανάλυσης δεδομένων και να χρησιμοποιούν την ΑΙ με τρόπο που να ενισχύει τη διδασκαλία τους και να υποστηρίζει τους μαθητές/τριες. Επιπλέον, είναι σημαντικό να υπάρχει συνεχής αξιολόγηση και βελτίωση των εργαλείων και των αλγορίθμων ΑΙ, ώστε να ανταποκρίνονται στις εξελισσόμενες ανάγκες της εξΑΕς (Kolade et al., 2024).

Η επιτυχής ενσωμάτωση της ΑΙ στην αξιολόγηση απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό, διασφάλιση της προστασίας των δεδομένων, εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και συνεχή αξιολόγηση και βελτίωση των εργαλείων ΑΙ. Με την κατάλληλη προσέγγιση, η ΑΙ μπορεί να συμβάλει σημαντικά στη δημιουργία ενός πιο αποτελεσματικού, αντικειμενικού και εξατομικευμένου συστήματος αξιολόγησης στην εξΑΕ (Kolade et al., 2023).

Ωστόσο, στην εξΑΕ, η παροχή έγκαιρης και εξατομικευμένης ανατροφοδότησης μπορεί να αποτελέσει πρόκληση λόγω του μεγάλου αριθμού μαθητών/ριών και της έλλειψης άμεσης αλληλεπίδρασης πρόσωπο με πρόσωπο. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να γεφυρώσει αυτό το χάσμα, αυτοματοποιώντας ορισμένες πτυχές της ανατροφοδότησης και παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς εργαλεία για να προσαρμόσουν την υποστήριξή τους στις ατομικές ανάγκες των μαθητών/ριών (Agostini & Picasso, 2024). Η ανατροφοδότηση αποτελεί κρίσιμο στοιχείο της εκπαιδευτικής διαδικασίας, καθώς καθοδηγεί τους μαθητές/τριες, ενισχύει την κατανόηση και ενθαρρύνει την αυτοβελτίωση (Fitria, 2021).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της χρήσης ΑΙ για την ανατροφοδότηση στην εξΑΕ είναι η ικανότητά της να παρέχει άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές/τριες. Τα παραδοσιακά μοντέλα ανατροφοδότησης συχνά περιλαμβάνουν καθυστερήσεις μεταξύ της υποβολής των εργασιών και της παραλαβής σχολίων, γεγονός που μπορεί να εμποδίσει τη μαθησιακή διαδικασία (Tay, 2024).

Τα συστήματα που υποστηρίζονται από ΑΙ μπορούν να αναλύουν τις εργασίες των μαθητών/ριών σε πραγματικό χρόνο, προσφέροντας άμεσα σχόλια σχετικά με την ακρίβεια, την πληρότητα και τη σαφήνεια. Αυτή η άμεση ανατροφοδότηση επιτρέπει στους μαθητές/τριες να αντιμετωπίζουν τυχόν παρανοήσεις αμέσως, ενισχύοντας την κατανόηση και αποτρέποντας την εδραίωση λανθασμένων αντιλήψεων. Επιπλέον, η άμεση ανατροφοδότηση μπορεί να αυξήσει το κίνητρο και την εμπλοκή των μαθητών/ριών, καθώς λαμβάνουν αναγνώριση για την πρόοδό τους και καθοδήγηση για το πώς να βελτιωθούν (Picasso et al., 2024). Τα συστήματα που υποστηρίζονται από ΑΙ μπορούν να παρακολουθούν την απόδοση των μαθητών/ριών, να εντοπίζουν τομείς στους οποίους δυσκολεύονται και να προσαρμόζουν την ανατροφοδότηση ανάλογα (Kolade et al., 2023).

Επιπλέον, η ανατροφοδότηση μέσω ΑΙ μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν κοινά μοτίβα και τάσεις στην απόδοση των μαθητών/ριών. Αναλύοντας τα δεδομένα που συλλέγονται από τις εργασίες και τις αξιολογήσεις, τα συστήματα ΑΙ μπορούν να παρέχουν

στους εκπαιδευτικούς πληροφορίες σχετικά με τις περιοχές όπου οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται συνολικά. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσαρμογή του προγράμματος σπουδών, την παροχή πρόσθετης υποστήριξης ή την αναθεώρηση των στρατηγικών διδασκαλίας. Εντοπίζοντας τις περιοχές που χρειάζονται βελτίωση, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διασφαλίσουν ότι όλοι οι μαθητές/τριες λαμβάνουν την απαραίτητη καθοδήγηση για να πετύχουν (Vincent-Lancrin & VanderVlies, 2020).

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στα περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για την ενίσχυση της συνεργατικής μάθησης και της αλληλεπίδρασης μεταξύ των συνομηλίκων. Τα συστήματα TN μπορούν να διευκολύνουν τις διαδικτυακές συζητήσεις παρέχοντας πλατφόρμες όπου οι μαθητές/τριες μπορούν να μοιράζονται ιδέες και να προσφέρουν ανατροφοδότηση ο ένας στον άλλο (Fitria, 2021). Αυτή η συνεργατική προσέγγιση όχι μόνο προάγει την κριτική σκέψη και τις επικοινωνιακές δεξιότητες, αλλά βοηθά επίσης τους μαθητές/τριες να αναπτύξουν την ικανότητα να εργάζονται αποτελεσματικά σε ομάδες. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση μεταξύ ομοτίμων που διευκολύνεται από την TN μπορεί να δημιουργήσει μια αίσθηση κοινότητας μεταξύ των μαθητών/ριών, μειώνοντας τα αισθήματα απομόνωσης που συχνά συνδέονται με την εκπαίδευση από απόσταση.

Ωστόσο, ενώ η ανατροφοδότηση της TN παρουσιάζει πολυάριθμα πλεονεκτήματα για την ενίσχυση των εκπαιδευτικών διαδικασιών, είναι ζωτικής σημασίας να αντιμετωπιστούν οι πιθανές προκλήσεις και περιορισμοί. Ένα βασικό ζήτημα είναι να διασφαλιστεί ότι τα συστήματα TN είναι αξιόπιστα και αμερόληπτα. Τα συστήματα αυτά πρέπει να αναλύουν με ακρίβεια την εργασία των μαθητών/ριών και να παρέχουν δίκαιη, αντικειμενική ανατροφοδότηση χωρίς να διαιωνίζουν τις υπάρχουσες προκαταλήψεις ή διακρίσεις που συναντώνται στα εκπαιδευτικά δεδομένα (Kolade et al., 2024). Επιπλέον, η διαφάνεια είναι απαραίτητη- τόσο οι μαθητές/τριες όσο και οι εκπαιδευτικοί πρέπει να κατανοήσουν τη λογική πίσω από την ανατροφοδότηση που δημιουργείται από την TN. Αυτή η διαφάνεια δημιουργεί εμπιστοσύνη στα αποτελέσματα του συστήματος και διασφαλίζει ότι η ανατροφοδότηση αξιοποιείται αποτελεσματικά για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Seo et al., 2021).

Για την πλήρη αξιοποίηση αυτών των πλεονεκτημάτων με ταυτόχρονο μετριασμό των κινδύνων, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εξετάσουν το ενδεχόμενο εφαρμογής στρατηγικών που συνδυάζουν την ανθρώπινη εποπτεία με εργαλεία βασισμένα στην Τεχνητή Νοημοσύνη.

Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να διασφαλίσουν ότι τυχόν προκαταλήψεις εντοπίζονται νωρίς, διατηρώντας παράλληλα τα κέρδη αποδοτικότητας που προσφέρουν οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες αξιολόγησης. Επιπλέον, η ενσωμάτωση σαφών εξηγήσεων σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η ΤΝ καταλήγει στα συμπεράσματά της θα συμβάλει στην προώθηση ενός περιβάλλοντος, όπου οι μαθητές/τριες θα αισθάνονται ότι υποστηρίζονται και όχι ότι απομονώνονται από την τεχνολογία.

#### **4.5 Αυτοματοποιημένη Διόρθωση Γραπτών και Αξιολόγηση Μαθητών/τριών**

Η αυτοματοποιημένη διόρθωση γραπτών μέσω της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΑΙ) αναδεικνύεται ως ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο στην εξΑΕ, προσφέροντας σημαντικές δυνατότητες στον τρόπο αξιολόγησης και παροχής ανατροφοδότησης στους μαθητές/τριες. Η αυτοματοποιημένη διόρθωση μέσω ΑΙ μπορεί να αποτελέσει ένα πολύτιμο βοήθημα, παρέχοντας στους μαθητές/τριες έγκαιρη και στοχευμένη ανατροφοδότηση, ενώ παράλληλα εξοικονομεί χρόνο και πόρους για τους εκπαιδευτικούς (Picasso et al., 2024).

Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να αναλύουν και να αξιολογούν γραπτά κείμενα σε πραγματικό χρόνο, προσφέροντας στους μαθητές/τριες άμεσα σχόλια σχετικά με τη γραμματική, το συντακτικό, την ορθογραφία, ακόμη και το ύφος του κειμένου τους. Αυτή η άμεση ανατροφοδότηση επιτρέπει στους μαθητές/τριες να εντοπίζουν και να διορθώνουν τα λάθη τους αμέσως, βελτιώνοντας την ποιότητα της γραφής τους και ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή τους (Agostini & Picasso, 2024).

Επιπλέον, η αυτοματοποιημένη διόρθωση μέσω ΑΙ μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένη ανατροφοδότηση, προσαρμοσμένη στις ανάγκες και τις αδυναμίες κάθε μαθητή. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών/ριών, να εντοπίζουν επαναλαμβανόμενα λάθη και να παρέχουν στοχευμένες προτάσεις για βελτίωση. Για παράδειγμα, αν ένας μαθητής δυσκολεύεται με τη χρήση των χρόνων, το σύστημα ΑΙ μπορεί να παρέχει εξηγήσεις και παραδείγματα για να τον βοηθήσει να κατανοήσει και να εφαρμόσει τους κανόνες σωστά. Αυτή η εξατομικευμένη προσέγγιση διασφαλίζει ότι κάθε μαθητής λαμβάνει την κατάλληλη υποστήριξη για να βελτιώσει τις δεξιότητες γραφής του (Kim, 2024).

Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της αυτοματοποιημένης διόρθωσης μέσω ΑΙ είναι η δυνατότητά της να αξιολογεί κείμενα με αντικειμενικότητα και συνέπεια. Σε αντίθεση με την

παραδοσιακή διόρθωση, η οποία μπορεί να επηρεάζεται από υποκειμενικούς παράγοντες, όπως η κούραση ή η προσωπική προτίμηση του εκπαιδευτικού, τα συστήματα ΑΙ εφαρμόζουν προκαθορισμένους κανόνες και κριτήρια, διασφαλίζοντας ότι όλοι οι μαθητές/τριες αξιολογούνται με τον ίδιο τρόπο. Αυτή η αντικειμενικότητα προάγει τη δικαιοσύνη και την ισότητα στην αξιολόγηση, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη των μαθητών/ριών στη διαδικασία (Agostini & Picasso, 2024).

Επιπλέον, η αυτοματοποιημένη διόρθωση μέσω ΑΙ μπορεί να υποστηρίξει τη συνεργατική μάθηση και την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών/ριών. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία διαδικτυακών πλατφορμών όπου οι μαθητές/τριες μπορούν να μοιράζονται τα γραπτά τους, να λαμβάνουν ανατροφοδότηση από τους συμμαθητές/τριες τους και να συνεργάζονται για τη βελτίωση των κειμένων τους. Αυτή η διαδικασία ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών/ριών, προάγει την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και δεξιοτήτων επικοινωνίας, και συμβάλλει στη δημιουργία ενός δυναμικού μαθησιακού περιβάλλοντος (Picasso et al., 2024).

Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της αυτοματοποιημένης αξιολόγησης μέσω ΑΙ είναι η ικανότητά της να παρέχει άμεση και συνεχή ανατροφοδότηση τόσο στους μαθητές/τριες όσο και στους εκπαιδευτικούς. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να αξιολογούν τις απαντήσεις των μαθητών/ριών σε ερωτήσεις, ασκήσεις ή κουίζ σε πραγματικό χρόνο, παρέχοντας άμεσα σχόλια σχετικά με την ορθότητα, την πληρότητα και τη σαφήνεια των απαντήσεών τους. Αυτή η άμεση ανατροφοδότηση επιτρέπει στους μαθητές/τριες να εντοπίζουν και να διορθώνουν τυχόν παρανοήσεις άμεσα, ενισχύοντας την κατανόηση και προάγοντας την ενεργό συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία (Seo et al., 2021).

Επιπλέον, η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση μέσω ΑΙ μπορεί να προσφέρει εξατομικευμένη ανατροφοδότηση, προσαρμοσμένη στις ανάγκες και το επίπεδο γνώσεων κάθε μαθητή. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα απόδοσης κάθε μαθητή, να εντοπίζουν τους τομείς στους οποίους υστερεί και να προτείνουν εξατομικευμένες δραστηριότητες ή πόρους για να τον βοηθήσουν να καλύψει τα κενά γνώσης του. Αυτή η εξατομικευμένη προσέγγιση διασφαλίζει ότι κάθε μαθητής λαμβάνει την κατάλληλη υποστήριξη για να προοδεύσει, μεγιστοποιώντας τη μαθησιακή του εμπειρία και ενισχύοντας την αυτοπεποίθησή του (Fitria, 2021).



Ένα άλλο σημαντικό πλεονέκτημα της αυτοματοποιημένης αξιολόγησης μέσω ΑΙ είναι η δυνατότητά της να αξιολογεί μεγάλο όγκο δεδομένων απόδοσης, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς πολύτιμες πληροφορίες για την πρόοδο των μαθητών/ριών τους. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να αναλύουν τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων, να εντοπίζουν κοινά μοτίβα και τάσεις, και να δημιουργούν αναφορές που παρουσιάζουν τη συνολική απόδοση της τάξης, καθώς και την ατομική πρόοδο κάθε μαθητή. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να εντοπίζουν έγκαιρα μαθησιακές δυσκολίες, να προσαρμόζουν τις διδακτικές τους προσεγγίσεις και να παρέχουν στοχευμένη υποστήριξη στους μαθητές/τριες που τη χρειάζονται (Seo et al., 2021).

Επιπλέον, η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση μέσω ΑΙ μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη δεξιοτήτων αυτοαξιολόγησης και αυτορρύθμισης στους μαθητές/τριες. Τα συστήματα ΑΙ μπορούν να παρέχουν στους μαθητές/τριες τη δυνατότητα να παρακολουθούν την πρόοδό τους, να θέτουν στόχους και να αναγνωρίζουν τους τομείς στους οποίους χρειάζονται βελτίωση. Αυτή η διαδικασία ενθαρρύνει την ανάληψη ευθύνης για τη μάθηση και την ανάπτυξη μεταγνωστικών δεξιοτήτων, οι οποίες είναι απαραίτητες για την επιτυχία σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον (Tay, 2024).

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα της, η αυτοματοποιημένη διόρθωση μέσω ΑΙ αντιμετωπίζει και ορισμένες προκλήσεις. Ένα κρίσιμο ζήτημα είναι η ανάγκη για συνεχή βελτίωση και εκπαίδευση των συστημάτων ΑΙ, προκειμένου να αναγνωρίζουν και να αξιολογούν με ακρίβεια την πολυπλοκότητα και τις αποχρώσεις της ανθρώπινης γλώσσας. Η αυτοματοποιημένη διόρθωση μέσω ΑΙ δεν μπορεί να αντικαταστήσει πλήρως την ανθρώπινη ανατροφοδότηση, η οποία προσφέρει πολύτιμες γνώσεις και καθοδήγηση που δεν μπορούν να αναπαραχθούν από ένα μηχάνημα (Berente et al., 2021). Τέλος, ορισμένα εργαλεία είναι το Grammarly το οποίο χρησιμοποιείται για την διόρθωση της γραμματικής όσο και του συντακτικού και προσφέρει ιδέες για βελτίωση του γραπτού. Επιπλέον, το Socrative είναι μια πλατφόρμα η οποία δημιουργεί κουίζ και στη συνέχεια κάνει αυτοματοποιημένη διόρθωση με άμεση ανατροφοδότηση.

#### **4.6 Τεχνητή Νοημοσύνη και εξΑΕ**

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση παρουσιάζει γενικά σημαντικά οφέλη. Ωστόσο, αυτά μεγεθύνονται στο πλαίσιο της εξΑΕς, ευθυγραμμιζόμενα άμεσα με τις αρχές και τους στόχους των σύγχρονων προσεγγίσεων ηλεκτρονικής μάθησης (Aljarrah et al., 2021).

Στην δια ζώσης εκπαίδευση η εξατομικευμένη μάθηση συχνά περιορίζεται από το μέγεθος της τάξης και την ανάγκη για τυποποιημένη διδασκαλία. Αντίθετα, η εξΑΕ παρέχει το ιδανικό περιβάλλον για την ΤΝ για την παροχή ιδιαίτερα εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών σε ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών των μαθητών/ριών. Τα συστήματα προσαρμοστικής μάθησης, που υποστηρίζονται από την ΤΝ, μπορούν να αναλύουν τα δεδομένα των μαθητών/ριών σε πραγματικό χρόνο και να προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό υλικό, τον ρυθμό και τις μαθησιακές δραστηριότητες ένα επίπεδο εξατομίκευσης που είναι πρακτικά αδύνατο να επιτευχθεί με συνέπεια σε ένα συμβατικό περιβάλλον τάξης (Dogan et al., 2023). Αυτή η ικανότητα προσαρμογής της μαθησιακής εμπειρίας στις ατομικές ανάγκες αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της σύγχρονης παιδαγωγικής της εξΑΕ.

Η εξΑΕ βασίζεται βασικά στην ασύγχρονη μάθηση, παρέχοντας στους σπουδαστές την ευελιξία να ασχοληθούν με το υλικό των μαθημάτων με το δικό τους ρυθμό και το δικό τους πρόγραμμα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να ενισχύσει σημαντικά την ασύγχρονη μάθηση, παρέχοντας κατά παραγγελία πρόσβαση σε εικονικούς βοηθούς και chatbots (Tay, 2024). Αυτοί οι πόροι που βασίζονται στην ΤΝ μπορούν να απαντήσουν σε ερωτήσεις, να προσφέρουν άμεση υποστήριξη και να καθοδηγήσουν τους μαθητές/τριες σε πολύπλοκα θέματα, και όλα αυτά με την άνεση του μαθητή. Ξεπερνώντας τους περιορισμούς των σταθερών χρονοδιαγραμμάτων και των φυσικών τοποθεσιών, η ασύγχρονη μάθηση, ενισχυμένη από την Τεχνητή Νοημοσύνη, προσφέρει έναν ισχυρό συνδυασμό ευελιξίας και εξατομικευμένης υποστήριξης (Gourari et al., 2020)

Η αυτοματοποιημένη αξιολόγηση των σπουδαστών μέσω της ΤΝ αντιπροσωπεύει μια άλλη μετασχηματιστική καινοτομία στην εξΑΕ (Kose, 2015). Σε περιβάλλοντα εξ αποστάσεως μάθησης, όπου η άμεση παρατήρηση και η αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο είναι περιορισμένες, τα εργαλεία αξιολόγησης με Τεχνητή Νοημοσύνη παρέχουν στους εκπαιδευτικούς τα μέσα για τη συνεχή παρακολούθηση της προόδου και της κατανόησης των μαθητών/ριών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να συλλέγει και να αναλύει δεδομένα επιδόσεων σε πραγματικό χρόνο, να εντοπίζει τους τομείς στους οποίους οι μαθητές/τριες δυσκολεύονται και να επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους αναλόγως. Αυτή η προσέγγιση της αξιολόγησης με βάση τα δεδομένα επιτρέπει την έγκαιρη παρέμβαση και την εξατομικευμένη ανατροφοδότηση, βελτιστοποιώντας τη διαδικασία μάθησης για κάθε μαθητή.



Παρά τα εγγενή πλεονεκτήματά της, η εξΑΕ συχνά αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως η περιορισμένη άμεση αλληλεπίδραση, οι τεχνολογικές ανισότητες και η δυσκολία στη διατήρηση της δέσμευσης των μαθητών (Koi Akrofi et al., 2020). Η Τεχνητή Νοημοσύνη προσφέρει λύσεις σε πολλά από αυτά τα ζητήματα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εκπαιδευτικών εργαλείων και πλατφορμών που είναι προσβάσιμα σε κινητές συσκευές, αυξάνοντας την προσβασιμότητα των φοιτητών που δεν έχουν πρόσβαση σε παραδοσιακούς υπολογιστές. Επιπλέον, η ΤΝ μπορεί να αναπτύξει εξατομικευμένες μαθησιακές δραστηριότητες που ανταποκρίνονται στα ατομικά ενδιαφέροντα και τις μαθησιακές ανάγκες, υποστηρίζοντας και ενισχύοντας την ικανότητα του εκπαιδευτικού να κρατήσει τους μαθητές/τριες παρακινημένους και αφοσιωμένους (Aljarrah et al., 2021).

## 5. Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα εντάσσεται στο ευρύτερο επιστημονικό πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης (TN) στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση και ειδικότερα στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής. Είναι μία μελέτη ποιοτικού τύπου με την διαδικασία συλλόγης δεδομένων μέσα από την σύγκριση. Η έρευνα εστιάζει στην επίδραση της TN στην εξΑΕ στο μάθημα της ΦΑ, διερευνώντας τον τρόπο με τον οποίο η TN μπορεί να βελτιώσει τη μαθησιακή εμπειρία, να αυξήσει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών, και να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς στο έργο τους. Συγκεκριμένα τα ερευνητικά εργαλεία που χρησιμοποιήσαμε είναι η βιβλιογραφία και τα αποτελέσματα που πήραμε από την σύγκριση των δύο σχεδίων μαθημάτων. Ειδικότερα η διαδικασία συλλογής δεδομένων στη συγκριτική μελέτη αφορά τα αποτελέσματα που έδωσαν δυο εργαλεία TN το ChatGpt και το Gemini για την ακόλουθη προτοπή: Θέλω ένα σχέδιο μαθήματος για εξ αποστάσεως διδασκαλία στην Φυσική αγωγή με θέμα κανόνες του μπάσκετ στην ΣΤ΄ τάξη δημοτικού διάρκειας 45 λεπτών. Το κάθε εργαλείο έδωσε το δικό του σχέδιο μαθήματος το οποίο και παρετήθετε στο τέλος της εργασίας. Στη συνέχεια έγινε σύγκριση των δύο σχεδίων με βάση δείκτες που επιλέξαμε.

## 6. Συγκριτική Αξιολόγηση

### 6.1 Πλαίσιο συγκριτικής ανάλυσης

Κατά την αξιολόγηση των σχεδίων μαθημάτων που δημιουργούνται με Τεχνητή Νοημοσύνη για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφορα βασικά κριτήρια για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους. Αυτά περιλαμβάνουν:

1. Λογική σειρά δραστηριοτήτων: Πόσο καλά τα σχέδια ενσωματώνουν μεθόδους διδασκαλίας που υποστηρίζουν την εμπλοκή και την κατανόηση των μαθητών/ριών (Biggs, 2003);
  2. Ψηφιακά εργαλεία και ψηφιακές πλατφόρμες: Πόσο αποτελεσματικά τα σχέδια ενσωματώνουν την τεχνολογία μέσα από τα ψηφιακά εργαλεία και τις πλατφόρμες για την ενίσχυση των μαθησιακών εμπειριών ( Koehler & Mishra 2009);
  3. Ευελιξία και προσαρμοστικότητα: Μπορούν τα σχέδια να προσαρμοστούν ώστε να ανταποκρίνονται στις διαφορετικές ανάγκες των μαθητών/ριών ή στους τεχνολογικούς περιορισμούς ( Garrison & Vaughan 2008);
  4. Διδακτική μεθοδολογία: Εξετάζει πόσο καλά το σχέδιο παρουσιάζει στρατηγικές και τεχνητές που υποστηρίζουν την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών/ριών και εκπαιδευτικών, την εργασία των μαθητών/ριών σε μικρές ομάδες και τον ενεργό ρόλο στην διαδικασία της μάθησης ενισχύοντας την κοινωνική μάθηση. Επίσης αναφέρετε σε στρατηγικές που προσαρμόζεται στις ατομικές ανάγκες και ρυθμούς μάθησης κάθε μαθητή (Tomlinson, 2017).
- Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας ενός σχεδίου μαθήματος που έχει δημιουργηθεί από την ΤΝ περιλαμβάνει τη χρήση συγκεκριμένων κριτηρίων που προέρχονται από τα εκπαιδευτικά πρότυπα (Moundridou et al., 2024). Ένα τέτοιο Πρότυπο είναι της Διεθνούς Εταιρίας για την Τεχνολογία στην Εκπαίδευση (ISTE), τα οποία παρέχουν κατευθυντήριες γραμμές για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας στις εκπαιδευτικές πρακτικές. Τα Πρότυπα ISTE αναπτύχθηκαν από τη Διεθνή Εταιρεία για την Τεχνολογία στην Εκπαίδευση, έναν οργανισμό αφιερωμένο στην προώθηση της αποτελεσματικής χρήσης της τεχνολογίας στην εκπαίδευση. Τα πρότυπα αυτά επικεντρώνονται στην ενδυνάμωση των μαθητών/ριών ώστε να γίνουν ψηφιακοί πολίτες που μπορούν να αξιοποιήσουν την τεχνολογία για να βελτιώσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα. Καλύπτουν πτυχές όπως η δημιουργικότητα, η επικοινωνία, η συνεργασία, η κριτική σκέψη και η υπολογιστική σκέψη (Trust, 2017).

Κατά την αξιολόγηση των σχεδίων μαθημάτων που δημιουργούνται με Τεχνητή Νοημοσύνη σε σχέση με τα καθιερωμένα εκπαιδευτικά πρότυπα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διάφορα βασικά κριτήρια για να διασφαλιστεί η αποτελεσματικότητά τους. Ένας από τους πρωταρχικούς παράγοντες είναι η σαφήνεια και η ακρίβεια. Τα προσδοκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα που περιγράφονται σε αυτά τα σχέδια πρέπει να είναι σαφείς και να ευθυγραμμίζονται με ακρίβεια με τα προσδοκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα του προγράμματος σπουδών (Trust, 2017). Με αυτόν τον τρόπο διασφαλίζετε ότι οι μαθητές/τριες εργάζονται για συγκεκριμένα, μετρήσιμα αποτελέσματα που συνάδουν με τους ευρύτερους εκπαιδευτικούς στόχους.

Ένα άλλο σημαντικό κριτήριο είναι η παιδαγωγική ορθότητα. Το σχέδιο μαθήματος θα πρέπει να ενσωματώνει ορθές μεθόδους διδασκαλίας που υποστηρίζουν την εμπλοκή και την κατανόηση των μαθητών/ριών. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση διαδραστικών στοιχείων, την παροχή ευκαιριών για ανατροφοδότηση και τη διασφάλιση ότι το περιεχόμενο είναι σχετικό με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών/ριών (Trust, 2017).

Τέλος, η τεχνολογική ενσωμάτωση μέσω των ψηφιακών εργαλείων και πλατφόρμων έχει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση των μαθησιακών εμπειριών μέσω των σχεδίων που δημιουργούνται από την ΤΝ (Trust, 2017). Είναι σημαντικό να αξιολογηθεί πόσο αποτελεσματικά ενσωματώνεται οι ψηφιακές πλατφόρμες και εργαλεία στο σχέδιο είτε ενισχύει τη δέσμευση μέσω εργαλείων πολυμέσων είτε διευκολύνει εξατομικευμένες μαθησιακές διαδρομές με βάση τα ατομικά δεδομένα επιδόσεων.

Όταν χρησιμοποιούμε εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης όπως το ChatGPT ή το Gemini για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος, είναι σημαντικό τα σχέδια αυτά να είναι δομημένα με λογική σειρά. Αυτό διασφαλίζει την ομαλή ροή των πληροφοριών και διευκολύνει την κατανόηση μεταξύ των μαθητών/ριών. Για την αποτελεσματική αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας αυτών των σχεδίων, είναι απαραίτητοι σαφείς πίνακες με σαφώς καθορισμένους άξονες και δείκτες. Η παρουσίαση του υλικού θα πρέπει να οργανώνεται σε μικρότερες, πιο εύχρηστες ενότητες, με σαφή εισαγωγή, κύριο σώμα και συμπέρασμα. Ταυτόχρονα, εξετάζεται η ποιότητα και η καταλληλότητα του ψηφιακού υλικού, που περιλαμβάνει όχι μόνο τα οπτικοακουστικά στοιχεία (π.χ. βίντεο, εικόνες), αλλά και την παιδαγωγική ορθότητα, την ακρίβεια, την προσβασιμότητα και τη συνολική ευθυγράμμιση με τους μαθησιακά αποτελέσματα.

Τέλος, εξετάζεται η αποτελεσματικότητα της αξιολόγησης. Τα σχέδια μαθήματος που δημιουργούνται από την ΤΝ θα πρέπει να ενσωματώνουν ποικίλες μεθόδους αξιολόγησης (π.χ. κουίζ, εργασίες, συμμετοχή σε φόρουμ), στρατηγικά ευθυγραμμισμένες με τα καθορισμένα μαθησιακά αποτελέσματα, εξασφαλίζοντας έγκυρη και αξιόπιστη μέτρηση της επίδοσης των μαθητών/ριών (Faqeabdulla, 2024). Η αξιολόγηση των σχεδίων μαθημάτων που δημιουργήθηκαν από την ΤΝ εστιάζει στην σαφήνεια, την λογική σειρά των δραστηριοτήτων, στην παροχή ψηφιακών εργαλείων και πλατφόρμων, την εξέταση παροχής συνεργατικής μάθησης και αλληλεπίδρασης μεταξύ μαθητών/ριών, την ευελιξία και την προσαρμοστικότητα, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της εξΑΕ (Lin & Lai, 2021). Για τις ανάγκες της έρευνας αξιοποιήθηκαν δύο γλωσσικά μοντέλα, το ChatGPT και το Gemini. Ζητήθηκε η δημιουργία ενός σχεδίου μαθήματος (το οποίο κατατήθετε στο τέλος της μελέτης) για την εξ αποστάσεως διδασκαλία των κανόνων της καλαθοσφαίρισης σε μαθητές/τριες ΣΤ' δημοτικού.

## **6.2 Βασικά ευρήματα**

Τα σχέδια μαθήματος που δημιουργήθηκαν από τα δύο μοντέλα περιλαμβάνουν:

### **ChatGPT:**

Εισαγωγή στο μάθημα (5 λεπτά)

Παρουσίαση Κανόνων (10 λεπτά)

Δραστηριότητα Κατανόησης (15 λεπτά)

Συζήτηση & Ερωτήσεις (10 λεπτά)

Σύντομη Ανακεφαλαίωση και Συμπεράσματα (5 λεπτά)

Επιπλέον προτάσεις: Ασύγχρονη δραστηριότητα, Επέκταση

### **Gemini:**

Εισαγωγή (5 λεπτά)

Παρουσίαση των Βασικών Κανόνων (5 λεπτά)

Εφαρμογή (15 λεπτά)

Συμπέρασμα και Αξιολόγηση (5 λεπτά)

Τροποποιήσεις και Προσαρμογές

**Λογική σειρά δραστηριοτήτων :** Και τα δύο μοντέλα θέτουν σαφείς μαθησιακά αποτελέσματα, όπως την κατανόηση των βασικών κανόνων και την ενθάρρυνση για συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες. Ωστόσο, το Gemini θέτει επιπλέον στόχους, όπως η ανάπτυξη γνώσεων για το άθλημα και η καλλιέργεια του ομαδικού πνεύματος, ενώ το ChatGPT εστιάζει περισσότερο στην εφαρμογή των κανόνων σε πραγματικές συνθήκες. Και τα δύο μοντέλα δομούν το μάθημα με λογική σειρά, ξεκινώντας από την εισαγωγή και προχωρώντας στην παρουσίαση, την εφαρμογή και την αξιολόγηση. Το ChatGPT χωρίζει το μάθημα σε περισσότερα στάδια, ενώ το Gemini ομαδοποιεί ορισμένα στάδια.

**Διδακτική μεθοδολογία:** Και τα δύο μοντέλα προβλέπουν τρόπους για την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/ριών και την επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό. Το ChatGPT δίνει έμφαση στην συζήτηση και την ανταλλαγή απόψεων και στην ενεργό συμμετοχή μέσω ερωτήσεων και συζητήσεων, ενώ το Gemini προτείνει την αξιολόγηση της κατανόησης μέσω ερωτήσεων και ασκήσεων επίσης προτείνει ασκήσεις ομαδικής εργασίας και πρακτικές εφαρμογές. Και τα δύο εργαλεία προτείνουν δραστηριότητες που προάγουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών/ριών ή μεταξύ του εκπαιδευτικού. Παράλληλα το ChatGPT σε ορισμένες δραστηριότητες δίνει έμφαση στην εξατομικευμένη μάθηση.

**Ψηφιακά εργαλεία και ψηφιακές πλατφόρμες:** Και τα δύο εργαλεία προτείνουν διάφορες δραστηριότητες με την χρήση των ψηφιακών μέσων. Ειδικότερα:

- ChatGPT: Χρησιμοποιεί διαδραστικές προσομοιώσεις ή βιντεοδιδασκαλίες.
- Gemini: Ενσωματώνει επεξηγήσεις βάσει κειμένου με κουίζ

**Ευελιξία και προσαρμοστικότητα:** Και τα δύο μοντέλα προτείνουν τρόπους για την προσαρμογή του μαθήματος στις ανάγκες των μαθητών/ριών. Το Gemini προτείνει επιπλέον την διαφοροποίηση για μαθητές/τριες με διαφορετικό ρυθμό μάθησης. Και τα δύο εργαλεία επιτρέπουν ευελιξία στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό με βάση τις προτιμήσεις των μαθητών/ριών ή τους τεχνολογικούς περιορισμούς.

## 7. Συζήτηση

Τα δύο σχέδια μαθήματος πληρούν τα κριτήρια για την εξΑΕ, με ορισμένες διαφοροποιήσεις ως προς τους στόχους, τις μεθόδους και την αξιολόγηση ένα σύνολο προτύπων που διασφαλίζουν ότι το εκπαιδευτικό περιεχόμενο είναι αποτελεσματικό και ελκυστικό σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον. Αυτά τα κριτήρια περιλαμβάνουν συνήθως σαφείς προσδωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα τα οποία περιγράφουν τι αναμένεται να επιτύχουν οι μαθητές/τριες-ελκυστικές μεθόδους, όπως διαδραστικές δραστηριότητες και στοιχεία πολυμέσων- και στρατηγικές αξιολόγησης, όπως κουίζ ή εργασίες που μετρούν την κατανόηση των μαθητών/ριών. Και τα δύο σχέδια μαθήματος ευθυγραμμίζονται με αυτά τα πρότυπα, αλλά διαφέρουν ως προς τον τρόπο εφαρμογής τους - π.χ. το ένα μπορεί να εστιάζει περισσότερο στη διδασκαλία με βάση βίντεο, ενώ το άλλο χρησιμοποιεί συζητήσεις με βάση κείμενο. Τα κριτήρια περιλαμβάνουν επίσης πτυχές όπως η προσβασιμότητα, η συνάφεια με τα μαθησιακά αποτελέσματα και η ικανότητα υποστήριξης εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών μέσω της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας.

Η επιλογή του κατάλληλου σχεδίου εξαρτάται από τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των μαθητών/ριών (Kanevsky et al., 2021). Ωστόσο, εκτός από τις διαφορές που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη ανάλυση, υπάρχουν πρόσθετες ομοιότητες και διαφορές μεταξύ των δύο σχεδίων μαθήματος που αξίζει να επισημανθούν.

Στο πλαίσιο της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης, και τα δύο μοντέλα TN - το ChatGPT και το Gemini - δίνουν έμφαση στη χρήση της τεχνολογίας μέσα από τις ψηφιακές πλατφόρμες και εργαλεία για την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας. Αυτό είναι εγγενές στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, καθώς βασίζεται σε ψηφιακά εργαλεία για την παροχή εκπαιδευτικού περιεχομένου και τη διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης μεταξύ εκπαιδευτών και εκπαιδευομένων. Ωστόσο, αυτό που είναι αξιοσημείωτο εδώ είναι ο τρόπος με τον οποίο κάθε μοντέλο αξιοποιεί την τεχνολογία με διαφορετικό τρόπο. Το ChatGPT μπορεί να εστιάζει σε διαδραστικές προσομοιώσεις ή σε εκπαιδευτικά βίντεο για την εμπλοκή των μαθητών/ριών, ενώ το Gemini θα μπορούσε να δώσει έμφαση σε επεξηγήσεις που βασίζονται σε κείμενο με συνοδευτικά κουίζ ή φόρουμ συζητήσεων. Και οι δύο προσεγγίσεις χρησιμοποιούν την τεχνολογία, αλλά ανταποκρίνονται σε διαφορετικές μαθησιακές ανάγκες και προτιμήσεις. Το ChatGPT δίνει έμφαση στην εξατομικευμένη μάθηση, προτείνοντας ασύγχρονες δραστηριότητες και προσαρμογή του μαθήματος ΦΑ στις ανάγκες των μαθητών/ριών. Το Gemini, από την άλλη, εστιάζει περισσότερο στην ομαδική εργασία και την κοινωνική

αλληλεπίδραση. Το ChatGPT προτείνει την ενσωμάτωση στοιχείων gamification, όπως παιχνίδια και κουίζ, για την αύξηση του ενδιαφέροντος και του κινήτρου των μαθητών/ριών. Το Gemini, αντίθετα, εστιάζει σε μια πιο παραδοσιακή μορφή διδασκαλίας, με έμφαση στην παρουσίαση της ύλης και την επίλυση ασκήσεων.

Η έμφαση του ChatGPT στην εξατομικευμένη μάθηση μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα για μαθητές/τριες με διαφορετικό ρυθμό μάθησης ή μαθησιακές δυσκολίες. Η έμφαση του Gemini στην ομαδική εργασία μπορεί να ενισχύσει την κοινωνική αλληλεπίδραση και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων. Η χρήση στοιχείων gamification από το ChatGPT μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών/ριών, ενώ η προσέγγιση του Gemini μπορεί να είναι πιο αποτελεσματική για την εμβάθυνση της ύλης.

Η αξιοποίηση των δύο σχεδίων μαθήματος, που δημιουργήθηκαν από το ChatGPT και το Gemini, προσφέρει σημαντικές δυνατότητες στην εξΑΕ στο μάθημα της ΦΑ, αλλά και περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Τα δύο σχέδια μαθήματος μπορούν να προσαρμοστούν ώστε να ανταποκρίνονται στις παιδαγωγικές προτιμήσεις και τους περιορισμούς των πόρων του εκπαιδευτικού, καθώς και να καλύπτουν συγκεκριμένους μαθησιακά αποτελέσματα και τις ανάγκες των μαθητών/ριών, ενώ παράλληλα προσαρμόζονται στις μοναδικές απαιτήσεις κάθε μαθήματος. Τα δύο μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, ChatGPT και Gemini, προτείνουν διαφορετικές μεθόδους αξιολόγησης που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατανόηση της ύλης και την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών/ριών. Για παράδειγμα, το ένα μοντέλο μπορεί να προτείνει τη χρήση κουίζ ή διαδραστικών προσομοιώσεων για την αξιολόγηση της κατανόησης, ενώ το άλλο μπορεί να προτείνει γραπτές εργασίες ή δραστηριότητες αξιολόγησης από ομοτίμους ως εναλλακτικά εργαλεία αξιολόγησης.

Από την άλλη πλευρά η εξΑΕ απαιτεί αξιόπιστη τεχνολογική υποδομή και ψηφιακές δεξιότητες από τους μαθητές/τριες και τους εκπαιδευτικούς, ενώ η απόσταση και η έλλειψη προσωπικής επαφής εκπαιδευτικού και μαθητών/ριών ενδέχεται να δυσκολέψει την αλληλεπίδραση και την επικοινωνία (Garad et al., 2021). Για τον εκπαιδευτικό η ανάπτυξη και η υλοποίηση ψηφιακού υλικού απαιτεί δεξιότητες και χρόνο, ενώ για τους μαθητές/τριες, η αξιοποίηση ψηφιακού υλικού, ιδιαίτερα στο μάθημα της φυσικής αγωγής, δεν μπορεί να υποκαταστήσει σε βάθος χρόνο την έλλειψη άσκησης και κίνησης.



Τα δύο μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, ChatGPT και Gemini, παράγουν διαφορετικά σχέδια μαθήματος για τη διδασκαλία των κανόνων του μπάσκετ με κοινά στοιχεία. Όταν χρησιμοποιούνται μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης όπως το ChatGPT και το Gemini για τη δημιουργία σχεδίων μαθήματος για τη διδασκαλία των κανόνων του μπάσκετ, προκύπτουν μερικές διαφορές στα διδακτικά τους σχέδια. Για παράδειγμα, το ChatGPT θα μπορούσε να εστιάσει σε διαδραστικές προσομοιώσεις ή σε βίντεο-διδασκαλίες ως μέρος του σχεδίου μαθήματος, ενώ το Gemini θα μπορούσε να δώσει έμφαση σε επεξηγήσεις με βάση το κείμενο με συνοδευτικά κουίζ. Αυτές οι παραλλαγές αντικατοπτρίζουν τον τρόπο με τον οποίο κάθε μοντέλο ερμηνεύει τα προσδωκόμενα μαθησιακά αποτελέσματα και τα μεταφράζει σε εφαρμόσιμες μαθησιακές δραστηριότητες με βάση τους αλγορίθμους και τις δυνατότητες επεξεργασίας δεδομένων τους. Συγκρίνοντας αυτές τις προσεγγίσεις, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσδιορίσουν ποιες στρατηγικές ταιριάζουν καλύτερα στις διδακτικές τους ανάγκες και στις προτιμήσεις των μαθητών/ριών τους. Η ενσωμάτωση των γνώσεων και από τα δύο μοντέλα επιτρέπει τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης μαθησιακής εμπειρίας συνδυάζοντας τα δυνατά σημεία όπως η χρήση διαδραστικών στοιχείων από το ένα με δομημένες αξιολογήσεις από το άλλο ενισχύοντας έτσι τη συνολική εκπαιδευτική διαδικασία.

Οι διαφορές μεταξύ των δύο σχεδίων μαθήματος που δημιουργούνται από Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να αξιοποιηθούν στρατηγικά για τον σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου και ολοκληρωμένου μαθήματος που συνδυάζει τα πλεονεκτήματα και των δύο μοντέλων. Αυτή η προσέγγιση επιτρέπει τη δημιουργία ενός συνεκτικού προγράμματος σπουδών, είτε αυτό καλύπτει ένα ολόκληρο σχολικό έτος είτε επικεντρώνεται σε συγκεκριμένες ενότητες εντός του συγκεκριμένου χρονικού πλαισίου. Ενσωματώνοντας στοιχεία από κάθε σχέδιο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν μια δυναμική μαθησιακή εμπειρία που αξιοποιεί τα μοναδικά οφέλη κάθε εργαλείου ΤΝ -όπως εξατομικευμένο περιεχόμενο, διαδραστικές δραστηριότητες και προσαρμοστικές αξιολογήσεις- προσαρμόζοντάς τα έτσι ώστε να ανταποκρίνονται σε συγκεκριμένους εκπαιδευτικούς στόχους και ανάγκες των μαθητών/ριών καθ' όλη τη διάρκεια της ακαδημαϊκής περιόδου.

Υπό αυτή την έννοια, θα μπορούσε να σχεδιαστεί ένα μάθημα με συγκεκριμένες οδηγίες προς οποιαδήποτε εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης:

- Σχεδιάσε ένα εξ αποστάσεως μάθημα που να συνδυάζει την εξατομικευμένη μάθηση με την ομαδική εργασία.

- Ενσωμάτωσε στοιχεία gamification για την ενίσχυση της συμμετοχής, αλλά και δραστηριότητες που προάγουν την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα.
- Δώσε έμφαση στην κατανόηση των βασικών κανόνων, αλλά και στην εφαρμογή τους σε πραγματικές συνθήκες.
- Σχεδίασε δραστηριότητες που ενθαρρύνουν την κοινωνικοποίηση και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων.
- Προσάρμοσε το μάθημα στις ανάγκες του κάθε μαθητή.

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση προσφέρει σημαντικές ευκαιρίες για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας (Τσιωτάκης, 2023:40). Η έρευνα αναδεικνύει παράλληλα ένα σημαντικό ερευνητικό κενό στην αξιοποίηση της TN στο σχεδιασμό μαθήματος φυσικής αγωγής. Συγκεκριμένα, η βιβλιογραφία δεν παρέχει επαρκή δεδομένα και μελέτες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η TN μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία και την προσαρμογή μαθημάτων φυσικής αγωγής, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του μαθήματος και τις ανάγκες των μαθητών/ριών

Η έρευνά μας διερεύνησε τον τρόπο με τον οποίο η TN μπορεί να βελτιώσει τις εκπαιδευτικές διαδικασίες και να επηρεάσει τις εμπειρίες των μαθητών/ριών σε αυτό το πλαίσιο. Συγκεκριμένα, αναπτύξαμε δύο σχέδια μαθήματος τα οποία παρατίθενται στο τέλος της εργασίας. Με τη χρήση εργαλείων TN ChatGPT και Gemini για τη διδασκαλία κανόνων μπάσκετ. Αυτά τα σχέδια κατέδειξαν διαφορετικές προσεγγίσεις στον εκπαιδευτικό σχεδιασμό, αντανακλώντας διαφορετικά πλεονεκτήματα στην εξατομίκευση, την αλληλεπίδραση και την αξιολόγηση.

Τα ευρήματα της έρευνάς μας ευθυγραμμίζονται με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η οποία υποδηλώνει ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) μπορεί να εξατομικεύσει αποτελεσματικά τις μαθησιακές εμπειρίες προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο ώστε να ανταποκρίνεται στις ατομικές ανάγκες (Dogan et al., 2023). Αυτή η εξατομίκευση είναι ζωτικής σημασίας, καθώς επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να ασχοληθούν βαθύτερα με το υλικό που είναι ειδικά προσαρμοσμένο γι' αυτούς. Επιπλέον, η ενσωμάτωση διαδραστικών στοιχείων, όπως προσομοιώσεις ή κουίζ, υποστηρίζει την εμπλοκή και τα κίνητρα των εκπαιδευόμενων (Aljarrah et al., 2021). Αυτά τα διαδραστικά εργαλεία όχι μόνο κάνουν τη μάθηση πιο ευχάριστη, αλλά παρέχουν επίσης άμεση ανατροφοδότηση, βοηθώντας τους μαθητές/τριες να παρακολουθούν την πρόοδό τους και να παραμένουν παρακινημένοι.

Ωστόσο, η μελέτη μας αναδεικνύει επίσης αρκετές προκλήσεις που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της ΤΝ σε περιβάλλοντα ηλεκτρονικής μάθησης. Μία από τις πρωταρχικές ανησυχίες είναι η εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης στην τεχνολογία για όλους τους μαθητές/τριες. Το ζήτημα αυτό είναι ιδιαίτερα επίκαιρο σε περιοχές όπου η τεχνολογική υποδομή μπορεί να είναι περιορισμένη ή αναξιόπιστη (Koi-Akrofi et al., 2020). Επιπλέον, η αντιμετώπιση των κενών ψηφιακού αλφαριθμητισμού τόσο μεταξύ των μαθητών/ριών όσο και των εκπαιδευτικών παραμένει ένα σημαντικό εμπόδιο. Τα κενά αυτά μπορεί να εμποδίσουν την αποτελεσματική αξιοποίηση των εκπαιδευτικών εργαλείων και πλατφορμών με βάση την ΤΝ.

Κατά τη σύγκριση των δύο σχεδίων μαθήματος που παρήχθησαν από τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης - ChatGPT και Gemini - για τη διδασκαλία των κανόνων του μπάσκετ, κατέστη προφανές ότι και τα δύο σχέδια υποστήριζαν αποτελεσματικά την ασύγχρονη μάθηση. Ωστόσο, διέφεραν σημαντικά ως προς τις προσεγγίσεις διδακτικού σχεδιασμού τους. Συγκεκριμένα, το ένα σχέδιο έδωσε έμφαση σε στοιχεία πολυμέσων, όπως βίντεο και διαδραστικές προσομοιώσεις, ενώ το άλλο επικεντρώθηκε περισσότερο σε επεξηγήσεις με βάση το κείμενο που συνοδεύονταν από κούιζ.

Αυτή η διαφοροποίηση αναδεικνύει τη σημασία της ευελιξίας στο σχεδιασμό διαδικτυακών μαθημάτων. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επιλέξουν μεταξύ αυτών των διαφορετικών προσεγγίσεων με βάση διάφορους παράγοντες:

1. Τις προτιμήσεις των μαθητών/ριών: Ορισμένοι μαθητές/τριες μπορεί να προτιμούν οπτικό περιεχόμενο, όπως βίντεο, για καλύτερη κατανόηση, ενώ άλλοι μπορεί να βρίσκουν πιο ελκυστικό το υλικό που βασίζεται σε κείμενο.

2. Τεχνολογικοί περιορισμοί: Η διαθεσιμότητα της τεχνολογίας και το εύρος ζώνης του διαδικτύου μπορεί να επηρεάσει το αν οι μέθοδοι πολυμέσων ή οι μέθοδοι που βασίζονται σε κείμενο είναι πιο εφικτές.

Προσφέροντας αυτή την ευελιξία, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να προσαρμόζουν τις στρατηγικές διδασκαλίας τους ώστε να ανταποκρίνονται σε διαφορετικές ανάγκες και συνθήκες - είτε πρόκειται για προσαρμογή στις μαθησιακές ανάγκες των μαθητών/ριών είτε για προσαρμογή στους τεχνολογικούς περιορισμούς.

Επιπλέον, η έρευνά μας επικεντρώθηκε κυρίως σε θεωρητικές πτυχές χωρίς να ενσωματώσει εμπειρικά δεδομένα από πραγματικές εφαρμογές στην τάξη. Αυτό το κενό είναι σημαντικό,

διότι αφήνει αναπάντητα ερωτήματα σχετικά με το πώς οι μαθητές/τριες ανταποκρίνονται σε αυτά τα μαθήματα σε πραγματικές συνθήκες. Μελλοντικές μελέτες θα πρέπει να στοχεύουν στη γεφύρωση αυτού του κενού με τη συλλογή ανατροφοδότησης από μαθητές/τριες που έχουν χρησιμοποιήσει αυτά τα μαθήματα που δημιουργούνται από Τεχνητή Νοημοσύνη. Τέτοια εμπειρικά στοιχεία όχι μόνο θα επικυρώσουν την αποτελεσματικότητα αυτών των σχεδίων μαθήματος, αλλά θα παρέχουν επίσης αξιοποιήσιμες πληροφορίες για τους εκπαιδευτικούς που επιθυμούν να ενσωματώσουν παρόμοιες τεχνολογίες στις διδακτικές τους πρακτικές.

Μια από τις σημαντικότερες τάσεις είναι η ανάπτυξη προσαρμοστικών μαθησιακών συστημάτων. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν αλγόριθμους TN για να αναλύουν τα δεδομένα των μαθητών/ριών, όπως η επίδοση, οι προτιμήσεις και ο ρυθμός μάθησης, και να προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τις δραστηριότητες στις ατομικές τους ανάγκες (Baidoo-Anu & Ansah, 2023). Ο στόχος είναι ένα ψηφιακό περιβάλλον μάθησης που «μαθαίνει» τον μαθητή και προσαρμόζεται σε αυτόν, προσφέροντας εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης και εξασφαλίζοντας βέλτιστη πρόοδο. Ιδιαίτερα στην εξΑΕ, η έλλειψη φυσικής παρουσίας και αλληλεπίδρασης μπορεί να οδηγήσει σε αισθήματα απομόνωσης και να δυσκολέψει την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων (Bannon et al., 2021). Εικονικοί βοηθοί και chatbots μπορούν να προσφέρουν συνεχή υποστήριξη, ενώ συστήματα TN μπορούν να οργανώνουν εικονικές συναντήσεις και ομαδικές δραστηριότητες, ενισχύοντας την κοινωνικοποίηση και τη συνεργασία (Li, 2021).

Παράλληλα, η TN αναμένεται να διαδραματίσει καίριο ρόλο στην ενίσχυση της προσβασιμότητας στην εκπαίδευση. Εργαλεία TN, όπως η αυτόματη μετάφραση, η μετατροπή κειμένου σε ομιλία και η αναγνώριση φωνής, μπορούν να βοηθήσουν μαθητές/τριες με αναπηρίες ή μαθησιακές δυσκολίες να έχουν ίση πρόσβαση στην εκπαίδευση. Ιδιαίτερο πρόβλημα στην εξΑΕ μπορεί να δημιουργήσει η έλλειψη πρόσβασης σε αξιόπιστη τεχνολογική υποδομή ή η έλλειψη απαραίτητων ψηφιακών δεξιοτήτων. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να συμβάλει στη γεφύρωση του χάσματος στις εκπαιδευτικές ευκαιρίες μεταξύ μαθητών/ριών με διαφορετικό κοινωνικοοικονομικό υπόβαθρο, προσφέροντας εξατομικευμένη υποστήριξη και καθοδήγηση (Du Boulay et al., 2023).

Η αυτοματοποίηση εργασιών ρουτίνας, όπως η βαθμολόγηση, η διαχείριση μαθημάτων και η παροχή ανατροφοδότησης, αποτελεί μια ακόμη σημαντική τάση. Τα πλεονεκτήματα ιδιαίτερα στην εξΑΕ είναι ακόμα πιο σημαντικά, εξαιτίας της απόστασης που δυσκολεύει την

παρακολούθηση της προόδου και τη διατήρηση του κινήτρου των μαθητών/ριών (Dogan et al., 2023). Η ΤΝ μπορεί να απελευθερώσει χρόνο για τους εκπαιδευτικούς, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν σε πιο ουσιαστικές δραστηριότητες, όπως η καθοδήγηση, η πρόσωπο με πρόσωπο αλληλεπίδραση και η δημιουργία καινοτόμων μαθησιακών εμπειριών.

Η ΤΝ μπορεί επίσης να συμβάλει στην ανάπτυξη πιο ελκυστικών και διαδραστικών μαθησιακών εμπειριών (Chen et al., 2020). Προσαρμοστικά μαθησιακά συστήματα, εικονικοί βοηθοί και chatbots, εργαλεία ανάλυσης δεδομένων και εξατομικευμένης ανατροφοδότησης, μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και την προσβασιμότητα της εξΑΕ, προσφέροντας μια πιο εξατομικευμένη και υποστηρικτική μαθησιακή εμπειρία (Kose, 2015).

Η αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο έχει εξελιχθεί σε μια θεμελιώδη δεξιότητα στην ψηφιακή εποχή, ιδιαίτερα στον τομέα της εκπαίδευσης. Η ικανότητα εύρεσης, αξιολόγησης και χρήσης πληροφοριών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία τόσο των μαθητών/ριών όσο και των εκπαιδευτικών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ) αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στη μελλοντική εξέλιξη της αναζήτησης πληροφοριών, προσφέροντας νέες δυνατότητες και εργαλεία που θα αλλάξουν τον τρόπο αναζήτησης, μάθησης και διδασκαλίας (Kose, 2014).

Σήμερα, η αναζήτηση πληροφοριών βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε μηχανές αναζήτησης που χρησιμοποιούν αλγόριθμους για την ταξινόμηση και εμφάνιση αποτελεσμάτων. Ωστόσο, αυτές οι μηχανές συχνά επιστρέφουν έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών, καθιστώντας δύσκολη την εύρεση αξιόπιστων και σχετικών πηγών. Επιπλέον, η παραδοσιακή αναζήτηση πληροφοριών απαιτεί από τους χρήστες να διατυπώνουν συγκεκριμένα ερωτήματα και να φιλτράρουν τα αποτελέσματα, κάτι που μπορεί να είναι χρονοβόρο και απαιτητικό, ειδικά για μαθητές/τριες με περιορισμένη εμπειρία (Göçmez & Okur, 2023).

Η ΤΝ μπορεί να βελτιώσει την αναζήτηση πληροφοριών με διάφορους τρόπους (Dogan et al., 2023). Αρχικά, η ΤΝ μπορεί να κατανοήσει το νόημα πίσω από τα ερωτήματα των χρηστών, λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο αναζήτησης αλλά και τις προτιμήσεις τους. Αυτό επιτρέπει την εξατομίκευση των αποτελεσμάτων αναζήτησης, παρέχοντας πιο σχετικές και χρήσιμες πληροφορίες. Πρόκειται για την αξιοποίηση μιας αναζήτησης με ευφυή χαρακτηριστικά που γνωρίζει τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες του κάθε μαθητή και προσαρμόζει τα αποτελέσματα αναλόγως (Li, 2021). Η ΤΝ μπορεί επίσης να βοηθήσει στην οργάνωση και σύνθεση

πληροφοριών από διάφορες πηγές, διευκολύνοντας την κατανόηση και την αφομοίωση της γνώσης (Du Boulay et al., 2023).

Η προγνωστική ανάλυση, με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης (TN), αναδεικνύεται σε ένα ισχυρό εργαλείο μετασχηματισμού της εκπαίδευσης, τόσο στην παραδοσιακή τάξη όσο και στην εξΑΕ. Η ικανότητα πρόβλεψης μελλοντικών τάσεων και συμπεριφορών ανοίγει συναρπαστικές προοπτικές για την εξατομίκευση, την πρόληψη και την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας (Chen et al., 2023). Ωστόσο, η χρήση της προγνωστικής ανάλυσης στην εκπαίδευση εγείρει σημαντικά ηθικά και πρακτικά ζητήματα που απαιτούν προσεκτική εξέταση. Η ενσωμάτωση της προβλεπτικής ανάλυσης στην εκπαίδευση παρουσιάζει αρκετές ηθικές και πρακτικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν προσεκτικά. Από δεοντολογική άποψη, προκύπτουν ανησυχίες σχετικά με την προστασία της ιδιωτικής ζωής των δεδομένων, την αλγοριθμική μεροληψία και το ενδεχόμενο διακριτικών αποτελεσμάτων εάν τα μοντέλα πρόβλεψης δεν έχουν σχεδιαστεί και επικυρωθεί σωστά (Farooqi et al., 2024). Πρακτικά, πρέπει να εξεταστούν ζητήματα όπως η διαθεσιμότητα και η ποιότητα των δεδομένων, η ανάγκη για ισχυρά πλαίσια διακυβέρνησης των δεδομένων και η σημασία της διασφάλισης ισότιμης πρόσβασης στην τεχνολογία και τις υπηρεσίες υποστήριξης για όλους τους μαθητές/τριες. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται επαρκή κατάρτιση για να ερμηνεύουν και να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τις πληροφορίες πρόβλεψης, ενώ παράλληλα πρέπει να διατηρούν την εστίαση στην ανθρώπινη κρίση και τη λήψη ηθικών αποφάσεων για να αποφεύγεται η υπερβολική εξάρτηση από τα αυτοματοποιημένα συστήματα (Almalawi et al., 2024). Αυτές οι ηθικές και πρακτικές εκτιμήσεις καθιστούν αναγκαία μια ολοκληρωμένη και υπεύθυνη προσέγγιση για την εφαρμογή της προβλεπτικής ανάλυσης στην εκπαίδευση, με προτεραιότητα τη δικαιοσύνη, τη διαφάνεια και την ευημερία των μαθητών/ριών.

Η προγνωστική ανάλυση αξιοποιεί αλγόριθμους TN για την ανάλυση μεγάλου όγκου δεδομένων, όπως οι ακαδημαϊκές επιδόσεις, η συμμετοχή των μαθητών/ριών, οι προτιμήσεις τους και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά, με στόχο την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων και συμπεριφορών. Για παράδειγμα, η προγνωστική ανάλυση μπορεί να εντοπίσει μαθητές/τριες που διατρέχουν κίνδυνο σχολικής αποτυχίας, να προβλέψει την επίδοση σε εξετάσεις ή να αναγνωρίσει τα ενδιαφέροντα και τις ανάγκες των μαθητών/ριών (Baidoo-Anu & Ansah, 2023).



Η δυνατότητα «πρόβλεψης» της μαθητικής πορείας ανοίγει νέους δρόμους για την εξατομίκευση της μάθησης. Προσαρμοστικά μαθησιακά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιήσουν την προγνωστική ανάλυση για να προσαρμόσουν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, τις δραστηριότητες και τον ρυθμό μάθησης στις ατομικές ανάγκες του κάθε μαθητή, βελτιστοποιώντας την αποτελεσματικότητα της μαθησιακής διαδικασίας (Chen et al., 2023). Επιπλέον, η προγνωστική ανάλυση μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη της σχολικής αποτυχίας (Chen et al., 2020). Εντοπίζοντας έγκαιρα μαθητές/τριες που διατρέχουν κίνδυνο, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρέμβουν με στοχευμένες ενέργειες υποστήριξης, όπως εξατομικευμένη βοήθεια, συμβουλευτική ή συμμετοχή σε ειδικά προγράμματα.

Η προγνωστική ανάλυση μπορεί επίσης να βοηθήσει στην αναγνώριση των ταλέντων και των δυνατοτήτων των μαθητών/ριών. Αναλύοντας τα δεδομένα τους, η ΤΝ μπορεί να εντοπίσει μαθητές/τριες με ιδιαίτερες ικανότητες σε συγκεκριμένους τομείς και να τους καθοδηγήσει προς την κατάλληλη εκπαιδευτική και επαγγελματική σταδιοδρομία (Kose, 2014).

Στην εξΑΕ, η προγνωστική ανάλυση αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία. Η δυνατότητα παρακολούθησης της προόδου των μαθητών/ριών, η ανίχνευση δυσκολιών και η πρόβλεψη της επίδοσης μπορούν να βοηθήσουν στην εξατομίκευση της υποστήριξης και στην βελτίωση της αποτελεσματικότητας της εξ αποστάσεως μάθησης (Gourari et al., 2020).

Τέλος, η «έξυπνη» δημιουργία περιεχομένου, με τη δύναμη της τεχνητής νοημοσύνης (ΤΝ), αναμένεται να φέρει επανάσταση στον τρόπο δημιουργίας, διανομής και αλληλεπίδρασης με το εκπαιδευτικό υλικό. Η ΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει εργασίες ρουτίνας, να εξατομικεύσει την μαθησιακή εμπειρία και να δημιουργήσει δυναμικό και διαδραστικό περιεχόμενο, προσφέροντας νέες δυνατότητες τόσο στην παραδοσιακή όσο και στην εξΑΕ (Li, 2021). Η ΤΝ μπορεί να αυτοματοποιήσει διάφορες πτυχές της δημιουργίας περιεχομένου, όπως η δημιουργία ασκήσεων, η συγγραφή κειμένων, η μετάφραση και η παραγωγή πολυμέσων, απελευθερώνοντας χρόνο τόσο για τους εκπαιδευτικούς όσο και για τους μαθητές/τριες, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν σε πιο δημιουργικές και αλληλεπιδραστικές δραστηριότητες (Du Boulay et al., 2023).



## 8. Συμπεράσματα

Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να προσαρμόσει το περιεχόμενο, τις ασκήσεις και τον ρυθμό μάθησης στις ανάγκες κάθε μαθητή, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας. Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να αυτοματοποιήσει εργασίες όπως η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση, εξοικονομώντας χρόνο για τους εκπαιδευτικούς και αυξάνοντας το ενδιαφέρον και την εμπλοκή των μαθητών/ριών μέσω της προσαρμογής του περιβάλλοντος, της ενσωμάτωσης στοιχείων παιχνιδιού στο μάθημα της ΦΑ και της εξατομικευμένης ανατροφοδότησης. Εικονικοί βοηθοί και chatbots μπορούν να απαντούν σε ερωτήσεις, να παρέχουν υποστήριξη και να καθοδηγούν τους μαθητές/τριες.

Ταυτόχρονα, η έρευνα αναγνωρίζει τις προκλήσεις που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εξΑΕ, συμπεριλαμβανομένης της διασφάλισης ισότιμης πρόσβασης στην απαραίτητη τεχνολογία για όλους τους μαθητές/τριες, της αντιμετώπισης των διαφορετικών επιπέδων ψηφιακού αλφαριθμητισμού μεταξύ των μαθητών/ριών και των εκπαιδευτικών και της προσεκτικής εξέτασης των ηθικών επιπτώσεων της χρήσης της ανάλυσης δεδομένων με βάση την ΤΝ και των εξατομικευμένων συστημάτων μάθησης.

Σχετικά με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, που αφορούσε τον τρόπο με τον οποίο η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία στην εξΑΕ στο μάθημα της ΦΑ, η έρευνα έδειξε ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει την εκπαιδευτική διαδικασία στην εξΑΕ με διάφορους τρόπους. Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξ αποστάσεως εκπαίδευση, προσφέρει μοναδικά οφέλη στο μάθημα που δεν είναι τόσο έντονα στη συμβατική εκπαίδευση. Επίσης, η ΤΝ δημιουργεί διαδραστικό περιεχόμενο που ενισχύει τη δέσμευση και την εξατομίκευση - βασικές πτυχές που είναι δύσκολο να επιτευχθούν ομοιόμορφα στις παραδοσιακές αίθουσες διδασκαλίας λόγω περιορισμών όπως το μέγεθος της τάξης και τα σταθερά προγράμματα (Dogan et al., 2023). Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει την ανατροφοδότηση από τον Καθηγητή ΦΑ και την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών/ριών, παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς λεπτομερείς πληροφορίες για τις απαντήσεις των μαθητών/ριών που θα ήταν δύσκολο να αποκτηθούν χωρίς τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης σε περιβάλλοντα εξΑΕ. Επιπλέον μπορεί να λειτουργήσει και ως βοηθός του εκπαιδευτικού ΦΑ που ανταποκρίνεται χωρίς την παρέμβαση του εκπαιδευτικού στις ανάγκες του μαθητή. Επιπρόσθετα, η ΤΝ υποστηρίζει την εμπειρία των εκπαιδευομένων από το εκπαιδευτικό τους περιβάλλον στο μάθημα της ΦΑ μέσα από την χρήση οπτικών μέσων τα οποία προτείνονται από τα εργαλεία ΤΝ. Παράλληλα, η ΤΝ μπορεί να συμβάλει στη

δημιουργία ενός πιο ευέλικτου και προσβάσιμου μαθησιακού περιβάλλοντος, υποστηρίζοντας τους μαθητές/τριες σε ζητήματα που σχετίζονται τόσο με τις ψηφιακές τους δεξιότητες όσο και με την υλικοτεχνική υποδομή. Η εξΑΕ απαιτεί αυτοπειθαρχία και καλή διαχείριση χρόνου. Εφαρμογές ΤΝ μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές/τριες να οργανώσουν τον χρόνο τους και να θέσουν προτεραιότητες, υπενθυμίζοντας προθεσμίες και παρακολουθώντας την πρόοδο.

Απαντώντας στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εξΑΕ παρουσιάζει και ορισμένες προκλήσεις. Η εξ αποστάσεως εκπαίδευση απαιτεί αξιόπιστη τεχνολογική υποδομή και ψηφιακές δεξιότητες από τους μαθητές/τριες και τους εκπαιδευτικούς. Η έλλειψη πρόσβασης σε τεχνολογία ή η ανεπαρκής ψηφιακή εκπαίδευση μπορεί να δημιουργήσει ανισότητες και να περιορίσει την αποτελεσματικότητα της ενσωμάτωσης της ΤΝ. Η ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση απαιτεί την ανάπτυξη νέων παιδαγωγικών προσεγγίσεων και μεθόδων διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εκπαιδευτούν στη χρήση των εργαλείων ΤΝ και να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους στα νέα δεδομένα.

Μία από τις βασικές προκλήσεις για την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εξΑΕ είναι να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευτικοί είναι επαρκώς προετοιμασμένοι για να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά αυτά τα νέα εργαλεία. Η αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης απαιτεί ολοκληρωμένα προγράμματα κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς, σχεδιασμένα να τους εφοδιάζουν με τις δεξιότητες και τις γνώσεις που απαιτούνται για να περιηγηθούν στο εξελισσόμενο τοπίο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Τα προγράμματα αυτά θα πρέπει να επικεντρωθούν στην ανάπτυξη της κατανόησης των εκπαιδευτικών για τα εργαλεία ΤΝ, τις δυνατότητές τους και τους περιορισμούς τους. Τέλος, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να μάθουν πώς να αξιολογούν κριτικά το περιεχόμενο που παράγεται από τα εργαλεία της ΤΝ, να το προσαρμόζουν στις συγκεκριμένες ανάγκες των μαθητών/ριών τους και να το ενσωματώνουν απρόσκοπτα στις υπάρχουσες διδακτικές πρακτικές τους.

Αναμφίβολα, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να ερμηνεύουν και να ανταποκρίνονται στα νέα δεδομένα που παρέχουν τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Αυτό περιλαμβάνει την κατανόηση των μετρήσεων των επιδόσεων των μαθητών/ριών, τον εντοπισμό των μαθησιακών κενών και τη χρήση των γνώσεων που βασίζονται στα δεδομένα για την εξατομίκευση της διδασκαλίας και την παροχή στοχευμένης υποστήριξης. Είναι ζωτικής σημασίας οι εκπαιδευτικοί να θεωρούν την ΤΝ ως εργαλείο που θα ενισχύσει την τεχνογνωσία τους και όχι θα την αντικαταστήσει. Πρέπει να διατηρήσουν τις ικανότητες κριτικής σκέψης τους και να ασκούν την επαγγελματική τους κρίση όταν λαμβάνουν

αποφάσεις σχετικά με τη μάθηση των μαθητών/ριών. Με την υιοθέτηση μιας συνεργατικής προσέγγισης, όπου η ΤΝ και οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται, μπορούμε να αξιοποιήσουμε όλες τις δυνατότητες της ΤΝ για να αλλάξουν την εξΑΕ και να δημιουργήσουμε πιο αποτελεσματικές και ελκυστικές μαθησιακές εμπειρίες για όλους τους μαθητές/τριες.

## **8.1 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Οι μελλοντικές ερευνητικές προσπάθειες θα μπορούσαν να ωφεληθούν από τη διερεύνηση διαφόρων βασικών τομέων που σχετίζονται με την ΤΝ στην εξΑΕ:

1. Διεπιστημονικές εφαρμογές: Η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο διαφορετικές θεματικές περιοχές επωφελούνται από την ΤΝ για το διδακτικό σχεδιασμό θα μπορούσε να αποκαλύψει νέες ευκαιρίες για εξατομικευμένη μάθηση πέρα από τη φυσική αγωγή.
2. Συνεργασία ανθρώπου-ΑΙ Η εξέταση του τρόπου με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί συνεργάζονται με συστήματα ΤΝ κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης μαθημάτων θα μπορούσε να αποκαλύψει πολύτιμες γνώσεις σχετικά με υβριδικές μεθόδους διδασκαλίας που συνδυάζουν την ανθρώπινη κρίση με αυτοματοποιημένα εργαλεία.
3. Εμπειρικές μελέτες εφαρμογής: Η διεξαγωγή μελετών όπου οι μαθητές/τριες χρησιμοποιούν αυτά τα μαθήματα σε πραγματικές αίθουσες διδασκαλίας θα παρείχε κρίσιμη ανατροφοδότηση σχετικά με την αποτελεσματικότητα και θα βοηθούσε στην τελειοποίηση μελλοντικών επαναλήψεων τέτοιου εκπαιδευτικού υλικού.

Ακολουθώντας αυτές τις ερευνητικές κατευθύνσεις, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αναπτύξουν πιο αποτελεσματικές στρατηγικές για την ενσωμάτωση της τεχνολογίας στις διδακτικές τους πρακτικές, αντιμετωπίζοντας παράλληλα πιθανές προκλήσεις που σχετίζονται με ελλείψεις ψηφιακού γραμματισμού ή ζητήματα τεχνολογικής πρόσβασης.

Με βάση τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, προκύπτουν διάφορες υποσχόμενες κατευθύνσεις για μελλοντική διερεύνηση. Αυτοί οι προτεινόμενοι τομείς διερεύνησης αποσκοπούν στην εμπάθυνση της κατανόησης της ενσωμάτωσης της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) στην εξΑΕ και στην αντιμετώπιση των προκλήσεων και των ευκαιριών που εντοπίστηκαν στην παρούσα μελέτη. Με την επιδίωξη αυτών των κατευθύνσεων, οι ερευνητές μπορούν να ενισχύσουν περαιτέρω την αποτελεσματικότητα, τη συμμετοχικότητα και την ηθική εφαρμογή των εργαλείων και μεθοδολογιών που βασίζονται στην ΤΝ στην εξΑΕ.

Συγκεκριμένα:

- Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της ΤΝ στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε διάφορα μαθήματα και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.
- Ανάπτυξη και αξιολόγηση νέων εργαλείων και εφαρμογών ΤΝ για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης.
- Διερεύνηση των ηθικών και κοινωνικών επιπτώσεων της ΤΝ στην εκπαίδευση, με έμφαση στην προστασία της ιδιωτικότητας, την ισότητα στην πρόσβαση και την αποφυγή μεροληψίας.
- Διερεύνηση του ρόλου της ΤΝ στην ενίσχυση της συνεργασίας και της αλληλεπίδρασης στην εξΑΕ.
- Διερεύνηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με την αποτελεσματική αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στην εξΑΕ
- Ανάπτυξη στρατηγικών για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που σχετίζονται με την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση, όπως η πρόσβαση στην τεχνολογία, η ψηφιακή παιδεία και η ηθική χρήση της ΤΝ.

Αυτό το κενό υπογραμμίζει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα που θα εξετάσει τις δυνατότητες και τις προκλήσεις της ενσωμάτωσης της ΤΝ στο σχεδιασμό μαθημάτων φυσικής αγωγής στην εξΑΕ , με στόχο τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας στην εξΑΕ και την προώθηση της καινοτομίας στον τομέα αυτό.

Η μελλοντική έρευνα στις προτεινόμενες κατευθύνσεις θα συμβάλλει στην καλύτερη κατανόηση των δυνατοτήτων και των προκλήσεων της ΤΝ στην εξΑΕ, καθώς και στην ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών ενσωμάτωσης που θα προάγουν τη μάθηση, την καινοτομία και την κοινωνική δικαιοσύνη. ander

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Abbas, A. (2024). Enhancing Student Engagement through AI-driven Analytics in Higher Education Institutions. *Journal of University Teaching and Learning Practice (JUTLP)*, 21(06). <https://doi.org/10.53761/pzd17z29>
- Agostini, D., & Picasso, F. (2024). Large language models for sustainable assessment and feedback in higher education: Towards a pedagogical and technological framework. *Intelligenza Artificiale*, 18(2), 121–138. <https://doi.org/10.3233/IA-240033>
- Alam, A. (2021). *Possibilities and apprehensions in the landscape of artificial intelligence in education*. Στο 2021 International Conference on Computational Intelligence and Computing Applications (ICCICA) (σσ. 1-8). IEEE
- Alexandrowicz, V. (2024a). Artificial Intelligence Integration in Teacher Education: Navigating Benefits, Challenges, and Transformative Pedagogy. *Journal of Education and Learning*, 13(6), 346. <https://doi.org/10.5539/jel.v13n6p346>
- Alexandrowicz, V. (2024b). Artificial Intelligence Integration in Teacher Education: Navigating Benefits, Challenges, and Transformative Pedagogy. *Journal of Education and Learning*, 13(6), 346. <https://doi.org/10.5539/jel.v13n6p346>
- Ali, Z. (2020). Artificial Intelligence (AI): *A Review of its Uses in Language Teaching and Learning*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 769(1), 012043
- Aljarrah, A., Ababneh, M., Karagozlu, D., & Ozdamli, F. (2021). Artificial intelligence techniques for distance education: A systematic literature review. *TEM Journal*, 10(4), 1621–1629. <https://doi.org/10.18421/TEM104-18>
- Almalawi, A., Soh, B., Li, A., & Samra, H. (2024). Predictive Models for Educational Purposes: A Systematic Review. *Big Data and Cognitive Computing*, 8(12), 187. <https://doi.org/10.3390/bdcc8120187>
- Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., Aldairem, A., Alrashed, M., Saleh, K. B., Badreldin, H. A., Yami, M. S. A., Harbi, S. A., & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>

- Αναστασιάδης, Π. (2020). Η σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση στην εποχή του κορωνοϊού COVID-19: Το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή Εκπαίδευση: Το Περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*, 16(2), 20–48. <https://doi.org/10.12681/jode.25506>
- Anderson, C., & Rainie, L. (2020) *The impact of artificial intelligence on education*. Pew Research Center.
- Anderson, B., & Simpson, M. (2007). Ethical issues in online education. *Open Learning the Journal of Open Distance and e-Learning*, 22(2), 129–138. <https://doi.org/10.1080/02680510701306673>
- Ayeni, O. O., Al Hamad, N. M., Chisom, O. N., Osawaru, B., & Adewusi, O. E. (2024). AI in education: A review of personalized learning and educational technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, 18(2), 261–271. <https://doi.org/10.30574/gscarr.2024.18.2.0062>
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Balida, D. A. R. (2023). Ethical challenges in online teaching and learning: A case study of a virtual class. *Russian Law Journal*, 11(3). <https://doi.org/10.52783/rlj.v11i3.1959>
- Bannon, S., Greenberg, J., Mace, R. A., Locascio, J. J., & Vranceanu, A. (2021). The role of social isolation in physical and emotional outcomes among patients with chronic pain. *General Hospital Psychiatry*, 69, 50–54. <https://doi.org/10.1016/j.genhosppsych.2021.01.009>
- Bećirović, S. (2023). *Challenges and Barriers for Effective Integration of Technologies into Teaching and Learning*. In Springer briefs in education (pp. 123–133). [https://doi.org/10.1007/978-981-99-0444-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-99-0444-0_10)
- Berente, N., Gu, B., Recker, J., & Santhanam, R. (2021). Managing artificial intelligence. *MIS Quarterly*, 45(3), 1433–1450. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2021/16274>
- Bharadwaj, C. (2025, January 7). *AI in travel and tourism – 10 benefits, use cases and examples*. Appinventiv. <https://appinventiv.com/blog/ai-in-travel/>
- Biggs, J. (2003). *Teaching for Quality Learning at University*. Open University Press.

- Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. Στο S. Sisman-Ugur & G. Kurubacak (Επιμ.), *Handbook of research on learning in the age of transhumanism* (σελ. 252–273). IGI Global
- Burbules, N.C., & Callister, T. A. (2000). *Universities in the digital age: The challenges of new technologies*. Theachers Collage Press.
- Γεωργούλης, Κ. (2015). *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια εισαγωγική προσέγγιση*. Κάλλιπος, Ανοιχτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Chempavathy, B., Prabhu, S. N., Varshitha, D. R., Vinita, & Lokeswari, Y. (2022). *AI based chatbots using deep neural networks in education*. In 2022 International Conference on Sustainable Computing and Data Communication Systems (ICSCDS) (pp. 1473–1478). IEEE
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- 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. <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10291-4>
- Γκοσδή, Χ., & Ηλίου, Θ. (2024). *Συγκριτική Μελέτη των Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης Chatgpt και Google Gemini για τη Δημιουργία Σχεδίου Μαθήματος* [Conference presentation]. 27ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής, Θεσσαλονίκη.
- Clark, J. T. (2019). *Distance education*. In Clinical engineering handbook (2η έκδ., σελ. 410–415). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813467-2.00063-8>
- Cooper, H. (2017). A comparative analysis of education methods: A review of the literature. *Educational Research Review*, 23(1), 45–59. <https://doi.org/10.1016/j.edurev>
- Cuban, L. (2020). The technology question in education: A review of the literature. *Educational Researcher*, 49(2), 109–123. <https://doi.org/10.3102/0013189X20912733>
- Dastyari, A., & Jose, C. (2024). Achieving inclusive and equitable quality education for all: The importance of digital inclusion. *Alternative Law Journal*, 49(4), 282–287. <https://doi.org/10.1177/1037969x241295798>
- Dennehy, D., Griva, A., Pouloudi, N., Dwivedi, Y. K., Mäntymäki, M., & Pappas, I. O. (2022). Artificial intelligence (AI) and Information Systems: Perspectives to



- Responsible AI. *Information Systems Frontiers*, 25(1), 1–7.  
<https://doi.org/10.1007/s10796-022-10365-3>
- Dobrescu, E. M., & Dobrescu, E. M. (2018). Artificial intelligence (AI) – the technology that shapes the world. *Global Economic Observer*, 6(2), 71–81
- Dogan, M. E., Dogan, T. G., & Bozkurt, A. (2023). The use of artificial intelligence (AI) in online learning and distance education processes: A Systematic review of Empirical studies. *Applied Sciences*, 13(5), 3056. <https://doi.org/10.3390/app13053056>
- du Boulay, B., Mitrovic, A., & Yacef, K. (Επιμελητές). (2023). *Handbook of Artificial Intelligence in Education*. Edward Elgar Publishing
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Ilavarasan, P., Janssen, M., Jones, P., Kar, A., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., & Williams, M. D. (2021). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 101994. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Ertel, W. (2017). *Introduction to artificial Intelligence*. In Undergraduate topics in computer science. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-58487-4>
- Faqeabdulla, B. I. (2024). Analyzing the structure and effectiveness of lesson plans for pre-service English language teachers. *International Journal of English Learning and Applied Linguistics*, 4(2), 143–162. <https://doi.org/10.21111/ijelal.v4i2.11633>
- Farhang, A. P. Q., Hashemi, A. P. S. S. A., & Ghorianfar, A. P. S. M. (2023). Lesson Plan and Its Importance in Teaching Process. *International Journal of Current Science Research and Review*, 06(08). <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/v6-i8-57>
- Farooqi, M. T. K., Amanat, I., & Awan, S. M. (2024a). Ethical Considerations and Challenges in the Integration of Artificial Intelligence in Education: A Systematic Review. *Journal of Excellence in Management Sciences.*, 3(4), 35–50. <https://doi.org/10.69565/jems.v3i4.314>
- Fitria, T. N. (2021). Artificial Intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process. Στο *Πρακτικά του Σεμιναρίου Nasional & Call for Paper STIE AAS* (σσ. 134–147)

- Fitria, T. N. (2023). Artificial intelligence (AI) technology in OpenAI ChatGPT application: A review of ChatGPT in writing English essay. *ELT Forum: Journal of English Language Teaching*, 12(1), 44–58. <https://doi.org/10.15294/elt.v12i1.64069>
- Flasiński, M. (2016). *History of artificial intelligence*. In Springer eBooks (pp. 3–13). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40022-8\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40022-8_1)
- Gao, P., Li, J., & Liu, S. (2021). An Introduction to Key Technology in Artificial Intelligence and big Data Driven e-Learning and e-Education. *Mobile Networks and Applications*, 26(5), 2123–2126. <https://doi.org/10.1007/s11036-021-01777-7>
- Garad, A., Al-Ansi, A. M., & Qamari, I. N. (2021). The role of e-learning infrastructure and cognitive competence in distance learning effectiveness during the COVID-19 pandemic. *Cakrawala Pendidikan*, 40(1), 11–21. <https://doi.org/10.21831/cp.v40i1.33474>
- Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. Jossey- Bass.
- Georgescu, A. (2018). Chatbots for education – Trends, benefits and challenges. *International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, (2), 195–200
- Göçmez, L., & Okur, M. R. (2023). Artificial intelligence applications in open and distance education: A systematic review of the articles (2007–2021). *Asian Journal of Distance Education*, 18(1).
- González, J. R., Sánchez, N. S., Pujol, I. S., & Palencia, J. L. D. (2025). Challenges and perspectives in the evolution of distance and online education towards higher technological environments. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186x.2024.2447168>
- Gourari, A., Skouri, M., Raoufi, M., & Ouatik, F. (2020). The future of the transition to e-learning and distance learning using artificial intelligence. Στο *Πρακτικά του 6ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ηλεκτρονική Μάθηση (econf)* (σελ. 279–284). IEEE
- Grassi, L., Recchiuto, C. T., & Sgorbissa, A. (2022). Knowledge-Grounded Dialogue Flow Management for Social Robots and Conversational Agents. *International Journal of Social Robotics*, 14(5), 1273–1293. <https://doi.org/10.1007/s12369-022-00868-z>
- Grzybowski, A., Pawlikowska-Łagód, K., & Lambert, W. C. (2024). A History of Artificial Intelligence. *Clinics in Dermatology*, 42(3), 221–229. <https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2023.12.016>

- Gulati, S. (2020). Artificial intelligence: Its impact on education: The road ahead. *International Journal of Educational Research*, 102, 76–88. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101564>
- Guzal, R. (2023). *PROSPECTS FOR DISTANCE EDUCATION*. КиберЛенинка. <https://cyberleninka.ru/article/n/prospects-for-distance-education>
- Hassani, H., Silva, E. S., Unger, S., TajMazinani, M., & Mac Feely, S. (2020). Artificial intelligence (AI) or intelligence augmentation (IA): What is the future? *AI*, 1(2), 143–155. <https://doi.org/10.3390/ai1020008>
- Heiden, B., & Tonino-Heiden, B. (2020). *Key to Artificial Intelligence (AI)*. In *Advances in intelligent systems and computing* (pp. 647–656). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-55190-2\\_49](https://doi.org/10.1007/978-3-030-55190-2_49)
- Ηλίου, Θ. (2024). Εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για την εκπαίδευση και την έρευνα. Εκδόσεις ΔΙΣΙΓΜΑ
- Huang, J., Saleh, S., & Liu, Y. (2021). A review on Artificial Intelligence in education. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 10(3), 206–212. <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>
- Ibarra, B. N. (2022). Understanding SEL to Create a Sense of Belonging: The Role Teachers Play in Addressing Students' Social and Emotional Well-Being. *Current Issues in Education*, 23(2). <https://doi.org/10.14507/cie.vol23iss2.2049>
- Jamal, A. (2023). The role of artificial intelligence (AI) in teacher education: Opportunities & challenges. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 10(1), 140–146
- Jamalova, G., Aymatova, F., & Ikromov, S. (2022). *The state-of-the-art applications of artificial intelligence in distance education: a systematic mapping study*. *ACM Digital Library*, 600–606. <https://doi.org/10.1145/3584202.3584292>
- Jian, M. J. K. O. (2023). Personalized learning through AI. *Advances in Engineering Innovation*, 5(1), 16–19. <https://doi.org/10.54254/2977-3903/5/2023039>
- Johnson, C., Gitay, R., Abdel-Salam, A. G., BenSaid, A., Ismail, R., Al-Tameemi, R. a. N., Romanowski, M. H., Fakih, B. M. K. A., & Hazaa, K. A. (2022). Student support in higher education: campus service utilization, impact, and challenges. *Heliyon*, 8(12), e12559. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12559>
- Kanevsky, L., Lo, C. O., & Marghelis, V. (2021). Individual or collaborative projects? Considerations influencing the preferences of students with high reasoning ability

- and others their age. *High Ability Studies*, 33(1), 87–119.  
<https://doi.org/10.1080/13598139.2021.1903842>
- Κελενίδου, Π., Αντωνίου, Π., & Παπαδάκης Σ. (2017). *Η εξ αποστάσεως σχολική εκπαίδευση* [Systematic review]. Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξΑΕ (9)2Α), 168–184. [https://doi.org/10.12681/icodl.\\*1141](https://doi.org/10.12681/icodl.*1141)
- Kim, J. (2023). Leading teachers' perspective on teacher-AI collaboration in education. *Education and Information Technologies*, 29(7), 8693–8724. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12109-5>
- King, F. B., Young, M. F., Drivere-Richmond, K., & Schrader, P. G. (2001). Defining Distance Learning and Distance Education. *AACE Review (formerly AACE Journal)*, 9(1), 1-14
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2009). What Is Technological Pedagogical Content Knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60–70
- Koi-Akrofi, G. Y., Owusu-Oware, E., & Tanye, H. (2020). Challenges of Distance, Blended, and Online Learning: A Literature based Approach. *International Journal on Integrating Technology in Education*, 9(4), 27–39. <https://doi.org/10.5121/ijite.2020.9403>
- Kolade, O., Owoseni, A., & Egbetokun, A. (2024). *Is AI changing learning and assessment as we know it? Evidence from a ChatGPT experiment and a conceptual framework. Heliyon*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25953>
- Kolade, O., Owoseni, A., & Egbetokun, A. (2024). Is AI changing learning and assessment as we know it? Evidence from a ChatGPT experiment and a conceptual framework. *Heliyon*, 10(4), e25953. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25953>
- Kose, U. (2014). On the Intersection of Artificial Intelligence and Distance Education. In *Advances in mobile and distance learning book series* (pp. 1–11). <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-6276-6.ch001>
- Kose, U., & Koc, D. (2014). Artificial Intelligence Applications in Distance Education. In *Advances in mobile and distance learning book series*. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-6276-6>
- Labadze, L., Grigolia, M., & Machaidze, L. (2023). Role of AI chatbots in education: systematic literature review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00426-1>

- Lakshmi, Y. V., & Majid, D. I. (2022, February 21). Chatbots in Education System. *University News: A Weekly Journal of Higher Education*, 60(8), 15-18
- Lampou, R. (2023b). The Integration of Artificial Intelligence in Education: Opportunities and Challenges. *Review of Artificial Intelligence in Education*, 4(00), e015. <https://doi.org/10.37497/rev.artif.intell.educ.v4i00.15>
- Lee, E. (2024). *Role of artificial intelligence in online education: A systematic mapping study*. Academia. <https://www.academia.edu/114596210/>
- Li, R. (2021). An artificial intelligence agent technology based web distance education system. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 40(2), 3289-3299. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189369>
- Limna, P., Jakwatanatham, S., Siripipattanakul, S., Kaewpuang, P., & Sriboonruang, P. (2022). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education during the Digital Era. *Advance Knowledge for Executives*, 1(1), 1-9
- Lin, Y., & Lai, Y. (2021). Analysis of AI Precision Education Strategy for small private online courses. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.749629>
- Λιοναράκης, Α. (2001). Ανοικτή και εξ αποστάσεως πολυμορφική εκπαίδευση: Προβληματισμοί για μια ποιοτική προσέγγιση σχεδιασμού διδακτικού υλικού. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Απόψεις και προβληματισμοί για την ανοικτή και εξ αποστάσεως εκπαίδευση* (σελ. 33-52). Αθήνα: Προπομπός
- Liu, J. H. & S. S. & Y. (2021). *A review on Artificial intelligence in education*. ideas.repec.org. <https://ideas.repec.org/a/bjz/ajisjr/2064.html>
- Lu, H., Li, Y., Chen, M., Kim, H., & Serikawa, S. (2017). Brain Intelligence: Go beyond Artificial Intelligence. *Mobile Networks and Applications*, 23(2), 368–375. <https://doi.org/10.1007/s11036-017-0932-8>
- Makridakis, S. (2017). The forthcoming Artificial Intelligence (AI) revolution: Its impact on society and firms. *Futures*, 90, 46-60. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.03.006>
- Martin, S. M., Casey, J. R., & Kane, S. (2021). *History of Artificial Intelligence and Personalized Learning*. In Routledge eBooks (pp. 27–47). <https://doi.org/10.4324/9781003042709-2>
- Μαυροειδής, Η., Γκίτσος, Ι., & Κουτσούμπα, Μ. (2014). Επισκόπηση θεωρητικών εννοιών στην εκπαίδευση από απόσταση. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή*

- και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, 10(1), 88-100.  
<https://doi.org/10.12681/jode.9814>
- Miah, M. (2023). Digital Inequality: The Digital Divide and Educational Outcomes. *ACET Journal of Computer Education & Research*, 17(1)
- Μίμινου, Α., & Σπανακά, Α. (2013). Σχολική εξ αποστάσεως εκπαίδευση: Καταγραφή και συζήτηση μίας βιβλιογραφικής επισκόπησης. *Πρακτικά 7ου Διεθνούς Συνεδρίου για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*, 7(2Α)
- Mitchell, D. (2025, January 13). 2025 E-Learning Trends: What's In and What's Out. Articulate. <https://www.articulate.com/blog/2025-e-learning-trends-whats-in-and-whats-out/>
- Moundridou, M., Matzakos, N., & Doukakis, S. (2024). Generative AI tools as educators' assistants: Designing and implementing inquiry-based lesson plans. *Computers and Education Artificial Intelligence*, 7, 100277.  
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100277>
- Morikawa, M. (2017). Who are afraid of losing their jobs to artificial intelligence and robots? Evidence from a survey. *Global Labor Organization (GLO) Discussion Paper Series*
- Mulenga, R., & Shilongo, H. (2024). Hybrid and Blended Learning Models: Innovations, Challenges, and Future Directions in Education. *Acta Pedagogica Asiana*, 4(1), 1–13.  
<https://doi.org/10.53623/apga.v4i1.495>
- Muthukrishnan, N., Maleki, F., Ovens, K., Reinhold, C., Forghani, B., & Forghani, R. (2020). Brief history of artificial intelligence. *Neuroimaging Clinics of North America*, 30(4), 393–399. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2020.07.004>
- Okorie, G. N., Udeh, C. A., Adaga, E. M., DaraOjimba, O. D., & Oriekhoe, O. I. (2024). Ethical considerations in data collection and analysis: A review: Investigating ethical practices and challenges in modern data collection and analysis. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(1), 1–22.  
<https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i1.688>
- Pan, Y. (2016). Heading toward Artificial Intelligence 2.0. *Engineering*, 2(4), 409–413.  
<https://doi.org/10.1016/j.eng.2016.04.018>
- Pataranutaporn, P., Danry, V., Leong, J., Punpongsanon, P., Novy, D., Maes, P., & Sra, M. (2021). AI-generated characters for supporting personalized learning and well-



- being. *Nature Machine Intelligence*, 3(12), 1013-1022.  
<https://doi.org/10.1038/s42256-021-00417-9>
- Pawar, P. (2023). AI-Enhanced Education: Personalized Learning and Educational Technology. Στο βιβλίο *Revolutionizing Education With AI and ML* (σελ. 1–15). IGI Global. <https://doi.org/10.25215/9358791152.01>
- Peng, C., Zhou, X., & Liu, S. (2022). An introduction to artificial intelligence and machine learning for online education. *Mobile Networks and Applications*, 27(3), 1147–1150. <https://doi.org/10.1007/s11036-022-01953-3>
- Rahaman, M. S., Ahsan, M. M. T., Anjum, N., Terano, H. J. R., & Rahman, M. M. (2023). From ChatGPT-3 to GPT-4: A Significant Advancement in AI-Driven NLP Tools. *Journal of Engineering and Emerging Technologies*, 1(1), 50–60. <https://doi.org/10.52631/jeet.v1i1.188>
- Rashid, A. B., & Kausik, M. a. K. (2024). AI Revolutionizing Industries Worldwide: A Comprehensive Overview of Its Diverse Applications. *Hybrid Advances*, 7, 100277. <https://doi.org/10.1016/j.hybadv.2024.100277>
- Ruiz-Rojas, L. I., Salvador-Ullauri, L., & Acosta-Vargas, P. (2024). Collaborative Working and Critical Thinking: Adoption of Generative Artificial Intelligence Tools in Higher Education. *Sustainability*, 16(13), 5367. <https://doi.org/10.3390/su16135367>
- Sasikala, P., & Ravichandran, R. (2024a). Study on the Impact of Artificial Intelligence on Student Learning Outcomes. *Journal of Digital Learning and Education*, 4(2), 145–155. <https://doi.org/10.52562/jdle.v4i2.1234>
- Sasikala, P., & Ravichandran, R. (2024b). Study on the Impact of Artificial Intelligence on Student Learning Outcomes. *Journal of Digital Learning and Education*, 4(2), 145–155. <https://doi.org/10.52562/jdle.v4i2.1234>
- Sato, S. N., Moreno, E. C., Rubio-Zarapuz, A., Dalamitros, A. A., Yañez-Sepulveda, R., Tornero-Aguilera, J. F., & Clemente-Suárez, V. J. (2023). Navigating the new normal: adapting online and distance learning in the Post-Pandemic era. *Education Sciences*, 14(1), 19. <https://doi.org/10.3390/educsci14010019>
- Schmidt, A., Proctor, R., & Johnson, T. (2018). Ethical implications of artificial intelligence in education. *Journal of Educational Technology*, 15(3), 123-130. <https://doi.org/10.1234/jet.2018.5678>
- Seo, K., Tang, J., Roll, I., Fels, S., & Yoon, D. (2021). The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. *International Journal of*



*Educational Technology in Higher Education*, 18(1).

<https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>

- Shafique, R., Aljedaani, W., Rustam, F., Lee, E., Mehmood, A., & Choi, G. S. (2023). Role of Artificial Intelligence in Online Education: A Systematic Mapping Study. *IEEE Access*, 11, 52570–52584. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3278590>
- Shao, Z., Yuan, S., Wang, Y., & Xu, J. (2021). Evolutions and trends of artificial intelligence (AI): research, output, influence and competition. *Library Hi Tech*, 40(3), 704–724. <https://doi.org/10.1108/lht-01-2021-0018>
- Shemshack, A., Kinshuk, N., & Spector, J. M. (2021). A comprehensive analysis of personalized learning components. *Journal of Computers in Education*, 8(4), 485–503. <https://doi.org/10.1007/s40692-021-00188-7>
- Siau, K., & Wang, W. (2020). Artificial Intelligence (AI) Ethics. *Journal of Database Management*, 31(2), 74–87. <https://doi.org/10.4018/jdm.2020040105>
- Smith, J. (2025, January 9). 2025 E-Learning Trends: What's In and What's Out. Articulate.
- Stake, R. E. (2006). *Multiple Case Study Analysis*. Guilford Press.
- Su, J., Ng, D. T. K., & Chu, S. K. W. (2023). Artificial Intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100124>
- Su, J., & Zhong, Y. (2022). Artificial Intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>
- Swiecki, Z., Khosravi, H., Chen, G., Martinez-Maldonado, R., Lodge, J. M., Milligan, S., Selwyn, N., & Gašević, D. (2022). Assessment in the age of artificial intelligence. *Computers and Education Artificial Intelligence*, 3, 100075. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100075>
- Tan, X., Cheng, G., & Ling, M. H. (2024). Artificial Intelligence in Teaching and Teacher Professional Development: A Systematic Review. *Computers and Education Artificial Intelligence*, 100355. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100355>
- Tay, H. Y. (2024). AI feedback: Moving beyond the hype to integrating it into a coherent feedback pedagogy. *Routledge Open Research*, 3, 26. <https://doi.org/10.12688/routledgeopenres.18443.1>

- Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners* (2η έκδ.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development
- Trust, T. (2017). 2017 ISTE Standards for Educators: From Teaching With Technology to Using Technology to Empower Learners. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 34(1), 1–3. <https://doi.org/10.1080/21532974.2017.1398980>
- Τσιωτάκης, Π. (2023). *Το ChatGPT για εκπαιδευτικούς και μαθητές: Πρακτική εφαρμογή και παραδείγματα*. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.
- Ungerer, L., & Slade, S. (2022). Ethical considerations of artificial intelligence in learning analytics in distance education contexts. In P. Prinsloo, S. Slade, & M. Khalil (Eds.), *Learning analytics in open and distributed learning: Potential and challenges* (pp. 105–120). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-0786-9\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-19-0786-9_8)
- Vasile, G. (2018). Why are we afraid of artificial intelligence (AI)? [ideas.repec.org](https://ideas.repec.org/a/vrs/erapso/v11y2018i17p6-15n1.html). <https://ideas.repec.org/a/vrs/erapso/v11y2018i17p6-15n1.html>
- Vincent-Lancrin, S., & van der Vlies, R. (2020). *Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges*. OECD Education Working Papers, No. 218, OECD Publishing
- Wang, F., Li, L., & Zhang, J. (2019). AI-based learning system in physical education: Opportunities and challenges. *Computers in Human Behavior*, 98, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.014>
- Wang, Y. (2022). A comparative study on the effectiveness of traditional and modern teaching methods. In A. Holl et al. (Eds.), *Proceedings of the 2022 5th International Conference on Humanities Education and Social Sciences (ICHESS 2022)* (pp. 270–277)
- Xu, X., Dugdale, D. M., Wei, X., & Mi, W. (2022). Leveraging artificial intelligence to predict young learner online learning engagement. *American Journal of Distance Education*, 37(3), 185–198. <https://doi.org/10.1080/08923647.2022.2044663>
- Xu, Y., Liu, X., Cao, X., Huang, C., Liu, E., Qian, S., Liu, X., Wu, Y., Dong, F., Qiu, C., Qiu, J., Hua, K., Su, W., Wu, J., Xu, H., & Han, Y. (2021). Artificial intelligence: A powerful paradigm for scientific research. *The Innovation*, 2(4), 100179. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2021.100179>
- Yin, R. K. (2017). *Case study research and applications: Design and methods* (6η έκδ.). SAGE Publications

- You, Y. (2020). Learning experience: An alternative understanding inspired by thinking through Confucius. *ECNU Review of Education*, 3(1), 66–87.  
<https://doi.org/10.1177/2096531120904247>
- 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). <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhao, X., Ren, Y., & Cheah, K. S. L. (2023). Leading Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) in Education: Bibliometric and Content Analysis From the Web of Science (2018–2022). *SAGE Open*, 13(3), 1–23.  
<https://doi.org/10.1177/21582440231190821>

## Παράρτημα Α « Σχέδιο μαθήματος με Chat GPT»

Θέλω ένα σχέδιο μαθήματος για εξ αποστάσεως διδασκαλία στην Φυσική αγωγή με θέμα κανόνες του μπάσκετ στην ΣΤ τάξη δημοτικού διάρκειας 45 λεπτών

Ο σχεδιασμός ενός αποτελεσματικού προγράμματος εξ αποστάσεως εκπαίδευσης για τη διδασκαλία των κανόνων της καλαθοσφαίρισης απαιτεί το συνδυασμό θεωρητικών εξηγήσεων με οπτικά βοηθήματα και διαδραστικά στοιχεία. Αυτή η προσέγγιση εξασφαλίζει ότι οι μαθητές/τριες παραμένουν αφοσιωμένοι καθ' όλη τη διάρκεια του μαθήματος. Η εφαρμογή ενός τέτοιου προγράμματος θα μπορούσε να διευκολυνθεί είτε από εκπαιδευτικούς γενικής εκπαίδευσης είτε από ειδικούς φυσικής αγωγής, ανάλογα με το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό πλαίσιο.		
Το σχέδιο μπορεί να χωριστεί σε διακριτά στάδια: Σχέδιο Διδασκαλίας:		
Κανόνες Διάρκεια:	Καλαθοσφαίρισης	Εργαλεία: Zoom (ή άλλο εργαλείο τηλεδιάσκεψης), GoogleSlides, YouTube, Kahoot! (ή άλλη πλατφόρμα για διαδραστικά quizzes)
1. Εισαγωγή στο μάθημα (5 λεπτά) • Σκοπός: Να εισαγάγουμε τους μαθητές/τριες στους βασικούς κανόνες της καλαθοσφαίρισης.		
• Περιεχόμενο: Παρουσίαση της σημασίας των κανόνων στο παιχνίδι και πώς αυτοί εξασφαλίζουν τη δίκαιη διεξαγωγή του		

<p>• Δραστηριότητα: Ερώτηση και απάντηση για τις βασικές γνώσεις των μαθητών/ριών για την καλαθοσφαίριση. • Παράδειγμα ερώτησης: “Ποιους κανόνες γνωρίζετε από την καλαθοσφαίριση</p>	<p>” 2. Παρουσίαση Κανόνων (10 λεπτά) •</p>
<p>Σκοπός: Να εξηγήσουμε τους κύριους κανόνες της καλαθοσφαίρισης. • Περιεχόμενο: • Διάρκεια του αγώνα: Διάρκεια 4 περιόδων των 12 λεπτών (NBA) ή 4 των 10 λεπτών (FIBA). • Αριθμός παικτών: 5 παίκτες για κάθε ομάδα. • Βασικοί κανόνες: • Κατοχή της μπάλας (traveling, doubledribble). • Κανονισμοί για το σκοράρισμα (π.χ. ελεύθερες βολές, τρίποντο, δίποντο). • Άμυνα και επιθετικά φάουλ (π.χ. προσωπικά φάουλ, φάουλ στο σουτ). • Στρατηγική και θέσεις: Οι βασικές θέσεις στην ομάδα (pointguard, shootingguard, smallforward, powerforward, center).</p>	
<p>• Οπτικά μέσα: Χρήση διαφανειών με γραφικές αναπαραστάσεις των κανόνων και των θέσεων στο γήπεδο. • Βίντεο: Παρουσίαση ενός σύντομου βίντεο από αγώνα καλαθοσφαίρισης που δείχνει τους κανόνες σε δράση (π.χ. από YouTube ή άλλη πλατφόρμα)</p>	
<p>• 3. Δραστηριότητα Κατανόησης (15 λεπτά) • Σκοπός: Να διασφαλιστεί ότι οι μαθητές/τριες κατανοούν τους κανόνες που παρουσιάστηκαν. • Περιεχόμενο: Διαδραστικό quiz μέσω Kahoot! ή GoogleForms. • Ερωτήσεις που αφορούν βασικούς κανόνες του παιχνιδιού. • Παράδειγμα ερώτησης: “Τι γίνεται όταν κάνεις double dribble</p>	
<p>4. Συζήτηση &amp; Ερωτήσεις (10 λεπτά) • Σκοπός: Να απαντηθούν απορίες και να γίνει πιο λεπτομερής ανάλυση των κανόνων. • Περιεχόμενο: Ανοιχτή συζήτηση για παραδείγματα που μπορεί να συναντήσουν οι μαθητές/τριες στην καθημερινότητά τους, όπως φάουλ ή λανθασμένες ενέργειες.</p>	
<p>• Δραστηριότητα: Οι μαθητές/τριες να περιγράψουν ένα περιστατικό που έχουν δει σε αγώνα και να αναγνωρίσουν ποιοι κανόνες εφαρμόζονται. 5. Σύντομη Ανακεφαλαίωση και Συμπεράσματα (5 λεπτά) • Σκοπός: Να συνοψίσουμε τη διδασκαλία και να ενισχύσουμε τη μάθηση. • Περιεχόμενο: Σύντομη ανακεφαλαίωση των βασικών κανόνων της καλαθοσφαίρισης. • Δραστηριότητα: Κλείσιμο με ανοιχτές ερωτήσεις ή παιχνίδι “σώμα ή λάθος” για να ελέγξουμε την κατανόηση</p>	
<p>Επιπλέον προτάσεις: • Ασύγχρονη δραστηριότητα: Αν οι μαθητές/τριες μπορούν να παίξουν καλαθοσφαίριση στην αυλή ή στο πάρκο, μπορούν να στείλουν βίντεο από την άσκησή τους, δείχνοντας τους κανόνες που μάθανε σε πραγματικές συνθήκες. • Επέκταση: Δημιουργία ενός πιθανού πλάνου προπόνησης που ενσωματώνει τους κανόνες της καλαθοσφαίρισης (π.χ. ασκήσεις για την καλή χρήση του dribbling ή τη σωστή τοποθέτηση στην άμυνα). Αυτό το σχέδιο ενσωματώνει θεωρητικά και πρακτικά στοιχεία, διατηρώντας το ενδιαφέρον των μαθητών/ριών και διασφαλίζοντας ότι κατανοούν τους βασικούς κανόνες του αθλήματος.</p>	

## **Παράρτημα Β « Σχέδιο μαθήματος με το Google Gemini»**

Θέλω ένα σχέδιο μαθήματος για εξ αποστάσεως διδασκαλία στην Φυσική αγωγή με θέμα κανόνες του μπάσκετ στην ΣΤ τάξη δημοτικού διάρκειας 45 λεπτών

Σχέδιο Μαθήματος: Κανόνες του Μπάσκετ για την ΣΤ' Δημοτικού (Εξ Αποστάσεως)
Στόχοι του Μαθήματος:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Οι μαθητές/τριες να κατανοήσουν τους βασικούς κανόνες του μπάσκετ.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Να αναπτύξουν τις γνώσεις τους για το άθλημα.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Να ενθαρρυνθούν να συμμετάσχουν σε αθλητικές δραστηριότητες.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Να καλλιεργήσουν το ομαδικό πνεύμα και τον αθλητισμό.</li> </ul>
Υλικά:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Υπολογιστής ή tablet</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Σύνδεση στο διαδίκτυο</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Πλατφόρμα εξ αποστάσεως διδασκαλίας (π.χ. GoogleMeet, Zoom)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Βίντεο με βασικούς κανόνες μπάσκετ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Παρουσίαση με εικόνες και κείμενο</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Φύλλα εργασίας</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Μπάλα μπάσκετ (προαιρετικά, για τους μαθητές/τριες που επιθυμούν να εφαρμόσουν τους κανόνες)</li> </ul>
Δομή του Μαθήματος:
1. Εισαγωγή (5 λεπτά):
<ul style="list-style-type: none"> <li>Χαιρετισμός και σύντομη συζήτηση για το μπάσκετ.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ερωτήσεις για να ενεργοποιήσουν τις προηγούμενες γνώσεις των μαθητών/ριών (π.χ. Τι γνωρίζετε για το μπάσκετ; Ποιοι είναι μερικοί διάσημοι παίκτες;).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ανακοίνωση του θέματος του μαθήματος και των στόχων.</li> </ul>
2. Παρουσίαση των Βασικών Κανόνων (10 λεπτά):
<ul style="list-style-type: none"> <li>Προβολή ενός σύντομου βίντεο που εξηγεί τους βασικούς κανόνες του μπάσκετ σε απλή γλώσσα.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παρουσίαση με εικόνες και κείμενο που συνοψίζει τους σημαντικότερους κανόνες (π.χ. φάουλ, βήματα, καλάθι, μπαλιά).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συζήτηση με τους μαθητές/τριες για κάθε κανόνα ξεχωριστά.</li> </ul>
3. Εφαρμογή (15 λεπτά):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διανομή φύλλων εργασίας με ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής ή σύντομες απαντήσεις σχετικά με τους κανόνες.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εάν είναι δυνατόν, οι μαθητές/τριες μπορούν να προσπαθήσουν να εφαρμόσουν τους κανόνες χρησιμοποιώντας μια μπάλα μπάσκετ στο σπίτι τους (με την επίβλεψη ενός ενήλικα).</li> </ul>
4. Συμπέρασμα και Αξιολόγηση (5 λεπτά):
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνοπτική επανάληψη των βασικών σημείων του μαθήματος.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ανοιχτή συζήτηση για το τι μάθαμε και για τυχόν απορίες.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ατομική αξιολόγηση από τους μαθητές/τριες (π.χ. σε μια κλίμακα από το 1 έως το 5, πόσο καλά κατανοούν τους κανόνες).</li> </ul>
Τροποποιήσεις και Προσαρμογές:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Διαφοροποίηση: Για τους μαθητές/τριες που χρειάζονται επιπλέον υποστήριξη, μπορεί να προσφερθούν επιπλέον εξηγήσεις ή απλουστευμένα φύλλα εργασίας. Για τους πιο προχωρημένους, μπορούν να προταθούν πιο σύνθετες ερωτήσεις ή ασκήσεις.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τεχνολογία: Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε διαδραστικές πλατφόρμες για να κάνετε το μάθημα πιο διασκεδαστικό και ελκυστικό.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συνεργασία: Οι μαθητές/τριες μπορούν να χωριστούν σε μικρές ομάδες για να συζητήσουν τους κανόνες και να λύσουν τις ασκήσεις.</li> </ul>
Αξιολόγηση:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Συμμετοχή: Παρατηρείται η συμμετοχή των μαθητών/ριών στις συζητήσεις και τις δραστηριότητες.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Κατανόηση: Αξιολογείται η κατανόηση των μαθητών/ριών των βασικών κανόνων μέσω των φύλλων εργασίας και των απαντήσεών τους στις ερωτήσεις.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ενδιαφέρον: Παρατηρείται το ενδιαφέρον των μαθητών/ριών για το μάθημα και το άθλημα του μπάσκετ.</li> </ul>



Σημείωση: Αυτό είναι ένα γενικό σχέδιο μαθήματος και μπορεί να προσαρμοστεί ανάλογα με τις ανάγκες και τις δυνατότητες των μαθητών/ριών.
Επιπλέον Ιδέες:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Οργανώστε ένα μικρό τουρνουά μπάσκετ online χρησιμοποιώντας ένα παιχνίδι βίντεο ή μια εφαρμογή.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ζητήστε από τους μαθητές/τριες να δημιουργήσουν τα δικά τους βίντεο όπου εξηγούν έναν κανόνα του μπάσκετ.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Προσκαλέστε έναν επαγγελματία καλαθοσφαιριστή ή προπονητή για να μιλήσει στους μαθητές/τριες.</li></ul>
Με αυτό το σχέδιο μαθήματος, οι μαθητές/τριες θα αποκτήσουν μια βασική κατανόηση των κανόνων του μπάσκετ και θα ενθαρρυνθούν να ασχοληθούν περισσότερο με αυτό το δημοφιλέ αθλημα.

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.