



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΤΜΗΜΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Ηλεκτρονική Μάθηση»

Ακαδημαϊκό Έτος 2022-2024

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

της Σοφίας Αντωνίτσας (Α.Μ.: ΜΗΜ2201)

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΤΕΧΝΗΤΗΣ  
ΝΟΗΜΟΣΥΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

LITERATURE REVIEW OF THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
TOOLS IN EDUCATION

**Επιβλέπων:**

Δημήτριος Σάμψων, Καθηγητής

Πειραιάς, Φεβρουάριος 2024

## **ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

### **ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Αυτή η Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία υποβάλλεται ως μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Ηλεκτρονική Μάθηση» του Τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει αξιολογηθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό.

Η εργασία αυτή έχοντας εκπονηθεί από εμένα, αντιπροσωπεύει τις προσωπικές μου απόψεις επί του θέματος. Οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης διπλωματικής αναφέρονται στο σύνολό τους, δίνοντας πλήρεις αναφορές στους συγγραφείς, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το Διαδίκτυο.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου. Σε κάθε περίπτωση, αναληθούς ή ανακριβούς δηλώσεως, υπόκειμαι στις συνέπειες που προβλέπονται τις διατάξεις που προβλέπει η Ελληνική και Κοινοτική Νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας.

## **Η ΔΗΛΟΥΣΑ**

**Όνοματεπώνυμο: Σοφία Αντωνίτσα**

**Αριθμός Μητρώου: ΜΗΜ2201**

**Υπογραφή:**



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος σπουδών «Ηλεκτρονική Μάθηση» του τμήματος Ψηφιακών Συστημάτων του Πανεπιστημίου Πειραιά, με σκοπό την απόκτηση Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω κάθε έναν διδάσκοντα ξεχωριστά για τα εφόδια και τις γνώσεις που μου πρόσφεραν, κατά την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Με εισήγαγαν σε αντικείμενα νέα και με πολύ ενδιαφέρον, ανοίγοντάς μου δρόμους για μελέτη που δεν γνώριζα έως τώρα. Οι γνώσεις που μου παρείχαν, θεωρώ πως με βελτίωσαν και με εξέλιξαν σαν εκπαιδευτικό. Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω και τους συμφοιτητές μου στο μεταπτυχιακό, οι οποίοι έκαναν λίγο πιο διασκεδαστική την παρακολούθηση των παραδόσεων. Υπήρξαν άξιοι και πολύτιμοι συνεργάτες στις ομαδικές εργασίες και βοηθητικοί απέναντι στις υποχρεώσεις μας στο πρόγραμμα σπουδών.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή της εν λόγω εργασίας, τον κ. Δημήτρη Σάμψων, για τον χρόνο που διέθεσε και για την πολύτιμη συμβουλευτική καθοδήγηση που μου πρόσφερε, ως προς την εκπόνηση της Διπλωματικής εργασίας μου. Τον ευχαριστώ θερμά, διότι καθ' όλη την διάρκεια φοίτησής μου στο μεταπτυχιακό υπήρξε καθοδηγητικός, συμβουλευτικός και πρόθυμος να βοηθήσει και να λύσει οποιαδήποτε απορία μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια και τους φίλους μου, καθώς η στήριξή τους ήταν καθοριστική, ώστε να μπορέσω να φέρω εις πέρας την διπλωματική μου εργασία. Τους ευγνωμονώ για την υπομονή που έδειξαν όλο αυτό το διάστημα.

## Βιβλιογραφική Επισκόπηση Αξιοποίησης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση

**Σημαντικοί Όροι:** Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) στην Εκπαίδευση, Διδασκαλία, Μάθηση

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) (Artificial Intelligence, AI) έχουν κυριαρχήσει σε όλες τις ανθρώπινες δραστηριότητες, με αξιοσημείωτη ένταση και στον τομέα της εκπαίδευσης (Lim et al., 2023:1). Οι πρόσφατες εξελίξεις της TN έχουν δημιουργήσει μεγάλες προσδοκίες για τον μελλοντικό αντίκτυπό της, τόσο στην εκπαίδευση, όσο και στη μάθηση (Holmes & Tuomi, 2022:1). Εφαρμογές TN έχουν εξελιχθεί ραγδαία και εφαρμόζονται ήδη στην εκπαιδευτική διαδικασία (Ali et al., 2023:1), παρέχοντας στους εκπαιδευτικούς πολύτιμες γνώσεις σχετικά με την απόδοση των εκπαιδευομένων, τα μαθησιακά αποτελέσματα και την εκπαιδευτική αποτελεσματικότητα (Owan et al., 2023:2). Παράλληλα, οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να αλληλεπιδρούν με τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, ενισχύοντας τόσο τις γνώσεις, όσο και τις δεξιότητές τους (Kim et al., 2022:6091). Ακόμη, η ενσωμάτωση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς μπορεί να προσφέρει μια πιο εξατομικευμένη μαθησιακή καθοδήγηση, ενισχύοντας την φοιτητοκεντρική εκπαίδευση (Hwang et al., 2020:1).

Με βάση αυτό το πλαίσιο, η παρούσα Διπλωματική Μεταπτυχιακή Εργασία εξετάζει την ενσωμάτωση και την εφαρμογή των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση, μέσω μιας δομημένης βιβλιογραφικής επισκόπησης, η οποία παρέχει μια συνολική θεώρηση του ερευνητικού τοπίου με έμφαση στις κατηγορίες εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης (ευφυή συστήματα διδασκαλίας, ευφυείς πράκτορες, ChatGPT, ChatBots και αυτοματοποιημένα συστήματα αξιολόγησης), καθώς και στην αξιοποίηση

αυτών από τους εκπαιδευτικούς, τους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς.

## Literature Review on the Use of Artificial Intelligence Tools in Education

**Keywords:** Artificial Intelligence (AI) in Education, Teaching and Learning, Literature Review

### ABSTRACT

In recent years, Artificial Intelligence (AI) tools have dominated all human activities, with a notable intensity in the field of education (Lim et al., 2023:1). Recent developments in AI have created high expectations for its future impact, both in teaching and learning (Holmes & Tuomi, 2022:1). AI tools have evolved rapidly and are already being applied in the educational process (Ali et al., 2023:1), providing educators with valuable insights into learner performance, learning outcomes and educational effectiveness (Owan et al., 2023:2). At the same time, learners benefit from using AI tools by extending their self-regulation skills and the efficiency of their self-study (Kim et al., 2022:6091). Furthermore, the deployment of AI tools by educational organizations can provide more personalized learning guidance, enhancing student-centered education (Hwang et al., 2020:1).

To this end, this Master Thesis examines the integration and application of AI tools in Education, through a structured literature review, which provides a view of the current research landscape with an emphasis on the categories of AI applications (intelligent teaching systems, intelligent agents, ChatGPT, ChatBots and automated assessment systems), as well as the use of its tools by teachers, learners and educational organizations, challenges and advantages.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΠΙΝΑΚΑΣΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

Περίληψη.....	4
Abstract .....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Εισαγωγή .....	9
1.1 Μεθοδολογία Συστηματικής Βιβλιογραφικής Επισκόπησης.....	10
1.1.1 Ερωτήματα Μελέτης.....	10
1.1.2 Στρατηγικές Αναζήτησης Δημοσιεύσεων .....	11
1.1.3 Κριτήρια Επιλογής Δημοσιεύσεων .....	12
1.1.4 Αποτελέσματα Αναζήτησης Δημοσιεύσεων.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Τεχνητή Νοημοσύνη Στην Εκπαίδευση.....	15
2.1 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και πως συνδέεται με την Εκπαίδευση.....	15
2.2 Τεχνικές Τεχνητής Νοημοσύνης με Εφαρμογές στην Εκπαίδευση.....	18
2.2.1 Μηχανική Μάθηση.....	18
2.2.2 Βαθιά Μάθηση.....	20
2.2.3 Εξατομικευμένη Μάθηση.....	21
2.2.4 Συνεργατική Μάθηση.....	22
2.3 Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.....	23
2.3.1 Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας.....	24
2.3.2 Ευφυείς Πράκτορες.....	26
2.3.3 ChatGPT .....	29
2.3.3.1 Τι είναι και πως χρησιμοποιείται το ChatGPT στην Εκπαίδευση.....	30
2.3.3.2 Αξιοποίηση ChatGPT από τους Εκπαιδευτικούς και τους Εκπαιδευόμενους .....	33
2.3.4 ChatBots.....	37
2.3.5 Αυτοματοποιημένα Συστήματα Αξιολόγησης.....	40
2.4 Αναγνωρισμένες Προκλήσεις και Πλεονεκτήματα.....	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς.....	47
3.1 Επισκόπηση Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς .....	50
3.2 Ενδεικτικά Παραδείγματα.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευομένους.....	57
4.1 Επισκόπηση Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευομένους.....	58
4.2 Ενδεικτικά Παραδείγματα.....	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς Οργανισμούς.....	67
5.1 Επισκόπηση Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς Οργανισμούς.....	67
5.2 Ενδεικτικά Παραδείγματα.....	70
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα & Προτάσεις για Μελλοντική Ανάπτυξη.....	71
6.1 Συμπεράσματα της ΜΔΕ.....	71
6.2 Περιορισμοί της ΜΔΕ όπως υλοποιήθηκε.....	72
6.3 Προτάσεις για Μελλοντικές Δράσεις Αναβάθμισης/Εξέλιξης.....	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	74



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τη βιομηχανική επανάσταση μέχρι και σήμερα, υπήρξε μια τεράστια και συνεχής πρόοδος και ιεράρχηση της τεχνολογίας στην παραγωγή και την ανάπτυξη. Η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται μια βασική τεχνολογική πρόοδος, καθώς έδωσε τη δυνατότητα στους ανθρώπους να αντικαταστήσουν τη χειρωνακτική εργασία με ανώτερες νοητικές ικανότητες και πνευματικά επίπεδα σε μια ποικιλία βιομηχανιών (Ali et al., 2023:1). Ο όρος «Τεχνητή Νοημοσύνη» πρωτοεμφανίστηκε το 1956, σε συνέδριο στο Dartmouth, όπου και τέθηκαν τα θεμέλια του νέου αυτού πεδίου. Η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί κλάδο της επιστήμης της Πληροφορικής και στοχεύει στη δημιουργία συστημάτων που σκέφτονται ή συμπεριφέρονται είτε όπως ο άνθρωπος, είτε με τη μέγιστη δυνατή λογική ικανότητα (Σαρλά, 2020, 163-164). Επιπλέον, μεγάλο μέρος του πεδίου της AI εστιάζει στην αναπαραγωγή των ανθρώπινων νοητικών ικανοτήτων στις υπολογιστικές μηχανές (Chalmers, 2020, 171).

Το πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) (Artificial Intelligence, AI), ασχολείται όχι μόνο με την κατανόηση, αλλά και με την κατασκευή ευφυών οντοτήτων – μηχανών, που μπορούν να υπολογίζουν πως να ενεργούν αποτελεσματικά και με ασφάλεια, σε ένα ευρύ φάσμα καταστάσεων (Russell S., Norving P., 2021:15). Αναμφισβήτητο είναι η κινητήρια τεχνολογική δύναμη του πρώτου μισού αυτού του αιώνα, καθώς έχει την δυνατότητα να διαμορφώσει ουσιαστικά κάθε κλάδο (Holmes et al., 2019:1). Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει κατακλύσει τον κόσμο, με αξιοσημείωτη ένταση στον τομέα της εκπαίδευσης (Lim et al., 2023:1). Η ταχεία πρόοδος των τεχνολογιών της έχει σημαντικές επιπτώσεις στη μάθηση και στη διδασκαλία. Για την ακρίβεια, η διδασκαλία που υποστηρίζεται από την Τεχνητή Νοημοσύνη αναμένεται να μεταμορφώσει την εκπαίδευση. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να γίνουν σημαντικές επενδύσεις για την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση (Celik et al., 2022:616).

Σήμερα, η Τεχνητή Νοημοσύνη θεωρείται ένα εξαιρετικά καινοτόμο παιδαγωγικό εργαλείο, για την διδασκαλία και την μάθηση, το οποίο μπορεί να συμβάλλει στο να αλλάξει σημαντικά η πορεία της εκπαίδευσης (Okagbue et al., 2023:1). Έχει δημιουργήσει νέες ευκαιρίες για το σχεδιασμό εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, καθώς και την ανάπτυξη καλύτερων τεχνολογικών εφαρμογών και περιβαλλόντων μάθησης (Hwang et al., 2020:2).

Στην παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, παρουσιάζεται μια μελέτη για το τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και πως συνδέεται με την εκπαίδευση, τις προκλήσεις και τα πλεονεκτήματά της, με έμφαση στην αξιοποίηση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς, τους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, μέσω μελέτης της πρόσφατης διεθνούς βιβλιογραφίας. Σκοπός της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας, είναι η καταγραφή και ανάλυση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, για το πως μπορούν να ενσωματωθούν στην διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης, μέσα από επιλεγμένες μελέτες περίπτωσης.

## **1.1 Μεθοδολογία Συστηματικής Βιβλιογραφικής Επισκόπησης**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία βασίζεται σε μια βιβλιογραφική επισκόπηση και επικεντρώνεται στην καταγραφή και ανάλυση πληροφοριών για την χρήση και τις πρακτικές των υπάρχων εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης που έχουν μελετηθεί μέχρι στιγμής για την εκπαιδευτική διαδικασία, με σκοπό να καταφέρουν οι εκπαιδευτικοί, οι εκπαιδευόμενοι, αλλά και οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί να αξιοποιήσουν σωστά τα εργαλεία αυτά, κατά την διάρκεια της διδασκαλίας και της μάθησης.

### **1.1.1 Ερωτήματα Μελέτης**

Κατά την διάρκεια συγγραφής της Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας, προέκυψαν τα παρακάτω ερωτήματα μελέτης, τα οποία σχετίζονται με το θέμα και αξίζουν να μελετηθούν περαιτέρω. Τα ερωτήματα αυτά, σχεδιάστηκαν με σκοπό να επιλέξουμε και να αναλύσουμε την βιβλιογραφία,

σχετικά με την χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, τόσο από τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους, όσο και από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Οι πληροφορίες αυτές απευθύνονται στις σχέσεις που έχουν δημιουργηθεί μεταξύ της Τεχνητής Νοημοσύνης και των τριών παραπάνω κατηγοριών χρηστών.

Τα αρχικά ερωτήματα που θέλουμε να μελετήσουμε είναι τα εξής:

**1<sup>ο</sup> Ερώτημα:** Πως συνδέεται η Τεχνητή Νοημοσύνη με την Εκπαίδευση;

**2<sup>ο</sup> Ερώτημα:** Ποιες είναι οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης που αξιοποιούνται κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας;

**3<sup>ο</sup> Ερώτημα:** Πως αξιοποιούνται τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς, τους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς;

#### 1.1.2 Στρατηγικές Αναζήτησης Δημοσιεύσεων

Στόχος της στρατηγικής αναζήτησης ήταν να εντοπιστούν οι πρωτογενείς μελέτες που μελέτησαν τις πρακτικές και τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης στο πλαίσιο της Εκπαίδευσης, με βάση τις παραπάνω 3 κατηγορίες χρηστών. Τα προτεινόμενα ερευνητικά ερωτήματα, απαντήθηκαν κατόπιν εξαντλητικής αναζήτησης και μελέτης, μέσα από ένα ευρύ φάσμα αποτελεσμάτων.

Στην αρχή, καθορίστηκαν οι λέξεις-κλειδιά που θα οδηγούσαν την αναζήτησή μας στα κατάλληλα αποτελέσματα. Οι λέξεις-κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν για την παρούσα εργασία ορίστηκαν ως εξής:

- Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) στην Εκπαίδευση
- Εκπαιδευτικός
- Εκπαιδευόμενος
- Διδασκαλία και μάθηση TN
- Ανοιχτά Εργαλεία TN

Τα επόμενα βήματα που εκτελέστηκαν για την διεύρυνση της αναζήτησης πρωτογενών μελετών, ήταν τα εξής:

- Εναλλακτικές ορθογραφίες και συνώνυμα για τους κύριους όρους.
- Παραπομπές από σχετικές εργασίες.
- Boolean OR για την προσθήκη εναλλακτικών ορθογραφιών και συνωνύμων.
- Boolean AND για τη σύνδεση των κύριων όρων.

### 1.1.3 Κριτήρια Επιλογής Δημοσιεύσεων

Το πρωτόκολλο της συστηματικής ανασκόπησης ορίζει τα κριτήρια επιλογής και αποκλεισμού που αναφέρονται παρακάτω.

Κριτήρια επιλογής:

- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο θα πρέπει να περιγράφουν πρωτογενή έρευνα εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.
- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο θα πρέπει να είναι δημοσιευμένες από το 2018 και έπειτα.
- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο θα πρέπει να είναι προσβάσιμες με την άδεια πρόσβασης του Πανεπιστημίου Πειραιά ή διαθέσιμες δωρεάν.

Κριτήρια αποκλεισμού:

- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο που είναι δημοσιευμένες πριν το 2018.
- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο που είναι δημοσιευμένες από το 2018 και έπειτα, αλλά δεν διέθεταν τις κατάλληλες πληροφορίες για τις ενότητες που επιλέχθηκαν να μελετηθούν.
- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο που δεν είναι γραμμένες στα αγγλικά.
- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο που περιέχουν μόνο περίληψη.
- Οι Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο που δεν είναι πλήρως προσβάσιμες λόγω ειδικών κανόνων άδειας πρόσβασης ή περιορισμένης αδειοδότησης.
- Οι Διπλότυπες Δημοσιεύσεις/Πηγές στο Διαδίκτυο.

Τέλος, οι μηχανές αναζήτησης βιβλιογραφίας και οι βάσεις δεδομένων που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη είναι:

- Complexity (<https://www.hindawi.com/journals/complexity/>)
- Google Scholar (<https://scholar.google.com>)
- Science Direct (<https://www.sciencedirect.com/>)
- Springer Link (<https://link.springer.com/>)
- WILEY Online Library (<https://onlinelibrary.wiley.com/>)

Με βάση τα παραπάνω κριτήρια αναζήτησης, επιλέχθηκαν και αναλύθηκαν 43 άρθρα για την παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία.

#### **1.1.4 Αποτελέσματα Αναζήτησης Δημοσιεύσεων**

- Στην πλατφόρμα Complexity το κείμενο αναζήτησης ήταν (“AI in Education”) OR (“AI”) AND (“Learner”) και τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής: Τύπος Άρθρου: Ερευνητικά άρθρα, Χρονιά: 2018-2023. Με βάση τα παραπάνω, ο αριθμός των ερευνών που ικανοποιούσαν την αναζήτησή μου ήταν 37 αποτελέσματα. Από αυτά αποκλείστηκαν τα 30 άρθρα, καθώς δεν σχετίζονταν πλήρως με το συγκεκριμένο θέμα. Στην προκαταρκτική αξιολόγηση εξαιρέθηκαν 5 άρθρα, καθώς δεν διέθεταν τις κατάλληλες πληροφορίες για τις ενότητες που επιλέχθηκαν να μελετηθούν. Τέλος, τα διαθέσιμα άρθρα προς μελέτη ήταν 2.
- Στην μηχανή αναζήτησης Google Scholar το κείμενο αναζήτησης ήταν “Artificial Intelligence in Education” και τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής: Χρονιά: 2018-2023. Τα διαθέσιμα άρθρα προς μελέτη ήταν 10.
- Στην πλατφόρμα Science Direction το κείμενο αναζήτησης ήταν (“Artificial Intelligence in Education”) AND (“AI teaching and learning”) AND (“OpenAI”) και τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής: Τύπος Άρθρου: Άρθρα Ανασκόπησης, Ερευνητικά άρθρα και Σύντομες Ανακοινώσεις, Χρονιά: 2018-2023, Γλώσσα: Αγγλικά, Τύπος Πρόσβασης:

Άνοιγμα Πρόσβασης & Άνοιγμα Αρχείου. Με βάση τα παραπάνω, ο αριθμός των ερευνών που ικανοποιούσαν την αναζήτησή μου ήταν 70 αποτελέσματα. Από αυτά αποκλείστηκαν τα 26 άρθρα, καθώς δεν σχετίζονταν πλήρως με το συγκεκριμένο θέμα. Στην προκαταρκτική αξιολόγηση εξαιρέθηκαν 18 άρθρα, καθώς δεν διέθεταν αρκετές πληροφορίες για τις ενότητες που επιλέχθηκαν να μελετηθούν. Τέλος, τα διαθέσιμα άρθρα προς μελέτη ήταν 26.

- Στην πλατφόρμα Springer Link το κείμενο αναζήτησης ήταν (“AI in Education”) AND (“AI teaching and learning ”) AND (“Teacher”) AND (“Learner”) και τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής: Τύπος Δημοσίευσης: Άρθρα, Ημερομηνία Δημοσίευσης: 2018-2023, Γλώσσα: Αγγλικά. Με βάση τα παραπάνω, ο αριθμός των ερευνών που ικανοποιούσαν την αναζήτησή μου ήταν 535 αποτελέσματα. Από αυτά αποκλείστηκαν τα 369 άρθρα, επειδή δεν είχαν ελεύθερη πρόσβαση, εξαιρέθηκαν τα 158 άρθρα, καθώς δεν σχετίζονταν πλήρως με το συγκεκριμένο θέμα και 5 άρθρα που είχαν ξανασυναντηθεί σε άλλη αναζήτηση. Τέλος, τα διαθέσιμα άρθρα προς μελέτη ήταν 3.
- Στην πλατφόρμα WILEY Online Library το κείμενο αναζήτησης ήταν (“AI in Education”) AND (“Learning”) AND (“OpenAI tools”) και τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα εξής: Τύπος Δημοσίευσης: Περιοδικά, Ημερομηνία Έκδοσης: 2018-2023, Κατάσταση Πρόσβασης: Περιεχόμενο Ανοιχτής Πρόσβασης. Με βάση τα παραπάνω, ο αριθμός των ερευνών που ικανοποιούσαν την αναζήτησή μου ήταν 96 αποτελέσματα. Από αυτά αποκλείστηκαν τα 80 άρθρα, καθώς δεν σχετίζονταν πλήρως με το συγκεκριμένο θέμα. Στην προκαταρκτική αξιολόγηση εξαιρέθηκαν 14 άρθρα, καθώς δεν διέθεταν τις κατάλληλες πληροφορίες για τις ενότητες που επιλέχθηκαν να μελετηθούν. Τέλος, τα διαθέσιμα άρθρα προς μελέτη ήταν 2.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### Τεχνητή Νοημοσύνη Στην Εκπαίδευση

#### 2.1 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη και πως συνδέεται με την Εκπαίδευση

Τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) τον χρησιμοποιούμε κατά βάση για να περιγράψουμε την μελέτη και την δημιουργία έξυπνων/νοημόνων μηχανών (Γιαννακόπουλος, 2020:19-20). Ο συγκεκριμένος όρος εμφανίστηκε το 1950, από τον Alan Turing, ο οποίος διατύπωσε το πολλά υποσχόμενο όραμα των «μηχανών σκέψης». Βέβαια, η έρευνα της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει προχωρήσει σε πολλούς και διαφορετικούς τομείς (Zhang & Aslan, 2021:1). Σχεδιάζεται και εφαρμόζεται προκειμένου να μιμείται τις διαδικασίες ανθρώπινης σκέψης, τις ανθρώπινες ενέργειες και τα επιθυμητά αποτελέσματα που προκύπτουν, με τελικό στόχο την εκτέλεση εργασιών που υπό κανονικές συνθήκες θα απαιτούσαν ανθρώπινη νοημοσύνη (Tan et al., 2022:4). Είναι μια διεπιστημονική περιοχή, με ισχυρή πληρότητα, καθώς περιλαμβάνει τους κλάδους της πληροφορικής, της ψυχολογίας, της γλωσσολογίας, της νευροεπιστήμης, της φιλολογίας, τα μαθηματικά κλπ. (X. Chen et al., 2020:4). Οι τεχνολογίες της Τεχνητής Νοημοσύνης θεωρούνται ότι βελτιώνουν σημαντικά την ποιότητα της ανθρώπινης ζωής, καθιστώντας τη ζωή ευκολότερη, ασφαλέστερη και πιο παραγωγική (Ali et al., 2023:1). Καθώς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητά μας, είναι απαραίτητο τόσο οι εκπαιδευτές, όσο και οι εκπαιδευόμενοι, να κατανοήσουν πως να αξιοποιήσουν και να συνεργαστούν με την Τεχνητή Νοημοσύνη (Τσιωτάκης, 2023:15-16). Βασικός ρόλος της είναι η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία και η ενίσχυση των δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων (W. Holmes et al., 2023:631).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση (Artificial Intelligence in Education, AIED), ανοίγει νέες ευκαιρίες, δυνατότητες και προκλήσεις στις εκπαιδευτικές πρακτικές (Ouyang & Jiao, 2021:1). Ο συγκεκριμένος όρος αναφέρεται κυρίως στη χρήση τεχνολογιών και εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Hwang et al., 2020:1), τα οποία

διευκολύνουν τη διδασκαλία και τη μάθηση, προσομοιώνοντας την ανθρώπινη νοημοσύνη σε διάφορους βαθμούς, δίνοντάς μας την δυνατότητα να κρίνουμε, να προβλέψουμε, να συμπεράνουμε και να λαμβάνουμε αποφάσεις σχετικά με την εκπαιδευτική διαδικασία (Tan et al., 2022:1). Οι αναδυόμενες αυτές τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να συμβάλλουν ενεργά στην αλλαγή του τρόπου διδασκαλίας και μάθησης (Zhang & Aslan, 2021:1). Πρωταρχικός στόχος των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων θα πρέπει να είναι η ανάπτυξη τεκμηριωμένων συστάσεων και ενισχυμένων αλληλεπιδράσεων, οι οποίες αξιοποιούν τις τρέχουσες και μελλοντικές δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης (Chauncey & McKenna, 2023:5).

Παρά το γεγονός, ότι ο βαθμός επίδρασης της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση παραμένει ακόμη αβέβαιος, οι προοπτικές είναι τεράστιες και για να εξαπλωθούν απαιτούνται πολύ περισσότερα από την αξιοποίηση αυτών των νέων τεχνολογιών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη αναμένεται να επηρεάσει τόσο τις προτεραιότητες των φορέων της εκπαίδευσης και της χάραξης πολιτικής σχετικά με την δημιουργία κατάλληλων προγραμμάτων σπουδών, όσο και με τις εφαρμοζόμενες παιδαγωγικές προσεγγίσεις (Τσιωτάκης, 2023:39-40). Με την άνθιση της τεχνολογίας της Τεχνητής Νοημοσύνης, οι εφαρμογές της στην εκπαίδευση έχουν αυξηθεί, με πολλά υποσχόμενες δυνατότητες για την παροχή εξατομικευμένης μάθησης, την προσφορά δυναμικών αξιολογήσεων και τη διευκόλυνση ουσιαστικών αλληλεπιδράσεων σε διαδικτυακές, κινητές ή μικτές μαθησιακές εμπειρίες (Zhang & Aslan, 2021:1).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη διαθέτει χρήσιμα εργαλεία, τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στην αξιοποίηση τεχνικών ικανοτήτων για την επίλυση δύσκολων και περίπλοκων προβλημάτων (Tan et al., 2022:1). Τα εργαλεία αυτά μπορούν να αυξήσουν την πρόσβαση σε ευκαιρίες μάθησης, να κλιμακώσουν τις εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και να βελτιστοποιήσουν μεθόδους και στρατηγικές για επιθυμητά μαθησιακά αποτελέσματα (Zhang & Aslan, 2021:9). Παρέχουν την δυνατότητα μιας πιο εξειδικευμένης καθοδήγησης ή ανατροφοδότησης στους εκπαιδευόμενους και προσφέρουν βοήθεια τόσο



στους εκπαιδευτικούς, όσο και στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, για την λήψη εκπαιδευτικών αποφάσεων (Hwang et al., 2020:1). Είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης, το οποίο μειώνει το φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων, ενώ προσφέρει ταυτόχρονα αποτελεσματικές μαθησιακές εμπειρίες στους εκπαιδευομένους (Zhai et al., 2021:2). Είναι απαραίτητο ο σύγχρονος εκπαιδευτικός να διακρίνεται από ψηφιακή επάρκεια και να διαθέτει δεξιότητες αποτελεσματικής εφαρμογής αυτών των αναδυόμενων τεχνολογιών στην εκπαίδευση (Τσιωτάκης, 2023:40), καθώς η τεχνολογία Τεχνητής Νοημοσύνης προσφέρει απεριόριστες δυνατότητες στην Εκπαίδευση (Zhang & Aslan, 2021:5).

Οι πρόσφατες εξελίξεις της Τεχνητή Νοημοσύνη έχουν δημιουργήσει μεγάλες προσδοκίες για τον μελλοντικό αντίκτυπό της στην διδασκαλία και τη μάθηση (Holmes & Tuomi, 2022:1). Πέρα από τη διδασκαλία, η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει δυνητικά ενδιαφέρουσες εφαρμογές στη διοίκηση της εκπαίδευσης και στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών, καθώς θα μπορούσε ακόμη και να παρακινήσει νέες παιδαγωγικές και ανδραγωγικές προσεγγίσεις (Holmes & Tuomi, 2022:544). Διαθέτει την ικανότητα να αλλάξει το τοπίο της μάθησης, όπως το γνωρίζουμε σήμερα, ενώ ταυτόχρονα αναγνωρίζει την ανάγκη να προσδιοριστούν περαιτέρω τα εκπαιδευτικά σενάρια εφαρμογής (Santos et al., 2023:1063). Η Τεχνητή Νοημοσύνη, έχει τονίσει τη σημασία όχι μόνο των γενικότερων μαθησιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων, όπως είναι η μεταγνώση, η κριτική σκέψη και η συνεργασία, αλλά και την ικανότητα μιας συνεχούς ενημέρωσης των συνόλων γνώσεων και δεξιοτήτων του εκπαιδευομένου, μέσω της δια βίου μάθησης (D. Y. Tan & Cheah, 2021:6). Θα πρέπει να προσφέρεται η δυνατότητα στους εκπαιδευομένους να κατανοούν, να χρησιμοποιούν και να αξιολογούν αυτή την νέα τεχνολογία, καθώς και να γνωρίζουν τις βασικές λειτουργίες της. Να αναγνωρίσουν τις βασικές γνώσεις σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη και να αντιλαμβάνονται τόσο τα ηθικά ζητήματα, όσο και τους περιορισμούς που υπάρχουν κατά την χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (Su et al., 2023:2-3), εφόσον η τεχνολογία αυτή εξελίσσεται με ταχείς ρυθμούς, αναμένεται και η εφαρμογή της στην

εκπαίδευσης να αναπτυχθεί ραγδαία στο εγγύς μέλλον (Zhang & Aslan, 2021:9). Βέβαια, επειδή, είναι ακόμα σχετικά καινούργια στον χώρο της εκπαίδευσης, υπάρχουν πολλά που πρέπει να μάθουμε (Samuelsson, 2023:2).

## **2.2 Τεχνικές Τεχνητής Νοημοσύνης με Εφαρμογές στην Εκπαίδευση**

Το ερευνητικό πεδίο της Τεχνητής Νοημοσύνης (ΤΝ) άρχισε να χρησιμεύει ως ακαδημαϊκή επιστήμη από το 1956 (X. Chen et al., 2020:4). Είναι ένας γενικός όρος, ο οποίος αναφέρεται σε διαφορετικές αναλυτικές μεθόδους (Celik et al., 2022:617), και οι μέθοδοι αυτοί μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε διάφορους τομείς (Alí et al., 2023:3). Οι πιο διακεκριμένες κατηγορίες εφαρμογών Τεχνητής Νοημοσύνης είναι η μηχανική μάθηση (Chen, Xie, & Hwang, 2020:4) και η βαθιά μάθηση (Tan et al., 2022:1). Επιπλέον, τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης χρησιμοποιούνται πολύ στις διδακτικές στρατηγικές της εξατομικευμένης μάθησης (Southworth et al., 2023:5) και της συνεργατικής μάθησης (Tan et al., 2022:1).

### **2.2.1 Μηχανική Μάθηση**

Η Μηχανική Μάθηση (Machine Learning, ML) είναι το κομμάτι της Τεχνητής Νοημοσύνης, το οποίο βοηθά ένα μηχάνημα να μάθει από παραδείγματα. Διακρίνεται από δύο κατηγορίες: την επιβλεπόμενη μάθηση (supervised learning) και τη μη επιβλεπόμενη μάθηση (unsupervised learning). Στην επιβλεπόμενη μάθηση συνήθως, συναντάμε το πρόβλημα της ταξινόμησης, (Γιαννακόπουλος, 2020:135-136), όπου παρέχονται οι σωστές απαντήσεις, ενώ η μη επιβλεπόμενη μάθηση πραγματοποιείται χωρίς την παροχή σωστών απαντήσεων (Γιαννακόπουλος, 2020:205).

Η Μηχανική Μάθηση είναι ένα αναπτυσσόμενο πεδίο υπολογιστικών αλγορίθμων, του οποίου ο στόχος είναι να καταφέρει να μιμηθεί την ανθρώπινη νοημοσύνη, μαθαίνοντας από το περιβάλλον τους (Su & Zhong, 2022:5). Αποτελείται από πράκτορες, οι οποίοι μαθαίνουν να βελτιώνουν την απόδοσή τους, κάνοντας παρατηρήσεις για τον κόσμο. Όταν ο πράκτορας είναι

υπολογιστής, τότε παρατηρεί κάποια δεδομένα, δημιουργεί ένα μοντέλο (model) με βάση αυτά τα δεδομένα και στην συνέχεια χρησιμοποιεί το μοντέλο τόσο ως μια υπόθεση για τον κόσμο, όσο και ως ένα πακέτο λογισμικού που μπορεί να επιλύει προβλήματα. Χρησιμοποιούμε την Μηχανική Μάθηση, για δύο βασικούς λόγους. Πρώτον, οι σχεδιαστές δεν μπορούν να προβλέπουν όλες τις δυνατές μελλοντικές καταστάσεις και δεύτερον, μερικές φορές δεν έχουν ιδέα πως να προγραμματίσουν οι ίδιοι μια λύση (Russell S., Norving P., 2021:725). Επομένως, η Μηχανική Μάθηση αποτελείται από μια σειρά τεχνικών που επιτρέπουν στις μηχανές να εκτελούν μια σειρά λειτουργιών, όπως για παράδειγμα κατανόηση του θέματος, πρόβλεψη και παροχή απαντήσεων σε πολύπλοκα προβλήματα και αναγνώριση των χαρακτηριστικών του εκπαιδευόμενου (Tan et al., 2022:4).

Πρωταρχικός στόχος της Μηχανικής Μάθησης, είναι να προτείνει μεθόδους που επιτρέπουν την μάθηση από δεδομένα και να κάνει περαιτέρω προβλέψεις. Θεωρείται παγκοσμίως ως μια από τις πιο αναγνωρίσιμες τεχνικές στην εκπαίδευση, κυρίως για τα ευφυείς συστήματα και τους ευφυείς πράκτορες, τα οποία συμβάλλουν στην ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης εκπαιδευτικής εργασίας, χρησιμοποιώντας μεγάλους όγκους δεδομένων (X. Chen et al., 2020:4). Με βάση τον πολλαπλασιασμό αυτών των δεδομένων στην εκπαίδευση, τα συστήματα θα μπορούν να αυτοπροσαρμόζονται, ώστε να ανταποκρίνονται στις δυναμικές απαιτήσεις των χρηστών, αναβαθμίζοντας τους αλγόριθμους τους (Zhai et al., 2021:9).

Μέσα στο πλαίσιο τη Τεχνητής Νοημοσύνης, η Μηχανική Μάθηση, έχει προβληθεί για την ανάπτυξη πρακτικών εργαλείων που βοηθούν στην αντιμετώπιση διάφορων εκπαιδευτικών ζητημάτων (X. Chen et al., 2020:4). Επιπροσθέτως, η Μηχανική Μάθηση έχει την δυνατότητα να προβλέψει τόσο τους ριψοκίνδυνους ή οριακούς εκπαιδευόμενους, όσο και τους χαρισματικούς, με μεγάλη ακρίβεια, η οποία στη συνέχεια εξουσιοδοτεί τους εκπαιδευτικούς να παρέμβουν ανάλογα με τις εκπαιδευτικές επιτυχίες ή αποτυχίες τους (Zhang & Aslan, 2021:6). Οι τεχνικές της Μηχανικής Μάθησης συμβάλλουν στην αντιμετώπιση και ρύθμιση της σύγχυσης, της απογοήτευσης

και της πλήξης των εκπαιδευομένων, καταγράφοντας και εξορύσσοντας τα συναισθήματά τους κατά την διάρκεια συνομιλιών, παρατηρώντας την γλώσσα του σώματος και τα χαρακτηριστικά του προσώπου τους (Dai & Ke, 2022:7).

### **2.2.2 Βαθιά Μάθηση**

Η Βαθιά Μάθηση (Deep Learning, DL) ανήκει στην οικογένεια των τεχνικών της Μηχανικής Μάθησης (βλέπε 2.2.1), όπου οι υποθέσεις της παίρνουν την μορφή πολύπλοκων αλγεβρικών κυκλωμάτων (Russell S., Norving P., 2021:831). Ο όρος Βαθιά Μάθηση εμφανίστηκε για πρώτη φορά το 1986, στην κοινότητα της Μηχανικής Μάθησης από την Rina Dechter (X. Chen et al., 2020:5). Η Βαθιά Μάθηση προσπαθεί να κάνει τον υπολογιστή να μάθει πράγματα με μεγαλύτερη ακρίβεια απ' ό,τι στο παρελθόν. Σχετίζεται πολύ έντονα με μια μαθηματική προσέγγιση του πως μαθαίνουμε, που ονομάζεται «νευρωνικό δίκτυο» (Γιαννακόπουλος, 2020:137). Χρησιμοποιεί νευρωνικά δίκτυα για την αξιολόγηση παραγόντων και την επεξεργασία δεδομένων με τρόπο εμπνευσμένο από το ανθρώπινο νευρικό σύστημα. Τα συστήματα Βαθιάς Μάθησης δεν απαιτούν ανθρώπινη παρέμβαση στη διαδικασία Μηχανικής Μάθησης (Tan et al., 2022:4). Επιπλέον, στοχεύει στην εξαγωγή χαρακτηριστικών υψηλότερου επιπέδου από τα δεδομένα εισαγωγής, υιοθετώντας με αυτόν τον τρόπο πολλαπλά επίπεδα (X. Chen et al., 2020:5).

Η Βαθιά Μάθηση είναι ένας σχετικά νεότερος ερευνητικός τομέας στην εκπαίδευση. Οι τεχνολογίες της Βαθιάς Μάθησης αφορούν κυρίως την επίλυση ζητημάτων στην διδασκαλία και στην μάθηση. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο της μοντελοποίησης συναισθημάτων και συμπεριφοράς για τη δημιουργία ανιχνευτών συναισθηματικών καταστάσεων και συμπεριφορών των εκπαιδευομένων. Βοηθάει τους εκπαιδευτές να δώσουν μεγαλύτερη προσοχή στην παρακολούθηση της παρουσίας των εκπαιδευόμενων, καθώς και στην προσεκτική και απρόσεκτη κατάστασή τους μέσω της ανίχνευσης προσώπου και της αναγνώρισης σε βίντεο και εικόνες. Τα βαθιά νευρωνικά δίκτυα, από τα οποία αποτελείται, συμβάλλουν στην κρυφή αξιολόγηση μάθησης με βάση το παιχνίδι και διευκολύνει τις

προβλέψεις απόδοσης των εκπαιδευομένων με τη χρήση παραγωγικών δικτύων αντιπαλότητας (X. Chen et al., 2020:15-16). Τα νευρωνικά δίκτυα (neural networks) αναπαριστούν σύνθετες μη γραμμικές συναρτήσεις, με ένα δίκτυο παραμετροποιημένων μονάδων γραμμικού κατωφλιού (Russell S., Norving P., 2021:868).

Τα εργαλεία Βαθιάς Μάθησης, έχουν την δυνατότητα να ανοίξουν έναν καινούργιο δρόμο στους εκπαιδευτικούς, όπου θα επιμελούνται την γνώση, αλλά και θα μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση και την ισότητα στην εκπαίδευση (Lim et al., 2023:8). Λειτουργεί καλά στην οπτική αναγνώριση αντικειμένων, την αναγνώριση ομιλίας, την επεξεργασία φυσικής γλώσσας, και την ενισχυτική μάθηση σε πολύπλοκα περιβάλλοντα (Russell S., Norving P., 2021:868).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι τα εργαλεία Βαθιάς Μάθησης μπορούν με μεγάλη ακρίβεια να αναγνωρίσουν αντικείμενα σε ψηφιακές εικόνες και να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αυτόματων λεζάντων σε ροές βίντεο, την ανίχνευση ανθρώπινων προσώπων ακόμα και με κάποια αναδιαμόρφωση, να παίζουν σκάκι, να δημιουργήσουν πίνακες ζωγραφικής και ψεύτικα βίντεο και να γράψουν δοκίμια με βάση τις προτροπές που δίνονται από τον χρήστη (Holmes & Tuomi, 2022:548).

### **2.2.3 Εξατομικευμένη Μάθηση**

Η Τεχνητή Νοημοσύνη επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία εξατομικευμένων εμπειριών μάθησης, σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες και ικανότητες κάθε εκπαιδευομένου. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω προσαρμοστικών αλγορίθμων μάθησης, οι οποίοι προσαρμόζουν το περιεχόμενο και το ρυθμό του μαθησιακού υλικού με βάση την πρόοδο του εκπαιδευομένου. Η Εξατομικευμένη Μάθηση (Personalized Learning, PL) μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευομένους να παραμείνουν αφοσιωμένοι στην ύλη του εκάστοτε προγράμματος, οδηγώντας τους σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα (Southworth et al., 2023:5). Επίσης, μέσα από την Εξατομικευμένη

Μάθηση προσφέρεται μια εμπειρία και διαδικασία στον εκπαιδευόμενο, όπου ενεργώντας ως προσωπικός δάσκαλος, του παρέχει μια βοήθεια πανταχού παρουσίας, οποιαδήποτε χρονική στιγμή χρειαστεί (D. Y. Tan & Cheah, 2021:6).

Τα εργαλεία και τα συστήματα της Εξατομικευμένης Μάθησης έχουν την δυνατότητα να προσαρμόσουν τις μαθησιακές εμπειρίες, να ενισχύσουν την παραγωγικότητα των εκπαιδευτικών και να αυξήσουν τη δέσμευση των εκπαιδευομένων. Μπορούν να εντοπίσουν τις μαθησιακές ανάγκες των εκπαιδευομένων, αναλύοντας δεδομένα από πολλαπλές πηγές, όπως είναι οι αξιολογήσεις, οι εργασίες για το σπίτι, τα κουίζ και να παρέχουν μια στοχευμένη ανατροφοδότηση στον ενδιαφερόμενο. Η συγκεκριμένη τεχνική βοηθάει τον εκπαιδευόμενο να μάθει με τον δικό του ρυθμό και να επικεντρώνεται σε σημεία, όπου χρειάζεται περισσότερη υποστήριξη (Owan et al., 2023:3).

Εν κατακλείδι, η Εξατομικευμένη Μάθηση μπορεί να βελτιώσει τις μαθησιακές εμπειρίες και τα μαθησιακά αποτελέσματα της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς και τους εκπαιδευόμενους, το εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό και οι πόροι του αποτελούν σημαντικά και χρήσιμα στοιχεία για την διαδικασία της μάθησης και της διδασκαλίας (Zhang & Aslan, 2021:6).

#### **2.2.4 Συνεργατική Μάθηση**

Η Συνεργατική Μάθηση (Collaborative Learning, CL) υποστηρίζεται από την Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς πρόκειται για μια καινούργια εκπαιδευτική προσέγγιση τόσο της διδασκαλίας, όσο και της μάθησης, όπου ομάδες εκπαιδευομένων συνεργάζονται από κοινού, προκειμένου να λύσουν ένα πρόβλημα και να ολοκληρώσουν ή να δημιουργήσουν μια εργασία. Εστιάζει στην συντονισμένη προσπάθεια για την κατάκτηση κοινών στόχων και καθηκόντων, αναφέρεται σε ώριμους εκπαιδευόμενους, οι οποίοι κατευθύνονται από τους εαυτούς τους, και επιβραβεύει τη δράση και την εργασία προς τους κοινούς στόχους των εκπαιδευομένων. Περιλαμβάνει κοινές εργασίες ή δραστηριότητες για ομαδική εργασία, ομαδικές αλληλεπιδράσεις σχετικά με τις κοινές εργασίες

ή δραστηριότητες, χρήσιμες ομαδικές διαδικασίες για την από κοινού ολοκλήρωση των εργασιών ή των δραστηριοτήτων, υπευθυνότητα και ευθύνη που επιδεικνύουν τα άτομα, καθώς και αλληλεξάρτηση μεταξύ των ατόμων που εργάζονται μαζί (S. C. Tan et al., 2022:2).

Αξίζει να αναφερθεί, ότι η Συνεργατική Μάθηση υποστηριζόμενη από την Τεχνητή Νοημοσύνη διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

- 1) Τα ομαδικά αποτελέσματα, τα οποία είναι υπεύθυνα για την συγκέντρωση γνώσεων ως προς τα αποτελέσματα των κοινών δραστηριοτήτων των εκπαιδευομένων. Δηλαδή, τις μετρήσεις αξιολόγησης της συνεργατικής μάθησης, σε διαφορετικά πλαίσια.
- 2) Τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και διαδικασίες, οι οποίες επικεντρώνονται στις ανταλλαγές και στις αλληλεπιδράσεις των εκπαιδευομένων κατά την διάρκεια συνεργασίας τους, ώστε να επιτευχθούν οι εκάστοτε εκπαιδευτικοί στόχοι τους (S. C. Tan et al., 2022:6).

### 2.3 Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση

Η αυξανόμενη χρήση των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης (Cukurova et al., 2020:205) επηρεάζει αναμφισβήτητα τον εκπαιδευτικό τομέα. Στις μέρες μας, οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση υποστηρίζουν σημαντικά την μάθηση και την διδασκαλία, καθώς χρησιμοποιούνται ευρέως τόσο από τους εκπαιδευόμενους, όσο και από τους εκπαιδευτικούς. Περιλαμβάνουν διάφορα εργαλεία και εφαρμογές (Chen, Xie, & Hwang, 2020:1), όπως για παράδειγμα τα έξυπνα συστήματα διδασκαλίας και τα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης (Ouyang & Jiao, 2021:1).

Οι εφαρμογές βασισμένες στην Τεχνητή Νοημοσύνη, έχουν την δυνατότητα, αφού εκπαιδευτούν, να μιμηθούν ή ακόμη και να υπερβούν τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες, συμπεριλαμβανομένης της αίσθησης, της αλληλεπίδρασης μέσω της γλώσσας, του συλλογισμού και της ανάλυσης, της επίλυσης προβλημάτων, ακόμη και της δημιουργικότητας, αναλύοντας τεράστια

σύνολα δεδομένων, πραγματοποιώντας προβλέψεις και λαμβάνοντας αποφάσεις με βάση συγκεκριμένα μοντέλα και αλγορίθμους. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να λειτουργούν είτε ως λογισμικό στον ψηφιακό κόσμο, όπως είναι για παράδειγμα οι ψηφιακοί βοηθοί, οι έξυπνες μηχανές αναζήτησης, τα συστήματα αναγνώρισης ομιλίας και εικόνας, είτε ως συσκευές υλικού, όπως είναι τα ρομπότ (Τσιωτάκης, 2023:15).

Οι δυνατότητες εφαρμογής των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης στις διάφορες πλατφόρμες ή στις συσκευές υπολογιστών είναι ποικίλες. Προσφέρουν πολλές υποσχέσεις για την βελτίωση της μαθησιακής απόδοσης και της εμπειρίας των εκπαιδευομένων και βοηθούν τους εκπαιδευτές, ώστε να προωθήσουν μια πιο πρακτική διδασκαλία. Συνήθως έχουν να κάνουν με την κάλυψη των εκπαιδευτικών σκοπών ή ακόμα και με τον σχεδιασμό της μαθησιακής διαδικασίας. Η ενσωμάτωση των νέων αυτών τεχνολογιών στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα συνεπάγεται με τον σχεδιασμό νέων προγραμμάτων μάθησης, όπου θα επανεξεταστούν και θα αναθεωρηθούν οι υπάρχουσες στρατηγικές μάθησης και αξιολόγησης (Hwang et al., 2020:3).

Επιπροσθέτως, οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης χρησιμοποιούνται και για την ειδική αγωγή τόσο για τη διευκόλυνση της διοίκησης των εκπαιδευτικών, όσο και για τη μάθηση των εκπαιδευομένων, μέσα από μια γκάμα έξυπνων συστημάτων διδασκαλίας, όπως είναι τα ChatBots που συνδράμουν στην γλωσσική εκπαίδευση των εκπαιδευομένων. Αυτές οι εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης διευκολύνουν τους εκπαιδευόμενους στη συνεργατική μάθηση, η οποία υποστηρίζεται από υπολογιστή, στη διδασκαλία της αυτοματοποίησης και της αξιολόγησης, στην ανίχνευση των συναισθημάτων των εκπαιδευομένων, καθώς και με το να προτείνουν χρήσιμο υλικό για τους εκπαιδευόμενους (Su et al., 2023:2).

### **2.3.1 Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας**

Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems, ITS) ή αλλιώς τα Έξυπνα Συστήματα Διδασκαλίας, εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στις



αρχές της δεκαετίας του 1980 (Hwang et al., 2020:1) και επικεντρώνονται στην παροχή αυτοματοποιημένης, προσαρμοστικής και εξατομικευμένης διδασκαλίας (Holmes & Tuomi, 2022:543). Θεωρούνται από τις πιο κοινές εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση (Holmes et al., 2019:31). Στόχος τους είναι να φτάσουν όλοι οι εκπαιδευόμενοι σε ένα επίπεδο ικανοτήτων που τους επιτρέπει να προχωρήσουν αποτελεσματικά, κατά μήκος της μαθησιακής διαδρομής που περιγράφεται στο πρόγραμμα σπουδών τους (Holmes & Tuomi, 2022:544).

Τα συστήματα αυτά βασίζονται σε κανόνες (Ouyang & Jiao, 2021:3) και μπορούν να προσαρμοστούν στο στυλ μάθησης και στο μαθησιακό ρυθμό του εκάστοτε εκπαιδευόμενου, παρέχοντάς τους μια πιο εξατομικευμένη διδασκαλία και υποστήριξη, συμβάλλοντας στην βελτίωση των μαθησιακών τους αποτελεσμάτων (Owan et al., 2023:3). Εστιάζουν κυρίως στους εκπαιδευόμενους (Holmes & Tuomi, 2022:543) και τους παρακινούν να παραμείνουν αφοσιωμένοι στην μάθηση, μέσα από την διαδικασία της άμεσης ανατροφοδότησης (Owan et al., 2023:3). Για παράδειγμα, το εργαλείο SAKI έχει σχεδιαστεί για ασκούμενους χειριστές πληκτρολογίου, το οποίο παρέδιδε εργασίες σύμφωνα με την ατομική απόδοση του εκπαιδευόμενου σε προηγούμενες εργασίες του (Holmes & Tuomi, 2022:544).

Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας δίνουν την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να παρακολουθούν την πρόοδο των εκπαιδευομένων τους και να προσδιορίζουν τους τομείς που χρειάζονται πρόσθετη υποστήριξη (Owan et al., 2023:3). Αυτό διαδραματίζεται μέσα από την διαδικασία της αναγνώρισης των λεπτομερών σχέσεων συνεπακόλουθης των απαντήσεων που δίνουν οι εκπαιδευόμενοι, με την επιθυμητή εννοιολογική κατανόηση της μάθησης (X. Chen et al., 2020:1). Επίσης, μπορούν να βοηθήσουν στον εντοπισμό των δυνατών σημείων και των κενών των εκπαιδευομένων στην τρέχουσα βάση γνώσεων τους, καθώς και να μετρήσουν τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν (Zhang & Aslan, 2021:6). Τα Ευφυή Συστήματα Διδασκαλίας ορισμένες φορές περιλαμβάνουν και πίνακες εργαλείων για τους εκπαιδευτικούς, έτσι ώστε να μπορούν να δουν ακριβώς, τι έχει επιτύχει ο εκπαιδευόμενος. Για παράδειγμα,

το εργαλείο Spark εξατομικεύει τα μονοπάτια μάθησης και παρέχει στους εκπαιδευτικούς έναν πίνακα αναλύσεων μάθησης (Holmes & Tuomi, 2022:551).

### 2.3.2 Ευφυείς Πράκτορες

Οι Ευφυείς Πράκτορες (Intelligent Agents, IA) Τεχνητής Νοημοσύνης ενσωματώνονται στην εκπαίδευση και στους μη θεσμικούς χώρους μάθησης, με μεγάλη επιτυχία (Samuelsson, 2023:1). Πράκτορας είναι κάτι το οποίο αντιλαμβάνεται και ενεργεί μέσα σε ένα περιβάλλον. Η συνάρτηση πράκτορα καθορίζει την ενέργεια που κάνει ο πράκτορας αποκρινόμενος σε οποιαδήποτε ακολουθία αντιλήψεων (Russell S., Norving P., 2021:79). Πρόκειται για αναπαραστάσεις, οι οποίες βοηθούν και λαμβάνουν αποφάσεις είτε ως σύστημα, είτε ως μηχανή, είτε ως λογισμικό, είτε ακόμα και ως τεχνολογικό υποκατάστατο του ανθρώπου, αντιλαμβανόμενες το περιβάλλον με την χρήση αισθητήρων (S. C. Tan et al., 2022:4). Οι αναπαραστάσεις/μοντέλα αυτά των Ευφυών Πρακτόρων χρησιμοποιούνται για τον συλλογισμό (Su et al., 2023:2). Οι Ευφυείς Πράκτορες αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους στην καθημερινή τους ζωή (Samuelsson, 2023:7). Βέβαια, αυτό είναι κάτι που αποτελεί ουσιαστική πρόκληση για τους προγραμματιστές Τεχνητής Νοημοσύνης, να κάνουν τους Ευφυείς Πράκτορες να αλληλεπιδρούν με τους ανθρώπους (Su et al., 2023:2).

Οι Ευφυείς Πράκτορες παρέχουν εξατομικευμένο, έγκυρο και κατάλληλο υλικό, και ταυτόχρονα καθοδήγηση και ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους. Προετοιμάζουν τους εκπαιδευόμενους να μάθουν ένα καινούργιο περιεχόμενο επιστήμης, σε σχέση με τα κανονικά τους μαθήματα, ακόμη και όταν δεν χρησιμοποιούν κάποιο λογισμικό Τεχνητής Νοημοσύνης. Συνδράμουν στην αύξηση των μαθησιακών ικανοτήτων τους, σχετικά με την επίλυση προβλημάτων, αλλά και στην βελτίωση απόδοσης των μαθημάτων τους. Συγχρόνως, η πρακτική ανατροφοδότηση που προσφέρουν, συμβάλλει στην βελτίωση της αναγνωστικής ικανότητας των εκπαιδευόμενων (Zhang & Aslan, 2021:5-6).

Υπάρχουν και οι Ευφυείς Πράκτορες Μηχανών (Intelligent Machine Agents, IMA) που παίζουν σημαντικό ρόλο στην διδασκαλία, καθώς λαμβάνουν υπόψη τις εντυπώσεις, τις σχεσιακές δεξιότητες, τις ικανότητες, τα χαρακτηριστικά και τις συμπεριφορές των εκπαιδευόμενων (Edwards et al., 2018:475). Πιο συγκεκριμένα, οι Ευφυείς Πράκτορες Μηχανών αναλαμβάνουν τον ρόλο του συν-εκπαιδευτή, κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Χρησιμοποιούν τα Συστήματα Προφορικού Διαλόγου (SDS) ή τις σεναριακές απαντήσεις, τα οποία μπορούν να καθοδηγήσουν και να διδάξουν τους εκπαιδευόμενους. Σύστημα Προφορικού Διαλόγου ορίζεται ένα σύστημα υπολογιστών που χρησιμοποιεί προφορική γλώσσα, προκειμένου να αλληλεπιδράσει με τους χρήστες, ώστε να ολοκληρωθεί μια εργασία. Στοχεύει στην μίμηση του ανθρώπινου διαλόγου, μέσα από μια διαδικασία σεναρίου, και βαθμολογείται ανάλογα από το πόσο «ανθρώπινη» μπορεί να γίνει η αλληλεπίδραση με τον χρήστη (Edwards et al., 2018:474).

Ένα ακόμα είδος πρακτόρων, είναι και οι Ευφυείς Πράκτορες Εκμάθησης (Intelligent Learning Agents, ILA), οι οποίοι στις αναθεωρημένες μελέτες εκτελούν τις εργασίες και διεξάγουν την ανάλυση για την επίτευξη των μαθησιακών στόχων. Επικεντρώνονται συνήθως, στη δημιουργία νοητικών ιδιοτήτων, όπως είναι για παράδειγμα η ανίχνευση των πεποιθήσεων των εκπαιδευόμενων, τον προσδιορισμό των προθέσεων και τη δημιουργία καινούργιων βάσεων γνώσεων ή την βελτίωση των προϋπάρχων (S. C. Tan et al., 2022:10).

Παράλληλα, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο και στην αντιμετώπιση των ατομικών αναγκών των εκπαιδευόμενων σχετικά με την μάθηση (Dai & Ke, 2022:2), όπου η Τεχνητή Νοημοσύνη ενσωματώνεται σε Ευφυείς Εικονικούς Πράκτορες (Intelligent Virtual Agents, IVA) για μια μάθηση βάση προσομοίωσης (Dai & Ke, 2022:1). Σκοπός των συγκεκριμένων Πρακτόρων είναι η καθοδήγηση των εκπαιδευόμενων, προκειμένου να μάθουν, να προβληματιστούν και να διορθώσουν τις εσφαλμένες αντιλήψεις τους, κατά την διάρκεια των μαθησιακών διαδικασιών. Για παράδειγμα, ένας Ευφυείς Εικονικός Πράκτορας έχει την δυνατότητα να ενημερώνει αυτόματα τον διάλογο με βάση την

απόδοση των εκπαιδευομένων και να καθοδηγεί τις συλλογιστικές διαδικασίες τους, για την κατασκευή νέας γνώσης. Για την αίσθηση, την ανίχνευση και την ταξινόμηση των συναισθηματικών καταστάσεων των εκπαιδευομένων, οι Ευφυείς Εικονικοί Πράκτορες απαιτούν πολυτροπική εξόρυξη και καταγραφή δεδομένων, όπως είναι η ανίχνευση των προσώπων, η σημασιολογική ανάλυση ή και η αναγνώριση των συναισθημάτων (Dai & Ke, 2022:7).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι αυτοί οι Πράκτορες Τεχνητής Νοημοσύνης χρησιμοποιούνται στη μάθηση με βάση την προσομοίωση, ώστε να μεταφέρουν συναισθήματα ή επιδράσεις στους εκπαιδευόμενους (Dai & Ke, 2022:7). Επιπροσθέτως, συνδράμουν στην καθοδήγηση και στην διευκόλυνση τυχών προβληματισμών για την λήψη αποφάσεων των εκπαιδευομένων. Μέσα από την χρήση των Ευφύων Εικονικών Πρακτόρων, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση των συναισθηματικών καταστάσεων των εκπαιδευομένων, εισάγοντας λεκτικές, φωνητικές, κειμενικές ή εκφράσεις προσώπου (Dai & Ke, 2022:9).

Στην Τεχνητή Νοημοσύνη υπάρχουν και οι Βασισμένοι στην Γνώση Πράκτορες (Knowledge-Based Agents), οι οποίοι χρησιμοποιούν μια διαδικασία συλλογιστικής (reasoning) μέσω μιας εσωτερικής αναπαράστασης γνώσης (knowledge representation), προκειμένου να αποφασίσουν ποιες ενέργειες θα κάνουν. Οι Βασισμένοι στην Γνώση Πράκτορες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, οι οποίες είναι οι εξής:

- 1) Οι Πράκτορες Επίλυσης Προβλημάτων, οι οποίοι γνωρίζουν πράγματα, αλλά μόνο κατά μια πολύ περιορισμένη και ανελαστική έννοια. Γνωρίζουν ποιες ενέργειες έχουν στη διάθεσή τους και ποιο θα είναι το αποτέλεσμα της εκτέλεσης μιας συγκεκριμένης ενέργειας από μια συγκεκριμένη κατάσταση, αλλά δεν γνωρίζουν γενικά γεγονότα.
- 2) Οι Πράκτορες Εύρεσης Δρομολογίων, η γνώση των οποίων είναι πολύ χρήσιμη για την εύρεση μιας διαδρομής από την αρχή μέχρι έναν στόχο, αλλά όχι οτιδήποτε άλλο (Russell S., Norving P., 2021:242).

Γίνεται αντιληπτό, ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελείται από μια μεγάλη γκάμα Πρακτόρων, οι οποίοι με τον έναν ή τον άλλο τρόπο συμβάλλουν ενεργά

στην διαδικασία της μάθησης και της διδασκαλίας, αλλά και στο να προσφέρουν βοήθεια τόσο στους εκπαιδευομένους, όσο και στους εκπαιδευτές. Γι' αυτό το λόγο, αξίζει να γίνει μια αναφορά με τις χρήσεις του κάθε Πράκτορα ξεχωριστά. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένοι, όχι και τόσο γνωστοί Πράκτορες:

- 1) Οι Πράκτορες Offline Αναζήτησης (Offline Search), οι οποίοι υπολογίζουν μια πλήρη λύση, πριν προβούν στην πρώτη τους ενέργεια (Russell S., Norving P., 2021:160).
- 2) Οι Πράκτορες Online Αναζήτησης (Online Search), διαπλέκουν υπολογισμούς και ενέργειες, όπου πρώτα εκτελούν μια ενέργεια και στη συνέχεια παρατηρούν το περιβάλλον, ώστε να υπολογίσουν την επόμενη ενέργειά τους (Russell S., Norving P., 2021:160).
- 3) Οι Πράκτορες Online Σχεδιασμού (Online Design Agents) χρησιμοποιούν παρακολούθηση εκτέλεσης και εφαρμόζουν τις απαραίτητες επιδιορθώσεις, ώστε να ανακάμπτουν από μη αιτιοκρατικές ενέργειες, εξωγενή συμβάντα, ή λανθασμένα μοντέλα του περιβάλλοντος (Russell S., Norving P., 2021:429).
- 4) Οι Ορθολογικοί Πράκτορες (Rational Agent) είναι συστήματα, τα οποία λαμβάνουν αποφάσεις εξετάζοντας όλες τις δυνατές ενέργειες και επιλέγοντας εκείνη που οδηγεί στο βέλτιστο αναμενόμενο αποτέλεσμα (Russell S., Norving P., 2021:622).

### **2.3.3 ChatGPT**

Εντός των πλαισίων της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει εμφανιστεί και ο όρος Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative Artificial Intelligence, GAI), ο οποίος αναφέρεται σε μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης που ασχολούνται με την δημιουργία νέου, πρωτότυπου περιεχομένου, όπως για παράδειγμα κείμενο, εικόνα ή βίντεο, με αυτόνομο τρόπο. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο έκανε την εμφάνισή του και το εργαλείο ChatGPT (Τσιωτάκης, 2023:16). Η ανάπτυξη του ChatGPT συντέλεσε στο να συνειδητοποιήσουν οι άνθρωποι περισσότερα πράγματα για την Τεχνητή Νοημοσύνη και τις επιπτώσεις της. Με την έναρξη

του ChatGPT, ξαφνικά όλοι άρχισαν να συζητούν και να αναφέρουν την Τεχνητή Νοημοσύνη (Kohnke et al., 2023:4).

Το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει και να εμπλουτίσει τη διδασκαλία, παρέχοντας περισσότερες ευκαιρίες για προσωποποιημένη και διαδραστική μάθηση (Τσιωτάκης, 2023:40). Ανοίγει ένα νέο σύνορο που θα επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν, αλληλεπιδρούν και συνεργάζονται οι εκπαιδευόμενοι μεταξύ τους (Lim et al., 2023:9). Γεφυρώνει τα μαθησιακά κενά των εκπαιδευομένων, σε μια προσπάθεια να προωθηθούν πιο ηθικές και υπεύθυνες προσεγγίσεις στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη της Τεχνητή Νοημοσύνης, για την εφαρμογή και την χρήση της εντός των περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης (Chauncey & McKenna, 2023:1). Το ChatGPT συγκλονίζει τον κόσμο με την ικανότητά του να κατανοεί περίπλοκες και ποικίλες ανθρώπινες γλώσσες και να δημιουργεί πλούσιες και δομημένες απαντήσεις με βάση την ανθρώπινη γλώσσα (Lim et al., 2023:2).

### **2.3.3.1 Τι είναι και πως χρησιμοποιείται το ChatGPT στην Εκπαίδευση**

Το ChatGPT είναι ένα διαλεκτικό μοντέλο Τεχνητής Νοημοσύνης, το οποίο έχει την δυνατότητα να παράγει απαντήσεις σε ερωτήματα που αφορούν μια ευρεία γκάμα θεμάτων, οι οποίες χαρακτηρίζονται από συνοχή και ταυτόχρονα μοιάζουν με ανθρώπινες (Τσιωτάκης, 2023:16). Το συγκεκριμένο μοντέλο διαλεκτικής Τεχνητής Νοημοσύνης, επιτρέπει στους ανθρώπους να αλληλεπιδράσουν με έναν υπολογιστή σε φυσική γλώσσα, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση υπολογιστικών εντολών με λέξεις-κλειδιά. Το ChatGPT χρησιμοποιεί την επεξεργασία φυσικής γλώσσας, προκειμένου να εκπαιδευτεί από ψηφιακά δεδομένα, παρέχοντας με αυτό τον τρόπο στους χρήστες απαντήσεις βασισμένες σε ερωτήματα ή σε άλλα ερεθίσματα. Μπορεί να δημιουργήσει φυσικές απαντήσεις βάσει του πλαισίου (context) συζήτησης. Δημιουργήθηκε το 2018 από την εταιρεία έρευνας και ανάπτυξης OpenAI, η οποία ασχολείται με τον τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης (Τσιωτάκης, 2023:18).

Είναι ένα εξελιγμένο σύστημα, το οποίο προσφέρει δυνατότητες συνομιλίας με τους χρήστες σε πραγματικό χρόνο. Διατίθεται ως διαδικτυακή εφαρμογή και για τη χρήση του αρκεί η δωρεάν δημιουργία λογαριασμού στο <https://chat.openai.com> στην έκδοση 3.5, ενώ διατίθεται και η επί πληρωμή έκδοση 4.0. Το ChatGPT λειτουργεί με τον εξής τρόπο: ο χρήστης εισάγει με την μορφή κειμένου κάποια προτροπή/ερώτημα (prompt) για μια νέα συνομιλία και το ChatGPT απαντά εντός ολίγων δευτερολέπτων. Μέσα στην εφαρμογή μπορούν να δημιουργηθούν πολλά νήματα συζήτησης, το καθένα ανεξάρτητο από το άλλο (Τσιωτάκης, 2023:19).

Το ChatGPT αποτελεί ένα από τα πιο ισχυρά εργαλεία Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης σχετικά με την παραγωγή περιεχομένου και την επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Έχει την δυνατότητα να ενσωματωθεί σε πληθώρα υπηρεσιών και εφαρμογών, ώστε να διευκολύνει τη διαδικασία ανάλυσης, επεξεργασίας ή παρουσίασης δεδομένων. Για παράδειγμα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία εκθέσεων και αναφορών, την ανάλυση ή την σύνοψη κειμένων, τη μετάφραση κειμένων, τη δημιουργία παρουσιάσεων, την υποστήριξη εκμάθησης ξένης γλώσσας, αλλά και για πολλές ακόμα εργασίες (Τσιωτάκης, 2023:18). Επομένως, το ChatGPT είναι ένα σύστημα μηχανικής μάθησης, το οποίο αναπτύχθηκε για να μπορεί να κατανοεί και να παράγει φυσική ανθρώπινη γλώσσα, προκειμένου να βοηθά τους εκπαιδευόμενους με το ευρύ φάσμα εργασιών τους, όπως είναι για παράδειγμα η απάντηση σε ερωτήσεις και η παροχή πληροφοριών. Έχει σχεδιαστεί, ώστε να μπορεί να επικοινωνεί και να αλληλεπιδρά με ανθρώπους με παρόμοιο τρόπο, όπως θα έκανε ένα άτομο (Connor, 2023:2).

Κατά την διάρκεια της διδασκαλίας και της μάθησης, προσφέρει μια πληθώρα ομαλών δραστηριοτήτων, μέσα από τις οποίες παρέχει οδηγίες και υποστήριξη για την συγγραφή άρθρων, την γλωσσική βοήθεια, την χαρτογράφηση και την αναζήτηση λογοτεχνίας, αλλά ταυτόχρονα και ποιοτικό εκπαιδευτικό υλικό που μπορεί να επηρεάσει τους εκπαιδευόμενους (Okagbue et al., 2023:11). Θεωρείται ένα εργαλείο εξαγωγής γνώσης, όπου δημιουργεί περισσότερες απαιτήσεις και δυνατότητες για την επίτευξη μιας πιο

ολοκληρωμένης ανάπτυξης των εκπαιδευομένων, εφαρμόζεται στην εξατομικευμένη διδασκαλία με βάση τις ατομικές ανάγκες του εκάστοτε εκπαιδευομένου και αναδιαμορφώνει την δυναμική διδασκαλία, εντός των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων (Liu et al., 2023:82).

Αξίζει να επισημανθεί, ότι μέχρι στιγμής το ChatGPT έχει εκπαιδευτεί με δεδομένα που υπάρχουν έως και το 2021, με αποτέλεσμα να μην γνωρίζει και να μην διαθέτει πληροφορίες που έχουν δημοσιευτεί μεταγενέστερα. Δεν του παρέχεται η δυνατότητα να αντλήσει και να αξιοποιήσει πληροφορίες από το Διαδίκτυο. Διαθέτει όριο χαρακτήρων για το μέγεθος μιας προτροπής ανάλογα με την έκδοση που χρησιμοποιεί ο χρήστης. Σε οποιοδήποτε νήμα συζήτησης τηρείται ιστορικό και το ChatGPT απαντά με βάση τις πληροφορίες που περιλαμβάνονται σε αυτό (context window). Επιπροσθέτως, η αποτελεσματικότητα και η ποιότητα των απαντήσεων, εξαρτώνται κυρίως από τις προτροπές που του δίνονται. Οι προτροπές που εισάγονται στο ChatGPT πρέπει να είναι σαφείς και περιεκτικές, ώστε να δοθεί στον χρήστη ποιοτικό περιεχόμενο, ανώτερο από τις επιφανειακές απαντήσεις που παράγονται συχνά ύστερα από απλές εντολές (Τσιωτάκης, 2023:19).

Το εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης ChatGPT συμβάλλει ενεργά στην διαδικασία της μάθησης και της διδασκαλίας, ενισχύοντας την ικανότητα των εκπαιδευομένων να σκέφτονται κριτικά και στοχαστικά, να ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα, να αποκτούν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και να κατανοούν αποτελεσματικά τις έννοιες (Owan et al., 2023:2). Το ChatGPT μπορεί να ενσωματωθεί στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, όπου όχι μόνο θα ενισχύσει τις δεξιότητες των εκπαιδευομένων σε παραδοσιακούς τομείς, αλλά και θα τους προετοιμάσει να χρησιμοποιήσουν την Τεχνητή Νοημοσύνη. Οι εκπαιδευόμενοι θα καταφέρουν να επικεντρωθούν στην κατανόηση κειμένου, στη συγκέντρωση γνώσεων και στις συμβάσεις του είδους. Επειδή, το ChatGPT είναι ένα προγνωστικό γλωσσικό μοντέλο και εστιάζει κυρίως στην επικοινωνία κειμένου, οι τρεις αυτές παιδαγωγικές είναι σε μεγάλο βαθμό βασισμένες στη γλώσσα, αλλά υπερβαίνουν κατά πολύ τη διδασκαλία των γλωσσικών τεχνών (Steele, 2023:1).



Όσον αφορά τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, το ChatGPT λειτουργεί ως πολύτιμο πλεονέκτημά τους, με στόχο την ταχεία και ολοκληρωμένη προώθηση του ψηφιακού μετασχηματισμού στην εκπαίδευση, τη δημιουργία γερών θεμελίων για την αναμόρφωση του εκπαιδευτικού οικοσυστήματος και τη δημιουργία νέων ευκαιριών. Χρησιμοποιώντας αυτό το εργαλείο, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί μπορούν να φέρουν επανάσταση στα παραδοσιακά σενάρια διδασκαλίας και μάθησης επεκτείνοντας τις μεθόδους αλληλεπίδρασης εκπαιδευτή-εκπαιδευομένου, διαφοροποιώντας τις προσεγγίσεις απόκτησης πληροφοριών και εφαρμόζοντας εξατομικευμένη μάθηση μέσω τεχνολογιών βαθιάς μάθησης και αυτοματοποιημένης μάθησης. Επίσης, το ChatGPT προωθεί μια πιο διαδραστική εκπαίδευση, βελτιώνοντας τις μεθοδολογίες διαχείρισης και ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα της σχολικής διοίκησης (Liu et al., 2023:73).

Παρόλο που το ChatGPT είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο, δεν είναι εντελώς τέλειο. Οι εκπαιδευτικοί και οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να αξιολογούν την απάντηση που λαμβάνουν και να μην την εκλαμβάνουν ως εξορισμού αξιόπιστη. Απαιτούνται δεξιότητες κριτικής σκέψης και αξιολόγησης της πληροφορίας που δίνει η εφαρμογή (Τσιωτάκης, 2023:19-20).

### **2.3.3.2 Αξιοποίηση ChatGPT από τους Εκπαιδευτικούς και τους Εκπαιδευόμενους**

Το ChatGPT στους εκπαιδευτικούς παρέχει μια σειρά πιο εξειδικευμένων λειτουργιών, καθώς συνδράμει στην επαγγελματική τους δραστηριότητα, με τους παρακάτω τρόπους:

- Υποστήριξη και παροχή προτάσεων στον σχεδιασμό διδακτικών παρεμβάσεων. Παραγωγή ιδεών για την επέκταση των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων και εκτός του πλαισίου της τάξης.
- Δημιουργία εκπαιδευτικού περιεχομένου, όπως θέματα για εργασίες, διαδραστικές δραστηριότητες, ερωτήσεις ανασκόπησης/εμπέδωσης για επανάληψη, θέματα εξέτασης, υλικό για το μάθημα, παραδείγματα για χρήση στη διδασκαλία.

- Προσαρμογή υλικού για διαφορετικά επίπεδα κατανόησης.
- Αξιολόγηση εργασιών μαθητών. Ανατροφοδότηση/προτάσεις διόρθωσης.
- Αυτοματοποίηση ενεργειών, όπως η απάντηση σε ερωτήσεις μαθητών ή γονέων.
- Χρήση του εργαλείου ως αυτοεκπαίδευση, κατανόηση εννοιών και αναζήτηση πρόσθετης βιβλιογραφίας.
- Προσαρμογή υλικού για μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.
- Χρήση του εργαλείου για ειδικά θέματα, όπως επαγγελματικός προσανατολισμός των εκπαιδευομένων.
- Μελέτη των τάσεων και των εξελίξεων στην εκπαίδευση (Τσιωτάκης, 2023:49).

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν το ChatGPT για να σχεδιάσουν εκπαιδευτικές δραστηριότητες, οι οποίες θα προωθούν την ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευομένων, ενθαρρύνοντας την καλλιέργεια κριτικής σκέψης και διευρύνοντας την γνωστική και μαθησιακή εμπειρία των εκπαιδευομένων, με την εφαρμογή σύγχρονων εκπαιδευτικών προσεγγίσεων (Τσιωτάκης, 2023:40). Επιπλέον, μπορεί να δημιουργήσει γρήγορα υψηλής ποιότητας διδακτικό υλικό, βοηθώντας τους να εξοικονομήσουν πολύτιμο χρόνο στην προετοιμασία του μαθήματος. Η ευφυής λειτουργία προσαρμοστικής μάθησης του ChatGPT μπορεί να προσαρμόσει τις στρατηγικές διδασκαλίας και το υλικό με βάση την ανατροφοδότηση και την απόδοση των εκπαιδευομένων, οδηγώντας τους σε βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι το ChatGPT μπορεί να λειτουργήσει ως διαμεσολαβητής μεταξύ εκπαιδευτικών και εκπαιδευομένων, διευκολύνοντας την πιο βολική και αποτελεσματική διαδικτυακή διδασκαλία και μάθηση. Εν τέλει, το ChatGPT έχει τη δυνατότητα να μετασχηματίσει την εκπαίδευση και την παιδαγωγική και να γίνει ένα πολύτιμος βοηθός διδασκαλίας για τους εκπαιδευτικούς (Liu et al., 2023:84).

Το ChatGPT παίζει σημαντικό ρόλο στον προγραμματισμό των εκπαιδευτικών μαθημάτων και στη σύνταξη κούιζ, κάτι το οποίο κάνει την

δουλεία του εκπαιδευτή πιο εύκολη (Kohnke et al., 2023:4). Αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς, καθώς συμβάλλει στην ενίσχυση της καθημερινής τους εργασιακής ικανότητας (Liu et al., 2023:77). Η χρήση του ChatGPT επικεντρώνεται κυρίως, στην ακαδημαϊκή γραφή και στα εκπαιδευτικά προγράμματα σπουδών. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να διδάξουν την υπεύθυνη χρήση του ChatGPT, ενώ παράλληλα εξισορροπούν ευκαιρίες και κινδύνους (Chauncey & McKenna, 2023:13).

Βέβαια, οι εκπαιδευτές ανησυχούν όλο και περισσότερο ότι οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για την ολοκλήρωση μιας γραπτής εργασίας (Owan et al., 2023:2), γεγονός που εμποδίζει τις ευκαιρίες τους να αναπτύξουν τις γνώσεις τους και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Η υπερβολική εξάρτηση από το ChatGPT κατά την διαδικασία της αξιολόγησης μπορεί να εμποδίσει τη δημιουργικότητα και τη μακροπρόθεσμη γνωστική ανάπτυξη του εκπαιδευομένου, επηρεάζοντας αρνητικά την ακαδημαϊκή, κοινωνική και επαγγελματική απόδοσή του (Liu et al., 2023:75-77). Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευόμενοι θα πρέπει να χρησιμοποιούν το ChatGPT ως συμπληρωματικό εργαλείο για εξερεύνηση και όχι ως αντικατάσταση της κριτικής τους σκέψης και της έρευνας (Chauncey & McKenna, 2023:13).

Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επωφεληθούν από την χρήση του ChatGPT στην καθημερινότητά τους ως χρήστες του, με τους εξής τρόπους:

- Υποστήριξη στην εκπόνηση εργασιών.
- Αναζήτηση πληροφοριών και στην κατανόηση νέων θεμάτων. Κατανόηση διαφορετικών προσεγγίσεων στα προβλήματα.
- Συζήτηση και διάλογο με την Τεχνητή Νοημοσύνη. Ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης μέσω των ερωτήσεων και των απαντήσεων που δίνει, καθώς και στην εμπάθυνση της κατανόησης περίπλοκων εννοιών.
- Δημιουργία σημειώσεων και συνοψίσεων για μελέτη. Προετοιμασία παρουσιάσεων ή αναφορών.
- Προετοιμασία κάποιας εξέτασης ή εξάσκησης με ερωτήσεις επανάληψης.

- Αξιολόγηση και ανατροφοδότηση των γραπτών δοκιμίων.
- Υποστήριξη στα γλωσσικά μαθήματα, εμπλουτισμός λεξιλογίου, εξάσκηση δεξιοτήτων μετάφρασης και διόρθωση ορθογραφικών, συντακτικών και εκφραστικών λαθών σε κείμενα διαφορετικών γλωσσών.
- Παραγωγή καινοτόμων ιδεών για εργασίες ή προτάσεων για έργα. Ανάπτυξη προσωπικών έργων, όπως ιστορίες, ποιήματα ή μελέτες.
- Διερεύνηση ιστορικών γεγονότων ή επιστημονικών θεμάτων σε βάθος (Τσιωτάκης, 2023:50).

Επομένως, η Τεχνητή Νοημοσύνη με το εργαλείο ChatGPT μπορεί να ενσωματωθεί στην εκπαιδευτική διαδικασία, για τη διευκόλυνση της απόκτησης γνώσεων και την υποστήριξη εργασιών γραφής, όπως κώδικες, δοκίμια, ποιήματα και σενάρια. Μέσα από το εργαλείο αυτό δημιουργούνται απαντήσεις, οι οποίες, με τη σειρά τους, ανοίγουν ευκαιρίες για τους εκπαιδευτικούς να διαγνώσουν κενά στη μάθηση των εκπαιδευομένων, αλλά και οι εκπαιδευόμενοι να αποκτήσουν μια πιο έγκαιρη ανατροφοδότηση χρησιμοποιώντας το (Lim et al., 2023:3). Χρησιμεύει ως ένας εξαιρετικός βοηθός μάθησης για τους εκπαιδευομένους, λόγω της εξαιρετικής δημιουργίας περιεχομένου και της διαδραστικότητάς του. Αξίζει να αναφερθεί, ότι προσφέρει σε πραγματικό χρόνο μαθησιακές συμβουλές και διαχείριση της διαδικασίας (Liu et al., 2023:82-83).

Το ChatGPT χρησιμοποιεί την ισχυρή ικανότητα δημιουργίας περιεχομένου για τη δημιουργία μαθησιακού υλικού, το οποίο βοηθά τους εκπαιδευομένους να κατανοήσουν και να επανεξετάσουν το περιεχόμενο του μαθήματος. Το συγκεκριμένο ύφος επικοινωνίας που μοιάζει με το ανθρώπινο παρέχει στους εκπαιδευομένους μια διαδραστική εμπειρία που ενισχύει τα κίνητρά τους για αυτομάθηση (Liu et al., 2023:83). Προωθεί τη συνεργασία δημιουργώντας διαφορετικά σενάρια για να εργαστούν οι εκπαιδευόμενοι μαζί σε ομαδικές δραστηριότητες, παρέχοντας δομές συζήτησης, ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο και εξατομικευμένη καθοδήγηση για την προώθηση ομαδικών συζητήσεων και αντιπαραθέσεων (Liu et al., 2023:83).

Επιπροσθέτως, το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους και στο γράψιμο. Για παράδειγμα, ο εκπαιδευόμενος μπορεί απλά να εισάγει μια πρόταση και να ζητήσει από το ChatGPT να τη διορθώσει, δίνοντάς του τη δυνατότητα να δει πώς μπορεί να βελτιωθεί η πρόταση. Το ChatGPT είναι εξοπλισμένο με δυνατότητες ανάλυσης δεδομένων, επιτρέποντας στους εκπαιδευόμενους να εισάγουν μια έκθεση στο πλαίσιο κειμένου και να ζητήσουν ανατροφοδότηση, παρέχοντάς τους αρκετό χρόνο για να κάνουν τις δικές τους τροποποιήσεις πριν από την υποβολή μιας εργασίας. Οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επωφεληθούν από τη χρήση του ChatGPT ως εργαλείο σκαλωσιάς για τη δημιουργία προσχεδίων και την τελειοποίηση της τελικής έκδοσης των γραπτών εργασιών με τη διόρθωση λαθών και την προσθήκη παραπομπών. Μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT ως εργαλείο καθ' όλη τη διάρκεια της συγγραφικής διαδικασίας, συμπεριλαμβανομένης της επιλογής θέματος, του καθορισμού του πλαισίου, του περιγράμματος, της σύνταξης και της αναθεώρησης. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να λάβουν καθοδήγηση και προτάσεις για να βελτιώσουν το στυλ γραφής τους, τη γραμματική και την δομή της πρότασης. Το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευόμενους να εντοπίσουν λογικές ασυνέπειες ή κενά στα επιχειρήματά τους, εξασφαλίζοντας ένα πιο συνεκτικό και καλά δομημένο τελικό γραπτό (Liu et al., 2023).

#### **2.3.4 ChatBots**

Τα ChatBots υποστηρίζονται από την Τεχνητή Νοημοσύνη και χρησιμοποιούνται όλο και πιο πολύ εντός των εκπαιδευτικών πλαισίων, για διάφορους σκοπούς. Έχουν αναπτυχθεί για να παρέχουν μια συνεχή υποστήριξη και καθοδήγηση στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς και στους εκπαιδευόμενους (Holmes & Tuomi, 2022:553). Τα chatbots υποστηρίζουν τρεις πυλώνες των σύγχρονων εκπαιδευτικών συστημάτων: 1) την μέτρηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων των εκπαιδευόμενων, 2) την ακρίβεια των πληροφοριών που μαθαίνουν οι εκπαιδευόμενοι και 3) την αξία των δεξιοτήτων που διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί (Steele, 2023:1). Είναι ένα σύστημα διαλόγου, το οποίο

αλληλεπιδρά με τους εκπαιδευομένους, συμβάλλοντας στην βελτίωση της εκμάθησης γλωσσών και στην εκπαίδευση οπτικοποίησης (Su et al., 2023:2), προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να αναπτύξουν τις επικοινωνιακές τους ικανότητες, μέσω συνεχούς διαλόγου (Chiu et al., 2023:3). Έχουν σχεδιαστεί για να έχουν συνομιλίες με ανθρώπους, χρησιμοποιώντας επεξεργασία φυσικής γλώσσας για να κατανοούν και να ανταποκρίνονται στα λόγια και τις προθέσεις του χρήστη, να τον βοηθούν στην διαχείριση των χρονοδιαγραμμάτων και των εργασιών του (Connor, 2023:1). Η υπεύθυνη χρήση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, υποστηρίζει την γνωστική ευελιξία των εκπαιδευομένων εντός των περιβαλλόντων μάθησης (Chauncey & McKenna, 2023:27).

Τα ChatBots βοηθάν τους εκπαιδευομένους να αποκτήσουν ευρεία και βαθιά κατανόηση ενός θέματος, εξετάζοντας το περιεχόμενο και τις έννοιές του. Μέσω αυτής της επαναληπτικής διαδικασίας, ο εκπαιδευόμενος εξοικειώνεται περισσότερο με το θέμα, συμμετέχει στην αξιολόγηση των απαντήσεων αναπτύσσοντας κριτική σκέψη και επαναλαμβάνει τον κύκλο άμεσης απόκρισης με τον ρυθμό που επιλέγει ο ίδιος (Chauncey & McKenna, 2023:4). Ένα ChatBot θα μπορούσε να πάρει την μορφή ενός έξυπνου εκπαιδευτή, ο οποίος μέσα από την αλληλεπίδρασή του με τον εκπαιδευόμενο, θα μπορούσε να του παρέχει εκπαιδευτικά παραδείγματα, με βάση ένα συγκεκριμένο θέμα. Στην συνέχεια, το ChatBot θα μπορούσε να απαντήσει σε οποιαδήποτε ερώτηση προέκυπτε από το μέρος του εκπαιδευόμενου σχετικά με το θέμα αυτό (Hwang et al., 2020:2).

Τα ChatBots Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση για την παροχή εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών στους εκπαιδευόμενους. Για παράδειγμα, ένα ChatBot θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να βοηθήσει τους εκπαιδευομένους να μάθουν μια νέα γλώσσα εμπλεκοντάς τους σε μια συνομιλία και παρέχοντας τους σχόλια και διορθώσεις. Επιπλέον, τα ChatBots θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την παροχή διδασκαλίας και βοήθειας για τις εργασίες στο σπίτι, απαντώντας σε ερωτήσεις και παρέχοντας επεξηγήσεις. Παράλληλα, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να παραμείνουν οργανωμένοι και να διαχειρίζονται το

χρόνο τους, παρέχοντας υπενθυμίσεις και βοηθώντας τους να προγραμματίσουν τις εργασίες τους. Επομένως, τα ChatBots έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την εκπαίδευση παρέχοντας εξατομικευμένες διαδραστικές εμπειρίες μάθησης για τους εκπαιδευομένους. Μέσα από τα εργαλεία που διαθέτει το ChatBot, μπορεί να συνδράμει στην πρόληψη της λογοκλοπής παρέχοντας στους εκπαιδευομένους τους κατάλληλους πόρους, ώστε να τους βοηθήσει να αναφέρουν και να καταγράψουν σωστά τις πηγές τους, καθώς και τρόπους αποφυγής της λογοκλοπής, με συμβουλές για την παράφραση και τη σύνοψη και εξηγώντας τη σημασία της σωστής αναφοράς και απόδοσης (Connor, 2023:1).

Τα ChatBots θεωρούνται από τα πιο γνωστά λογισμικά εκμάθησης Τεχνητής Νοημοσύνης και έχουν παίξει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της μάθησης μέσω του Διαδικτύου, καθώς και της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Παρέχουν κανάλια όπου οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να επικοινωνούν σε πραγματικό χρόνο με τους εκπαιδευτές (Okagbue et al., 2023:11), αλλά και με τους συμμαθητές τους (Southworth et al., 2023:5), λαμβάνοντας εξατομικευμένα σχόλια για την ακαδημαϊκή τους επίδοση (Okagbue et al., 2023:11). Επίσης, παρέχουν υποστήριξη και απαντούν σε ερωτήσεις, απελευθερώνοντας τους εκπαιδευτές από τέτοιες διαδικασίες και βοηθώντας τους να επικεντρωθούν σε πιο σύνθετες εργασίες (Southworth et al., 2023:5). Για παράδειγμα, ένας εκπαιδευόμενος μέσα από την χρήση του ChatBot έχει την δυνατότητα να κάνει ερωτήσεις σχετικά με τα μαθήματα που έκανε, που θα πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε εξέταση ή τι βαθμολογία πέτυχε σε μια πρόσφατη εργασία (Holmes & Tuomi, 2022:553). Ενώ ο εκπαιδευτικός, μέσα από τον πίνακα εργαλείων του ChatBots, μπορεί να αποθηκεύσει τα μαθήματα της τάξης, αλλά και άλλους πόρους μάθησης, παρέχοντάς του εύκολη πρόσβαση και παρακολούθηση της ακαδημαϊκής προόδου των εκπαιδευομένων (Okagbue et al., 2023:11).

### 2.3.5 Αυτοματοποιημένα Συστήματα Αξιολόγησης

Τα Συστήματα Αυτοματοποιημένης Αξιολόγησης έχουν δοκιμαστεί κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας και έχει αποδειχθεί ότι προσφέρουν πολλά υποσχόμενα ευρήματα (Zhai et al., 2021:10). Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει ενσωματωθεί σε Συστήματα Αυτόματης Αξιολόγησης, τα οποία παρέχουν λειτουργίες αυτόματης ανατροφοδότησης και βαθμολόγησης των εκπαιδευομένων (González-Calatayud et al., 2021:10). Τα συστήματα αυτά έχουν την δυνατότητα να ταξινομήσουν τους εκπαιδευομένους με βάση τα κριτήρια απόδοσής τους και να τους βοηθήσουν να βελτιώσουν την διδακτική επάρκειά τους (González-Calatayud et al., 2021:4). Παράλληλα, έχουν την δυνατότητα να αξιολογήσουν τα μαθησιακά αποτελέσματα που προκύπτουν από τις ομαδικές εργασίες, μέσα από την απόδοση και το περιεχόμενο των συζητήσεων των εκπαιδευομένων (S. C. Tan et al., 2022:10).

Τα Αυτοματοποιημένα Συστήματα Αξιολόγησης, αποτελούνται από πολυάριθμα οφέλη, όπως για παράδειγμα βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας των αξιολογήσεων, δημιουργία εξατομικευμένης ανατροφοδότησης για τους εκπαιδευομένους, και ταυτόχρονα δίνουν την δυνατότητα και στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τις διδακτικές τους στρατηγικές στις ανάγκες του εκάστοτε εκπαιδευομένου. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο παροχής και αξιολόγησης της εκπαίδευσης, οδηγώντας τελικά σε καλύτερα εκπαιδευτικά αποτελέσματα για τους εκπαιδευόμενους (Owan et al., 2023:1). Για παράδειγμα, τα εργαλεία αξιολόγησης που λειτουργούν με Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούν να αναλύσουν τις απαντήσεις που δίνουν οι εκπαιδευόμενοι στις εργασίες τους, και να τους παρέχουν εξατομικευμένη ανατροφοδότηση, ώστε να τους βοηθήσουν να εντοπίσουν δυνατά και αδύναμα σημεία (Owan et al., 2023:2).

Τα συγκεκριμένα συστήματα μπορούν να παρέχουν στους εκπαιδευτικούς πληροφορίες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας τους και να προσδιορίσουν τομείς, όπου μπορεί να χρειαστεί να προσαρμόσουν τις διδακτικές τους στρατηγικές. Επιπλέον, μπορούν να συμβάλουν στην αυτοματοποίηση πολλών πτυχών της διαδικασίας



αξιολόγησης, εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας την επιβάρυνση των εκπαιδευομένων (Owan et al., 2023:2). Είναι σε θέση να δημιουργήσουν και να αξιολογήσουν εξετάσεις, καθώς και να παρακολουθήσουν την μαθησιακή πρόοδο των εκπαιδευομένων (X. Chen et al., 2020:1). Για παράδειγμα, τα εργαλεία αυτοματοποιημένης βαθμολόγησης, εξοικονομούν χρόνο στους εκπαιδευτικούς και παρέχοντας στους εκπαιδευομένους άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με τις εργασίες τους. Μπορούν να τους παρέχουν ανατροφοδότηση σχετικά με τη γραμματική, την ορθογραφία και τη σύνταξη αναλύοντας δοκίμια, αναφορές και άλλες γραπτές εργασίες. Χρησιμοποιώντας τα Αυτοματοποιημένα Συστήματα Αξιολόγησης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επικεντρωθούν περισσότερο σε βασικές εργασίες, όπως είναι ο σχεδιασμός του μαθήματος και η υποστήριξη των εκπαιδευομένων (Owan et al., 2023:3).

Χρησιμοποιούνται ευρέως για διαδικτυακούς σκοπούς αυτόματης αξιολόγησης και διόρθωσης ερωτήσεων. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζεται μόνο να επιλέξουν τον τύπο του θέματος, το επίπεδο, τον αριθμό των ερωτήσεων, το επίπεδο δυσκολίας και πολλές άλλες επιλογές. Μετά από αυτό, ο εκπαιδευτικός χρειάζεται μόνο να μοιραστεί τον σύνδεσμο του κουίζ με τους εκπαιδευομένους για να το κάνει απευθείας στο διαδίκτυο. Τα αποτελέσματα του κουίζ των εκπαιδευομένων μπορούν να γίνουν απευθείας αποδεκτά αυτόματα στον λογαριασμό του εκπαιδευτή. Υπάρχει μια βαθμολογία, μια λίστα με λάθος ερωτήσεις, σωστές ερωτήσεις και συζήτηση. Η χρήση λειτουργιών όπως αυτή διευκολύνει τους εκπαιδευτές να προετοιμάζουν και να διεξάγουν κουίζ και τεστ εύκολα και πρακτικά. Οι εκπαιδευτικοί δεν χρειάζεται πλέον να ασχολούνται χειροκίνητα για να διορθώνουν και να αξιολογούν τα αποτελέσματα των κουίζ και των τεστ (Tiga, 2021:139-140), ενώ θα έχουν και περισσότερο χρόνο για να επικεντρωθούν στη διαδικασία της διδασκαλίας και της μάθησης. Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν άμεσες βαθμολογίες χάρη στην εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Δεν χρειάζεται να περιμένουν πολύ για να μάθουν την αξία τους (Tiga, 2021:139-145).

Μια σημαντική χρησιμότητα των Αυτοματοποιημένων Συστημάτων Αξιολόγησης είναι ότι συνδράμουν ενεργά στον εντοπισμό της λογοκλοπής στις

εργασίες των εκπαιδευομένων. Αρκετά υπάρχοντα συστήματα που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, όπως για παράδειγμα το Turnitin, επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να ελέγχουν την αυθεντικότητα των εργασιών που υποβάλλουν οι εκπαιδευόμενοι (Celik et al., 2022:622). Συγχρόνως, τα Αυτοματοποιημένα Συστήματα Αξιολόγησης Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν να παρέχουν ανατροφοδότηση σχετικά με τις μαθησιακές δραστηριότητες και τις ερωτήσεις πρακτικής των εκπαιδευομένων, αλλά και συστάσεις για το υλικό που θα πρέπει να μελετηθεί εκ νέου (Tira, 2021:136).

#### **2.4 Αναγνωρισμένες Προκλήσεις και Πλεονεκτήματα**

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση μπορεί να προσφέρει νέες ευκαιρίες για τη σημαντική βελτίωση της ποιότητας της διδασκαλίας και της μάθησης (Hwang et al., 2020:4). Για τον προγραμματισμό του μαθήματος, συμβάλλει στην λήψη πληροφοριών σχετικά με το υπόβαθρο του εκάστοτε εκπαιδευομένου, καθώς και στο να βοηθήσει τον εκπαιδευτή να αποφασίσει το μαθησιακό περιεχόμενο του μαθήματος (Celik et al., 2022:622). Παρέχει πολλά οφέλη τόσο για τους εκπαιδευομένους, όσο και για τους εκπαιδευτικούς (Tira, 2021:144). Η Τεχνητή Νοημοσύνη ενδυναμώνει τον ρόλο του εκπαιδευτικού, με καλύτερους τρόπους διδασκαλίας και μάθησης, αλλάζοντας τον παραδοσιακό ρόλο του εκπαιδευτικού (Zhang & Aslan, 2021:6).

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επωφεληθούν από τις τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, μέσα από τα έξυπνα συστήματα, τα οποία μπορούν να τους βοηθήσουν στις αξιολογήσεις, στη συλλογή δεδομένων, στη βελτίωση της μαθησιακής προόδου και στην ανάπτυξη νέων στρατηγικών (Hwang et al., 2020:4). Για παράδειγμα, τους δίνεται η δυνατότητα να δουν τις «αδυναμίες» και τα κενά γνώσης των εκπαιδευομένων, μέσα από τα διαφορετικά μαθήματα κατάρτισης. Η Τεχνητή Νοημοσύνη ενημερώνει τον εκπαιδευτικό εάν πολλοί εκπαιδευόμενοι επιλέγουν τη λάθος απάντηση για μια συγκεκριμένη ερώτηση. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί έχουν την ευκαιρία να δώσουν προσοχή στο ζητούμενο θέμα. Επιπλέον, τους παρέχεται η τεχνογνωσία για την αυτόματη δημιουργία προγραμμάτων σπουδών. Οι εκπαιδευτικοί επωφελούνται σε

μεγάλο βαθμό από την ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς δεν χρειάζεται να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα σπουδών από το μηδέν. Ως αποτέλεσμα, οι εκπαιδευτικοί ξοδεύουν λιγότερο χρόνο για την αναζήτηση του απαραίτητου εκπαιδευτικού υλικού (Tira, 2021:144).

Ενώ, από την άλλη πλευρά οι εκπαιδευόμενοι, μπορούν να επωφεληθούν από τους έξυπνους καθηγητές και την ασύγχρονη μάθηση για την προώθηση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Hwang et al., 2020:4). Η εκπαίδευσή τους μπορεί να γίνει ανά πάσα στιγμή, μέσα από εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης, οι οποίες τους παρέχουν την δυνατότητα να μελετάνε στον ελεύθερο χρόνο τους, χωρίς να χρειάζεται να παρακολουθούν μέσα στην αίθουσα και να λαμβάνουν απευθείας ανατροφοδότηση από τους εκπαιδευτικούς (Tira, 2021:144). Ωστόσο, η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευόμενους, δημιουργεί και κάποιες ανησυχίες. Για παράδειγμα, ότι μπορεί να εξασκηθούν στην αντιγραφή και επικόλληση κειμένου από πηγές χωρίς να υποβληθούν σε κριτική ανάλυση, παραλείποντας να αποδώσουν το έργο στις αρχικές πηγές, με αποτέλεσμα τη λογοκλοπή (Owan et al., 2023:2).

Η Τεχνητή Νοημοσύνη συνδράμει με ποικίλους τρόπους στην εκπαιδευτική διαδικασία, μέσα από την χρήση κατάλληλων τεχνολογιών, τα οποία μπορούν να σχεδιάσουν το προφίλ των εκπαιδευομένων, να προβλέψουν την απόδοσή τους, να τους αξιολογήσουν με εξατομικευμένη αξιολόγηση, να προσαρμόσουν το μάθημα, ανάλογα με τις ανάγκες τους κλπ.. Αδιαμφισβήτητα, τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, τείνουν να αναλύουν την συμβολή του εκπαιδευομένου μέσα στο μάθημα, να παρέχουν διορθωτική ανατροφοδότηση, να παράγουν αυτόματη βαθμολόγηση, καθώς και διαμορφωτικές αξιολογήσεις. Επιπροσθέτως, συντρέχουν τους εκπαιδευόμενους με αναθεωρήσεις κατά την διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Zhang & Aslan, 2021:6). Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να προσδιορίσει έννοιες όπως αυτές που δεν κατανοούν οι εκπαιδευόμενοι, ώστε αργότερα να μπορέσει να κάνει προσαρμογές για να βρει νέους τρόπους που θα βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους στη μάθηση (Tira, 2021:144).

Αν και η τεχνολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης έχει αναπτυχθεί πολύ γρήγορα, η εφαρμογή της στην εκπαίδευση είναι σχετικά καθυστερημένη και εξακολουθεί ακόμα να βρίσκεται σε αρχικό στάδιο. Βασικό μειονέκτημα της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ότι τόσο οι εκπαιδευτικοί, όσο και οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί (Li & Su, 2020:149), δεν διαθέτουν τις κατάλληλες τεχνολογικές γνώσεις, ώστε να ενσωματωθεί η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση (Celik et al., 2022:617). Οι δεξιότητες και ο ρόλος των εκπαιδευτικών στην παιδαγωγική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, έχουν κατά κάποιο τρόπο αγνοηθεί (Celik et al., 2022:616). Υπάρχει μεγάλη έλλειψη γνώσεων και δεξιοτήτων των εκπαιδευτικών, χαμηλή αυτοπεποίθηση, έλλειψη σχεδιασμού προγράμματος σπουδών και οδηγιών διδασκαλίας (Su et al., 2023:11). Αποτελεί πρόκληση για τους περισσότερους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν και να εφαρμόσουν ένα πρόγραμμα σπουδών για την Τεχνητή Νοημοσύνη, χωρίς το απαραίτητο τεχνικό υπόβαθρο (Su et al., 2023:10). Συνεπώς, είναι ζωτικής σημασίας η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στη χρήση αυτής της τεχνολογίας, αλλά όχι μόνο με βάση την εκμάθηση των εργαλείων, αλλά και με βάση παιδαγωγικά μοντέλα αναφοράς που δίνουν νόημα στην ανάπτυξη της διδασκαλίας και της μάθησης. Εάν θέλουμε να προωθήσουμε την τεχνολογικά ενισχυμένη μάθηση και τα έξυπνα περιβάλλοντα με χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης, οι εκπαιδευτικοί αποτελούν βασικό στοιχείο επιτυχίας (González-Calatayud et al., 2021:12).

Ένα ακόμα πρόβλημα αποτελεί το γεγονός, ότι οι εκπαιδευτικοί δεν εμπιστεύονται ακόμα τόσο τις τεχνολογίες και προτιμούν τις παραδοσιακές μεθόδους μάθησης και αξιολόγησης. Η υιοθέτηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να οδηγήσει στην αντίσταση τόσο των εκπαιδευτικών και των εκπαιδευομένων, όσο και των ίδιων των γονιών. Η ενσωμάτωση αυτών των νέων εργαλείων στην εκπαιδευτική διαδικασία, μπορεί να καταστεί δύσκολη. Επιπλέον, υπάρχει το ενδεχόμενο να επηρεάσουν τα κίνητρα και τη συμμετοχή των εκπαιδευομένων στη μάθηση. Οι εκπαιδευόμενοι μπορεί να εξαρτηθούν υπερβολικά από αυτές τις τεχνολογίες, με αποτέλεσμα να οδηγηθούν σε έλλειψη προσπάθειας στη μάθησή τους (Owan et al., 2023:11).

Αξίζει να αναφερθεί, ότι η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση εγείρει και κάποιες ηθικές ανησυχίες, όπως ζητήματα σχετικά με το απόρρητο και την ιδιοκτησία των δεδομένων (Owan et al., 2023:10), καθώς και για το αν μπορούμε να εμπιστευτούμε τα συστήματα αυτά για την λήψη αποφάσεων (Winfield & Jirotko, 2018:7). Πρέπει να διασφαλιστεί ότι αυτή η νέα τεχνολογία θα εξυπηρετεί καλούς σκοπούς και δεν θα είναι επιβλαβής για την εκπαίδευση. Ορισμένες αρχές που αναφέρονται συχνά για την Τεχνητή Νοημοσύνη, είναι οι εξής: διασφάλιση της ασφάλειας, της διαφάνειας, της δικαιοσύνης και της υπευθυνότητας, σεβασμός στο προσωπικό απόρρητο, προώθηση της συνεργασίας και της διαφορετικότητας/συμπερίληψης, περιορισμός επιβλαβών χρήσεων και αναλογισμός των επιπτώσεων χρήσης αυτής της τεχνολογίας από τους εκπαιδευομένους (Russell S., Norving P., 2021:1088).

Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί δεν διαθέτουν κατάλληλο εξοπλισμό και υποδομές που να μπορούν να υποστηρίξουν την Τεχνητή Νοημοσύνη (Li & Su, 2020:149), στα σχολικά συστήματα (Okagbue et al., 2023:10). Η ανάπτυξη και η εφαρμογή εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορεί να είναι δαπανηρή. Επομένως, υπάρχει το ενδεχόμενο ορισμένοι εκπαιδευτικοί οργανισμοί να μην διαθέτουν τους οικονομικούς πόρους, ώστε να επενδύσουν σε αυτές τις τεχνολογίες (Owan et al., 2023:11). Ως εκ τούτου όμως, θα πρέπει να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τις προκλήσεις που σχετίζονται με την Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση και να βελτιστοποιήσουν τις ευκαιρίες που παρουσιάζουν τα εργαλεία της. Θα πρέπει να διαθέσουν επαρκείς πόρους για να υποστηρίξουν τόσο τους εκπαιδευτικούς, όσο και τους εκπαιδευομένους τους (Lim et al., 2023:9) και να δημιουργήσουν κατάλληλους χώρους μάθησης (Kim et al., 2022:6075).

Εν κατακλείδι, τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης απαιτούν μια σταθερή και αξιόπιστη τεχνολογική υποδομή, κάτι το οποίο δεν διαθέτουν την σήμερα οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί. Υπάρχουν βασικές τεχνικές δυσκολίες, όπως είναι για παράδειγμα οι διακοπές ρεύματος, οι διακοπές στο διαδίκτυο ή οι δυσλειτουργίες του ίδιου του λογισμικού, τα οποία μπορούν να συμβάλουν σε

μεγάλο βαθμό στην διατάραξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας (Owan et al., 2023:11).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς

Οι δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και η ανάγκη για παιδεία Τεχνητής Νοημοσύνης, βάζουν τους εκπαιδευτικούς στο επίκεντρο αυτών των νέων συναρπαστικών εξελίξεων (Holmes & Tuomi, 2022:543). Οι εκπαιδευτικοί πρέπει αναπόφευκτα να μεταβούν σε ένα μέλλον της εκπαίδευσης, όπου η Τεχνητή Νοημοσύνη αγκαλιάζεται, αντί να αποφεύγεται (Lim et al., 2023:2). Υπάρχουν πολλές περιπτώσεις Τεχνητής Νοημοσύνης που εφαρμόζονται για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της εκπαίδευσης, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς νέους τρόπους διδασκαλίας και μάθησης, αυξάνοντας την αποτελεσματικότητα της όλης διαδικασίας (Santos et al., 2023:1059). Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί έχουν συμβάλει σημαντικά στον τομέα της εκπαίδευσης, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες, εφαρμογές και προγράμματα που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη μέσω των έξυπνων δασκάλων, εργαλείων/εταίρους και συμβούλους πολιτικής για τη διευκόλυνση της διδασκαλίας, της μάθησης και της λήψης αποφάσεων (Kohnke et al., 2023:2). Με βάση την πρόοδο της τεχνολογίας, οι εργασίες των εκπαιδευτικών, όπως η διόρθωση, η παρακολούθηση των εκπαιδευομένων, η διεξαγωγή καθημερινών τεστ και εξετάσεων, η εξήγηση γνώσεων, η σύνταξη διοικητικών εκθέσεων και άλλες συστηματικές εργασίες, θα μπορούν να υποβληθούν και να ολοκληρωθούν από εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης. Έτσι, οι εκπαιδευτικοί θα μπορούν να εξοικονομήσουν περισσότερη ενέργεια και να επικεντρωθούν περισσότερο σε μη συστημικές εργασίες, προκειμένου να δημιουργήσουν χρόνο για πιο δημιουργικές εργασίες (Tira, 2021:145).

Οι ψηφιακές τεχνολογίες και η Τεχνητή Νοημοσύνη μετατρέπουν τον εκπαιδευτή περισσότερο σε διευκολυντή, παρά σε μοναδική πηγή μάθησης (Srinivasan, 2022:1). Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο βοηθώντας τους εκπαιδευτικούς να παραμείνουν ενήμεροι για το νέο περιεχόμενο και τη γνώση (Srinivasan, 2022:4), προτείνοντας αυτόματα στρατηγικές για παρεμβολή, απόσταση και επανάληψη (Srinivasan, 2022:8).

Επιπλέον, μπορεί να παρέχει μοντέλα πρόβλεψης στους εκπαιδευτικούς, να εντοπίζει τους χαρισματικούς εκπαιδευομένους ή τους εκπαιδευόμενους που βρίσκονται σε κίνδυνο, να παρακολουθεί την πρόοδο της μάθησης, να δημιουργεί εξατομικευμένο μαθησιακό υλικό, αξιολογήσεις και ανατροφοδότηση και να αναλύει άμεσα κλιμακωτά δεδομένα για αξιολόγηση ή διοικητικούς σκοπούς (Zhang & Aslan, 2021:6). Οι εκπαιδευτικοί επωφελούνται από την Τεχνητή Νοημοσύνη, όσον αφορά την ολοκλήρωση της σχολικής διοίκησης, επειδή συμβάλλει ενεργά στην κατάρτιση σχεδίων μαθήματος, στις λίστες παρουσίας εκπαιδευομένων, στην αναφορά μαθησιακών αποτελεσμάτων εκπαιδευομένων, στην κατασκευή μαθησιακών μέσων και μαθησιακών πόρων (Tira, 2021:135-136).

Όσον αφορά την διδασκαλία και την μάθηση εκπαιδευομένων, μικρής ηλικίας, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εξετάσουν τρεις παιδαγωγικές προσεγγίσεις: 1) την μάθηση βάσει δραστηριότητας, 2) την βιωματική μάθηση και 3) την πρακτική εμπειρία, προκειμένου να ενθαρρύνουν τα μικρά παιδιά να βιώσουν πώς λειτουργεί η Τεχνητή Νοημοσύνη, να γνωρίζουν πώς να χρησιμοποιούν εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, να επικοινωνούν και να συνεργάζονται με άλλους χρησιμοποιώντας τεχνικές Τεχνητής Νοημοσύνης. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, να διευκολύνει τη μάθηση και τη διαβίωσή τους στον σημερινό ψηφιακό κόσμο (Su et al., 2023:6).

Βέβαια, παρά αυτά τα οφέλη, πολλοί εκπαιδευτικοί δεν έχουν ακόμη υιοθετήσει τεχνολογίες που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, καθώς προβληματίζονται σχετικά με την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση (Kohnke et al., 2023:2). Μερικοί εκπαιδευτικοί εξαιτίας του γεγονότος ότι δεν διαθέτουν εις βάθος γνώση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, εξακολουθούν να την αντιλαμβάνονται ως έναν πιθανό ανταγωνιστή τους, ο οποίος θα τους εκτοπίσει από τις θέσεις εργασίας τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παλεύουν κατά της υιοθέτησης της Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς (Okagbue et al., 2023:10).

Προκειμένου να ξεπεραστούν αυτά τα εμπόδια, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με τις ψηφιακές ικανότητες που απαιτούνται για την



εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης με παιδαγωγικά ορθό τρόπο, όπως την ανάπτυξη μαθησιακών εργασιών που εκμεταλλεύονται την Τεχνητή Νοημοσύνη, αλλά και την χρήση του ChatGPT για την εξατομίκευση και τον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών μαθημάτων. Επίσης, είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση στην ηθική χρήση των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης και να αναπτυχθούν στρατηγικές για την ενσωμάτωση των εργαλείων αυτών στη διδασκαλία (Kohnke et al., 2023:2). Κατά συνέπεια, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους ικανότητες ακολουθώντας τέσσερα βασικά βήματα: 1) κατανόηση του τρόπου με τον οποίο η τεχνολογία αυτή μπορεί να υποστηρίξει τη διδασκαλία, 2) χρήση τεχνολογίας για την επίλυση διδακτικών προβλημάτων, 3) επανασχεδιασμός δραστηριοτήτων διδασκαλίας που υποστηρίζονται από την τεχνολογία και 4) ανάπτυξη νέων μοντέλων διδασκαλίας (Liu et al., 2023:98).

Είναι ξεκάθαρο πλέον, ότι οι εκπαιδευτικοί πρέπει να συνεργαστούν με τους προγραμματιστές Τεχνητής Νοημοσύνης, προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα κενά μεταξύ τεχνικής και παιδαγωγικής (Zhai et al., 2021:14). Για παράδειγμα, οι προγραμματιστές Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να σημειώσουν τα εκπαιδευτικά οφέλη της και να συνεργαστούν με εκπαιδευτικούς για την αξιοποίηση των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης με συγκεκριμένους στόχους για τη βελτίωση της μάθησης και της διδασκαλίας σε μεγάλη κλίμακα. Ομοίως, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εντοπίσουν τις κατάλληλες τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης για ποικίλες εκπαιδευτικές ανάγκες ή στόχους, χωρίς να κατακλύζονται από τις τεχνικές λεπτομέρειες (Zhang & Aslan, 2021:7). Συνεπώς, η συνεργασία μεταξύ των προγραμματιστών Τεχνητής Νοημοσύνης και των εκπαιδευτικών βοηθά τους προγραμματιστές να κατανοήσουν πολύ περισσότερο για τη διδασκαλία και τη μάθηση, και βοηθά τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν πολύ περισσότερο για τη διαδικασία ανάπτυξης τεχνολογίας για χρήση στην εκπαίδευση και την κατάρτιση (Luckin & Cukurova, 2019:2833).

### 3.1 Επισκόπηση Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς

Οι εκπαιδευτικοί έχουν αρχίσει να διερευνούν κατάλληλες εφαρμογές τεχνικών Τεχνητής Νοημοσύνης για τη διδασκαλία τους (Zhai et al., 2021:7). Η στάση των εκπαιδευτικών είναι σημαντική, καθώς επηρεάζουν σημαντικά την αποτελεσματική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση (Zhai et al., 2021:13) και μπορούν να λειτουργήσουν ως αγωγοί για την αλλαγή της εκπαιδευτικής διαδικασίας (McGrath et al., 2023:1). Οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης για τη βελτιστοποίηση των εκπαιδευτικών πρακτικών και τη βελτίωση των διδακτικών αποτελεσμάτων (Liu et al., 2023:90). Με την χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης, μπορούν πλέον να κατανοήσουν πιο εύκολα και βαθύτερα τις ανάγκες των εκπαιδευομένων (Tira, 2021:135).

Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να προβλέψουν την κατάσταση μάθησης και τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων, να προτείνουν μαθησιακούς πόρους και να αυτοματοποιήσουν τις αξιολογήσεις, ώστε να βελτιώσουν τη μαθησιακή εμπειρία των εκπαιδευομένων μέσω της χρήσης ευφυών συστημάτων πρακτόρων, chatbots και συστημάτων συστάσεων (Su et al., 2023:1)

Από καιρό υπήρχαν ελπίδες ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη θα μπορούσε να εξοικονομήσει χρόνο και προσπάθεια στους εκπαιδευτικούς αυτοματοποιώντας την εντατική – και ως εκ τούτου δαπανηρή – βαθμολόγηση των εργασιών και την αξιολόγηση των εκπαιδευομένων. Γι' αυτό το λόγο, δημιουργήθηκε η αυτόματη αθροιστική αξιολόγηση ή αλλιώς «αυτοβαθμολόγοι», οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση γραπτών εργασιών, ακόμα και σε μαθήματα πληροφορικής και μαθηματικών (Holmes & Tuomi, 2022:555-556). Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη να υποστηρίζει τους εκπαιδευτικούς στη διδασκαλία τους, ενισχύοντας την τεχνογνωσία και τις δεξιότητες των εκπαιδευτικών με έναν βοηθό διδασκαλίας Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι συγκεκριμένοι αυτόματοι βοηθοί διδασκαλίας, υποστηρίζουν τους εκπαιδευτικούς στις πρακτικές αξιολόγησης (Holmes & Tuomi, 2022:556), παρέχουν εξατομικευμένες και προσαρμοσμένες μαθησιακές δραστηριότητες,

αυστηρά ρυθμισμένα σενάρια και διασφαλίζουν ότι η τεχνολογία είναι έτοιμη για χρήση από τους εκπαιδευομένους (W. Holmes et al., 2023:630). Για παράδειγμα, προσφέροντας φράσεις που ο εκπαιδευτικός έχει γράψει και χρησιμοποιήσει στο παρελθόν και τις οποίες μπορεί να επαναχρησιμοποιήσει για το σενάριο που βαθμολογείται αυτή τη στιγμή. Επομένως, ο εκπαιδευτικός είναι αυτός που κάνει την αξιολόγηση και όχι η Τεχνητή Νοημοσύνη (Holmes & Tuomi, 2022:556). Οι βοηθοί διδασκαλίας Τεχνητής Νοημοσύνης (AI TA) εφοδιάζουν τους εκπαιδευτικούς με αυτόματους πόρους διδασκαλίας και επαγγελματικής ανάπτυξης, όπως κείμενα, εικόνες, βίντεο, κινούμενα σχέδια επαυξημένης πραγματικότητας, συνδέσμους και συνδέσεις δικτύου, τα οποία θα μπορούσαν να τα χρησιμοποιήσουν για να υποστηρίξουν τη διδασκαλία τους. Επιπλέον, το εργαλείο αυτό, θα μπορούσε να παρακολουθεί τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων κατά την διάρκεια συμμετοχής τους στις δραστηριότητες εντός της αίθουσας, ενημερώνοντας συνεχώς τα μοντέλα των εκπαιδευομένων τους, κάνοντας συνδέσεις με τα μοντέλα τομέων των θεμάτων που διδάσκονται και παρακολουθώντας την πρόοδο με την πάροδο του χρόνου (W. Holmes et al., 2023:631-632). Άρα, τα συστήματα AI αλληλεπιδρούν μαζί μας και δρουν στο περιβάλλον μας είτε άμεσα, είτε έμμεσα (Holmes & Tuomi, 2022:546).

Ακόμη ένα εργαλείο που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί είναι το ChatGPT, το οποίο βοηθάει τους εκπαιδευομένους να αναλογιστούν τη δική τους κατανόηση ανάγνωσης. Για παράδειγμα, οι εκπαιδευτικοί λογοτεχνίας θα μπορούσαν να ζητήσουν από τους εκπαιδευομένους να συζητήσουν τα κίνητρα ενός κύριου χαρακτήρα σε μια γνωστή ιστορία. Μετά τη συζήτηση, οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούσαν να ζητήσουν από το ChatGPT να αναλογιστεί το κίνητρο του χαρακτήρα και στη συνέχεια θα μπορούσαν να συζητήσουν με ποιους τρόπους συμφώνησαν και διαφώνησαν με την ανάλυση του ChatGPT (Steele, 2023:4). Με την χρήση του ChatGPT οι εκπαιδευτικοί μπορούν να σχεδιάσουν διαδραστικές ασκήσεις γραφής, όπου οι εκπαιδευόμενοι θα συμμετέχουν σε συνομιλίες με το ChatGPT, προκειμένου να εξασκηθούν στη γραφή σε διάφορα είδη ή για διαφορετικό κοινό, ενισχύοντας την προσαρμοστικότητα και την ευελιξία στις δεξιότητες γραφής τους.

Επιπροσθέτως, το ChatGPT μπορεί να βαθμολογήσει τις εργασίες και να παρέχει σχόλια, δίνοντας στους εκπαιδευτικούς περισσότερο χρόνο για να δημιουργήσουν ελκυστικά σχέδια μαθημάτων και να επικεντρωθούν στους εκπαιδευομένους. Ως σύστημα τεχνητής νοημοσύνης συνομιλίας, το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει στη διαδικτυακή διδασκαλία απαντώντας σε ερωτήσεις, προτείνοντας πόρους υψηλής ποιότητας και μειώνοντας τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας. Αξίζει να αναφερθεί, ότι είναι επιτακτική ανάγκη οι εκπαιδευτικοί να συνδράμουν στην ενσωμάτωση του ChatGPT από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, ώστε να ενισχυθούν σημαντικά οι δεξιότητες των εκπαιδευομένων (Liu et al., 2023:85-86).

Η χρήση των φόρουμ συζήτησης βοηθάν τους εκπαιδευτικούς, ώστε να μπορούν να υποστηρίξουν καλύτερα τους εκπαιδευομένους τους. Για παράδειγμα, ένα εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης για την Εκπαίδευση (AIED), θα μπορούσε να ταξινομήσει τις δημοσιεύσεις στο φόρουμ, εντοπίζοντας εκείνες που μπορούν να αντιμετωπιστούν αυτόματα, ίσως πρακτικές ερωτήσεις σχετικά με τις ημερομηνίες των μαθημάτων, όπως «Πότε πρέπει να υποβάλω...;», και εκείνες που απαιτούν απάντηση από έναν άνθρωπο-εκπαιδευτικό, όπως εκείνες που συζητούν σε μεγαλύτερο βάθος βασικά θέματα. Οι απλές δημοσιεύσεις, αυτές δηλαδή που το εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης είναι σε θέση να χειριστεί, θα λαμβάνουν άμεσες αυτόματες απαντήσεις, απαλλάσσοντας τους εκπαιδευτικούς από μεγάλο μέρος της επαναλαμβανόμενης εργασίας, ενώ οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να προχωρήσουν γρήγορα παρακάτω σε πιο ουσιαστικές εργασίες. Συγχρόνως, παρέχει την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να ενημερώνονται άμεσα, όταν έχουν τεθεί συγκεκριμένα ζητήματα, όπως γνωστές και άγνωστες παρανοήσεις, ώστε να τα αντιμετωπίσουν και να ενημερώσουν τους εκπαιδευόμενους (W. Holmes et al., 2023:624-625).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι αυτά τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης (φόρουμ συζήτησης) μπορούν να χρησιμοποιήσουν τεχνικές ανάλυσης συναισθήματος, προκειμένου να εντοπίσουν αναρτήσεις που αποκαλύπτουν αρνητικές ή μη παραγωγικές συναισθηματικές καταστάσεις των

εκπαιδευομένων (μπορεί να είναι υπερβολικά προκλητικός, να θέλει να εγκαταλείψει το μάθημα, ή πιθανόν να πάσχει από προβλήματα ψυχικής υγείας), αναρτήσεις που είναι απαράδεκτες (περιλαμβάνουν δηλαδή ρατσιστικά, μισογυνικά ή αδικαιολόγητα επιθετικά σχόλια) ή που υποδηλώνουν παρέκκλιση από το θέμα (αναρτήσεις που απομακρύνονται από την αρχική πρόθεση). Τέτοιου είδους αναρτήσεων παραπέμπονται στον εκπαιδευτικό, ώστε να ανταποκριθεί γρήγορα, κατάλληλα και αποτελεσματικά. Με αυτόν τον τρόπο, ο εκπαιδευτικός έχει μια πλήρη ενημέρωση για τις απόψεις των εκπαιδευομένων, τις συλλογικές ανησυχίες τους, καθώς και για τα επαναλαμβανόμενα θέματα που αναδύονται μέσα από τα φόρουμ συζήτησης (W. Holmes et al., 2023:625).

Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επωφεληθούν από την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Τα εργαλεία αυτά συμβάλλουν στον εντοπισμό των αναγκών των εκπαιδευομένων τους, ώστε να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να καθορίσουν το καταλληλότερο μαθησιακό περιεχόμενο και τις δραστηριότητες για τους εκπαιδευομένους τους. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων, όπως μια συνεργατική εργασία, με τη βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να παρακολουθούν στενά τους εκπαιδευόμενους και να τους παρέχουν άμεση ανατροφοδότηση (Celik et al., 2022:626-627).

Τα εργαλεία επεξεργασίας φυσικής γλώσσας (NLP) με Τεχνητή Νοημοσύνη επιτρέπουν στους εκπαιδευτικούς να αναλύουν και να ερμηνεύουν δεδομένα φυσικής γλώσσας, όπως δοκίμια, συζητήσεις και αναρτήσεις στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης των εκπαιδευομένων, ώστε να αποκτήσουν πληροφορίες σχετικά με τη μάθηση και τη δέσμευσή τους. Τα εργαλεία μαθησιακής ανάλυσης παρέχουν πληροφορίες στον εκπαιδευτικούς σχετικά με την πρόοδο και τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων, καθώς και δεδομένα για τη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων των εκπαιδευομένων (Owan et al., 2023:3-4).

Αξίζει να αναφερθεί, ότι όσο εξελιγμένη κι αν είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη, όσα παραδείγματα χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης κι αν υπάρχουν, η τεχνολογία αυτή δεν θα μπορέσει να αντικαταστήσει το ρόλο των

εκπαιδευτικών. Ο ρόλος της Τεχνητής Νοημοσύνης περιορίζεται στο να βοηθά και να ενδυναμώνει τους εκπαιδευτικούς στο να κάνουν τη διαδικασία της μάθησης μια διασκεδαστική εμπειρία για τους εκπαιδευομένους (Tira, 2021:142). Οι εκπαιδευτικοί με την χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης σχεδιάζουν αποτελεσματικές μαθησιακές παρεμβάσεις, παρέχουν έγκαιρη ανατροφοδότηση και διεξάγουν ακριβέστερες αξιολογήσεις, σχετικά με τις γνωστικές και συναισθηματικές καταστάσεις των εκπαιδευομένων, κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας και της μάθησης (Celik et al., 2022:626).

Εν κατακλείδι, οι εκπαιδευτικοί με την χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης επικεντρώνονται στην ανάπτυξη και κατανόηση αυτής της νέας τεχνολογίας από τους εκπαιδευομένους, με την συνεχή χρήση των εργαλείων αυτών, μέσω της εκτέλεσης εργασιών και της καλλιέργειας θετικής στάσης απέναντι τους (Kim et al., 2022:6089).

### 3.2 Ενδεικτικά Παραδείγματα

	Εργαλεία	Μέθοδος Αξιοποίησης	Αποτελέσματα
1	CENTURY Tech ( <a href="https://www.century.tech/">https://www.century.tech/</a> )	Πλατφόρμα Τεχνητής Νοημοσύνης, με την οποία οι εκπαιδευτικοί παρέχουν ανατροφοδότηση σχετικά με τις εργασίες των εκπαιδευομένων, παρακολουθούν πόση δουλειά έχουν κάνει, τις επιδόσεις και την προσπάθειά τους (Luckin & Cukurova, 2019:2830).	Εξοικονομεί χρόνο από την βαθμολόγηση, την ανάλυση και την δημιουργία πόρων (Luckin & Cukurova, 2019:2829). Παρέχει αυτόματη ανατροφοδότηση, μέσω λεπτομερών γραπτών, ηχητικών και βιντεοσκοπημένων απαντήσεων, τα οποία έχουν δημιουργήσει οι εκπαιδευτικοί. (Luckin & Cukurova, 2019:2830).
2	Copyspace ( <a href="https://www.copyspace.com/">https://www.copyspace.com/</a> )	Εργαλείο βασισμένο στη Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί αναλύουν τις εργασίες των εκπαιδευομένων και εντοπίζουν περιπτώσεις λογοκλοπής (Owan et al., 2023:5).	Ανιχνεύει περιπτώσεις λογοκλοπής σε εργασίες (Owan et al., 2023:5).

3	DreamBox Learning ( <a href="https://www.dreambox.com/">https://www.dreambox.com/</a> )	Εργαλείο βασισμένο στη Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν εξατομικευμένα σχέδια μάθησης, με βάση τα δεδομένα που υπάρχουν στην πλατφόρμα, σχετικά με τα δυνατά και αδύναμα σημεία των εκπαιδευομένων (Owan et al., 2023:3).	Προσφέρει συγκεκριμένους στόχους και συστάσεις. Συμβάλλει στο να εξοικονομήσουν χρόνο οι εκπαιδευτικοί (Owan et al., 2023:3).
4	Edwin ( <a href="https://edwin.app/">https://edwin.app/</a> )	Εφαρμογή που παρέχει υπηρεσίες Τεχνητής Νοημοσύνης, με την οποία οι εκπαιδευτικοί σχεδιάζουν διαδραστικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο και πραγματοποιούν τις αξιολογήσεις των εκπαιδευομένων (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Υποστηρίζει την μάθηση και συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
5	EssayGrader ( <a href="https://essaygrader.ai/">https://essaygrader.ai/</a> )	Εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί βαθμολογούν δοκίμια και αναλύουν εργασίες για τυχόν γραμματικά και ορθογραφικά λάθη (Srinivasan, 2022:12).	Παρέχει εύκολη και γρήγορη αξιολόγηση με λεπτομερή σχόλια, εξοικονομώντας χρόνο στους εκπαιδευτικούς (Srinivasan, 2022:12).
6	Graide ( <a href="https://www.graide.co.uk/how-it-works">https://www.graide.co.uk/how-it-works</a> )	Εργαλείο που χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί βρίσκουν προηγούμενες ανατροφοδοτήσεις και τις ξαναχρησιμοποιούν, εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο (Holmes & Tuomi, 2022:556).	Προσφέρει ακριβή και συνεπή βαθμολόγηση, καθώς και πολύτιμες πληροφορίες για τη βελτίωση της μάθησης (Holmes & Tuomi, 2022:556).
7	Newsela ( <a href="https://newsela.com/">https://newsela.com/</a> )	Εργαλείο που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί δημιουργούν διαμορφωτικές δραστηριότητες σε κείμενα με βάση τους στόχους, το στυλ διδασκαλίας και τις ανάγκες των εκπαιδευομένων. Σχεδιάζουν ερωτήσεις, μέσα	Εξοικονομεί χρόνο στους εκπαιδευτικούς (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).

		από μια μεγάλη γκάμα επιλογών, ώστε να καταγράψουν τι γνωρίζουν οι εκπαιδευόμενοι (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	
8	Lingo Classroom ( <a href="https://lingco.io/">https://lingco.io/</a> )	Εργαλείο που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί βελτιώνουν την εμπειρία εκμάθησης ξένων γλωσσών, δημιουργούν εξατομικευμένη μάθηση με την χρήση αυθεντικού περιεχομένου και διαδραστικών δραστηριοτήτων και ενημερώνονται για τις μαθησιακές γνώσεις των εκπαιδευομένων (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Παρέχει εξατομικευμένη εκμάθηση γλωσσών, άμεση ανατροφοδότηση και καθοδήγηση, μέσω ενσωματωμένης βαθμολόγησης. Δίνει σαφή εικόνα σχετικά με την πρόοδο των εκπαιδευομένων στους εκπαιδευτικούς (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
9	Tableau ( <a href="https://www.tableau.com/">https://www.tableau.com/</a> )	Εργαλείο οπτικοποίησης δεδομένων που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί αποκτούν πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις των εκπαιδευομένων τους και τα μαθησιακά αποτελέσματά τους (Owan et al., 2023:5).	Παρέχει με οπτικές μορφές τα δεδομένα επιδόσεων των εκπαιδευομένων (Owan et al., 2023:5).
10	Thinkster Math ( <a href="https://hellothinkster.com/">https://hellothinkster.com/</a> )	Εργαλείο που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί αναπτύσσουν εξατομικευμένα πλάνα μάθησης μαθηματικών σχεδιασμένα πάνω στις ανάγκες των εκπαιδευομένων (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Παρέχει προσαρμοσμένα προγράμματα μαθηματικών και ενημέρωση για την πρόοδο των εκπαιδευομένων στους εκπαιδευτικούς (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
11	Turnitin ( <a href="https://www.turnitin.com/">https://www.turnitin.com/</a> )	Εργαλείο γραφής Τεχνητής Νοημοσύνης, με το οποίο οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν πότε έχουν χρησιμοποιηθεί εργαλεία γραφής Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως το ChatGPT (Holmes & Tuomi, 2022:555).	Ανιχνεύει περιπτώσεις λογοκλοπής σε εργασίες που παραδίδουν οι εκπαιδευόμενοι (Holmes & Tuomi, 2022:555). Παρέχει αξιολογήσεις με μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και ακρίβεια (Owan et al., 2023:3).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευομένους

Η Τεχνητή Νοημοσύνη απαιτεί την ειδική εκπαίδευση των εκπαιδευομένων, καθώς ως μελλοντικοί επαγγελματίες, πρέπει να κατανοούν τα χαρακτηριστικά, τις δυνατότητες και τους περιορισμούς αυτών των ευφυών συστημάτων (González-Calatayud et al., 2021:12). Για τους εκπαιδευόμενους, η χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να διευκολύνει ποικίλες αλληλεπιδράσεις, να αυξήσει την εμπλοκή τους, να δημιουργήσει προσαρμοστικό μαθησιακό υλικό, να προσφέρει μεταγνωστικές υποδείξεις, να παρέχει εμπλουτισμένα μαθησιακά περιβάλλοντα και να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα τους (Zhang & Aslan, 2021:6). Είναι σημαντικό οι εκπαιδευόμενοι μέσα από την εκπαιδευτική διαδικασία να ξεκινήσουν να ασχολούνται με τις νέες αυτές τεχνολογίες, ώστε να δημιουργήσουν παραγωγικό περιεχόμενο ευθυγραμμισμένο με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών (Chauncey & McKenna, 2023:5).

Εφαρμογές και εργαλεία που οδηγούνται από τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως είναι για παράδειγμα τα έξυπνα ρομπότ και τα προσαρμοστικά συστήματα μάθησης, χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο από τους εκπαιδευομένους. Οι τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης παρέχουν ευκαιρίες για την πραγματοποίηση εξατομικευμένης μάθησης για τους εκπαιδευόμενους, προκειμένου να καλύψουν τις ατομικές τους ανάγκες (Chen, Xie, Zou, et al., 2020:2). Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να παρέχει σε κάθε εκπαιδευόμενο τον δικό του εξατομικευμένο μαθησιακό σύντροφο, ο οποίος θα λειτουργεί άλλοτε ως μαθησιακός συνεργάτης, άλλοτε ως οδηγός μέσα στη μάζα των διαθέσιμων ευκαιριών μάθησης και άλλοτε ως εκπαιδευτής, καταγράφοντας συνεχώς τα ενδιαφέροντα και την πρόοδο του εκπαιδευόμενου στο έξυπνο βιογραφικό του, προστατευμένο από την αλυσίδα μπλοκ (W. Holmes et al., 2023:629).

Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν αναπτυχθεί για να βελτιώσουν την εκπαιδευτική διδασκαλία και να ενισχύσουν την κατάρτιση των εκπαιδευομένων (Wayne Holmes et al., 2019:10). Λειτουργούν ως ρυθμιστές

ολόκληρων των μαθησιακών διαδικασιών και οι εκπαιδευόμενοι λαμβάνουν τις υπηρεσίες τους, για να διεξάγουν γνωστική έρευνα, να επιλύσουν προβλήματα και να επιτύχουν τους μαθησιακούς στόχους. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης λειτουργούν ως υποστηρικτικά εργαλεία, καθώς συλλέγουν αναδυόμενες, εξατομικευμένες πληροφορίες σχετικά με τους εκπαιδευόμενους, προκειμένου οι εκπαιδευόμενοι να επικεντρωθούν στην ατομική μαθησιακή διαδικασία τους, ώστε να επιτύχουν αποτελεσματικότερη μάθηση (Ouyang & Jiao, 2021:3).

Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι η αξιοποίηση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην παρακίνηση των εκπαιδευομένων, στην αύξηση των επιπέδων εμπλοκής τους, στο μαθησιακό ενδιαφέρον, στην αλληλεπίδραση μεταξύ τους, στη μείωση του άγχους, στην πρόβλεψη των μελλοντικών αποτελεσμάτων τους και στην ακαδημαϊκή επίδοσή τους (Owan et al., 2023:3).

#### **4.1 Επισκόπηση Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευομένους**

Από τη σκοπιά των εκπαιδευομένων, η τεχνική της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να παρέχει έξυπνα και αποτελεσματικά εργαλεία, τα οποία μπορούν να συνεισφέρουν στην συγγραφή των εργασιών (Zhai et al., 2021:13), στις στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων (Liu et al., 2023:97), στον καταγισμό ιδεών, στην ανάπτυξη αρχικών ιδεών και να ασκούν κριτική στις πηγές των πληροφοριών (Lim et al., 2023:9). Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης θα πρέπει να αλληλεπιδρούν εκπαιδευτικά και ουσιαστικά με τους εκπαιδευομένους, να τους ενθαρρύνουν να ξεπεράσουν τις δυσκολίες τους και να επιτύχουν το έργο τους, καθώς και να τους παρακινούν να προσπαθούν ξανά όταν επιμένουν ότι δεν μπορούν να λύσουν τα εκπαιδευτικά προβλήματα (Kim et al., 2022:6084).

Η χρήση Βοηθού Ανάγνωσης (Reading Assistant) επιτρέπει στους εκπαιδευόμενους να διαβάζουν δυνατά οποιοδήποτε περιεχόμενο, προκειμένου να βελτιώσουν τις αναγνωστικές τους δεξιότητες. Ο Βοηθός Ανάγνωσης μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευομένους στη βελτίωση της προφοράς, στην ταχύτερη

οικοδόμηση γνώσεων και στην ευχέρεια ανάγνωσης. Ενώ, από την άλλη πλευρά η χρήση Βοηθού Κατανόησης (Comprehension Assistant) διευκολύνει την κατανόηση μιας λέξης ή έννοιας. Ο Βοηθός Κατανόησης παρουσιάζει ένα «Γράφημα Σημασίας», το οποίο αποτελείται από έννοιες που σχετίζονται με τη λέξη που μας ενδιαφέρει, μαζί με τον τρόπο με τον οποίο σχετίζονται. Το συγκεκριμένο εργαλείο, επιτρέπει στους εκπαιδευομένους να εξοικειωθούν με όλες τις έννοιες με τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί η λέξη και τα σχετικά μαθησιακά γραφήματα ή το σημασιολογικό δίκτυο (Srinivasan, 2022:8).

Με την χρήση Βοηθού Φωνής (Voice Assistant) οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να βρίσκουν περιεχόμενο και υλικό πιο γρήγορα και πρακτικά. Ο Βοηθός Φωνής επιτρέπει στους εκπαιδευομένους να αναζητούν υλικό, ερωτήσεις αναφοράς, άρθρα και βιβλία μιλώντας απλά ή αναφέροντας λέξεις-κλειδιά. Έπειτα, το εργαλείο αυτό θα εμφανίσει τις πληροφορίες που θέλουν, σύμφωνα με τις λέξεις-κλειδιά που αναφέρθηκαν. Εκτός από την παρουσίαση πληροφοριών με τη μορφή κειμένου και εικόνων, ο Βοηθός Φωνής μπορεί να μιλήσει και να εξηγήσει τις πληροφορίες που χρειάζονται, όπως θα έκανε ένας προσωπικός βοηθός. Παράλληλα, οι Βοηθοί Φωνής επιτρέπουν την αλληλεπίδραση με διάφορα μαθησιακά υλικά χωρίς να χρειάζεται να υπάρχει επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό. Ως αποτέλεσμα, η εκπαιδευτική πλατφόρμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε και οποτεδήποτε. Με αυτόν τον τρόπο, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να μαθαίνουν ανεξάρτητα, χωρίς να ανησυχούν ότι θα μπερδευτούν ακόμη και χωρίς εκπαιδευτικό, καθώς με τη χρήση Βοηθού Φωνής όλες οι πληροφορίες που δεν γίνονται κατανοητές μπορούν να παρουσιαστούν μόνο με τη φωνή (Tira, 2021:137).

Το εργαλείο Μεταφραστής Παρουσίασης (Presentation Translator) με Τεχνητή Νοημοσύνη προσφέρει πολλές ευκαιρίες για την ανταλλαγή γνώσεων σε όλο τον κόσμο. Χρησιμοποιώντας λύσεις Τεχνητής Νοημοσύνης, οι εκπαιδευόμενοι έχουν την δυνατότητα να σπουδάσουν διάφορα μαθήματα και προγράμματα κατάρτισης, είτε μιλούν διαφορετικές γλώσσες, είτε έχουν προβλήματα όρασης και ακοής. Για παράδειγμα, ο Μεταφραστής Παρουσίασης είναι μια λύση βασισμένη στην Τεχνητή Νοημοσύνη που αποδίδει υπότιτλους σε

πραγματικό χρόνο. Το εργαλείο αυτό, έχει προδιαγραφές χρηστικότητας για να εξηγή ή να παρουσιάζει ένα κείμενο από διαφορετική γλώσσα στη γλώσσα που θέλει ο εκπαιδευόμενος. Έτσι, οι εκπαιδευόμενοι χρειάζεται μόνο να ακούν διάφορα είδη κειμένων ομιλίας, άρθρα ή ψηφιακά βιβλία, χωρίς να χρειάζεται να τα διαβάζουν. Την ίδια λειτουργία παρέχει και το εργαλείο Αναγνώριση Ομιλίας AI (AI Speech Recognition), με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να ακούν ή να διαβάζουν στη μητρική τους γλώσσα. Επιτρέπει στους εκπαιδευομένους, να διαβάζουν και να κατανοούν περιοδικά, άρθρα ή βιβλία από οποιαδήποτε γλώσσα πιο εύκολα και γρήγορα. Τα δύο αυτά εργαλεία παίζουν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα όρασης (Tira, 2021:138-139).

Επιπροσθέτως, το εργαλείο ChatGPT με Τεχνητή Νοημοσύνη παίζει καθοριστικό ρόλο στην μάθηση και στην διδασκαλία των εκπαιδευομένων, διότι τους βοηθάει να κατανοήσουν κείμενα και να συγκεντρώσουν πληροφορίες. Παρέχει στους εκπαιδευομένους μια σκελετική βιβλιογραφία, σε περίπτωση που του ζητηθεί, μορφοποιημένη με το στυλ που έχει επιλέξει ο εκπαιδευόμενος. Το ChatGPT μπορεί επίσης να συνοψίζει πιο εσωστρεφή κείμενα που ανεβάζει ο εκπαιδευόμενος σε αυτό – κείμενα για τα οποία δεν υπήρχαν προηγουμένως διαθέσιμες περιλήψεις, όπως περίπλοκα επιστημονικά άρθρα ή δυσνόητα νομικά έγγραφα (Steele, 2023:1-3).

Η διδασκαλία Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευομένους μικρής ηλικίας δεν ήταν δυνατή στο παρελθόν. Σήμερα όμως, έχουν αναπτυχθεί πολλά εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, όπως είναι το ρομπότ Jibo, το ρομπότ Anki's Cozmo, η Alexa της Amazon, το Zhorai, η πλατφόρμα Cognimates AI, η Teachable Machine της Google, το Cosmo, το Blue Bot, το Coji by Wowee, το Qobo the snail και το vernie-Lego Boost Bot, τα οποία διευρύνουν τους τρόπους εμπλοκής των εκπαιδευομένων και τις εμπειρίες τους με την Τεχνητή Νοημοσύνη. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει ως στόχο να ενισχύσει τις τεχνολογικές δεξιότητες των εκπαιδευομένων και να τους διευκολύνει στην διαδικασία της μάθησης (Su et al., 2023:5-6). Τα ρομπότ αναγνωρίζονται ως καινοτόμα εργαλεία μάθησης και μπορούν να αλλάξουν τις τρέχουσες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και να διευκολύνουν τη μάθηση των

εκπαιδευομένων σε διαφορετικά μαθησιακά περιβάλλοντα. Τα εκπαιδευτικά ρομπότ Τεχνητής Νοημοσύνης (AIRE) μπορούν να ενισχύσουν μια ποικιλία δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων, όπως είναι η επίλυση προβλημάτων, η αυτοαποτελεσματικότητα, η δημιουργικότητα, οι δεξιότητες συνεργασίας/συνεργατικότητας, καθώς και η υπολογιστική σκέψη. Τα ρομπότ έχουν την δυνατότητα να αναλάβουν τους ρόλους του διδασκόμενου, του διδάσκοντα και του εργαλείου, ώστε να βοηθήσουν τους εκπαιδευομένους στη μαθησιακή διδασκαλία (Chu et al., 2022:1). Παρέχουν στους εκπαιδευόμενους εξατομικευμένη καθοδήγηση και ανατροφοδότηση με βάση το μαθησιακό περιεχόμενο, ενισχύοντας την συμμετοχή τους και βελτιώνοντας την ικανοποίηση, το ενδιαφέρον, την εμπιστοσύνη και τα κίνητρα τους (Chu et al., 2022:5-6).

Συγχρόνως, υπάρχουν διάφορα εργαλεία Τεχνητή Νοημοσύνη, τα οποία υποστηρίζουν την γνωστική και κινητική ανάπτυξη των εκπαιδευομένων με ειδικές ανάγκες (Santos et al., 2023:1057), όπως είναι για παράδειγμα τα συστήματα αυτόματης μετάφρασης, τα οποία είναι ήδη θεμελιώδη για την άρση των γλωσσικών φραγμών, τα συστήματα υποστήριξης για την ανάπτυξη και την τόνωση της λογικής των παιδιών και των εφήβων (έξυπνοι δάσκαλοι, παιχνίδια κπλ.), και τα συστήματα υποστήριξης της κινητικής ανάπτυξης. Στην τελευταία αυτή περίπτωση, ένα καλό παράδειγμα είναι το Nintendo Wii, το οποίο μέσω αισθητήρων κίνησης βοηθά στη βελτίωση των κινητικών δραστηριοτήτων των εκπαιδευομένων, δηλαδή εκείνων με αυτισμό και σύνδρομο Down. Ένα άλλο παράδειγμα, είναι το παιχνίδι Wii Fit, το οποίο μπορεί να βοηθήσει τα άτομα με δυσκολίες στην κίνηση και την ισορροπία μέσω μιας πλατφόρμας, επειδή προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση για τις κινήσεις που εκτελούνται στην πλατφόρμα. Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτόματης μετάφρασης από τη νοηματική γλώσσα στην προφορική γλώσσα και από την προφορική γλώσσα στη νοηματική γλώσσα, άρουν τα παραδοσιακά εμπόδια προσβασιμότητας για τους μουγκούς και κωφούς εκπαιδευομένους (Santos et al., 2023:1059-1060). Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσαρμογή των παιδαγωγικών στρατηγικών των εκπαιδευομένων (Lampros et

al., 2021:1) με προβλήματα ομιλίας και των αυτιστικών εκπαιδευομένων, για την κάλυψη των αναγκών τους και για μια καλύτερη μαθησιακή εκπαίδευση, χωρίς αποκλεισμούς (Okagbue et al., 2023:9).

Είναι γνωστό ότι η συνεργατική μάθηση, κατά την οποία οι εκπαιδευόμενοι συνεργάζονται για την επίλυση προβλημάτων, μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, αλλά η αποτελεσματική συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευομένων μπορεί να καταστεί δύσκολη. Γι' αυτό το λόγο έχουν αναπτυχθεί εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, τα οποία μπορούν να προτείνουν αυτόματα ομάδες εκπαιδευομένων που είναι καταλληλότερες για συγκεκριμένες συνεργατικές εργασίες, βασιζόμενο και κάνοντας έξυπνες συνδέσεις μεταξύ των ατομικών μοντέλων εκπαιδευομένων. Δηλαδή, περιλαμβάνει γνώσεις σχετικά με τις προηγούμενες μαθησιακές εμπειρίες και επιτεύγματα του εκπαιδευόμενου, τι έχει μάθει ο εκπαιδευόμενος στις προηγούμενες τάξεις, καθώς και πληροφορίες για την προσωπικότητά του. Επιπροσθέτως, τα εργαλεία αυτά μπορούν να αναλάβουν το ρόλο του ειδικού διευκολυντή ή συντονιστή, παρακολουθώντας τις συνεργατικές δραστηριότητες των εκπαιδευομένων, αναγνωρίζοντας πότε οι εκπαιδευόμενοι δυσκολεύονται να κατανοήσουν κοινές έννοιες και παρέχοντας στη συνέχεια στοχευμένη υποστήριξη. Έχει ενεργό ρόλο στις ομαδικές συζητήσεις, ενεργώντας ως εικονικός διδακτικός πράκτορας, και πραγματοποιεί δυναμικές συνδέσεις είτε με συζητήσεις που διεξάγονται από άλλες ομάδες στην ίδια τάξη, είτε με σχετικό υλικό που αντλείται από τον σημασιολογικό ιστό (W. Holmes et al., 2023:622-623).

Μια άλλη χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης είναι η παροχή έγκαιρης καθοδήγησης και ανατροφοδότησης στους εκπαιδευομένους μέσω της ανάλυσης της εργασίας τους και της μαθησιακής τους διαδικασίας. Για παράδειγμα, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί για τετράδιο, ώστε να αναγνωρίσει και να αποκτήσει το γραφικό χαρακτήρα των εκπαιδευομένων και στη συνέχεια να αναλύσει τα χωροχρονικά χαρακτηριστικά του, δηλαδή το σχήμα, τη σειρά και την κατεύθυνση των τμημάτων. Η

συγκεκριμένη χρήση δίνει ανατροφοδότηση στους εκπαιδευομένους στο τέλος κάθε γραφής (Chiu et al., 2023:8).

Τέλος, τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να καταγράψουν, να συγκεντρώσουν και να αναλύσουν τα δεδομένα των μαθησιακών επιδόσεων των εκπαιδευομένων σε πραγματικό χρόνο από διαφορετικές πηγές, ώστε να αναπτύξουν ένα μαθησιακό προφίλ εκπαιδευόμενου και να του παράγουν αυτόματα προσαρμοσμένο περιεχόμενο, σχόλια, και μαθησιακές παραμέτρους. Η Τεχνητή Νοημοσύνη συμμετέχει σε μια πιο αυτόνομη, εξατομικευμένη και ενεργή αλληλεπίδραση με τους εκπαιδευομένους στο πλαίσιο της μαθησιακής διαδικασίας (Kim et al., 2022:6070-6071).

#### 4.2 Ενδεικτικά Παραδείγματα

	Εργαλεία	Μέθοδος Αξιοποίησης	Αποτελέσματα
1	AmiraLearning ( <a href="https://www.amiralearning.com/">https://www.amiralearning.com/</a> )	Εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι διαβάζουν κείμενα δυνατά και αυτό ακούει, αξιολογεί και τους παρέχει ανατροφοδότηση (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Παρέχει εξατομικευμένη διδασκαλία στους εκπαιδευομένους και τους βοηθάει να μάθουν γραφή και ανάγνωση (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
2	Carnegie Learning ( <a href="https://www.carnegielearning.com/">https://www.carnegielearning.com/</a> )	Εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης, η οποία υποστηρίζει τους εκπαιδευομένους στην διδασκαλία των μαθηματικών και των ξένων γλωσσών, μέσω ανατροφοδοτήσεων (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Βοηθάει τους εκπαιδευομένους να καλλιεργήσουν μια βαθιά εννοιολογική κατανόηση των μαθηματικών (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
3	Chatbots ( <a href="https://www.chatbot.com/">https://www.chatbot.com/</a> )	Εργαλείο που χρησιμοποιεί τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι κάνουν ερωτήσεις σχετικά με ένα θέμα κι αυτό τους παρέχει τις απαντήσεις (W. Holmes et al., 2023:638).	Παρέχει άμεση ανατροφοδότηση και υποστήριξη (Hwang et al., 2020:3).

4	<p>ChatGPT (<a href="https://chat.openai.com/auth/login">https://chat.openai.com/auth/login</a>)</p>	<p>Εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης, το οποίο διευκολύνει τους εκπαιδευόμενους στην απόκτηση γνώσης και τους υποστηρίζει για την συγγραφή εργασιών, όπως κώδικες, δοκίμια ποιήματα και σενάρια (Lim et al., 2023:3).</p>	<p>Παρέχει άμεσα πληροφορίες και εξοικονομεί χρόνο (Lim et al., 2023:5).</p>
5	<p>Cognii (<a href="https://www.cognii.com/">https://www.cognii.com/</a>)</p>	<p>Εργαλείο βασισμένο στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι συνομιλούν με την Τεχνητή Νοημοσύνη, δημιουργούν μια απάντηση, δίνοντάς τους άμεση διαμορφωτική αξιολόγηση και εξατομικευμένες συμβουλές, καθοδηγώντας τους προς την εννοιολογική γνώση (Chen, Xie, &amp; Hwang, 2020:9).</p>	<p>Παρέχει εξατομικευμένη βαθύτερη μάθηση, έξυπνη διδασκαλία, ανοικτές αξιολογήσεις απόκρισης και παιδαγωγικά πλούσια αναλυτικά στοιχεία (Chen, Xie, &amp; Hwang, 2020:9).</p>
6	<p>Cortana (Microsoft) (<a href="https://www.microsoft.com/en-us/cortana">https://www.microsoft.com/en-us/cortana</a>)</p>	<p>Εργαλείο Βοηθός Φωνής, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν υλικό, ερωτήσεις αναφοράς, άρθρα και βιβλία, απλά μιλώντας ή αναφέροντας λέξεις-κλειδιά (Tira, 2021:137-138).</p>	<p>Θεωρείται ένα χρήσιμο εργαλείο για τους εκπαιδευόμενους που έχουν πρόβλημα με την όραση και παρέχει εξοικονόμηση χρόνου (Tira, 2021:137-138).</p>
7	<p>Google Assistant (<a href="https://assistant.google.com/">https://assistant.google.com/</a>)</p>	<p>Εφαρμογή εικονικού Βοηθού Φωνής με Τεχνητή Νοημοσύνη, με την οποία οι εκπαιδευόμενοι αναζητούν υλικό, ερωτήσεις αναφοράς, άρθρα και βιβλία, απλά μιλώντας ή αναφέροντας λέξεις-κλειδιά (Tira, 2021:137-138).</p>	<p>Παρέχει γρήγορες απαντήσεις και εξοικονομεί χρόνο (Tira, 2021:137-138).</p>
8	<p>Grammarly (<a href="https://www.grammarly.com/">https://www.grammarly.com/</a>)</p>	<p>Εφαρμογή Τεχνητής Νοημοσύνης, με την οποία οι εκπαιδευόμενοι κατανοούν αρχικές ιδέες, μορφοποιούν τις αναφορές με ακρίβεια και όλα τα ενδιάμεσα, ελέγχουν τις εργασίες τους για λογοκλοπή και παίρνουν</p>	<p>Παρέχει άμεση ανατροφοδότηση και αντικειμενική αξιολόγηση (Owan et al., 2023:4). Συμβάλλει στη βελτίωση της γραφής (Chen, Xie, &amp; Hwang, 2020:9).</p>



		άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με αυτές (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	
9	Linguix ( <a href="https://linguix.com/">https://linguix.com/</a> )	Εργαλείο βασιζόμενο στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι βελτιώνουν τις εργασίες τους, μέσω γραμματικού και ορθογραφικού ελέγχου, και δημιουργούν παραφράσεις στα κείμενά τους (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Συμβάλλει στον εντοπισμό και την επίλυση προβλημάτων ορθογραφίας και γραμματικής στη γραφή (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
10	MyGrammarCheck ( <a href="https://www.mygrammarcheck.com/">https://www.mygrammarcheck.com/</a> )	Εργαλείο Τεχνητής Νοημοσύνης, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι δημιουργούν περιεχόμενο υψηλής ποιότητας και ευανάγνωστο, χωρίς λάθη (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Παρέχει έλεγχο γραμματικής που βασίζεται σε τεχνολογίες μηχανικής εκμάθησης, εξοικονόμηση χρόνου και προσπάθειας, επιτρέποντας στους εκπαιδευομένους να εστιάσουν σε άλλες σημαντικές πτυχές της εργασίας τους (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
11	Noplag App ( <a href="https://noplag.com/">https://noplag.com/</a> )	Εφαρμογή που βασίζεται σε τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, με την οποία οι εκπαιδευόμενοι ελέγχουν το περιεχόμενο των κειμένων τους για λογοκλοπή, γραμματικά και ορθογραφικά λάθη (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Παρέχει έλεγχο γραμματικής και λογοκλοπής (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
12	Nuance ( <a href="https://www.nuance.com/index.html">https://www.nuance.com/index.html</a> )	Εργαλείο αναγνώρισης ομιλίας που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, το οποίο μεταφράζει με ακρίβεια τη φωνή του εκπαιδευομένου σε μια πλούσια, λεπτομερή αφήγηση που τροφοδοτείται άμεσα και απρόσκοπτα σε όλες τις μεγάλες πλατφόρμες EHR (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Συμβάλλει στην δημιουργία εργασιών και σημειώσεων, καθώς και στην μείωση του χρόνου γραφής τους (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
13	QuillBot ( <a href="https://quillbot.com/">https://quillbot.com/</a> )	Εργαλείο βασιζόμενο σε τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι κάνουν	Συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου και στην παροχή ποιοτικού περιεχομένου, χωρίς

		έλεγχο γραμματικής, έλεγχο λογοκλοπής, περιλήψεις, μεταφράσεις και παραφράσεις των κειμένων τους (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	λάθη (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
14	Quizlet ( <a href="https://quizlet.com/">https://quizlet.com/</a> )	Εργαλείο που υποστηρίζεται από Τεχνητή Νοημοσύνη, με το οποίο οι εκπαιδευόμενοι μελετούν ένα σύνολο μελέτης για την εκμάθηση ξένων γλωσσών, ιστορίας και επιστήμης έως τυποποιημένη προετοιμασία για τεστ (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Κάνει πιο ενδιαφέρον το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Βελτιώνει τους βαθμούς και την πρόοδο των εκπαιδευομένων (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).
15	Symbolab ( <a href="https://www.symbolab.com/">https://www.symbolab.com/</a> )	Πλατφόρμα βασισμένη στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με την οποία οι εκπαιδευόμενοι σχεδιάζουν και αναλύουν συναρτήσεις και γεωμετρικά σχήματα, λύνουν μαθηματικά προβλήματα κλπ. (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Συμβάλλει στην εκπαίδευση των μαθηματικών και λύνει σύνθετα προβλήματα. Βελτιώνει τις μαθηματικές δεξιότητες των εκπαιδευομένων, μέσω διαδραστικών εξατομικευμένων ασκήσεων και κουίζ (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### Αξιοποίηση Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς Οργανισμούς

Η εξέλιξη των καιρών απαιτεί από τον κόσμο της εκπαίδευσης να προσαρμοστεί στις τεχνολογικές εξελίξεις για να βελτιώσει την ποιότητα της εκπαίδευσης (Tira, 2021:134). Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί θα πρέπει να προωθήσουν την χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης για την διεύρυνση ποιοτικών παιδαγωγικών υπηρεσιών στο εκπαιδευτικό περιβάλλον (Okagbue et al., 2023:1), καθώς τα εργαλεία αυτά είναι φτιαγμένα να χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη παιδαγωγικών δραστηριοτήτων (Okagbue et al., 2023:9). Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί με την αξιοποίηση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN), παρέχουν σε όλους του εκπαιδευόμενους ίσες ευκαιρίες εκμάθησης TN, ώστε να τους δώσουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες που χρειάζονται, προκειμένου να ευδοκιμήσουν σε έναν κόσμο που διαμορφώνεται όλο και περισσότερο από την Τεχνητή Νοημοσύνη (Southworth et al., 2023:2).

Η υιοθέτηση εκπαιδευτικών τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, προβλέπεται να γνωρίσει σημαντική επέκταση, με τις τεχνολογίες αυτές να αναμένεται να μετασχηματίσουν τη διδασκαλία και την μάθηση (Rodway & Scherpan, 2023:1). Ταυτόχρονα, μπορούν να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς να συμβαδίσουν ακόμα και με τις ραγδαίες αλλαγές στην αγορά εργασίας, αφού τους προσφέρει μια γρήγορη ανταπόκριση στις νέες τάσεις (Gašević et al., 2023:2). Ωστόσο, πρέπει να διαθέσουν επαρκή χρόνο και πόρους, προκειμένου να προετοιμαστούν για την εκπαίδευση του μέλλοντος (McGrath et al., 2023:8).

#### 5.1 Επισκόπηση Χρήσης Εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από Εκπαιδευτικούς Οργανισμούς

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει εισέλθει αθόρυβα στους εκπαιδευτικούς οργανισμούς, καθώς τα λεγόμενα ευφυή, προσαρμοστικά ή εξατομικευμένα συστήματα μάθησης αναπτύσσονται ολοένα και περισσότερο σε σχολεία και πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο, συλλέγουν και αναλύουν τεράστιες ποσότητες

μεγάλων μαθητικών δεδομένων και επηρεάζουν σημαντικά τη ζωή τόσο των εκπαιδευομένων, όσο και των εκπαιδευτικών (Wayne Holmes et al., 2019:9).

Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί με την χρήση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν προγράμματα σπουδών, με βήμα προς βήμα οδηγίες, πόρους, συμβουλές και ανατροφοδότηση στους εκπαιδευομένους, μελετώντας την πρόοδο που σημειώνουν οι εκπαιδευόμενοι, με βάση τις απαντήσεις που δίνουν στα κουίζ. Τα εργαλεία αυτά, θα μπορούν στη συνέχεια να εφαρμόσουν προσαρμοστικές αξιολογήσεις, προσαρμόζοντας το επίπεδο δυσκολίας, τον αριθμό των ερωτήσεων σε κάθε επίπεδο δυσκολίας και το βήμα μεταξύ κάθε επιπέδου εξέλιξης με βάση την απάντηση του εκπαιδευομένου, ώστε να προσδιορίζεται με μεγαλύτερη ακρίβεια το επίπεδο εκμάθησής του. Στόχος των εκπαιδευτικών οργανισμών είναι να ωθήσουν τους εκπαιδευομένους στο να επιτύχουν τον προκαθορισμένο στόχο κατάκτησης, για κάθε συγκεκριμένο θέμα μάθησης (D. Y. Tan & Cheah, 2021:7). Κατά την ένταξη της Τεχνητής Νοημοσύνης στα προγράμματα σπουδών, όλοι οι εκπαιδευόμενοι αποκτούν μια σειρά από ίσες ευκαιρίες ΤΝ και ενθαρρύνονται να αυξήσουν την συμμετοχή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία. Συνεπώς, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί βρίσκονται σε μοναδική θέση για να διευρύνουν τις ικανότητες και την ευαισθητοποίηση των εκπαιδευομένων σε θέματα ΤΝ (Southworth et al., 2023:1).

Η ευαισθητοποίηση σχετικά με αυτά τα εργαλεία, η κοινή χρήση τους στην μάθηση και η διεξαγωγή συζητήσεων σχετικά με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα προσφέρουν στους εκπαιδευομένους μια πιο βιώσιμη πορεία στην εκπαίδευση, καθώς και στην καθιέρωση των εργαλείων αυτών, στο επίκεντρο ολόκληρων προγραμμάτων σπουδών (Lim et al., 2023:9). Με την ανάπτυξη αυτών των προγραμμάτων σπουδών οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί ενισχύουν τις ικανότητες των εκπαιδευομένων τους και προετοιμάζουν τους εκπαιδευτικούς τους να εργαστούν πιο αποτελεσματικά σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα, πλούσια με Τεχνητή Νοημοσύνη (Adams et al., 2023:7).

Συγχρόνως, με την εφαρμογή αυτών των εργαλείων, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί μπορούν να αναπτύξουν μια πλατφόρμα μάθησης βασισμένη στο υπολογιστικό νέφος, η οποία θα συλλέγει, αναλύει και επεξεργάζεται δεδομένα

που παράγονται από τις διάφορες αλληλεπιδράσεις των εκπαιδευομένων τους, ώστε να προσαρμόζεται και να εξατομικεύεται σε κάθε εκπαιδευόμενο, προκειμένου να τους προσφέρει τα βέλτιστα μαθησιακά περιβάλλοντα μάθησης. Οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης στη διαχείριση της εκπαίδευσης για την υποστήριξη εξατομικευμένων πόρων και αποτελεσμάτων, καθώς και μεθοδολογίες αξιολόγησης σε πολλαπλές διαστάσεις ικανοτήτων και αποτελεσμάτων, που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση εκπαιδευομένου-Τεχνητής Νοημοσύνης, κατά τη διάρκεια της μάθησης (Kim et al., 2022:6086-6087).

Το Έξυπνο Περιεχόμενο είναι μια τεχνολογία Τεχνητής Νοημοσύνης, η οποία λειτουργεί για να μοιράζεται και να βρίσκει προγραμματιζόμενα ψηφιακά βιβλία και περιεχόμενο υλικού πιο εύκολα και γρήγορα. Το συγκεκριμένο εργαλείο το χρησιμοποιούν πολύ οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί, καθώς η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει την δυνατότητα να κατηγοριοποιήσει τα βιβλία που ψάχνει ο χρήστης, γρήγορα και δομημένα. Επίσης, θα δώσει στον χρήστη ακόμη και προτάσεις βιβλίων και άλλο περιεχόμενο σχετικό με αυτό που αναζήτησε. Το Έξυπνο Περιεχόμενο είναι μια περίληψη διαφόρων εκπαιδευτικών υλικών, από ψηφιακά εγχειρίδια έως διεπαφές που μπορούν να προσαρμοστούν στις ανάγκες του καθενός. Μια τεχνολογία Έξυπνου Περιεχομένου που μπορούν να αξιοποιήσουν οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί είναι το Gram101, το οποίο έχει τη λειτουργία να χωρίζει τα ψηφιακά σχολικά βιβλία σε συγκεκριμένα μέρη. Το Gram101 είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία που χρησιμοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη για να διαβάσει σχολικά βιβλία, να τα συνοψίζει και να δημοσιεύει σημαντικές στιγμές και βασικά σημεία του υλικού στο διαδίκτυο. Έτσι, το βιβλίο μπορεί να αποτελείται από περιλήψεις κεφαλαίων, τεστ κ.λπ.. Η χρησιμότητά του έγκειται στο ότι οι χρήστες μπορούν να βρίσκουν πιο συγκεκριμένες πληροφορίες ανάλογα με τις ανάγκες τους (Tira, 2021:138).

Με τη βοήθεια των τεχνολογιών Τεχνητής Νοημοσύνης, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί μπορούν να κατανοήσουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τις τάσεις και τα προβλήματα που υπάρχουν εντός των εκπαιδευτικών περιβαλλόντων τους,

γεγονός που μπορεί να τους βοηθήσει να οικοδομήσουν και να αξιολογήσουν αποτελεσματικές εκπαιδευτικές πολιτικές (Hwang et al., 2020:2).

## 5.2 Ενδεικτικά Παραδείγματα

	Εργαλεία	Μέθοδος Αξιοποίησης	Αποτελέσματα
1	GyanAI ( <a href="https://www.gyanai.com/">https://www.gyanai.com/</a> )	Εργαλείο που αξιοποιεί την Τεχνητή Νοημοσύνη και βοηθά τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς να παρέχουν εξατομικευμένες διαδρομές μάθησης, αξιολόγηση ανοικτής απόκρισης και εκπαιδευτικό περιεχόμενο (Srinivasan, 2022:13).	Προσφέρει συνεχή ευέλικτη μάθηση (Srinivasan, 2022:13). Συμβάλλει στο να κατανοήσουν οι εκπαιδευόμενοι κομμάτια του υλικού (Srinivasan, 2022:11).
2	Querium ( <a href="https://www.querium.com/">https://www.querium.com/</a> )	Εφαρμογή που βασίζεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη, με την οποία οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί δημιουργούν μια ατομική διαδρομή μάθησης για τους εκπαιδευόμενους τους, ώστε να πάρουν μια εικόνα για την πρόοδο και το επίπεδο δεξιοτήτων τους (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).	Παρέχει προσαρμοστικά μαθήματα διδασκαλίας STEM και συμβάλλει στην οικοδόμηση δεξιοτήτων (Chen, Xie, & Hwang, 2020:9).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Συμπεράσματα & Προτάσεις για Μελλοντική Ανάπτυξη

#### 6.1 Συμπεράσματα της ΜΔΕ

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο (W. Holmes et al., 2023:653), καθώς έχει την δυνατότητα να μετασχηματίζει την εκπαιδευτική διαδικασία, να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα και να εφοδιάσει τους εκπαιδευομένους με τις δεξιότητες που απαιτούνται για να επιτύχουν στον 21<sup>ο</sup> αιώνα (Owan et al., 2023:13). Η τεχνολογία και η παιδαγωγική πρέπει να βαδίζουν μαζί, αν θέλουμε να κατανοήσουμε το μέλλον των προηγμένων τεχνολογιών στην εκπαίδευση, ώστε να αντιληφθούμε τη νέα εκπαίδευση που θα φτάσει τα επόμενα χρόνια (González-Calatayud et al., 2021:12). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός, ότι η διαχείριση και η διοίκηση των εκπαιδευτικών οργανισμών μπορούν να βελτιωθούν καλύτερα στο μέλλον μέσω της συστηματικής εφαρμογής της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση (Okagbue et al., 2023:11).

Οι δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα και η ανάγκη για παιδεία, βάζουν τους εκπαιδευτικούς στο επίκεντρο αυτών των νέων συναρπαστικών εξελίξεων (Holmes & Tuomi, 2022:543). Η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη επηρεάζει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της χρήσης τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Zhai et al., 2021:13). Δεδομένης της ραγδαίας ανάπτυξης της, υπάρχει επείγουσα ανάγκη να κατανοήσουμε πώς οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αξιοποιήσουν καλύτερα τις τεχνικές και τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης, για την ακαδημαϊκή ανάπτυξη και επιτυχία των εκπαιδευομένων τους (Zhai et al., 2021:14).

Διεισδύει ολοένα και περισσότερο στο εκπαιδευτικό οικοσύστημα αλληλοεπιδρώντας τόσο με τους εκπαιδευομένους, όσο και με τους εκπαιδευτικούς (Kim et al., 2022:6070). Τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να βελτιώσουν τη μάθηση, τη διδασκαλία, την αξιολόγηση και την εκπαιδευτική διοίκηση, προσφέροντας στους εκπαιδευομένους πιο

εξατομικευμένη και προσαρμοστική μάθηση, ενώ από την άλλη προωθούν την καλύτερη κατανόηση της μαθησιακής διαδικασίας των εκπαιδευομένων στους εκπαιδευτικούς (Chiu et al., 2023:1). Έτσι, δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι επί του παρόντος πολλές καινοτομίες και ανακαλύψεις που βασίζονται στην Τεχνητή Νοημοσύνη εφαρμόζονται και θα εφαρμοστούν για την υποστήριξη της μαθησιακής διαδικασίας, ώστε να γίνει πιο αποτελεσματική (Tira, 2021:135).

Η Εκπαίδευση πρέπει να προσαρμοστεί, ώστε να ανταποκριθεί στις ανάγκες αυτού του ταχέως μεταβαλλόμενου κόσμου (Southworth et al., 2023:1), διασφαλίζοντας ότι θα συνεχίσει να εξελίσσεται προκειμένου να παραμείνει σχετική και εξασφαλίζοντας το μέλλον της στην κοινωνία του αύριο (Lim et al., 2023:9).

## **6.2 Περιορισμοί της ΜΔΕ όπως υλοποιήθηκε**

Κατά την διάρκεια υλοποίησης της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας παρουσιάστηκαν κάποιοι περιορισμοί ως προς το χρόνο διεξαγωγής της και ως προς το υλικό που χρησιμοποιήθηκε.

Λόγω της Βιβλιογραφικής Επισκόπησης που επιλέχθηκε να πραγματοποιηθεί, τα άρθρα που βρέθηκαν στο στάδιο της αναζήτησης της βιβλιογραφίας ήταν πάρα πολλά, με αποτέλεσμα να αναλωθεί αρκετός χρόνος στην προκαταρκτική αξιολογήσή τους, όπου και εξαιρέθηκαν ακόμη και άρθρα που σχετίζονταν με το συγκεκριμένο θέμα, αλλά δεν διέθεταν αρκετές πληροφορίες. Αν και το υλικό που αξιοποιήθηκε για την συγγραφή της συγκεκριμένης εργασίας, ήταν σχετικό με το θέμα και διέθετε τις κατάλληλες πληροφορίες για τις ενότητες που επιλέχθηκαν να μελετηθούν, ορισμένες πληροφορίες δεν ήταν επαρκείς. Για παράδειγμα, κατά την διάρκεια ανάγνωσης των άρθρων βρέθηκαν πολλές και ικανοποιητικές πληροφορίες για την αξιοποίηση των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης τόσο από τους εκπαιδευτικούς, όσο και από τους εκπαιδευομένους. Όμως, οι πληροφορίες που υπήρχαν για την χρήση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς ήταν ελάχιστες, με αποτέλεσμα η ενότητα αυτή να παραμείνει περιορισμένη.



### 6.3 Προτάσεις για Μελλοντικές Δράσεις Αναβάθμισης/Εξέλιξης

Με βάση όσα προαναφέρθηκαν στην Ενότητα 6.2 αυτό που θα αναβάθμιζε και θα βοηθούσε στην εξέλιξη του θέματος, είναι η εύρεση κι άλλων πληροφοριών σχετικά με την αξιοποίηση εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης από τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Χρειάζεται να πραγματοποιηθεί πρόσθετη έρευνα για να εξεταστούν πως τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης θα μπορούσαν να ενσωματωθούν με επιτυχία στην Εκπαίδευση, μέσα από την δημιουργία κατάλληλων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Η ανάπτυξη ενός AI for Education Open Lab, θα μπορούσε να συμβάλλει και να παίζει καθοριστικό ρόλο στην κατανόηση λειτουργίας των εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Adams, C., Pente, P., Lemermeyer, G., & Rockwell, G. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in K-12 education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(February), 100131. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100131>
- Ali, O., Abdelbaki, W., Shrestha, A., Elbasi, E., Alryalat, M. A. A., & Dwivedi, Y. K. (2023). A systematic literature review of artificial intelligence in the healthcare sector: Benefits, challenges, methodologies, and functionalities. *Journal of Innovation and Knowledge*, 8(1). <https://doi.org/10.1016/j.jik.2023.100333>
- Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H., & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66(4), 616–630. <https://doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y>
- Chauncey, S. A., & McKenna, H. P. (2023). A framework and exemplars for ethical and responsible use of AI Chatbot technology to support teaching and learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100182>
- Chen, X., Xie, H., & Hwang, G. J. (2020). A multi-perspective study on Artificial Intelligence in Education: grants, conferences, journals, software tools, institutions, and researchers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1(October), 100005. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100005>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1(August), 100002. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100002>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(December 2022), 100118. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Chu, S. T., Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2022). Artificial intelligence-based robots in

- education: A systematic review of selected SSCI publications. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(July), 100091. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100091>
- Connor, S. O. (2023). Open artificial intelligence platforms in nursing education : Tools for academic progress or abuse? *Nurse Education in Practice*, 66(December 2022), 103537. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2022.103537>
- Cukurova, M., Luckin, R., & Kent, C. (2020). Impact of an Artificial Intelligence Research Frame on the Perceived Credibility of Educational Research Evidence. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 30(2), 205–235. <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00188-w>
- Dai, C. P., & Ke, F. (2022). Educational applications of artificial intelligence in simulation-based learning: A systematic mapping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(January), 100087. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100087>
- Edwards, C., Edwards, A., Spence, P. R., & Lin, X. (2018). I, teacher: using artificial intelligence (AI) and social robots in communication and instruction\*. *Communication Education*, 67(4), 473–480. <https://doi.org/10.1080/03634523.2018.1502459>
- Gašević, D., Siemens, G., & Sadiq, S. (2023). Empowering learners for the age of artificial intelligence. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(February). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100130>
- González-Calatayud, V., Prendes-Espinosa, P., & Roig-Vila, R. (2021). Artificial intelligence for student assessment: A systematic review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(12). <https://doi.org/10.3390/app11125467>
- Holmes, W., Bialic, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. In *Comparative Research on Diversity in Virtual Learning: Eastern vs. Western Perspectives* (pp. 621–653). <https://doi.org/10.4018/978-1-6684-3595-3.ch012>
- Holmes, Wayne, Maya, B., & Fadel, C. (2019). Artificial Intelligence In Education Promises and Implications for Teaching. *Journal of Computer Assisted Learning*, 14(4), 251–259. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2729.1998.1440251.x>

- Holmes, Wayne, & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542–570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. H. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069–6104. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Kohnke, L., Moorhouse, B. L., & Zou, D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5(June), 100156. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100156>
- Lamos, V., Mintz, J., & Qu, X. (2021). An artificial intelligence approach for selecting effective teacher communication strategies in autism education. *Npj Science of Learning*, 6(1). <https://doi.org/10.1038/s41539-021-00102-x>
- Li, M., & Su, Y. (2020). Evaluation of online teaching quality of basic education based on artificial intelligence. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(16), 147–161. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i16.15937>
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *International Journal of Management Education*, 21(2), 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- Liu, M., Ren, Y., Nyagoga, L. M., Stonier, F., Wu, Z., & Yu, L. (2023). Future of education in the era of generative artificial intelligence: Consensus among Chinese scholars on applications of ChatGPT in schools. *Future in Educational Research*, 1(1), 72–101. <https://doi.org/10.1002/fer3.10>
- Luckin, R., & Cukurova, M. (2019). Designing educational technologies in the age of

- AI: A learning sciences-driven approach. *British Journal of Educational Technology*, 50(6), 2824–2838. <https://doi.org/10.1111/bjet.12861>
- McGrath, C., Cerratto Pargman, T., Juth, N., & Palmgren, P. J. (2023). University teachers' perceptions of responsibility and artificial intelligence in higher education - An experimental philosophical study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(March), 100139. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100139>
- Okagbue, E. F., Ezeachikulo, U. P., Akintunde, T. Y., Tsakuwa, M. B., Ilokanulo, S. N., Obiasoanya, K. M., Ilodibe, C. E., & Ouattara, C. A. T. (2023). A comprehensive overview of artificial intelligence and machine learning in education pedagogy: 21 Years (2000–2021) of research indexed in the scopus database. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100655. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100655>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2(March). <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13428>
- Rodway, P., & Schepman, A. (2023). The impact of adopting AI educational technologies on projected course satisfaction in university students. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5(February), 100150. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100150>
- Russell, S., Norving, P. (2021). Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση. 4 η αμερικάνικη έκδοση*, σελ. 15-20, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Ευφυείς Πράκτορες. Σύνοψη. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση. 4 η αμερικάνικη έκδοση*, σελ. 79, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

- Russell, S., Norving, P. (2021). Πράκτορες online αναζήτησης και άγνωστα περιβάλλοντα. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 160-167, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Λογικοί πράκτορες. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 242, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Αυτοματοποιημένος σχεδιασμός. Σύνοψη. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 429, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Λήψη απλών αποφάσεων. Σύνοψη. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 622, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Μάθηση από παραδείγματα. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 725, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Βαθιά μάθηση. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 831, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Βαθιά μάθηση. Σύνοψη. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 868, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Russell, S., Norving, P. (2021). Ηθική της ΤΝ. *Τεχνητή Νοημοσύνη. Μια Σύγχρονη προσέγγιση*. 4 η αμερικάνικη έκδοση, σελ. 1087-1088, Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.
- Samuelsson, R. (2023). A shape of play to come: Exploring children's play and imaginaries with robots and AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5(June), 100173. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100173>
- Santos, V., Mamede, H., Silveira, C., & Reis, L. (2023). A Reference Model for Artificial Intelligence Techniques in Stimulating Reasoning, and Cognitive and Motor Development. *Procedia Computer Science*, 219(2021), 1057–1066.

<https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.01.384>

Southworth, J., Migliaccio, K., Glover, J., Glover, J. N., Reed, D., McCarty, C., Brendemuhl, J., & Thomas, A. (2023). Developing a model for AI Across the curriculum: Transforming the higher education landscape via innovation in AI literacy. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(January), 100127. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100127>

Srinivasan, V. (2022). AI & learning: A preferred future. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(November 2021), 100062. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100062>

Steele, J. L. (2023). To GPT or not GPT? Empowering our students to learn with AI. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5(May), 100160. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100160>

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(November 2022). <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(April), 100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100072>

Tan, D. Y., & Cheah, C. W. (2021). Developing a gamified AI-enabled online learning application to improve students' perception of university physics. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100032. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100032>

Tan, S. C., Lee, A. V. Y., & Lee, M. (2022). A systematic review of artificial intelligence techniques for collaborative learning over the past two decades. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3(August), 100097. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100097>

Tira, N. F. (2021). Artificial intelligence (AI) in education: Using AI tools for teaching and learning process. *Proceeding Seminar Nasional & Call For Papers Surakarta*, 189–200.

- Winfield, A. F. T., & Jirotko, M. (2018). Ethical governance is essential to building trust in robotics and artificial intelligence systems. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 376(2133), 1–13. <https://doi.org/10.1098/rsta.2018.0085>
- Zhai, X., Chu, X., Chai, C. S., Jong, M. S. Y., Istenic, A., Spector, M., Liu, J. B., Yuan, J., & Li, Y. (2021). A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020. *Complexity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>
- Zhang, K., & Aslan, A. B. (2021). AI technologies for education: Recent research & future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100025. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100025>
- Γιαννακόπουλος, Γ. (2020). Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη. *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτική Απομυθοποίηση*, σελ. 19-23, Αθήνα: Εκδόσεις Ροπή.
- Γιαννακόπουλος, Γ. (2020). Μηχανική Μάθηση και βαθιά μάθηση. *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτική Απομυθοποίηση*, σελ. 135-142, Αθήνα: Εκδόσεις Ροπή.
- Γιαννακόπουλος, Γ. (2020). Γλωσσάριο βασικών όρων. *Τεχνητή Νοημοσύνη: Μια Διακριτική Απομυθοποίηση*, σελ. 203-208, Αθήνα: Εκδόσεις Ροπή.
- Σάρλα, Ν. (2020). Από την τεχνητή νοημοσύνη στη συνείδηση (ή μήπως το αντίστροφο;). *Εισαγωγή στις Ψηφιακές Σπουδές*, σελ. 163-170, Αθήνα: Εκδόσεις Ροπή.
- Τσιωτάκης, Π. (2023). Τι είναι το ChatGPT. Λειτουργία, δυνατότητες και περιορισμοί. *Το ChatGPT για Εκπαιδευτικούς και Μαθητές. Πρακτική Εφαρμογή και Παραδείγματα*, σελ. 15-20, Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.