



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΤΕΧΝΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

**Πολιτικές οι οποίες αξιοποιούν τις τεχνολογίες της τεχνητής
νοημοσύνης και της πληροφορικής για την εκπαίδευση**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αικατερίνη Ν. Ρήγα

Επιβλέπων: Νικόλαος Δουλάμης

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2024

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ - ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

**Πολιτικές οι οποίες αξιοποιούν τις τεχνολογίες της τεχνητής
νοημοσύνης και της πληροφορικής για την εκπαίδευση**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αικατερίνη Ν. Ρήγα

Επιβλέπων: Νικόλαος Δουλάμης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 14η Ιουνίου 2024.

.....
Νικόλαος Δουλάμης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Αναστάσιος Δουλάμης
Αν. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Βαρβαρίγου Θεοδώρα
Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούνιος 2024

.....

Αικατερίνη Ν. Ρήγα

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Αικατερίνη, Ρήγα, 2024.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, η αποθήκευση και η διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, η αποθήκευση και η διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή της προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα τα οποία αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τη συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα τα οποία περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τη συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Η παρούσα μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία διερευνά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην εκπαίδευση, αναλύοντας την ιστορική εξέλιξή της, τα πεδία της εφαρμογής και τα οφέλη τα οποία προσφέρει. Ξεκινά με μια γενική εισαγωγή, τον ορισμό και την ιστορική αναδρομή της AI, ακολουθούμενη από μια κατηγοριοποίηση των διαφορετικών τύπων της τεχνητής νοημοσύνης.

Στη συνέχεια, η εργασία εστιάζει στην ενσωμάτωση της AI στην εκπαίδευση, παρουσιάζοντας διάφορα εργαλεία AI όπως τα Careerbot, ChatGPT, QuillBot και Speechify και αναλύοντας τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα αυτών των τεχνολογιών. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στα ηθικά ζητήματα τα οποία ανακύπτουν από τη χρήση της AI στην εκπαίδευση.

Ακολούθως, η μελέτη εξετάζει τις πρακτικές εφαρμογές και τις μελέτες της περίπτωσης από διάφορες χώρες, συμπεριλαμβανομένης της Αιγύπτου, της Κίνας, των Ηνωμένων Πολιτειών, του Ηνωμένου Βασιλείου, της Αυστραλίας, της Φινλανδίας και της Ιαπωνίας. Αναλύεται η ενσωμάτωση της AI σε διαφορετικά επίπεδα των εκπαιδευτικών συστημάτων (Micro, Meso, Macro) και η προώθηση της δημιουργικότητας μέσω των τεχνολογιών όπως το Scratch, το Arduino, το Adobe Photoshop, το GarageBand και το Blender.

Το τελευταίο κεφάλαιο εξετάζει τις μελλοντικές κατευθύνσεις και τις τάσεις της AI στην εκπαίδευση, προτείνοντας τις πιθανές εφαρμογές και τα σενάρια της χρήσης εκτός των παραδοσιακών σχολικών πλαισίων καθώς και τη συνεργασία με τους ιδιωτικούς και με τους δημόσιους φορείς μέσω του έργου ARTUITION. Τέλος, συνοψίζει τα συμπεράσματα της έρευνας και παρέχει τις προτάσεις για το μέλλον της AI στην εκπαίδευση.

Η εργασία προσφέρει μια ολοκληρωμένη ανάλυση της παρούσας κατάστασης και των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, αναδεικνύοντας την αξία και τις προκλήσεις τις οποίες φέρει αυτή η τεχνολογία στον εκπαιδευτικό τομέα.

Λέξεις κλειδιά

τεχνητή νοημοσύνη, εκπαίδευση, δημιουργικότητα μέσω τεχνολογιών, εκπαιδευτικά σενάρια

Abstract

This master's thesis explores the use of artificial intelligence (AI) in education, analyzing its historical development, application fields, and benefits. It begins with a general introduction to the definition and historical background of AI, followed by a categorization of different types of artificial intelligence.

Subsequently, the thesis focuses on the integration of AI in education, presenting various AI tools such as Careerbot, ChatGPT, QuillBot, and Speechify, and analyzing the advantages and disadvantages of these technologies. Particular emphasis is placed on the ethical issues arising from the use of AI in education.

The study then examines practical applications and case studies from various countries, including Egypt, China, the United States, the United Kingdom, Australia, Finland, and Japan. The integration of AI at different levels of educational systems (Micro, Meso, Macro) and the promotion of creativity through technologies such as Scratch, Arduino, Adobe Photoshop, GarageBand, and Blender are analyzed.

The final chapter explores future directions and trends of AI in education, proposing potential applications and usage scenarios outside traditional school settings, and collaboration with private and public entities through the ARTUITION project. It concludes by summarizing the research findings and providing recommendations for the future of AI in education.

This thesis offers a comprehensive analysis of the current state and potential of artificial intelligence in education, highlighting the value and challenges that this technology brings to the educational sector.

Key words

artificial intelligence, education, creativity through technologies, educational scenarios

Ευχαριστίες

Θερμές ευχαριστίες απευθύνω στον καθηγητή μου κύριο Νικόλαο Δουλάμη, για την ευκαιρία την οποία μου έδωσε αναλαμβάνοντας την επίβλεψή μου στο συγκεκριμένο θέμα. Ήταν πολύτιμη η καθοδήγηση και η στήριξή του σε όλη τη διάρκεια της μελέτης.

Ευχαριστώ επίσης το γιο μου Απόστολο Σουφλή-Ρήγα για την υποστήριξή του.

Ιδιαίτερα θέλω να ευχαριστήσω το σύζυγό μου Σωτήριο Σουφλή, γιατί είναι πάντα δίπλα μου με αγάπη, υπομονή και αμέριστη συμπαράσταση, ενθαρρύνοντάς με σε κάθε μου βήμα.

Αθήνα, Ιούνιος 2024

Αικατερίνη Ν. Ρήγα

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract.....	6
Ευχαριστίες.....	7
Περιεχόμενα.....	9
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή.....	14
1.1 Πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας για την τεχνητή νοημοσύνη και για την εκπαίδευση	14
1.2 Δομή της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας	16
Κεφάλαιο 2: Τεχνητή νοημοσύνη.....	19
2.1 Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη;	19
2.2 Ιστορική αναδρομή της τεχνητής νοημοσύνης.....	20
2.3 Πεδία της τεχνητής νοημοσύνης	22
2.4 Κατηγοριοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης.....	24
Κεφάλαιο 3: Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση	32
3.1 Εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση	32
3.1.1 Careerbot	32
3.1.2 ChatGPT	33
3.1.3 QuillBot	34
3.1.4 Speechify	35
3.1.5 Speech-to-text.....	35
3.1.6 GitHub Copilot	36
3.1.7 Synthesia.....	37
3.1.8 DeepL AI translator	38
3.1.9 PALM 2	39
3.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ..	39
3.3 Ηθική της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.....	43

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογές και μελέτες περίπτωσης της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.....	46
4.1 Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση	46
4.1.1 Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Micro Level.....	47
4.1.2 Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Meso Level.....	49
4.1.3 Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Macro Level	51
4.2 Προώθηση της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση με ΤΠΕ.....	52
4.2.1 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για την ανάπτυξη των παιχνιδιών με το Scratch	53
4.2.2 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για την κατασκευή των ρομπότ με το Arduino .	56
4.2.3 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για τη δημιουργία των ψηφιακών εικόνων με το Adobe Photoshop.....	59
4.2.4 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για τη δημιουργία της μουσικής με το GarageBand	61
4.2.5 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για την κατασκευή των 3D μοντέλων με το Blender	64
4.3 Εκπαίδευση και τεχνητή νοημοσύνη στην Αίγυπτο	66
4.4 Εκπαίδευση και τεχνητή νοημοσύνη στην Κίνα.....	70
4.5 Εκπαίδευση και τεχνητή νοημοσύνη σε άλλες χώρες.....	74
4.5.1 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στις Ηνωμένες Πολιτείες	75
4.5.2 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στο Ηνωμένο Βασίλειο	77
4.5.3 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στην Αυστραλία.....	78
4.5.4 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στη Φιλανδία	79
4.5.5 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στην Ιαπωνία	80
4.5.6 Συγκεντρωτική σύγκριση	82
Κεφάλαιο 5: Πιθανές Μελλοντικές Κατευθύνσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.....	85

5.1 Τεχνολογικές τάσεις και καινοτομίες.....	85
5.2 Πιθανές εφαρμογές και σενάρια της χρήσης εκτός των σχολείων και σε επαγγελματίες.....	88
5.3 Ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση και στο έργο ARTUITION.....	92
5.4 Συνεργασία με τους ιδιωτικούς και με τους δημόσιους φορείς για την ΑΙ στο ARTUITION.....	96
5.5 Συμπεράσματα και Προτάσεις για το Μέλλον.....	99
Κεφάλαιο 6: Βιβλιογραφία.....	103

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Χρονοδιάγραμμα της τεχνητής νοημοσύνης από το 2010 και έπειτα, [12].	22
Εικόνα 2: Ταξινόμηση των αντικειμένων της υπολογιστικής όρασης, [12].	24
Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από την ομώνυμη κινηματογραφική ταινία για το AlphaGo από το παιχνίδι με τον Lee Sedol, [5].	25
Εικόνα 4: Κίτρινα αυτοοδηγούμενα λεωφορεία στο Βερολίνο, το 2019, [5].	27
Εικόνα 5: Ρομποτικός βραχίονας από το Πανεπιστήμιο Κολούμπια, [7].	30

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας Δράσεων για την Προώθηση της Δημιουργικότητας στην Εκπαίδευση. 52

Πίνακας 2: Ενσωμάτωση σε πέντε (5) άλλες χώρες ανά τον κόσμο.74

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο αποτελεί ένα εισαγωγικό κεφάλαιο για το θεωρητικό πλαίσιο και για το αντικείμενο της εργασίας, καθώς και μια σύντομη περιγραφή της δομής της.

1.1 Πλαίσιο της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας για την τεχνητή νοημοσύνη και για την εκπαίδευση

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη μελέτη της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στην εκπαίδευση, εξετάζοντας την εφαρμογή, τα οφέλη, τις προκλήσεις και τις ηθικές πτυχές της. Η AI, ένας κλάδος της πληροφορικής, στοχεύει στη δημιουργία των συστημάτων τα οποία προσομοιώνουν τις ανθρώπινες γνωστικές λειτουργίες όπως η μάθηση, η επίλυση προβλημάτων και η λήψη αποφάσεων. Στο πλαίσιο της εκπαίδευσης, η AI προσφέρει τη δυνατότητα της βελτίωσης της εκπαιδευτικής διαδικασίας μέσω της εξατομικευμένης μάθησης, της αναλυτικής αξιολόγησης των επιδόσεων των μαθητών και της υποστήριξης των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία και στη διοίκηση.

Η ιστορική αναδρομή της τεχνητής νοημοσύνης ξεκινά από τη δεκαετία του 1950, όταν οι πρώτοι ερευνητές άρχισαν να εξερευνούν τη δυνατότητα της δημιουργίας των μηχανών με τις γνωστικές ικανότητες. Οι αρχικές προσπάθειες επικεντρώθηκαν στη δημιουργία των αλγορίθμων οι οποίοι ήταν δυνατό να επιλύουν τα προβλήματα και να παίζουν τα παιχνίδια, όπως το σκάκι. Με την πάροδο του χρόνου και την πρόοδο της υπολογιστικής ισχύος, οι αλγόριθμοι AI εξελίχθηκαν και επεκτάθηκαν σε ποικίλους τομείς εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης.

Η AI στην εκπαίδευση έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στη μάθηση και στη διδασκαλία, προσφέροντας εργαλεία τα οποία προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες και στις προτιμήσεις των μαθητών. Ένα από τα κυριότερα οφέλη της AI είναι η δυνατότητα της εξατομικευμένης μάθησης, κατά την οποία τα εκπαιδευτικά συστήματα χρησιμοποιούν τους αλγορίθμους της μηχανικής μάθησης για να προσαρμόσουν το περιεχόμενο και το ρυθμό της διδασκαλίας σύμφωνα με τις επιδόσεις και με τις προτιμήσεις κάθε μαθητή. Αυτή η εξατομικευμένη προσέγγιση είναι δυνατό να ενισχύσει την απόδοση των μαθητών, να μειώσει τα μαθησιακά κενά και να ενθαρρύνει τη δια βίου μάθηση.

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να υποστηρίξει τους εκπαιδευτικούς παρέχοντας τα αναλυτικά δεδομένα για την απόδοση των μαθητών και τις προτάσεις για τη βελτίωση της διδασκαλίας. Οι εκπαιδευτικοί δύνανται να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες για να

εντοπίσουν τα αδύνατα σημεία των μαθητών και να προσαρμόσουν τις διδακτικές στρατηγικές τους για να ανταποκριθούν καλύτερα στις ανάγκες των μαθητών. Επιπλέον, η ΑΙ είναι δυνατό να αυτοματοποιήσει τις χρονοβόρες διοικητικές εργασίες, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να επικεντρωθούν περισσότερο στη διδασκαλία και στην υποστήριξη των μαθητών.

Επιπλέον, η ΑΙ είναι δυνατό να βελτιώσει την πρόσβαση στην εκπαίδευση, ιδιαίτερα σε απομακρυσμένες ή σε μειονεκτικές περιοχές. Οι τεχνολογίες ΑΙ είναι δυνατό να υποστηρίξουν την εξ αποστάσεως εκπαίδευση και την εκπαίδευση μέσω του διαδικτύου, παρέχοντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και την υποστήριξη σε μαθητές οι οποίοι δεν έχουν πρόσβαση σε παραδοσιακές μορφές της εκπαίδευσης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό στις περιόδους των κρίσεων, όπως η πανδημία COVID-19, κατά την οποία έγινε επιτακτική η ανάγκη για την εξ αποστάσεως εκπαίδευση.

Παρά τα πολλά υποσχόμενα οφέλη, η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Μια από τις κύριες προκλήσεις είναι η ηθική χρήση της ΑΙ. Υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με την ιδιωτικότητα των δεδομένων των μαθητών, την ανισότητα στην πρόσβαση στις τεχνολογίες της ΑΙ και την πιθανότητα της μεροληψίας στους αλγορίθμους της ΑΙ. Είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί και οι υπεύθυνοι για τη χάραξη της πολιτικής να λαμβάνουν υπόψη αυτές τις ηθικές πτυχές και να αναπτύσσουν τις κατευθυντήριες γραμμές και τους κανονισμούς για τη διασφάλιση της υπεύθυνης χρήσης της ΑΙ στην εκπαίδευση.

Η ανάλυση της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση απαιτεί μια πολυδιάστατη προσέγγιση η οποία εξετάζει τόσο τις τεχνικές όσο και τις κοινωνικές πτυχές της. Η ανάπτυξη των αποτελεσματικών αλγορίθμων και των συστημάτων της ΑΙ για την εκπαίδευση προϋποθέτει τη συνεργασία μεταξύ των εκπαιδευτικών, των τεχνολόγων και των ερευνητών. Παράλληλα, η ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση πρέπει να συνοδεύεται από τις εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν ότι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί κατανοούν και αξιοποιούν πλήρως τις δυνατότητες της ΑΙ.

Είναι συνεχώς αναπτυσσόμενη η έρευνα στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης και της εκπαίδευσης και προσφέρει νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Οι μελλοντικές εξελίξεις στην ΑΙ, όπως η βαθιά μάθηση και τα νευρωνικά δίκτυα, έχουν τη δυνατότητα να ενισχύσουν ακόμη περισσότερο την εξατομικευμένη μάθηση και την αναλυτική αξιολόγηση των μαθητών. Επιπλέον, οι νέες τεχνολογίες ΑΙ είναι δυνατό να υποστηρίξουν τη

δημιουργία των εκπαιδευτικών εργαλείων και των πόρων τα οποία είναι πιο προσιτά και πιο προσαρμόσιμα στις ανάγκες των μαθητών.

Η σημασία της μελέτης της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι προφανής. Η ΑΙ προσφέρει τις νέες δυνατότητες για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης και την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας. Παράλληλα, η κατανόηση των προκλήσεων και των ηθικών πτυχών της χρήσης της ΑΙ είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη των υπεύθυνων και των αποτελεσματικών εκπαιδευτικών συστημάτων. Η διερεύνηση των τρόπων με τους οποίους η ΑΙ είναι δυνατό να υποστηρίξει την εκπαίδευση αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τη δημιουργία ενός πιο προσαρμόσιμου, πιο προσβάσιμου και πιο δίκαιου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος για όλους τους μαθητές.

Η παρούσα εργασία θα εξετάσει διεξοδικά τις διάφορες πτυχές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, παρέχοντας μια λεπτομερή ανάλυση των εργαλείων και των εφαρμογών της ΑΙ οι οποίες χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία, σήμερα. Θα διερευνηθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης της ΑΙ στην εκπαίδευση, καθώς και οι ηθικές και οι κοινωνικές πτυχές της. Επιπλέον, η εργασία θα παρουσιάσει τις μελέτες των περιπτώσεων από διάφορες χώρες και εκπαιδευτικά συστήματα, αναδεικνύοντας τις βέλτιστες πρακτικές και τις προκλήσεις τις οποίες αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές στην ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Συνοψίζοντας, η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση αποτελεί έναν συναρπαστικό και δυναμικό τομέα ο οποίος προσφέρει τις σημαντικές ευκαιρίες για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Η κατανόηση και η αξιοποίηση των δυνατοτήτων της ΑΙ είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία ενός πιο προσαρμόσιμου, πιο προσβάσιμου και πιο αποτελεσματικού εκπαιδευτικού συστήματος. Η παρούσα εργασία αποσκοπεί στην παροχή μιας ολοκληρωμένης εικόνας των θεωρητικών και των πρακτικών πτυχών της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, συμβάλλοντας στην περαιτέρω ανάπτυξη και στην εξέλιξη αυτού του σημαντικού τομέα.

1.2 Δομή της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα επιστημονική εργασία εξετάζει το ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης (ΑΙ) στην εκπαίδευση, διερευνώντας τα διάφορα εργαλεία, τις εφαρμογές, τα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα, τις ηθικές πτυχές και τις μελλοντικές προοπτικές αυτής της τεχνολογίας. Η μελέτη αποσκοπεί στο να αναδείξει πώς η ΑΙ είναι δυνατό να συμβάλει στη βελτίωση των

εκπαιδευτικών διαδικασιών και να προάγει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία στην εκπαίδευση.

Το πρώτο κεφάλαιο εισάγει το πλαίσιο της εργασίας, καθορίζοντας τη σημασία της τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα της εκπαίδευσης και περιγράφει τη δομή της εργασίας. Παρουσιάζει τους στόχους της μελέτης και την προσέγγιση η οποία ακολουθήθηκε για την ανάλυση του θέματος.

Το δεύτερο κεφάλαιο ασχολείται με την εισαγωγή στην τεχνητή νοημοσύνη, περιλαμβάνοντας τον ορισμό, την ιστορική αναδρομή, τα διάφορα πεδία και την κατηγοριοποίηση της ΑΙ. Παρέχει μια σφαιρική εικόνα για το τι είναι η ΑΙ και πώς έχει εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου.

Το τρίτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στα εργαλεία της ΑΙ τα οποία χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση, όπως το Careerbot, το ChatGPT, το QuillBot, το Speechify, το GitHub Copilot, το Synthesia, το DeepL AI translator και το PALM 2. Αναλύει τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της χρήσης της ΑΙ στην εκπαίδευση και εξετάζει τις ηθικές διαστάσεις της.

Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει τις συγκεκριμένες εφαρμογές της ΑΙ στην εκπαίδευση σε διαφορετικά επίπεδα (Micro, Meso, Macro). Εξετάζονται οι προτάσεις της διδασκαλίας για την ανάπτυξη των παιχνιδιών με το Scratch, την κατασκευή των ρομπότ με το Arduino, τη δημιουργία των ψηφιακών εικόνων με το Adobe Photoshop, τη δημιουργία της μουσικής με το GarageBand και την κατασκευή των 3D μοντέλων με το Blender. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι περιπτώσεις της εφαρμογής της ΑΙ στην εκπαίδευση στην Αίγυπτο, στην Κίνα, στις Ηνωμένες Πολιτείες, στο Ηνωμένο Βασίλειο, στην Αυστραλία, στη Φινλανδία και στην Ιαπωνία, με μια συγκεντρωτική σύγκριση.

Το πέμπτο κεφάλαιο διερευνά τις μελλοντικές κατευθύνσεις της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, αναλύοντας τις τεχνολογικές τάσεις και τις καινοτομίες οι οποίες προβλέπεται να επηρεάσουν τον τομέα. Εξετάζονται πιθανά σενάρια της χρήσης της ΑΙ εκτός των σχολείων, σε επαγγελματίες, και η ενσωμάτωσή της στο έργο ARTUITION. Επιπλέον, αναλύεται η συνεργασία με τους ιδιωτικούς και με τους δημόσιους φορείς για την προώθηση της ΑΙ στην εκπαίδευση, καταλήγοντας σε συμπεράσματα και σε προτάσεις για το μέλλον.

Συνοψίζοντας, αυτή η εργασία αναδεικνύει την επίδραση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, τονίζοντας τη δυνατότητα της τεχνολογίας να μεταμορφώσει τον εκπαιδευτικό τομέα. Οι αναλύόμενες περιπτώσεις και τα εργαλεία υπογραμμίζουν τις πολλές δυνατότητες

της ΑΙ να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα και την καινοτομία στην εκπαίδευση, ενώ οι ηθικές και οι πρακτικές πτυχές οι οποίες συζητούνται παρέχουν μια ολοκληρωμένη εικόνα των προκλήσεων και των ευκαιριών οι οποίες συνοδεύουν τη χρήση αυτής της τεχνολογίας.

Κεφάλαιο 2: Τεχνητή νοημοσύνη

Σε αυτό το κεφάλαιο θα περιγραφούν οι έννοιες όπως αυτές της τεχνητής νοημοσύνης και των πεδίων τα οποία αυτή πραγματεύεται. Θα γίνει μια σύντομη αναδρομή της τεχνητής νοημοσύνης, θα περιγραφεί ο τρόπος της λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης αλλά και θα γίνει η κατηγοριοποίησή της σε κλάσεις ανάλογα με τις δυνατότητές της: αναδραστικές μηχανές, περιορισμένης μνήμης, θεωρίας του νου (theory of mind) και αυτογνωστική.

2.1 Τι είναι η τεχνητή νοημοσύνη;

Για να εξερευνήσουμε τις πολλαπλές διασυνδέσεις μεταξύ της τεχνητής νοημοσύνης και της εκπαίδευσης, πρέπει πρώτα να δοθεί ο ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτό, ωστόσο, αποτελεί από μόνο του μια πρόκληση. Στην πραγματικότητα, η περιγραφή και τα όρια της τεχνητής νοημοσύνης αμφισβητούνται, χωρίς έναν καθολικά αποδεκτό ενιαίο ορισμό. Η λέξη νοημοσύνη είναι δυνατό να ορισθεί από τις ακόλουθες δραστηριότητες: να δύναται να μάθει κάποιος νέες πληροφορίες, να δύναται να χειρισθεί πληροφορίες με διαφορετικούς τρόπους, να κατανοήσει και να επαληθεύσει τις πληροφορίες οι οποίες έχουν υποστεί χειραγώγηση, να διερευνήσει τις σχέσεις μεταξύ των δεδομένων, να εξετάσει τα νοήματα και να δύναται να διαχωρίσει τα γεγονότα από τις πεποιθήσεις. Αυτό γίνεται με τη δημιουργία των αλγορίθμων και με την παροχή των δεδομένων για έναν υπολογιστή. Σύμφωνα με αυτό τον ορισμό, η τεχνητή νοημοσύνη θα είναι δυνατό να εξηγηθεί ως η νοημοσύνη η οποία επιτυγχάνεται με τεχνητό τρόπο, κάτι το οποίο δεν υφίσταται φυσικά, αλλά δημιουργείται ως αντίγραφο από κάτι το οποίο υπάρχει ήδη, εν προκειμένω η ανθρώπινη νοημοσύνη.

Στην Εγκυκλοπαίδεια Britannica η τεχνητή νοημοσύνη περιγράφεται ως η ικανότητα ενός υπολογιστή ή ενός ρομπότ ελεγχόμενου από τον υπολογιστή να προβαίνει σε ενέργειες οι οποίες συνήθως απαιτούν την ανθρώπινη νοημοσύνη και την κρίση, ενέργειες οι οποίες προηγουμένως θα ήταν δυνατό να είχαν γίνει μόνο από ανθρώπους. Δεδομένου ότι μαθαίνει από προηγούμενα λάθη, η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να μειώσει το ανθρώπινο λάθος. Είναι δυνατό να λάβει αμερόληπτες αποφάσεις, ενώ ένας άνθρωπος είναι δυνατό να επηρεασθεί από κάτι στην απόφασή του.

Ένας ορισμός από τον Οργανισμό για την Οικονομική Συνεργασία και για την Ανάπτυξη (Organization for Economic Co-operation and Development) είναι ο ακόλουθος: «Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε συστήματα τα οποία βασίζονται σε μηχανές οι οποίες είναι δυνατό, δεδομένου ενός συνόλου στόχων οι οποίοι καθορίζονται από τον άνθρωπο, να κάνουν προβλέψεις, να προβαίνουν σε συστάσεις ή να λαμβάνουν αποφάσεις οι οποίες επηρεάζουν τα

πραγματικά ή τα εικονικά περιβάλλοντα. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης αλληλοεπιδρούν μαζί μας και δρουν στο περιβάλλον μας, είτε άμεσα είτε έμμεσα. Συχνά, φαίνεται να λειτουργούν αυτόνομα και είναι δυνατό να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους μαθαίνοντας για το «πλαίσιο». Αυτός ο ορισμός είναι πιο αποδοτικός, αρχικά διότι δεν εξαρτάται από τα δεδομένα, εάν και περιλαμβάνει τεχνικές τεχνητής νοημοσύνης οι οποίες βασίζονται σε δεδομένα, όπως τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα και η βαθιά μάθηση. Επομένως, περιλαμβάνει τη βασισμένη σε κανόνες ή συμβολική τεχνητή νοημοσύνη, κάθε νέο παράδειγμα της τεχνητής νοημοσύνης το οποίο είναι δυνατό να προκύψει στα επόμενα χρόνια και τέλος, τονίζει ότι τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης εξαρτώνται αναγκαστικά από τους ανθρώπινους - στόχους και μερικές φορές «φαίνονται να λειτουργούν αυτόνομα», αντί να υποθέτουμε ότι λειτουργούν αυτόνομα, κάτι το οποίο είναι βασικό δεδομένου του κρίσιμου ρόλου των ανθρώπων σε όλα τα στάδια του αγωγού της ανάπτυξης (pipeline development) της τεχνητής νοημοσύνης, [4], [11], [12].

2.2 Ιστορική αναδρομή της τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence - AI), όπως είναι γνωστή σήμερα, είναι δυνατό να εντοπισθεί από τα μέσα του εικοστού (20ου) αιώνα. Αυτή η λογική έπαιξε σημαντικό ρόλο στην εφεύρεση των προγραμματιζόμενων ψηφιακών υπολογιστών τη δεκαετία του 1940. Το 1950 ο Alan Turing υλοποίησε μια δοκιμή γνωστή ως «Turing Test», για να εξετάσει εάν ένας υπολογιστής είναι δυνατό να σκέφτεται ως άνθρωπος. Αυτή η δοκιμή περιλάμβανε έναν υπολογιστή, έναν ανθρώπινο παράγοντα για τη διαμόρφωση των ερωτήσεων και έναν ανθρώπινο παράγοντα για τη διατύπωση των απαντήσεων. Ο ερωτηθείς κάνει κάθε είδους ερωτήσεις στον υπολογιστή και στον ερωτώμενο, και σύμφωνα με τις απαντήσεις πρέπει στη συνέχεια να μαντέψει ποιος είναι ο υπολογιστής. Ο ερωτώμενος πρέπει να προσπαθήσει να βοηθήσει τον ερωτηθέντα να διαμορφώσει μια σωστή εικασία, αλλά ο υπολογιστής επιτρέπεται να απαντήσει με οποιοδήποτε εφικτό τρόπο ώστε να μην αναγνωρισθεί.

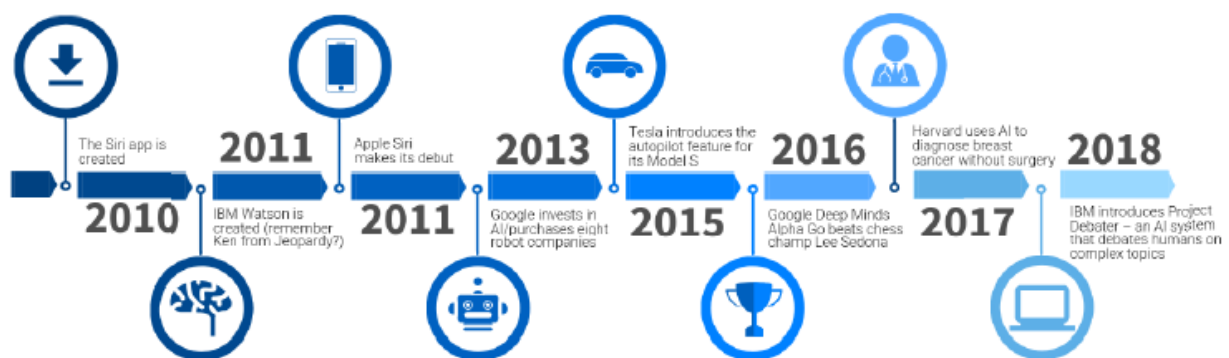
Το 1956, η τεχνητή νοημοσύνη εμφανίστηκε επίσημα σε ένα εργαστήριο το οποίο πραγματοποιήθηκε και οργανώθηκε από τους John McCarthy, Marvin Minsky, Nathan Rochester και Claude Shannon στο Dartmouth College, του New Hampshire, στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής (ΗΠΑ). Η περίοδος από το 1956 έως τα μέσα της δεκαετίας του 1970 θεωρούνταν η «χρυσή εποχή» της τεχνητής νοημοσύνης εξαιτίας αυτών τα οποία αναπτύχθηκαν. Οι υπολογιστές εκείνη την εποχή είχαν τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση των μαθηματικών προβλημάτων και για την ομιλία των γλωσσών. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1970 επιπρόσθετα εμφανίσθηκαν τα έμπειρα συστήματα (expert

systems). Αυτός ο όρος δεν χρησιμοποιείται πλέον, αλλά τα έμπειρα συστήματα εξακολουθούν να υπάρχουν, για παράδειγμα ένας γραμματικός έλεγχος ο οποίος βασίζεται σε κανόνες. Τα έμπειρα συστήματα δημιουργήθηκαν για να παίρνουν αποφάσεις με τον τρόπο ενός ανθρώπινου εμπειρογνώμονα, είτε δια της βασισμένης σε κανόνες διαδικασίας, σύμφωνα με το ισχύον πλαίσιο ή τη λογική. Αυτές θεωρήθηκαν σημαντικές εξελίξεις επειδή, εκείνη την εποχή, οι άνθρωποι ποτέ δεν πίστευαν ότι τέτοιες ενέργειες θα ήταν δυνατό να γίνουν από μια μηχανή. Άτομα προερχόμενα από τον ερευνητικό τομέα εξέφρασαν αισιοδοξία και ήλπιζαν ότι μια πλήρως έξυπνη μηχανή θα αναπτυσσόταν σε είκοσι (20) χρόνια, περίπου. Οι κυβερνήσεις, και πιο συγκεκριμένα των ΗΠΑ, της Ιαπωνίας και του Ηνωμένου Βασιλείου, επένδυσαν χρήματα προς αυτή την κατεύθυνση. Ωστόσο, τα επιδιωκόμενα αποτελέσματα δεν επιτεύχθηκαν ποτέ, επειδή καμία καλύτερη υπολογιστική τεχνολογία δεν ήταν δυνατό να χειρισθεί τα δύσκολα προβλήματα της τεχνητής νοημοσύνης. Επιπλέον, οι κυβερνήσεις και οι βιομηχανίες σταμάτησαν τη χρηματοδότησή τους εξαιτίας της έλλειψης των σημαντικών καινοτόμων ιδεών, των μελετών και της ανάπτυξης, εμποδίζοντας έτσι την εξελικτική πορεία.

Τα οικονομικά εμπόδια καθυστέρησαν την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης από το 1974 έως τα τέλη της δεκαετίας του 1990. Στις ΗΠΑ, το Κογκρέσο σταμάτησε να χρηματοδοτεί όλες τις ερευνητικές εργασίες οι οποίες σχετίζονταν με την τεχνητή νοημοσύνη, οδηγώντας σε επιπλέον καθυστερήσεις την εξέλιξη των τεχνολογιών οι οποίες αφορούσαν την τεχνητή νοημοσύνη. Αυτή η περίοδος ήταν γνωστή ως ο «χειμώνας της τεχνητής νοημοσύνης» επειδή η ανάπτυξή της αντιμετώπιζε σοβαρές προκλήσεις. Από τα μέσα έως τα τέλη της δεκαετίας του 1990, το ενδιαφέρον προς αυτό τον τομέα αυξήθηκε καθώς και οι αντίστοιχες επενδύσεις. Με την έλευση του εικοστού πρώτου (21ου) αιώνα, η αντίληψη και τα ενδιαφέροντα επαναπροσδιορίστηκαν σε θέματα για τα οποία η τεχνητή νοημοσύνη είχε αποκτήσει θετική δυναμική και είχαν φθάσει σε νέο δυναμικό. Ένα αξιοσημείωτο γεγονός συνέβη το 1997 όταν ο πρωταθλητής στο σκάκι Γκάρι Κασπάροφ έχασε μια παρτίδα σκακιού από ένα πρόγραμμα υπολογιστή, το IBM Deep Blue.

Την πρώτη δεκαετία του εικοστού πρώτου (21ου) αιώνα, οι επενδύσεις και το ενδιαφέρον αυξήθηκαν όταν η μηχανική μάθηση χρησιμοποιήθηκε ευρέως στον ακαδημαϊκό χώρο και στη βιομηχανία εξαιτίας της διαθεσιμότητας των καλύτερων υπολογιστών, του υλικού και της αυξανόμενης ικανότητας για τη συλλογή των μεγάλων συνόλων δεδομένων. Επιπλέον, πολλές άλλες τεχνολογικές εξελίξεις, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας της τεχνολογίας του Διαδικτύου, του προσωπικού βοηθού Siri ο οποίος κυκλοφόρησε από την Apple για τις συσκευές της και της Tesla η οποία δημιούργησε τον αυτόματο πιλότο τους σύμφωνα με την

τεχνητή νοημοσύνη (Εικόνα 1), διευκόλυναν την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης στον κλάδο. Η πρόσβαση σε μεγάλο όγκο δεδομένων (γνωστό ως Big Data), από τους ταχύτερους και τους φθηνότερους υπολογιστές και η πρόοδος στη μηχανική μάθηση έγιναν κοινός παρονομαστής σε ορισμένους κλάδους. Η βαθιά μάθηση και η μηχανική μάθηση σηματοδότησαν ένα νέο κύμα ανάπτυξης της τεχνητής νοημοσύνης και ο κλάδος επεκτάθηκε σημαντικά. Σήμερα, κυκλοφορούν καθημερινά εκατοντάδες νέα εργαλεία βασισμένα στην τεχνητή νοημοσύνη, τα οποία αναπτύσσονται για την εκτέλεση διαφορετικών εργασιών. Οι πιο πρόσφατες τεράστιες εξελίξεις της τεχνητής νοημοσύνης είναι τα chat-bots ChatGPT από την OpenAI, το πρόγραμμα μεταφραστή DeepL και το Bard της Google.



Εικόνα 1: Χρονοδιάγραμμα της τεχνητής νοημοσύνης από το 2010 και έπειτα, [12].

Έως το 2016, ο κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης είχε αξία οκτώ (8) δισεκατομμυρίων δολαρίων και από το 2020, ο παγκόσμιος κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης αποτιμήθηκε σε 62,35 δισεκατομμύρια δολάρια και προβλέπεται να επεκτείνει έναν σύνθετο ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 40,2 % μεταξύ των ετών 2021 και 2028. Προβλέπεται ότι οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης θα ήταν δυνατό να αυξήσουν το παγκόσμιο ΑΕΠ κατά 15,7 τρισεκατομμύρια δολάρια έως το 2030, [4], [11], [12].

2.3 Πεδία της τεχνητής νοημοσύνης

Ο τομέας της τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να χωρισθεί σε διάφορες κατηγορίες, όπως: μηχανική μάθηση, βαθιά μάθηση, νευρωνικά δίκτυα, επεξεργασία φυσικής γλώσσας, υπολογιστική όραση (computer vision) και γνωστική πληροφορική (cognitive computing). Είναι σημαντικό να κατανοηθούν αυτά τα στοιχεία, τα οποία ονομάζονται και υποπεδία, κατά την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης.

Στη μηχανική μάθηση, ο υπολογιστής μαθαίνει λαμβάνοντας δεδομένα και μαθαίνει αυτόματα από αυτά για να βελτιώνεται σε μια συγκεκριμένη εργασία, για την οποία συχνά δεν είναι ειδικά προγραμματισμένος, επομένως μαθαίνει και βελτιώνεται σύμφωνα με την εμπειρία.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, η τεχνητή νοημοσύνη αναζητά τα μοτίβα στα δεδομένα για να βρει πληροφορίες και για να αναπτυχθεί στο μέλλον. Η μηχανική μάθηση χρησιμοποιείται για παράδειγμα στην αναγνώριση της εικόνας και της φωνής. Είναι δυνατό να αναγνωρίσει τα αντικείμενα τα οποία εμφανίζονται σε μια εικόνα και να τα κατηγοριοποιήσει.

Η βαθιά μάθηση είναι ένας τύπος μηχανικής μάθησης: το σύστημα γίνεται πιο έξυπνο και καλύτερο με την επεξεργασία των δεδομένων. Αυτή η κατηγορία χρησιμοποιεί τα νευρωνικά δίκτυα, τα οποία ουσιαστικά είναι όπως οι νευρώνες τους οποίους έχουμε στον εγκέφαλό μας. Χρησιμοποιώντας τα νευρωνικά δίκτυα, προσπαθεί να λειτουργήσει όπως ο ανθρώπινος εγκέφαλος, δηλαδή να βρει σχέσεις μεταξύ των δεδομένων, να κάνει μια εικασία σύμφωνα με τις διαθέσιμες πληροφορίες και να προσπαθήσει να προσδιορίσει ποιο είναι το καλύτερο αποτέλεσμα. Ένα πρακτικό παράδειγμα της βαθιάς μάθησης είναι οι εικονικοί βοηθοί, όπως το Siri ή η Alexa.

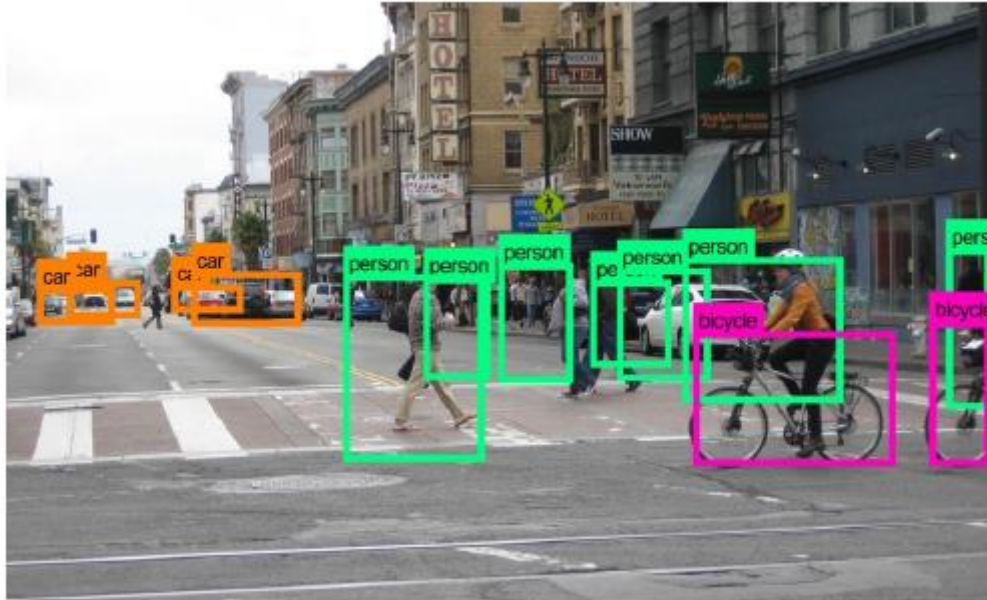
Το νευρωνικό δίκτυο είναι στην πραγματικότητα ένα συστατικό της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτή η μέθοδος αναλύει τα δεδομένα επανειλημμένα για να εντοπίσει τις συνδέσεις και να δώσει νόημα σε δεδομένα τα οποία δεν έχουν ορισθεί. Και όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι νευρώνες μιμούνται τους νευρώνες οι οποίοι βρίσκονται στον ανθρώπινο εγκέφαλο.

Η επεξεργασία της φυσικής γλώσσας είναι ένα κρίσιμο συστατικό στην τεχνητή νοημοσύνη το οποίο με οποιονδήποτε τρόπο αλληλεπιδρά με τους ανθρώπους. Είναι αυτό το οποίο επιτρέπει στον υπολογιστή να αναγνωρίζει, να αναλύει και να κατανοεί την προφορική και τη γραπτή ανθρώπινη γλώσσα. Είναι βέβαιο ότι οι περισσότεροι άνθρωποι χρησιμοποιούν την επεξεργασία της φυσικής γλώσσας με κάποια μορφή, καθημερινά. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν τον ορθογραφικό έλεγχο, τους μεταφραστές ή το chatbot.

Η υπολογιστική όραση είναι η ικανότητα της αναγνώρισης και της κατανόησης των δεδομένων σε οπτική μορφή, όπως μια εικόνα ή ένα βίντεο. Είναι δυνατό να ταξινομήσει ορισμένα αντικείμενα σε μια εικόνα και να τα κατηγοριοποιήσει. Τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα χρησιμοποιούν την υπολογιστική όραση δια της οποίας εντοπίζουν και αναγνωρίζουν τα αντικείμενα γύρω τους. Επιπλέον, η αναγνώριση του προσώπου είναι ένα παράδειγμα υπολογιστικής όρασης, ακόμη.

Τέλος, η τεχνολογία της γνωστικής πληροφορικής έχει σχεδιασθεί για να μιμείται τον ανθρώπινο εγκέφαλο, έτσι ώστε ένας υπολογιστής να είναι δυνατό να βοηθά τους ανθρώπους να εκτελούν τις δύσκολες εργασίες με τον τρόπο τον οποίο θα χρησιμοποιούσε ο άνθρωπος, και είναι δυνατό να λύνει τις καταστάσεις στην περίπτωση της αβέβαιης απάντησης. Είναι

δυνατό να εφαρμοσθεί στην ανάλυση των συναισθημάτων, περίπτωση στην οποία ο πραγματικός ανθρώπινος εγκέφαλος είναι δυνατό σε ορισμένες περιπτώσεις να αδυνατεί να προσδιορίσει τη σωστή απάντηση.



Εικόνα 2: Ταξινόμηση των αντικειμένων της υπολογιστικής όρασης, [12].

Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, είναι δυνατό να διαπιστώσουμε πώς η τεχνητή νοημοσύνη χρησιμοποίησε το στοιχείο της υπολογιστικής όρασης για να αναγνωρίσει ορισμένα αντικείμενα στην εικόνα, ταξινομώντας ακόμη και τα αντικείμενα σε κατηγορίες, π.χ., όλα τα άτομα επισημαίνονται με πράσινο χρώμα, [11], [12].

2.4 Κατηγοριοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης

Είναι δυνατή η διαφοροποίηση της νοημοσύνης μεταξύ της ισχυρής τεχνητής νοημοσύνης και της αδύναμης τεχνητής νοημοσύνης. Η ισχυρή τεχνητή νοημοσύνη είναι κάτι το οποίο υπάρχει μόνο σε θεωρητικό επίπεδο προς το παρόν, και είναι κάτι το οποίο είναι δυνατό να λύσει τα προβλήματα τα οποία δεν έχει αντιμετωπίσει πριν, με τον τρόπο τον οποίο δύνανται οι άνθρωποι. Είναι στόχος πολλών ερευνητών της τεχνητής νοημοσύνης να δημιουργήσουν έναν τόσο έξυπνο υπολογιστή, ωστόσο, αυτό θα ήταν δυνατό να έχει έναν πιθανό κίνδυνο εάν είναι πολύ ισχυρός. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αυτό το έχουμε δει σε κινηματογραφικές ταινίες με τη μορφή των ρομπότ. Η αδύναμη τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να ονομασθεί και εξειδικευμένη AI, καθώς επικεντρώνεται στην εκτέλεση μόνο συγκεκριμένων εργασιών και έχει ένα συγκεκριμένο πρόβλημα το οποίο υποτίθεται ότι επιλύει. Μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν προτάσεις από το Siri, του αυτόματου πιλότου, το chatbot και το Netflix, [9].

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό επιπλέον να χωριστεί σε τέσσερις (4) διαφορετικές κατηγορίες ανάλογα με τις δυνατότητές της: αντιδραστικές μηχανές (reactive machines), περιορισμένης μνήμης, θεωρίας του νου και αυτογνωσίας AI. Οι αντιδραστικές μηχανές είναι ο πιο βασικός τύπος τεχνητής νοημοσύνης, δεν έχουν μνήμη και εκτελούν μόνο τις συγκεκριμένες εργασίες για τις οποίες έχουν προγραμματισθεί. Στις ίδιες καταστάσεις το αποτέλεσμα θα είναι πάντα το ίδιο. Το πρόγραμμα του σκακιού της IBM Deep Blue και οι συστάσεις του Netflix είναι παραδείγματα της αντιδραστικής τεχνητής νοημοσύνης.



Εικόνα 3: Στιγμιότυπο από την ομώνυμη κινηματογραφική ταινία για το AlphaGo από το παιχνίδι με τον Lee Sedol, [5].

Άλλο παράδειγμα είναι το σύστημα AlphaGo της Google, το οποίο κατάφερε να κερδίσει τον επί εννέα (9) φορές πρωταθλητή από την Κορέα Lee Sedol (Εικόνα 3), [5]. Γενικότερα, οι αντιδραστικές μηχανές έχουν εφαρμογές σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένων των ρομποτικών συστημάτων και της αυτοματοποιημένης παραγωγής. Συνήθως χρησιμοποιούνται σε περιβάλλοντα των οποίων είναι προβλέψιμες οι συνθήκες και η αντίδραση είναι δυνατό να προγραμματισθεί εκ των προτέρων.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των αντιδραστικών μηχανών είναι η έλλειψη της εσωτερικής κατάστασης. Αυτό σημαίνει ότι οι αντιδράσεις τους είναι απολύτως προγραμματισμένες και δεν εξαρτώνται από το παρελθόν ή από το περιβάλλον. Κάθε είσοδος προκαλεί μια συγκεκριμένη αντίδραση, χωρίς να υπάρχει κάποια εσωτερική αναπαράσταση της κατάστασης του συστήματος. Εάν και οι αντιδραστικές μηχανές είναι αποτελεσματικές σε

περιβάλλοντα με προβλέψιμες συνθήκες, είναι περιορισμένες στην αντιμετώπιση του αβέβαιου περιβάλλοντος ή της πολυπλοκότητας. Δεν έχουν τη δυνατότητα να μάθουν από τα λάθη τους ή να προβλέπουν τα μελλοντικά γεγονότα, καθιστώντας τις αναίσθητες στις αλλαγές στο περιβάλλον ή στις νέες καταστάσεις. Παρά τον περιορισμένο χαρακτήρα τους, οι αντιδραστικές μηχανές παραμένουν χρήσιμες σε πολλές εφαρμογές εξαιτίας της απλότητάς τους και της αξιοπιστίας τους σε προβλέψιμα περιβάλλοντα. Ωστόσο, η περιορισμένη ικανότητά τους να προσαρμοσθούν σε νέες συνθήκες ή να εκτελέσουν πολύπλοκες εργασίες καθιστά σημαντική την εξέλιξή τους προς πιο προηγμένες μορφές τεχνητής νοημοσύνης.

Η τεχνητή νοημοσύνη της περιορισμένης μνήμης είναι η δεύτερη κατηγορία η οποία αναπτύχθηκε σύμφωνα με την αντιδραστική ΑΙ. Η τεχνητή νοημοσύνη της περιορισμένης μνήμης είναι δυνατό να μάθει από τα δεδομένα τα οποία λαμβάνει και να γίνεται πιο έξυπνη με όσο περισσότερα ιστορικά δεδομένα υπάρχουν. Είναι προγραμματισμένη να μιμείται το πώς λειτουργούν οι νευρώνες στον ανθρώπινο εγκέφαλο. Παρατηρεί προηγούμενες καταστάσεις ή ενέργειες και μαθαίνει από αυτές. Στη συνέχεια τα συνδυάζει με τα τρέχοντα δεδομένα τα οποία οδηγούν στις ενέργειες τις οποίες θα κάνει η τεχνητή νοημοσύνη. Ένα από τα κύρια παραδείγματα της περιορισμένης μνήμης είναι οι αλγόριθμοι της μηχανικής μάθησης για την ταξινόμηση ή για την πρόβλεψη, οι οποίοι πρέπει να λειτουργούν με περιορισμένο χώρο της μνήμης, όπως σε συσκευές IoT ή σε ενσωματωμένα συστήματα. Αυτοί οι αλγόριθμοι αναζητούν τους αποδοτικούς τρόπους της εκπροσώπησης και της επεξεργασίας των δεδομένων με αυτό τον περιορισμένο χώρο. Μια δημοφιλής προσέγγιση στην περιορισμένη μνήμη είναι η χρήση των αλγορίθμων "online" ή "incremental". Αυτοί οι αλγόριθμοι επεξεργάζονται τα δεδομένα ένα-ένα καθώς φθάνουν, αντί να απαιτούν την αποθήκευση του συνόλου των δεδομένων στη μνήμη πριν από την επεξεργασία τους. Αυτό είναι δυνατό να επιτρέψει σε συστήματα με περιορισμένη μνήμη να αντιμετωπίσουν περισσότερα δεδομένα από ό,τι θα ήταν δυνατό να χωρέσουν στη μνήμη τους.

Ένα άλλο σημαντικό πεδίο της εφαρμογής της περιορισμένης μνήμης είναι η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης σε συστήματα τα οποία λειτουργούν σε περιβάλλοντα με περιορισμένους πόρους, όπως σε αυτοκίνητα ή σε ρομπότ τα οποία λειτουργούν με μπαταρίες. Αυτά τα συστήματα πρέπει να είναι αποδοτικά στη χρήση της μνήμης και της επεξεργαστικής ισχύος τους, καθώς περιορίζονται από αυτούς τους περιορισμένους πόρους. Τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα παρατηρούν τα αντικείμενα και τις καταστάσεις γύρω τους, όπως πώς κινούνται τα άλλα αυτοκίνητα, την ταχύτητά τους κ.ά. Αυτό είναι ένα παράδειγμα της περιορισμένης μνήμης η οποία βοηθά το αυτοοδηγούμενο αυτοκίνητο να προσαρμόζεται

ανάλογα με την κατάσταση. Το 2019, μικρά, κίτρινα αυτοοδηγούμενα λεωφορεία χρησιμοποιήθηκαν στο Βερολίνο, καθιστώντας την πρωτεύουσα της Γερμανίας την πρώτη χώρα στην Ευρώπη η οποία χρησιμοποιεί τα αυτόνομα οχήματα στους δρόμους (Εικόνα 4), [5].



Εικόνα 4: Κίτρινα αυτοοδηγούμενα λεωφορεία στο Βερολίνο, το 2019, [5].

Οι προκλήσεις οι οποίες σχετίζονται με την περιορισμένη μνήμη περιλαμβάνουν την ανάγκη για τους αποδοτικούς αλγορίθμους της συμπίεσης και της αποθήκευσης των δεδομένων, καθώς και την ανάγκη για τους αλγορίθμους της επεξεργασίας οι οποίοι είναι δυνατό να λειτουργήσουν με την ελάχιστη πρόσβαση στη μνήμη. Παρά τους περιορισμούς της, η περιορισμένη μνήμη είναι ένα σημαντικό πεδίο της έρευνας στην τεχνητή νοημοσύνη, καθώς αντιπροσωπεύει τη δυνατότητα να αναπτυχθούν τα ευέλικτα και τα αποδοτικά συστήματα τα οποία είναι δυνατό να λειτουργήσουν με περιορισμένους πόρους, επιτρέποντας την ενσωμάτωση της νοημοσύνης σε ευρύτερη γκάμα εφαρμογών.

Ενώ υπάρχουν ήδη η τεχνητή νοημοσύνη της αντιδραστικής μηχανής και της περιορισμένης μνήμης, η θεωρία του νου και η τεχνητή νοημοσύνη με αυτογνωσία δεν έχουν δημιουργηθεί, ακόμη. Η ιδέα της θεωρίας του νου είναι να οικοδομηθεί ένα σύστημα το οποίο είναι ικανό να

κατανοεί τις σκέψεις και τα συναισθήματα και να ενεργεί σύμφωνα με αυτά τα συναισθήματα όταν αλληλεπιδρά με έναν άνθρωπο. Ο στόχος της θεωρίας του νου είναι να μιμηθεί τις ανθρώπινες σχέσεις και πώς τα διαφορετικά πράγματα επηρεάζουν το ένα το άλλο. Αυτή η υποκατηγορία αναπτύσσεται σε στενή συνεργασία με τη γνωστική ψυχολογία, τη νευροεπιστήμη και άλλα σχετικά πεδία.

Η κύρια πρόκληση την οποία αντιμετωπίζουν οι ερευνητές στη θεωρία του νου είναι η αναπαράσταση των πολύπλοκων και των αφηρημένων διαδικασιών του ανθρώπινου νου με εφικτό τρόπο για την υπολογιστική μοντελοποίηση. Μια προσέγγιση η οποία χρησιμοποιείται είναι η ανάλυση των γνωστικών λειτουργιών σε πιο βασικά επίπεδα, όπως η αντίληψη, η μνήμη, η εκτέλεση των ενεργειών και η λήψη των αποφάσεων.

Μια σημαντική προσέγγιση είναι η χρήση των νευρωνικών δικτύων, ένα είδος μηχανικής μάθησης το οποίο εμπνέεται από τη δομή και από τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου. Τα νευρωνικά δίκτυα είναι δυνατό να μοντελοποιήσουν την αναπαράσταση και την επεξεργασία των πληροφοριών με πολύπλοκους τρόπους, επιτρέποντας την ανάλυση των πολύπλοκων δεδομένων όπως οι εικόνες, τα κείμενα και οι ήχοι. Επιπλέον, η θεωρία του νου αναζητά τους τρόπους για την ανάπτυξη των μοντέλων τα οποία να διαθέτουν την ικανότητα να λαμβάνουν τις αποφάσεις και να υλοποιούν τις ενέργειες σύμφωνα με την κατανόηση και με την αντίληψη του περιβάλλοντος. Αυτό είναι δυνατό να περιλαμβάνει τη χρήση των ικανών συστημάτων ώστε να μάθουν από τα δεδομένα και από τις εμπειρίες τους και να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους ανάλογα.

Μια άλλη προσέγγιση η οποία χρησιμοποιείται είναι η ανάπτυξη των συστημάτων τα οποία είναι δυνατό να λύνουν τα προβλήματα και να εκτελούν τις εργασίες στο πλαίσιο ενός περιορισμένου περιβάλλοντος, όπως τα παιχνίδια της στρατηγικής ή τα αυτόνομα οχήματα.

Αξίζει να σημειωθούν μερικές από τις Startups της συναισθηματικής τεχνητής νοημοσύνης οι οποίες εργάζονται ήδη για την καλύτερη κατανόηση της θεωρίας του νου, [6]:

- Το **Betterhalf.ai** είναι το πρώτο στο είδος του προϊόν της αναζήτησης των συνεργατών «αληθινής συμβατότητας» στην Ινδία το οποίο χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη ώστε οι επαγγελματίες να είναι δυνατό να βρουν ο ένας τον άλλον δια των πραγματικών βαθμολογιών της συμβατότητας. Βασίζεται σε πολλαπλές διαστάσεις της προσωπικότητας και στις αλληλεπιδράσεις των ζευγαριών στο προϊόν.

- Το **Cogito** ενισχύει τη συναισθηματική νοημοσύνη των επαγγελματιών δια του τηλεφώνου εφαρμόζοντας την επιστήμη της συμπεριφοράς δια της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης.
- Στην **Entropik Technology** μετατρέπονται τα συναισθήματα σε χρήσιμες πληροφορίες, δια της βελτιστοποίησης της εμπειρίας της χρήσης και καταβάλλεται η προσπάθεια να επιλυθούν τα πραγματικά επιχειρηματικά προβλήματα σε όλους τους κλάδους.
- Η **Realeyes** ηγείται στη συναισθηματική τεχνητή νοημοσύνη και στην υπολογιστική όραση, υποστηρίζοντας τις αναπτυσσόμενες εταιρείες.
- Η **Cen Inc.** είναι μια εταιρεία ψηφιακής ανθρώπινης τεχνητής νοημοσύνης σε πρώιμο στάδιο βαθιάς τεχνολογίας, η οποία σκοπεύει να αναπτύξει μια πλατφόρμα σύννεφου για την τεχνολογία της άμεσης επικοινωνίας, προς ένα νέο γραφικό μέσο το οποίο ενισχύει την crowdsourced ανθρώπινη νοημοσύνη.

Τέλος, η θεωρία του νου εξετάζει τις ηθικές και τις κοινωνικές πτυχές της ανάπτυξης και της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτή η τεχνολογία είναι δυνατό να επηρεάσει την ανθρώπινη κοινωνία και τον τρόπο της ζωής μας. Επομένως, η θεωρία του νου αντιπροσωπεύει ένα συνθετικό πεδίο της ερευνητικής δραστηριότητας το οποίο συνδυάζει την επιστήμη, την τεχνολογία και τη φιλοσοφία ώστε να κατανοήσει και να μοντελοποιήσει την ανθρώπινη νοημοσύνη.

Η αυτογνωσία είναι ο πιο μεγαλειώδης και ο πιο προηγμένος τύπος της τεχνητής νοημοσύνης, πιθανότατα δεν θα είναι διαθέσιμη στο εγγύς μέλλον, καθώς υπάρχουν τόσα πολλά να μάθουμε για τη λειτουργία του ανθρώπινου εγκεφάλου πριν από αυτό. Η αυτογνωσία στον κλάδο της τεχνητής νοημοσύνης αναφέρεται στην ικανότητα ενός AI συστήματος να αναγνωρίζει, να κατανοεί και να αξιολογεί τον εαυτό του. Σε αντίθεση με την ανθρώπινη αυτογνωσία, κατά την οποία είναι έμμεση και υποκειμενική η αντίληψη του ατόμου για τον εαυτό του, η αυτογνωσία σε AI συστήματα είναι βασισμένη σε δεδομένα και σε αλγόριθμους.

Είναι καθοριστική η επίτευξη αυτής της ικανότητας για πολλές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Στον τομέα της αυτόνομης οδήγησης, για παράδειγμα, η αυτογνωσία επιτρέπει στο όχημα να αναγνωρίζει την κατάστασή του, να αξιολογεί την απόδοσή του και να λαμβάνει αποφάσεις ανάλογα με τις συνθήκες της οδήγησης και τις ικανότητές του. Στην ιατρική, η αυτογνωσία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση των ασθενειών και για την παροχή της εξατομικευμένης θεραπείας. Ένα AI σύστημα το οποίο αναγνωρίζει τα όρια των γνώσεών του και τις περιορισμένες ικανότητές του είναι δυνατό να παρέχει τις πιο αξιόπιστες

διαγνώσεις και συμβουλές. Επιπλέον, είναι σημαντική η αυτογνωσία για την ανάπτυξη των αυτο-βελτιωτικών ΑΙ συστημάτων. Ένα σύστημα το οποίο είναι δυνατό να αναγνωρίζει τις αδυναμίες του και να προτείνει τους τρόπους για τη βελτίωσή του είναι δυνατό να εξελίσσεται συνεχώς και να παρέχει τις καλύτερες υπηρεσίες στους χρήστες του. Δεν είναι ξεκάθαρη, αλλά αντίθετα, είναι πολύ δυσδιάκριτη η διαχωριστική γραμμή μεταξύ μιας απλής μηχανής και μιας μηχανής η οποία είναι δυνατό να «σκέφτεται». Είναι δυνατό ήδη να το δούμε αυτό, καθώς υπάρχουν πολλές περιπτώσεις στις οποίες τα ρομπότ αποκαλούνται «αυτοσυνειδητά» από κάποιους, αλλά κάποιοι άλλοι υποστηρίζουν ότι δεν είναι.



Εικόνα 5: Ρομποτικός βραχίονας από το Πανεπιστήμιο Κολούμπια, [7].

Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί το πείραμα σε ένα ρομπότ με επικεφαλής τον καθηγητή Selmer Bringsjord στο Πολυτεχνικό Ινστιτούτο Rensselaer στη Νέα Υόρκη. Υλοποίησε μια εκδοχή του «γρίφου του σοφού» (wise man riddle) στο ρομπότ, με την εξής λογική: «Τρία (3) ρομπότ ήταν προγραμματισμένα να πιστεύουν ότι σε δύο (2) από αυτά είχαν χορηγηθεί από ένα (1) «χάπι της σιωπής» το οποίο θα τα έκανε βουβά. Δύο (2) ρομπότ σιώπησαν. Όταν ρωτήθηκε ποιο από αυτά δεν είχε λάβει το χάπι, μόνο ένα (1) ήταν δυνατό να πει «δεν ξέρω», δυνατά. Μόλις άκουσε την απάντησή του, το ρομπότ άλλαξε την απάντησή του, συνειδητοποιώντας ότι ήταν αυτό το οποίο δεν είχε λάβει το χάπι.» Το γεγονός ότι το ρομπότ κατάφερε να συνειδητοποιήσει ότι δεν του είχε χορηγηθεί το «χάπι της σιωπής», σημαίνει ότι δείχνει την ύπαρξη κάποιου βαθμού αυτογνωσίας. Αλλά εάν αυτό σημαίνει ότι το ρομπότ έχει αυτογνωσία, δεν έχει συμφωνηθεί ακόμη.

Ένα άλλο παράδειγμα ρομπότ το οποίο από ορισμένους θεωρείται ότι έχει αυτογνωσία είναι ένας «βραχιόνας» ρομπότ ο οποίος κατασκευάστηκε από μια ομάδα στο Πανεπιστήμιο Κολούμπια. Η ομάδα δημιούργησε ένα ρομπότ το οποίο μαθαίνει από μόνο του τι είναι (Εικόνα 5). Το ρομπότ δεν είχε προηγούμενες γνώσεις, αλλά έπειτα από μία ημέρα «συνομιλίας», το ρομπότ δημιούργησε μία αυτοπροσομοίωση του εαυτού του. Αυτό σημαίνει ότι το ρομπότ έμαθε τι ήταν και πώς λειτουργούσε από την αρχή, [7].

Ωστόσο, η επίτευξη της αυτογνωσίας σε ΑΙ συστήματα έχει προκλήσεις. Απαιτείται η ανάπτυξη των πολύπλοκων αλγορίθμων της μηχανικής μάθησης και η χρήση των μεγάλων συνόλων των δεδομένων για την εκπαίδευσή τους. Επιπλέον, η δυνατότητα της αξιολόγησης του εαυτού τους απαιτεί συνεχείς μετρήσεις και αναλύσεις, καθώς και την ικανότητα της εξαγωγής του νοήματος από τα δεδομένα.

Παρά τις προκλήσεις, είναι κρίσιμη η αυτογνωσία για την πρόοδο της τεχνητής νοημοσύνης και την ανάπτυξη πιο αξιόπιστων και πιο αποτελεσματικών ΑΙ συστημάτων. Η συνεχής έρευνα και η ανάπτυξη σε αυτό τον τομέα αναμένεται να οδηγήσει σε επιπλέον εξελίξεις και σε εφαρμογές, ενισχύοντας την ικανότητα των ΑΙ συστημάτων να αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον τους και να παρέχουν υψηλής ποιότητας υπηρεσίες. Ωστόσο, δεν είναι βέβαιο ότι αυτός ο τύπος της τεχνητής νοημοσύνης θα επιτευχθεί ποτέ, [11], [12].

Κεφάλαιο 3: Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση

Σε αυτό το κεφάλαιο θα περιγραφούν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης τα οποία χρησιμοποιούνται ή είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση και θα παρουσιαστούν τα βασικά χαρακτηριστικά τους. Θα αναδειχθεί η σημασία του ρόλου της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και μέσα από αυτή οι επιπλέον παροχές τις οποίες προσφέρει. Επιπλέον, θα αναφερθούν και θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης από τη χρήση της στην εκπαιδευτική διαδικασία καθώς και θα αναδυθούν οι προκλήσεις και τα σχετικά ηθικά ζητήματα τα οποία συσχετίζονται με τη χρήση της.

3.1 Εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Σε αυτή την υποενότητα θα παρουσιαστούν ορισμένα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης τα οποία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση. Υπάρχουν πολλά εργαλεία από τα οποία οι μαθητές/φοιτητές είναι δυνατό να επωφεληθούν στις σπουδές τους και ίσως να αγνοούν αυτή τη δυνατότητα.

3.1.1 Careerbot

Αρχικά, ένα εργαλείο το οποίο έχει δημιουργηθεί από τα πανεπιστήμια 3AMK για τους φοιτητές τους, είναι το Careerbot. Το 3AMK είναι η συνεργασία μεταξύ τριών (3) πανεπιστημίων εφαρμοσμένων επιστημών στη Φινλανδία: του Haaga-Helia, του Laurea και του Metropolia. Το Careerbot είναι ένα εκπαιδευμένο μοντέλο της γλώσσας της τεχνητής νοημοσύνης το οποίο αναπτύχθηκε για να βοηθήσει τους μαθητές να δημιουργήσουν τα προφίλ των δεξιοτήτων τους, να αναζητήσουν τις θέσεις της εργασίας, να εντοπίσουν τα μαθήματα για να αναπτύξουν και για να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους, καθώς και για να διατυπώσουν τα θέματα για την έρευνα ή για τη διπλωματική εργασία τους. Χρησιμοποιώντας τη λειτουργία του προφίλ των δεξιοτήτων, οι φοιτητές είναι δυνατό να δημιουργήσουν τα προφίλ τα οποία βασίζονται στις τρέχουσες δεξιότητές τους, τις δεξιότητες τις οποίες αναπτύσσουν και τις δεξιότητες τις οποίες επιθυμούν να έχουν στο μέλλον. Το τρέχον προφίλ των δεξιοτήτων είναι δυνατό να δημιουργηθεί, για παράδειγμα, χρησιμοποιώντας ένα τρέχον βιογραφικό σημείωμα ή τα μαθήματα τα οποία μελετήθηκαν στο 3AMK. Χρησιμοποιώντας το τρέχον προφίλ των δεξιοτήτων, οι φοιτητές είναι δυνατό στη συνέχεια να αναζητήσουν τις αγγελίες της εργασίας στην πλατφόρμα. Είναι δυνατό να εντοπίσουν ποιες δεξιότητες τους λείπουν από την εργασία την οποία αναζητούν και να αναγνωρίσουν ποιες δεξιότητες πρέπει να αναπτύξουν. Στη συνέχεια, είναι δυνατή η αναζήτηση μεταξύ των μαθημάτων του 3AMK

προσφέροντάς τους τη δυνατότητα να εντοπίσουν ένα μάθημα το οποίο θα τους διδάξει τη δεξιότητα η οποία τους λείπει. Για να βρουν τα θέματα για τη διπλωματική και για την ερευνητική εργασία, το Careerbot επιτρέπει την αναζήτηση λέξεων-κλειδιών και δείχνει τις τάσεις αυτών των λέξεων-κλειδιών. Το Careerbot είναι ένα χρήσιμο εργαλείο το οποίο είναι δυνατό να βελτιώσει τη σταδιοδρομία των φοιτητών και τον προγραμματισμό των σπουδών τους, [12], [26].

3.1.2 ChatGPT

Το ChatGPT, είναι ένα εργαλείο τεχνητής νοημοσύνης, το οποίο έγινε επίσημα διαθέσιμο στο κοινό το μήνα Νοέμβριο του έτους 2022, από την OpenAI, Το εργαλείο λειτουργεί ως ένα chatbot και δημιουργεί το κείμενο σύμφωνα με την είσοδο την οποία δίνει ο εκάστοτε χρήστης. Έχει σχεδιασθεί για να δίνει έξυπνες απαντήσεις σε οτιδήποτε γράψει ή ζητήσει ο χρήστης. Μόλις δύο (2) μήνες έπειτα από την κυκλοφορία του εργαλείου έφθασε στα εκατό (100) εκατομμύρια χρήστες. Κατά καιρούς το εργαλείο είναι δυνατό να φτάσει τη μέγιστη χωρητικότητα των χρηστών, επομένως ίσως χρειασθεί κάποιος να περιμένει για να το χρησιμοποιήσει. Ενώ το ChatGPT είναι ένα δωρεάν εργαλείο, έχουν επιπλέον αναπτύξει μια συνδρομή επί πληρωμή είκοσι (20) δολαρίων το μήνα. Αυτή η συνδρομή επιτρέπει σε έναν χρήστη να χρησιμοποιεί το εργαλείο ακόμη και όταν έχει φτάσει η χωρητικότητα των χρηστών στο μέγιστο, προσφέροντας τη μεγαλύτερη ταχύτητα της απόκρισης. Με τις δυνατότητές του για τη δημιουργία του κειμένου, τη μετάφραση των γλωσσών, τη συγγραφή των διαφορετικών ειδών περιεχομένου και την απάντηση στις ερωτήσεις με ενημερωτικό τρόπο, το ChatGPT είναι δυνατό να υιοθετηθεί στην εκπαίδευση με πολλαπλούς τρόπους, προσφέροντας την εξατομικευμένη υποστήριξη, τις νέες μορφές της διδασκαλίας και της αξιολόγησης, καθώς και ενισχύοντας τη δημιουργικότητα και την κριτική σκέψη.

Στο πλαίσιο της εξατομικευμένης μάθησης το ChatGPT είναι δυνατό να προσαρμόσει τα μαθησιακά περιεχόμενα στις ανάγκες της εκπαιδευτικής διαδικασίας, δηλαδή να δημιουργήσει τα εξατομικευμένα μαθήματα, τις ασκήσεις και τα διαδραστικά τεστ, λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες, το επίπεδο και το ρυθμό της μάθησης κάθε μαθητή. Επιπλέον, είναι δυνατό να ανακατασκευάσει τις διαδραστικές ιστορίες και τα παιχνίδια κάνοντας πιο ελκυστική και πιο διασκεδαστική τη μάθηση, ενθαρρύνοντας την ενεργή συμμετοχή και την κριτική σκέψη. Τέλος, το ChatGPT είναι δυνατό να παρέχει την υποστήριξη σε μαθητές με δυσκολίες μάθησης, με αναπηρίες ή με ειδικές ανάγκες ή ακόμη και εάν είναι διαφορετική από την εκπαιδευτική ή μητρική γλώσσα του μαθητή, προσφέροντας τις ερμηνείες, τις περιλήψεις και τις απαντήσεις σε διατυπωμένες ερωτήσεις σε απλή γλώσσα.

Επιπρόσθετα, το ChatGPT είναι δυνατό να παρέχει νέες μορφές της διδασκαλίας και της αξιολόγησης, βοηθώντας στην ανάπτυξη των διαδραστικών διαλέξεων με ερωτήσεις και με απαντήσεις, με συζητήσεις και με σενάρια, καθιστώντας πιο ενεργή και πιο συμμετοχική τη διδασκαλία. Αναφορικά με το τμήμα της αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης, είναι δυνατό να αξιολογήσει τις γραπτές εργασίες, τον κώδικα ή τις προφορικές παρουσιάσεις, παρέχοντας τη λεπτομερή ανατροφοδότηση και εντοπίζοντας τα σημεία της βελτίωσης. Αξιοσημείωτο είναι ότι δύναται να δημιουργήσει αυτόματα τεστ με γρήγορο και αποτελεσματικό τρόπο, εξατομικεύοντας το επίπεδο της δυσκολίας και προσαρμόζοντας το περιεχόμενο στις ανάγκες των μαθητών.

Το ChatGPT είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές στη συγγραφή των ιστοριών, των ποιημάτων, των σεναρίων και άλλων δημιουργικών κειμένων, ενθαρρύνοντας την έκφραση και τη φαντασία τους. Είναι δυνατό να βοηθήσει στην αναζήτηση και στην ανάλυση των πληροφοριών, στην οργάνωση των δεδομένων και στη συγγραφή των ερευνητικών εργασιών, καλλιεργώντας την κριτική σκέψη και τις δεξιότητες της επίλυσης των προβλημάτων. Επιπλέον, η δυνατότητα του ChatGPT να συζητά και να απαντά σε ερωτήματα ανοιχτού τύπου, είναι δυνατό να ωθήσει τους μαθητές σε κριτική σκέψη, σε αμφισβήτηση και σε υγιή διαφωνία, καλλιεργώντας το φιλοσοφικό στοχασμό.

Είναι σημαντικό να τονισθεί ότι το ChatGPT δεν υποκαθιστά τους εκπαιδευτικούς, αλλά αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο για την υποστήριξη και για την ενίσχυση του έργου τους. Η αποτελεσματική υλοποίηση του ChatGPT στην εκπαίδευση απαιτεί τη συνεργασία των εκπαιδευτικών, των μαθητών, των γονέων και των φορέων, με γνώμονα την ηθική και την υπεύθυνη χρήση της τεχνολογίας για την προώθηση της μάθησης και της γνώσης, [12], [27].

3.1.3 QuillBot

Το εργαλείο της παράφρασης QuillBot, το οποίο αναπτύχθηκε από την Course Hero, χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να βελτιώσει τη γραφή με πολλούς τρόπους. Είναι ένα δωρεάν εργαλείο, εάν και έχει περισσότερες διαθέσιμες δυνατότητες με επιπλέον συνδρομή. Το εργαλείο προσφέρει την επαναδιατύπωση του γραπτού κειμένου με πολλούς τρόπους. Είναι δυνατό να βελτιώσει τη γλώσσα και τη γραμματική του, να ξαναγράψει το κείμενο ώστε να είναι σε πιο επίσημο ή σε πιο απλό ύφος, αλλά και να καθιστά δημιουργικό το κείμενο ή μεγαλύτερο ή και μικρότερο σε έκταση, βελτιώνοντας τη σαφήνεια, τη ροή και την ακρίβεια της γραφής του κειμένου. Το QuillBot βελτιώνει το λεξιλόγιο, τον τόνο, την ευχέρεια και το στυλ το οποίο χρησιμοποιείται, ενθαρρύνοντας τη δημιουργική σκέψη και την

εξέλιξη της γραφής. Επιπλέον είναι δυνατό να προσαρμοσθεί σε διαφορετικές αγγλικές διαλέκτους. Επιτρέπει στο χρήστη να βρει τα συνώνυμα για την οποιαδήποτε λέξη, ενώ προσφέρει επιπλέον τις λειτουργίες του ελέγχου της λογοκλοπής, του μεταφραστή και των παραπομπών. Το QuillBot είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή των υψηλής ποιότητας κειμένων. Μοιάζει αρκετά με το εργαλείο Grammarly με τεχνητή νοημοσύνη το οποίο χρησιμοποιείται πιο συχνά. Και τα δύο (2) εργαλεία είναι δυνατό να προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα στους μαθητές αλλά και να τους διδάξουν τα νέα συνώνυμα, τη γραμματική και τους τρόπους της αναδιατύπωσης των προτάσεών τους, [12], [28].

3.1.4 Speechify

Το Speechify είναι ένα παράδειγμα του εργαλείου της μετατροπής του κειμένου σε ομιλία με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Είναι προσβάσιμο και είναι δυνατό να ωφελήσει, για παράδειγμα, τους μαθητές με δυσλεξία ή με προβλήματα στην όραση. Είναι επιπλέον ένα εξαιρετικό εργαλείο για τη χρήση από τους μαθητές οι οποίοι μαθαίνουν καλύτερα ακούγοντας έναν ήχο, βελτιώνοντας τη μαθησιακή εμπειρία και τα αποτελέσματα. Αξιοσημείωτη είναι η δυνατότητα της δημιουργίας των υποτίτλων σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνει την παρακολούθηση των παρουσιάσεων ή των ομιλιών από τα άτομα με προβλήματα στην ακοή. Επιπλέον, η δυνατότητα της προσθήκης των συναισθημάτων και των τονισμών στη φωνή, συμβάλλει στην πιο εκφραστική ανάγνωση των κειμένων, των παρουσιάσεων και των ομιλιών. Κατά την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας, ένα εργαλείο της μετατροπής του κειμένου σε ομιλία είναι δυνατό να είναι ωφέλιμο για την εκμάθηση της σωστής προφοράς των λέξεων. Ένας άλλος τρόπος για να το χρησιμοποιήσει κάποιος είναι να επιτρέψει στο εργαλείο να διορθώσει το κείμενό του διαβάζοντας το δυνατά ξανά, υπάρχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να εντοπισθούν τα λάθη και τελικά να γίνει αντιληπτό εάν π.χ. είναι κακό το κείμενο. Η χρήση αυτού του εργαλείου επιτρέπει την εκτέλεση των πολλαπλών εργασιών από το άτομο, καθώς ταυτόχρονα με την ακρόαση του υλικού της μελέτης είναι δυνατό να κάνει και άλλες ενέργειες, π.χ. να κρατάει σημειώσεις κ.ά. Η διαθεσιμότητα της εφαρμογής για το smartphone και για τον υπολογιστή, ενισχύει τη ευελιξία στη χρήση του Speechify σε διάφορες περιπτώσεις, [12], [29].

3.1.5 Speech-to-text

Το Speech-to-text είναι το αντίθετο του text-to-speech, ένα εργαλείο το οποίο προσφέρεται από τις Speechnotes, Google και Apple με την ενσωματωμένη υπαγόρευση σε όλες τις συσκευές στις οποίες λειτουργεί όπως η ομιλία σε - κείμενο. Το εργαλείο Speech-to-Text της Google, έχει διαλειτουργικότητα με άλλα προϊόντα Google, όπως το Google Docs και το

Google Translate και υποστηρίζει πάνω από 125 γλώσσες, διευκολύνοντας την επικοινωνία σε πολυγλωσσικά περιβάλλοντα. Από την άλλη πλευρά, το εργαλείο Speech-to-Text της Apple είναι συμβατό με τις συσκευές Apple, όπως τα iPhone και iPad, είναι δυνατό να λειτουργήσει χωρίς σύνδεση στο internet, και είναι ιδανικό για την εν κινήσει χρήση. Τέλος, το εργαλείο από τη Speechnotes δεν αποθηκεύει τα δεδομένα της φωνής στους servers του, προσφέροντας αυξημένη ασφάλεια. Είναι διαθέσιμο δια των web, desktop και mobile διεπαφών, προσφέροντας ευελιξία στη χρήση και επιτρέπει την κοινή επεξεργασία των εγγράφων σε πραγματικό χρόνο, ιδανικό για το brainstorming και για την ομαδική εργασία.

Αυτά τα εργαλεία αναγνωρίζουν τον ήχο και τον μετατρέπουν σε μορφή κειμένου. Το Speech-to-text είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή του κειμένου μιας διάλεξης, γεγονός το οποίο το καθιστά ιδιαίτερα επωφελές για τους μαθητές/φοιτητές οι οποίοι έχουν προβλήματα στη ακοή, για ακροατές των οποίων δεν είναι η μητρική γλώσσα τους αυτή των ομιλητών και κατά συνέπεια δεν καταλαβαίνουν όλα όσα λέγονται ή δυσκολεύονται να κρατήσουν σημειώσεις. Κατά τη διεξαγωγή μιας συνέντευξης για την έρευνα ή για τη διατριβή, οι μαθητές/φοιτητές είναι δυνατό να χρησιμοποιήσουν το Speech-to-text για να καταγράψουν τη συνέντευξη, το οποίο είναι δυνατό να εξοικονομήσει πολύ χρόνο για αυτούς, καθώς δε χρειάζεται να ενεργήσουν χειροκίνητα, διότι είναι αυτοματοποιημένη η διαδικασία. Επιπλέον, η λειτουργία αυτή είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των υπότιτλων σε βίντεο, για την αξιολόγηση των δεξιοτήτων της προφοράς κατά την εκμάθηση μιας νέας γλώσσας και για την παραγωγή του κειμένου για τις εκθέσεις ή για αναφορές, [12], [30].

3.1.6 GitHub Copilot

Ένα εργαλείο από το οποίο είναι δυνατό να επωφεληθούν ειδικά οι φοιτητές οι οποίοι σπουδάζουν τον προγραμματισμό είναι το GitHub Copilot. Διατίθεται δωρεάν με την εγγραφή ως φοιτητής ή ως καθηγητής. Το GitHub Copilot είναι ένα εργαλείο του προγραμματισμού της τεχνητής νοημοσύνης, και είναι δυνατό να συμπληρώνει τα σχόλια αυτόματα και να γράφει τμήματα του κώδικα σύμφωνα με αυτά τα οποία έχει ήδη γράψει ο χρήστης. Επιπλέον ο χρήστης είναι δυνατό να γράψει αυτό το οποίο θέλει να προγραμματίσει και το εργαλείο θα προτείνει ένα ενδεικτικό τμήμα του κώδικα. Είναι δυνατό να αναγνωρίσει τα μηνύματα του σφάλματος τα οποία εμφανίζονται, να δώσει τις λεπτομερείς εξηγήσεις στο χρήστη και να προτείνει πώς να διορθωθούν τα σφάλματα (bugs).

Το εργαλείο GitHub Copilot στο πλαίσιο της εκμάθησης και της δημιουργίας του προγραμματισμού προσφέρει τα ακόλουθα, [12], [31]:

- Τη δυνατότητα της εξήγησης του σκοπού και της λειτουργίας του κώδικα, η οποία βοηθά τους προγραμματιστές να κατανοήσουν καλύτερα τον υπάρχοντα κώδικα και να μάθουν τις νέες τεχνικές.
- Είναι δυνατό να βοηθήσει στην ανάπτυξη των αλγορίθμων και των δομών των δεδομένων, προσφέροντας τις ιδέες και τις λύσεις για τα σύνθετα προβλήματα του προγραμματισμού.
- Τη δυνατότητα της πρότασης των διαφορετικών τρόπων της επίλυσης ενός προβλήματος, η οποία είναι δυνατό να εμπνεύσει τους προγραμματιστές και να τους οδηγήσει σε πιο δημιουργικές λύσεις.

3.1.7 Synthesia

Το Synthesia είναι ένα εργαλείο για τη δημιουργία των βίντεο το οποίο είναι δυνατό να δημιουργήσει επαγγελματικά βίντεο σύμφωνα με τη λειτουργία text to video, χωρίς να απαιτούνται οι δεξιότητες της επεξεργασίας του βίντεο από το χρήστη. Είναι δυνατό να δημιουργήσει τα βίντεο σε εκατό είκοσι (120) γλώσσες, άνω των εκατό είκοσι πέντε (125) διαφορετικών avatar ως επιλογή, επιτρέποντας επιπλέον τη δυνατότητα ο χρήστης να «κλωνοποιήσει» τη δική του φωνή. Το Synthesia είναι μόνο ένα από τα διάφορα εργαλεία για τη δημιουργία των βίντεο στο διαδίκτυο. Αυτά τα εργαλεία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για παράδειγμα στις εργασίες των μαθημάτων και στις παρουσιάσεις. Επιπλέον, το εργαλείο είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί από τους καθηγητές για τη δημιουργία του υλικού των μαθημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, το Synthesia είναι δυνατό να δημιουργήσει τα βίντεο με τους εικονικούς παρουσιαστές οι οποίοι μοιάζουν και μιλούν σαν αληθινοί άνθρωποι, τραβώντας την προσοχή του κοινού και αυξάνοντας τη συμμετοχή. Επιπλέον, παρέχει τις δυνατότητες της προσαρμογής στην εμφάνιση με την επιλογή του φύλου, της εθνικότητας, της εμφάνισης και των ρούχων για τους εικονικούς παρουσιαστές, προσφέροντας την εξατομίκευση η οποία θα ταιριάζει σε διάφορες εταιρικές ταυτότητες ή μηνύματα. Αξιοσημείωτη είναι και η υποστήριξη των πολλαπλών γλωσσών, η οποία επιτρέπει τη δημιουργία των βίντεο σε διάφορες γλώσσες, απευθυνόμενα στο παγκόσμιο κοινό. Στην εκπαίδευση θα ήταν δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των ελκυστικών εκπαιδευτικών βίντεο με τους εικονικούς καθηγητές, εξηγώντας τις σύνθετες έννοιες με τρόπο εύκολα κατανοητό, [12], [32].

3.1.8 DeepL AI translator

Το DeepL AI translator, είναι δυνατό να μεταφράσει το κείμενο σε τριάντα μία (31) γλώσσες με υψηλή ακρίβεια και με ποιότητα της μετάφρασης. Επιπλέον το DeepL είναι δυνατό να μεταφράσει ολόκληρα αρχεία PDF, Word και PowerPoint. Το εργαλείο είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί είτε online στον ιστότοπό του είτε με τη λήψη αυτού σε οποιαδήποτε συσκευή. Με τη χρήση της δωρεάν έκδοσης του εργαλείου υπάρχουν περιορισμοί στο μέγεθος του κειμένου το οποίο είναι δυνατό να μεταφραστεί μηνιαία, αλλά επιπλέον υπάρχουν αρκετοί τύποι για την προς επιλογή συνδρομή. Το DeepL κυκλοφόρησε μια έκδοση beta, το DeepL Write, η οποία λειτουργεί ως εργαλείο για τη γραμματική, για τη στίξη και για την αναδιατύπωση. Το DeepL είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση στο Google Translate.

Το DeepL AI translator καταργεί τους γλωσσικούς φραγμούς και προωθεί τη συνεργασία και την επικοινωνία στην εκπαίδευση με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του, [12], [33]:

- Η δυνατότητα των ακριβών και των φυσικών μεταφράσεων σε πολλές γλώσσες, επιτρέπει στους μαθητές να έχουν την πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό και σε πληροφορίες, ανεξάρτητα από τη μητρική γλώσσα τους.
- Η δυνατότητα της αναγνώρισης και της μετάφρασης των διαφορετικών διαλέκτων, διευκολύνει την επικοινωνία και την ανταλλαγή των ιδεών σε ένα πολυπολιτισμικό εκπαιδευτικό περιβάλλον.
- Η δυνατότητα της μετάφρασης της ομιλίας σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών με διαφορετική μητρική γλώσσα, κατά τη διάρκεια των μαθημάτων ή των συζητήσεων.
- Η δυνατότητα της μετάφρασης σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνει την ομαδική εργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών με διαφορετική μητρική γλώσσα, ενισχύοντας τη συνεργασία και την ανταλλαγή των ιδεών.
- Η δυνατότητα της μετάφρασης των e-mails, των μηνυμάτων και των συνομιλιών, διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών με διαφορετική μητρική γλώσσα, βελτιώνοντας την υποστήριξη και την καθοδήγηση.
- Η δυνατότητα της μετάφρασης των κειμένων και των ομιλιών σε πραγματικό χρόνο, επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργούν και να παρουσιάζουν τις εργασίες σε πολλές γλώσσες, ενθαρρύνοντας την κριτική σκέψη και την αποτελεσματική επικοινωνία σε ένα παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον.

3.1.9 PALM 2

Η Google ανακοίνωσε την κυκλοφορία του νέου μοντέλου της γλώσσας PaLM 2 το μήνα Μάιο του έτους 2023. Το PaLM 2 είναι προηγμένο στην πολυγλωσσία, στην ανάλυση και στη δημιουργία του κώδικα. Το PALM 2 είναι δυνατό να μεταφράσει το ελεύθερο κείμενο από τη φυσική γλώσσα σε κώδικα σε διάφορες γλώσσες του προγραμματισμού, όπως Python, Java, C++. Επιπλέον, είναι δυνατό να δημιουργήσει με αυτόματο τρόπο τα τεστ σύμφωνα με τις περιγραφές σε φυσική γλώσσα, αλλά και να βοηθήσει στην εξακρίβωση και στην αξιοπιστία του κώδικα. Τέλος, το PALM 2 είναι δυνατό να εντοπίσει και να ανακτήσει τον κώδικα από διάφορες πηγές σύμφωνα με τις λέξεις-κλειδιά ή τις περιγραφές, διευκολύνοντας την επαναχρησιμοποίηση και την τροποποίηση του υπάρχοντος κώδικα.

Το PALM 2 χρησιμοποιείται σε διάφορα εργαλεία, όπως το Google Bard για την επέκταση των γλωσσικών δυνατοτήτων του και στη δημιουργία κώδικα. Το Med-PaLM 2, ένα εργαλείο το οποίο παρέχει ιατρικές γνώσεις, επιπλέον, χρησιμοποιεί το γλωσσικό μοντέλο, τώρα. Οι εξελίξεις του PalM 2 καθιστούν το Google Bard ένα πολύτιμο εργαλείο για τη χρήση από τους μαθητές οι οποίοι μαθαίνουν να γράφουν τον κώδικα. Οι φοιτητές στον τομέα της υγείας είναι δυνατό να επωφεληθούν από τη χρήση του εργαλείου Med-PaLM 2 για να λάβουν τις απαντήσεις σε διαφορετικές ιατρικές ερωτήσεις, [12], [34].

3.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι δυνατό να έχει ορισμένα σαφή πλεονεκτήματα αλλάζοντας τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν οι μαθητές και διδάσκουν οι εκπαιδευτικοί. Είναι αναμφισβήτητο ότι έχει τα μειονεκτήματά της και τους κινδύνους οι οποίοι το συνοδεύουν. Σύμφωνα με το γλωσσικό μοντέλο του ChatGPT και με τις προηγούμενες υποενότητες από τα εργαλεία ΑΙ οι οποίες μελετήθηκαν, αναδεικνύονται τα πιο κοινά πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι τα ακόλουθα, [12], [37]:

1. **Εξατομικευμένη μάθηση:** Τα συστήματα ΑΙ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία των εξατομικευμένων μαθησιακών εμπειριών για τους μαθητές. Για παράδειγμα, ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να αναλύσει την απόδοση ενός μαθητή σε εργασίες και σε τεστ για να εντοπίσει τις περιοχές στις οποίες δυσκολεύεται και να παρέχει τη στοχευμένη ανατροφοδότηση και την υποστήριξη.

2. **Βελτιωμένη αποτελεσματικότητα:** Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να βοηθήσουν τους δασκάλους και τους διαχειριστές να είναι πιο αποτελεσματικοί αυτοματοποιώντας τις εργασίες της ρουτίνας όπως η βαθμολόγηση, ο προγραμματισμός και η ανάλυση των δεδομένων. Αυτό είναι δυνατό να ελευθερώσει το χρόνο από τους δασκάλους ώστε να επικεντρωθούν σε πιο σημαντικά καθήκοντα, όπως ο προγραμματισμός των μαθημάτων και η διδασκαλία στους μαθητές.
3. **Βελτιωμένη δέσμευση (engagement) των μαθητών:** Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία των ελκυστικών εμπειριών της μάθησης οι οποίες είναι προσαρμοσμένες στα ενδιαφέροντα και στις ανάγκες των μεμονωμένων μαθητών. Για παράδειγμα, ένα σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να προτείνει τα βιβλία ή τα βίντεο τα οποία ένας μαθητής είναι πιθανό να βρει ενδιαφέροντα ή να παρέχει τις διαδραστικές προσομοιώσεις οι οποίες βοηθούν ώστε να ζωντανέψουν τις δύσκολες έννοιες.
4. **Μεγαλύτερη προσβασιμότητα:** Τα συστήματα AI είναι δυνατό να βοηθήσουν να γίνει πιο προσιτή η εκπαίδευση σε μαθητές με αναπηρίες ή με άλλες ειδικές ανάγκες. Για παράδειγμα, ένα σύστημα της μετατροπής του κειμένου σε ομιλία με την τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές με προβλήματα στην όραση να διαβάσουν το ψηφιακό υλικό, ενώ η τεχνολογία της αναγνώρισης της ομιλίας είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές με τις σωματικές αναπηρίες να συμμετέχουν σε συζητήσεις στην τάξη.
5. **Βελτιωμένα αποτελέσματα:** Παρέχοντας την εξατομικευμένη ανατροφοδότηση και την υποστήριξη, τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν τα αποτελέσματα των μαθητών. Για παράδειγμα, ένα σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να εντοπίσει τους μαθητές οι οποίοι κινδυνεύουν να μείνουν πίσω και να τους παρέχει την επιπλέον υποστήριξη για να τους βοηθήσει να καλύψουν τη διαφορά.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η τεχνητή νοημοσύνη δεν πρέπει να αντικαθιστά τους δασκάλους ή την ανθρώπινη αλληλεπίδραση στην εκπαίδευση, αλλά μάλλον να χρησιμοποιείται ως εργαλείο για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας για τους μαθητές και για την υποστήριξη του έργου των εκπαιδευτικών.

Ένα πραγματικά εξαιρετικό χαρακτηριστικό είναι η εξατομικευμένη μάθηση, η οποία αναγνωρίζει την περιοχή στην οποία ένας μαθητής χρειάζεται υποστήριξη και τον βοηθά με διαφορετικούς τρόπους. Αυτό είναι κάτι για το οποίο οι δάσκαλοι συχνά δεν έχουν χρόνο,

επομένως, προσαρμόζοντας τις ανάγκες κάθε μαθητή, η τεχνητή νοημοσύνη υποστηρίζει τους διδάσκοντες και βοηθά τους μαθητές να μάθουν πιο αποτελεσματικά. Άλλο θετικό στοιχείο είναι η βελτιωμένη αποτελεσματικότητα, η οποία αφορά την υποστήριξη των διδασκόντων και των μαθητών. Με την αυτοματοποίηση των εργασιών, οι εκπαιδευτικοί είναι δυνατό να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο, π.χ., βοηθώντας τους μαθητές και επομένως να είναι σε θέση να εστιάσουν πιο πολύ στη μαθησιακή εμπειρία τους. Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης τα οποία έχουν δημιουργηθεί για να ενισχύσουν τη συμμετοχή των μαθητών σύμφωνα με τα ενδιαφέροντα και με τις ανάγκες τους είναι δυνατό να αποτελέσουν το κίνητρο για τους μαθητές, καθώς είναι δυνατό να μαθαίνουν ταυτόχρονα, να κάνουν κάτι το οποίο τους αρέσει, για παράδειγμα παίζοντας ένα παιχνίδι. Η προσβασιμότητα είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό για τους μαθητές με τις αναπηρίες ή τις ειδικές ανάγκες, καθώς και για τους μαθητές οι οποίοι χρειάζονται μια διαφορετική μέθοδο για τη μάθηση. Υπάρχουν, για παράδειγμα, τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης text-to-speech και speech-to-text τα οποία βελτιώνουν την προσβασιμότητα στην εκπαίδευση. Επιπροσθέτως, αξιοσημείωτο είναι σχετικά με την εξατομικευμένη μάθηση, ότι είναι δυνατό να οδηγήσει σε βελτιωμένα μαθησιακά αποτελέσματα. Εκτός από αυτά τα πλεονεκτήματα, υπάρχουν και κάποια άλλα τα οποία είναι άξια αναφοράς. Με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης οι μαθητές είναι δυνατό να λάβουν τις απαντήσεις στις ερωτήσεις άμεσα και να λάβουν την απαραίτητη βοήθεια για τις εργασίες τους, χωρίς να χρειάζεται να περιμένουν έως και μερικές ημέρες για μια απάντηση. Αυτό είναι ένα επιπλέον πλεονέκτημα για τους μαθητές οι οποίοι ντρέπονται να κάνουν τις ερωτήσεις ή φοβούνται ότι η ερώτησή τους θα κριθεί, κάνοντας με αυτό τον τρόπο τη διαδικασία της μελέτης πιο αποτελεσματική και εξοικονομώντας το χρόνο τόσο των μαθητών όσο και των εκπαιδευτικών. Υπάρχουν ακόμη και τα συστήματα της διδασκαλίας της τεχνητής νοημοσύνης τα οποία είναι δυνατό να βοηθήσουν τους μαθητές στη μάθησή τους και να απαντήσουν με σχόλια. Για να βελτιωθεί η δέσμευση η οποία αναφέρθηκε προηγουμένως, η επαυξημένη και η εικονική πραγματικότητα είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν προς αυτό το σκοπό, π.χ. θα ήταν δυνατό να υπάρχουν οι εργασίες των μαθημάτων οι οποίες υλοποιούνται σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να διευκολύνει την εύρεση των διαφορετικών πληροφοριών, τη σύνοψη των μεγάλων κειμένων, τον ορθογραφικό έλεγχο, τον έλεγχο της λογοκλοπής και τη μετάφραση των κειμένων. Ακολουθούν τα μειονεκτήματα, σύμφωνα με τη μελέτη του ChatGPT, της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, [12]:

1. **Μεροληψία και διακρίσεις:** Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης μερικές φορές είναι δυνατό να διαιωνίσουν ή να ενισχύσουν τις υπάρχουσες προκαταλήψεις και τις διακρίσεις. Για παράδειγμα, εάν ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης εκπαιδεύεται σε δεδομένα τα οποία είναι μεροληπτικά με κάποιο τρόπο (π.χ., εάν εκπαιδεύεται σε δεδομένα τα οποία αντικατοπτρίζουν τα στερεότυπα του φύλου ή της φυλής), είναι δυνατό να λάβει μεροληπτικές αποφάσεις.
2. **Υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία:** Σε ορισμένες περιπτώσεις, η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση θα ήταν δυνατό να οδηγήσει σε υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία. Αυτό θα ήταν δυνατό να σημαίνει ότι οι μαθητές είναι λιγότερο πιθανό να αναπτύξουν τις σημαντικές δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση των προβλημάτων και η συνεργασία, επειδή βασίζονται στην τεχνολογία ώστε να ενεργήσει για αυτούς.
3. **Έλλειψη της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης:** Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης ενδέχεται να μην είναι σε θέση να αναπαράγουν την αξία της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης στην εκπαίδευση. Για παράδειγμα, ένας μαθητής ο οποίος παλεύει με μια δύσκολη ιδέα είναι δυνατό να ωφεληθεί από το να του το εξηγήσει ο δάσκαλος αυτοπροσώπως, αντί να βασίζεται σε ένα σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης για να του δώσει μια εξήγηση.
4. **Κόστος:** Η εφαρμογή των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι δυνατό να είναι δαπανηρή και πολλά σχολεία και πανεπιστήμια να μην έχουν τους απαραίτητους πόρους για να επενδύσουν σε αυτές τις τεχνολογίες. Αυτό πιθανώς να οδηγούσε σε διεύρυνση του χάσματος μεταξύ των σχολείων τα οποία έχουν την οικονομική δυνατότητα να χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη και εκείνων τα οποία αδυνατούν.
5. **Ανησυχίες για το απόρρητο και για την ασφάλεια:** Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ενδέχεται να συλλέγουν τα ευαίσθητα δεδομένα των μαθητών, τα οποία θα ήταν δυνατό να είναι ευάλωτα σε παραβιάσεις της ασφάλειας ή σε κακή χρήση. Αυτό θα ήταν δυνατό να οδηγήσει σε παραβιάσεις του απορρήτου και σε άλλες πιθανές βλάβες.

Είναι σημαντικό να εξετάσουμε προσεκτικά αυτά και άλλα πιθανά μειονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση όταν αποφασίζουμε εάν και πώς θα χρησιμοποιήσουμε αυτές τις τεχνολογίες στην τάξη.

Η μεροληψία και οι διακρίσεις αποτελούν σημαντικό κίνδυνο κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για την εκπαίδευση, ειδικά όταν προσπαθούμε να προωθήσουμε την ισότητα στα σχολεία. Για παράδειγμα, ένα σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης θα ήταν δυνατό να επιλέξει άδικα μια γυναίκα φοιτήτρια αντί για έναν άνδρα φοιτητή εξαιτίας του αλγορίθμου του. Ο εθισμός και η υπερβολική εξάρτηση από την τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης είναι ένας κίνδυνος ο οποίος ελλοχεύει συχνά. Με το να είναι πάντα σε θέση να λύνει τα προβλήματα άμεσα με τη βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης, ο μαθητής δεν σκέφτεται πλέον μόνος του και επομένως οι δεξιότητές του στην επίλυση των προβλημάτων θα ήταν δυνατό να επηρεασθούν. Επιπλέον είναι δυνατό να επηρεασθεί η κριτική σκέψη και η συνεργασία, καθώς η υπολογιστική μονάδα είναι δυνατό να δώσει τις πληροφορίες και συνεπώς δεν χρειάζεται να συνεργασθεί με κανέναν άλλο. Ένας μαθητής είναι δυνατό να εθισθεί στην τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης και όταν υπάρχει κάποιο εμπόδιο, να στραφεί αμέσως σε ένα εργαλείο της τεχνητής νοημοσύνης αντί να προχωρήσει στην ανάλυση και στη σκέψη από τον ίδιο. Επιπλέον, η έλλειψη της ανθρώπινης αλληλεπίδρασης θα ήταν δυνατό να οδηγήσει σε χειρότερες δεξιότητες της επικοινωνίας, οι οποίες είναι κρίσιμες. Η τεχνητή νοημοσύνη παρέχει μια απάντηση η οποία είναι απλή χωρίς να χρειάζεται συζήτηση, ενώ σε μια ανθρώπινη αλληλεπίδραση ένας μαθητής θα συζητούσε πιθανώς το θέμα και θα έκανε ερωτήσεις. Το μειονέκτημα του κόστους είναι δυνατό να επηρεάσει όχι μόνο τα σχολεία, αλλά και τους μαθητές. Δεν έχουν όλοι την οικονομική δυνατότητα να αγοράσουν το φορητό υπολογιστή ή να χρησιμοποιήσουν ένα εργαλείο της τεχνητής νοημοσύνης με τέτοιο κόστος, και αυτό οδηγεί σε επιπλέον χάσμα μεταξύ των μαθητών, [12].

3.3 Ηθική της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Η ηθική (ethics) πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν χρησιμοποιείται η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση. Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης περιλαμβάνει διαφορετικούς πιθανούς κινδύνους. Μερικοί από αυτούς αναφέρονται στην παρούσα υποενότητα.

Το απόρρητο είναι ίσως το μεγαλύτερο ηθικό πρόβλημα της τεχνητής νοημοσύνης. Οι παραβιάσεις του απορρήτου συμβαίνουν συνήθως όταν εκτίθενται στο διαδίκτυο πάρα πολλές προσωπικές πληροφορίες. Εάν και υπάρχουν οι νόμοι και τα πρότυπα για την προστασία αυτών των προσωπικών πληροφοριών, οι άνθρωποι εξακολουθούν να ανησυχούν εξαιτίας των εταιρειών της τεχνολογίας οι οποίες βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη και οι οποίες έχουν παραβιάσει αυτούς τους νόμους. Για να αντιμετωπισθούν αυτές οι ανησυχίες, τα συστήματα ΑΙ θα πρέπει να ζητούν την άδεια για την πρόσβαση σε προσωπικές πληροφορίες. Ωστόσο, πολλοί άνθρωποι δίνουν την πρόσβαση στις προσωπικές πληροφορίες τους χωρίς να γνωρίζουν

ή να συνειδητοποιούν πόσα δεδομένα μοιράζονται με το σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης. Εάν απαιτείται να χρησιμοποιηθεί ένα σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης από το μαθητή στην εκπαίδευσή του, δεν του αφήνει άλλη επιλογή από το να συναινέσει με το σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης για την πρόσβαση στις προσωπικές πληροφορίες του. Θα ήταν δυνατό να απαιτηθούν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης για τη χρήση, για παράδειγμα, ως μέρος ενός μαθήματος, γεγονός το οποίο θα ήταν δυνατό να αποτελέσει το πρόβλημα, καθώς ο μαθητής δε θα έχει τη δυνατότητα να επιλέξει εάν θα ήθελε να μοιραστεί τα προσωπικά στοιχεία του. Σε αυτή την περίπτωση, είναι δυνατό να ανακύψουν οι προβληματισμοί, όπως να μην αντιμετωπίζονται όλοι ισότιμα ή ακόμη και ένας μαθητής να πάρει το χαμηλότερο βαθμό εξαιτίας του ότι δεν κάνει το απαιτούμενο περιεχόμενο μαθημάτων, [12].

Η παρακολούθηση είναι ένα άλλο ηθικό πρόβλημα. Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα είναι δυνατό να παρακολουθεί τις ενέργειες και τις προτιμήσεις του χρήστη, και κάνοντας αυτό να προβλέπει τις μελλοντικές ενέργειες και τις επιλογές στις οποίες πρόκειται να προβεί ο χρήστης. Από τη μία πλευρά, είναι δυνατό να είναι καλό να παρακολουθούνται οι δραστηριότητες των μαθητών για την εξασφάλιση της αποφυγής των μη επιθυμητών συμβάντων όπως ο διαδικτυακός εκφοβισμός, αλλά επηρεάζει το απόρρητο του μαθητή. Η διαδικτυακή παρακολούθηση του μαθητή είναι δυνατό να τον κάνει να αισθάνεται ανασφαλής, να έχει φόβο να εκφράσει τις σκέψεις του και να μειώσει τη συμμετοχή του στις δραστηριότητες. Η πρόβλεψη για τις μελλοντικές ενέργειες και για τις επιλογές του χρήστη επιπλέον συνδέεται με τα ζητήματα της αυτονομίας. Αυτό σημαίνει ότι ο μαθητής ή ο εκπαιδευτικός έχει λιγότερη ελευθερία να κάνει τις επιλογές του και είναι δυνατό να μειώσει την αυτονομία του. Επιπλέον ο κίνδυνος είναι ότι η πρόβλεψη είναι δυνατό να συνεχίσει με τις υπάρχουσες προκαταλήψεις τις οποίες έχει ο χρήστης. Η λειτουργία της πρόβλεψης είναι δυνατό να επηρεάσει την αυτονομία κάποιου με τρόπο ώστε να καθιστά ανίκανο το άτομο να λάβει τις αποφάσεις μόνο του.

Επιπρόσθετα, η μεροληψία και οι διακρίσεις αποτελούν επιπλέον μέρος των κινδύνων. Τα συστήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι δυνατό να περιέχουν τις προκαταλήψεις και τις διακρίσεις στα μοντέλα της μηχανικής μάθησης. Η προκατάληψη του φύλου είναι ένα από τα πιο αναγνωρισμένα ζητήματα το οποίο είναι δυνατό να εμφανισθεί κατά τη χρήση του μεταφραστή της τεχνητής νοημοσύνης μεταξύ των δύο γλωσσών από τις οποίες η μία είναι πιο συγκεκριμένη για το φύλο από την άλλη. Είναι δυνατό, π.χ., να μεταφράσει το «αυτή είναι γιατρός» σε «αυτός είναι γιατρός» σε άλλη γλώσσα. Επιπλέον, η φυλετική προκατάληψη είναι ένας πιθανός κίνδυνος. Εάν το σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιεί τα δεδομένα

τα οποία έχουν τη μεροληψία ή τις διακρίσεις, είναι δυνατό να οδηγήσει σε μεροληψία της τεχνητής νοημοσύνης και σε κακές επιλογές σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα.

Όταν χρησιμοποιείται ένα εργαλείο της τεχνητής νοημοσύνης, επιπλέον υπάρχει ο πιθανός κίνδυνος να μην είναι αξιόπιστες οι πληροφορίες. Για παράδειγμα, όταν χρησιμοποιούμε το ChatGPT λαμβάνουμε τις πληροφορίες από το chatbot, αλλά δε γνωρίζουμε ποιες πηγές έχουν χρησιμοποιηθεί, εάν είναι αξιόπιστες και ενημερωμένες οι πληροφορίες ή εάν περιλαμβάνουν κάποιο είδος της προκατάληψης. Αυτό θα ήταν δυνατό ενδεχομένως να είναι το μεγάλο πρόβλημα εάν ένας μαθητής ή ένας εκπαιδευτικός χρησιμοποιήσει και μάθει τις ψευδείς πληροφορίες. Επιπλέον, ένας πιθανός κίνδυνος εμφανίζεται εάν ένας εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να δημιουργήσει το υλικό των μαθημάτων χωρίς να πραγματοποιήσει κανενός είδους ποιοτικούς ελέγχους. Ενδεχομένως το υλικό θα ήταν δυνατό να είναι ανακριβές ή ανήθικο. Το εκπαιδευτικό ίδρυμα θα πρέπει να έχει τις κατευθυντήριες γραμμές για τους εκπαιδευτικούς σχετικά με αυτό το θέμα και ίσως να παρακολουθεί εάν τηρούνται οι οδηγίες.

Ένα άλλο ηθικό ερώτημα είναι πώς η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να επηρεάσει τις μελλοντικές θέσεις της εργασίας στον τομέα των σπουδών των μαθητών ή τις θέσεις της εργασίας των εκπαιδευτικών. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να εκτελέσει πολλές εργασίες τις οποίες οι άνθρωποι εκτελούν αυτή τη στιγμή χειροκίνητα και μερικές από αυτές εκτελούνται ακόμη καλύτερα από την τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό θέτει το ερώτημα εάν θα βασισθούμε και θα αρχίσουμε να εμπιστευόμαστε την τεχνητή νοημοσύνη αρκετά ώστε να την αφήσουμε να κάνει εκείνη αυτές τις εργασίες, [12], [35], [36].

Κεφάλαιο 4: Εφαρμογές και μελέτες περίπτωσης της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Σε αυτό το κεφάλαιο, θα παρουσιασθούν οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Αρχικά γίνονται κάποιες προτάσεις σύμφωνα με το τρέχον εκπαιδευτικό πρόγραμμα, στο πλαίσιο της προώθησης της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση με ΤΠΕ. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, θα περιγραφούν οι περιπτώσεις της χρήσης της στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση και σε ανώτερου επιπέδου εκπαίδευση, σε παγκόσμιο επίπεδο και πιο συγκεκριμένα π.χ. στην Αίγυπτο και στην Κίνα.

4.1 Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει αρχίσει να επιφέρει σημαντικές αλλαγές σε πολλούς τομείς, και η εκπαίδευση δεν αποτελεί εξαίρεση. Είναι πολυάριθμες και ποικίλες οι εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, προσφέροντας νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας, της μάθησης και της διαχείρισης της εκπαίδευσης. Η προσωποποιημένη μάθηση είναι μια από τις πιο σημαντικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να προσαρμόσει το περιεχόμενο και τη μέθοδο διδασκαλίας στις ανάγκες και στις δυνατότητες κάθε μαθητή ξεχωριστά. Αυτό είναι δυνατό να γίνει δια των αλγορίθμων οι οποίοι αναλύουν την πρόοδο του μαθητή και προτείνουν το κατάλληλο υλικό και τις δραστηριότητες για κάθε μαθητή.

Τα έξυπνα εκπαιδευτικά συστήματα (Intelligent Tutoring Systems - ITS) χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να παρέχουν την εξατομικευμένη υποστήριξη και τη διδασκαλία στους μαθητές. Τα ITS είναι δυνατό να προσαρμόζουν την παροχή της βοήθειας, να εντοπίζουν τα λάθη των μαθητών και να προσφέρουν τις εξηγήσεις και τις ασκήσεις οι οποίες τους βοηθούν να κατανοήσουν τα θέματα, καλύτερα. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να αυτοματοποιήσει πολλές διοικητικές και εκπαιδευτικές διαδικασίες, όπως η βαθμολόγηση των γραπτών, η διαχείριση των παρουσιών και η παροχή της ανατροφοδότησης στους μαθητές. Αυτό είναι δυνατό να αποδεσμεύσει τον πολύτιμο χρόνο για τους εκπαιδευτικούς, επιτρέποντάς τους να επικεντρωθούν περισσότερο στη διδασκαλία.

Τα εκπαιδευτικά ρομπότ, εξοπλισμένα με την τεχνητή νοημοσύνη, είναι δυνατό να βοηθήσουν στη διδασκαλία των συγκεκριμένων θεμάτων, όπως οι γλώσσες του προγραμματισμού, η ρομποτική και τα μαθηματικά. Τα ρομπότ είναι δυνατό να προσφέρουν τη διαδραστική και την πρακτική μάθηση, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν τις δύσκολες έννοιες με πιο

διασκεδαστικό και με πιο ενδιαφέροντα τρόπο. Η ανάλυση των δεδομένων και η μηχανική μάθηση είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για να αναλύσουν το μεγάλο όγκο των εκπαιδευτικών δεδομένων και για να εξάγουν τις πολύτιμες πληροφορίες για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Με τη χρήση αυτών των τεχνολογιών, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι δυνατό να εντοπίζουν τις τάσεις και τα πρότυπα στη μάθηση των μαθητών, να προβλέπουν τα εκπαιδευτικά αποτελέσματα και να λαμβάνουν τις αποφάσεις βασισμένες σε δεδομένα.

Οι εικονικοί βοηθοί και τα chatbots τα οποία βασίζονται στην AI είναι δυνατό να υποστηρίξουν τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς με την παροχή των πληροφοριών, με τις απαντήσεις στις ερωτήσεις και με τη διεκπεραίωση των καθημερινών εργασιών. Αυτά τα συστήματα είναι δυνατό να λειτουργούν 24/07, προσφέροντας τη συνεχή υποστήριξή τους και τη βοήθειά τους. Η μικτή πραγματικότητα, η οποία περιλαμβάνει την εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality - VR) και την επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality - AR), είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των βαθιών και των διαδραστικών εκπαιδευτικών εμπειριών. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να ενσωματωθεί σε αυτές τις τεχνολογίες για να προσαρμόζει το περιεχόμενο και τις δραστηριότητες στις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των μαθητών.

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί σε διάφορα επίπεδα, τα οποία είναι δυνατό να αναλυθούν ως micro level (επίπεδο της τάξης και των μαθητών), meso level (επίπεδο του σχολείου ή του εκπαιδευτικού ιδρύματος) και macro level (επίπεδο της χώρας και των εταιρειών). Κάθε επίπεδο έχει τις δικές του ιδιαίτερες ανάγκες, τις εφαρμογές και τις προκλήσεις, και η AI είναι δυνατό να προσαρμοσθεί κατάλληλα για να προσφέρει τα μέγιστα οφέλη σε κάθε περίπτωση. Στις επόμενες υποενότητες αναλύουμε την τεχνητή νοημοσύνη σε αυτά τα επίπεδα.

4.1.1 Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Micro Level

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης σε μικροεπίπεδο εστιάζει στην ατομική μαθησιακή εμπειρία και στη διαδραστική μάθηση. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να βοηθήσει στη δημιουργία των προσαρμοσμένων μαθησιακών μονοπατιών, τα οποία ανταποκρίνονται στις ανάγκες, στις ικανότητες και στα ενδιαφέροντα των μαθητών. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να μαθαίνουν με το δικό τους ρυθμό και να λαμβάνουν την υποστήριξη ακριβώς εκεί και όταν τη χρειάζονται:

1. **Προσωποποιημένη Μάθηση:** Η ΑΙ είναι δυνατό να αναλύσει τα δεδομένα κάθε μαθητή, όπως την πρόοδο, τις αδυναμίες και τα ενδιαφέροντα, και να προσαρμόσει το εκπαιδευτικό υλικό, αναλόγως. Πλατφόρμες όπως το DreamBox, το Knewton και το Khan Academy χρησιμοποιούν τους προσαρμοστικούς αλγορίθμους για να παρέχουν την εξατομικευμένη διδασκαλία. Αυτά τα συστήματα αναλύουν την πρόοδο των μαθητών και προσαρμόζουν το υλικό της διδασκαλίας ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες τους. Αυτό είναι δυνατό να ενισχύσει τη μάθηση, καθώς οι μαθητές αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις οι οποίες είναι κατάλληλες για το επίπεδό τους και λαμβάνουν την άμεση ανατροφοδότηση.
2. **Έξυπνα Εκπαιδευτικά Συστήματα (ITS):** Τα ITS, όπως το Carnegie Learning, παρέχουν την εξατομικευμένη διδασκαλία και την ανατροφοδότηση στους μαθητές. Αυτά τα συστήματα εντοπίζουν τα λάθη των μαθητών, προσφέρουν τις εξηγήσεις και προσαρμόζουν τις δραστηριότητες ώστε να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες, καλύτερα. Αυτή η προσαρμοστικότητα είναι δυνατό να βελτιώσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας και της μάθησης. Επιπλέον, η χρήση των διαδραστικών εργαλείων και η ενσωμάτωση των στοιχείων του παιχνιδιού (gamification) στη μάθηση είναι δυνατό να κάνει τα μαθήματα πιο ενδιαφέροντα και πιο ελκυστικά για τους μαθητές. Πλατφόρμες όπως το Duolingo χρησιμοποιούν ΑΙ για να προσαρμόσουν την εμπειρία της μάθησης και για να διατηρήσουν το ενδιαφέρον των μαθητών δια των παιχνιδιών και των διαγωνισμών, [65].
3. **Εκπαιδευτικά Ρομπότ:** Ρομπότ εξοπλισμένα με την τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν στην τάξη για τη διδασκαλία των συγκεκριμένων θεμάτων, όπως οι γλώσσες του προγραμματισμού και τα μαθηματικά. Τα ρομπότ αυτά είναι δυνατό να προσφέρουν τη διαδραστική μάθηση και να καθιστούν πιο ελκυστική και πιο ενδιαφέρουσα τη διδασκαλία για τους μαθητές. Ένα παράδειγμα είναι το ρομπότ NAO, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί σε διάφορα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα για να βοηθήσει στη διδασκαλία των γλωσσών και άλλων θεμάτων, [69].
4. **Εικονικοί Βοηθοί και Chatbots:** Η χρήση των εικονικών βοηθών και των chatbots είναι δυνατό να παρέχει την άμεση βοήθεια στους μαθητές εκτός των ωρών της διδασκαλίας. Αυτά τα συστήματα είναι δυνατό να απαντούν σε ερωτήσεις, να παρέχουν τις πληροφορίες και να βοηθούν τους μαθητές με τις εργασίες τους. Ένα παράδειγμα είναι το chatbot Jill Watson, το οποίο χρησιμοποιείται στο Georgia Institute of Technology για την παροχή της βοήθειας στους φοιτητές σε διαδικτυακά μαθήματα.

5. **Ανάλυση Δεδομένων για τη Βελτίωση της Μάθησης:** Η ανάλυση των δεδομένων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και για τον εντοπισμό των μαθησιακών τάσεων και των προβλημάτων. Αυτά τα δεδομένα είναι δυνατό να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν καλύτερα τις ανάγκες των μαθητών και να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους, αναλόγως. Για παράδειγμα, η πλατφόρμα BrightBytes χρησιμοποιεί την ανάλυση των δεδομένων για να παρέχει τις πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις των μαθητών και με τις εκπαιδευτικές τάσεις.

4.1.2 Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Meso Level

Στο meso level, η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να βοηθήσει στη βελτίωση της λειτουργίας και της διαχείρισης των σχολείων και των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Οι εφαρμογές της ΑΙ σε αυτό το επίπεδο επικεντρώνονται στη διαχείριση των δεδομένων, στην αυτοματοποίηση των διοικητικών διαδικασιών και στην υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.

1. **Διαχείριση και Ανάλυση των Δεδομένων:** Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη διαχείριση και για την ανάλυση των δεδομένων των μαθητών, όπως οι βαθμοί, οι παρουσίες και η συμπεριφορά. Αυτά τα δεδομένα είναι δυνατό να βοηθήσουν τα σχολεία να εντοπίσουν τις τάσεις, να προβλέψουν τα προβλήματα και να λάβουν τις πιο ενημερωμένες αποφάσεις. Ένα παράδειγμα είναι η πλατφόρμα PowerSchool, η οποία χρησιμοποιεί την ΑΙ για την ανάλυση των δεδομένων και για την υποστήριξη της λήψης των αποφάσεων στα σχολεία.
2. **Αυτοματοποίηση των Διοικητικών Διαδικασιών:** Η ΑΙ είναι δυνατό να αυτοματοποιήσει τις πολλές διοικητικές διαδικασίες, όπως η βαθμολόγηση των γραπτών, η διαχείριση των παρουσιών, η παροχή της ανατροφοδότησης στους μαθητές και η διαχείριση των εγγράφων. Αυτό είναι δυνατό να εξοικονομήσει τον πολύτιμο χρόνο για τους εκπαιδευτικούς και για τους διοικητικούς υπαλλήλους, ελαττώνοντας την πιθανότητα των λαθών και διευκολύνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία απαλλάσσοντας τους εκπαιδευτικούς από αυτό το «βάρος». Ένα παράδειγμα είναι η πλατφόρμα Gradescope, η οποία χρησιμοποιεί την ΑΙ για την αυτοματοποίηση της βαθμολόγησης των γραπτών εργασιών.
3. **Υποστήριξη της Λήψης των Αποφάσεων:** Η ανάλυση των δεδομένων και η πρόβλεψη την οποία προσφέρει η ΑΙ είναι δυνατό να βοηθήσουν τα εκπαιδευτικά ιδρύματα ώστε να λαμβάνουν πιο ενημερωμένες αποφάσεις. Για παράδειγμα, η ΑΙ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της εγκατάλειψης του σχολείου και για την ανάπτυξη των στρατηγικών τεχνικών για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος. Οι

πλατφόρμες όπως το Early Warning System (EWS) χρησιμοποιούν τους αλγορίθμους ΑΙ για να εντοπίσουν τους μαθητές οι οποίοι κινδυνεύουν να εγκαταλείψουν το σχολείο και να προτείνουν τα προληπτικά μέτρα.

4. **Ανάπτυξη και Ενσωμάτωση των Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων:** Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι δυνατό να αναπτύξουν και να ενσωματώσουν τα εκπαιδευτικά προγράμματα τα οποία βασίζονται στην ΑΙ για την ενίσχυση των συγκεκριμένων δεξιοτήτων, όπως οι δεξιότητες STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά). Αυτά τα προγράμματα είναι δυνατό να βελτιώσουν την ποιότητα της εκπαίδευσης και να προωθήσουν την καινοτομία. Για παράδειγμα, η πλατφόρμα ALEKS χρησιμοποιεί την ΑΙ για να προσφέρει τα εξατομικευμένα μαθήματα των μαθηματικών και των επιστημών.
5. **Ανάπτυξη των Ψηφιακών Υποδομών:** Επιπλέον, σημαντική είναι η ανάπτυξη και η ενίσχυση των ψηφιακών υποδομών οι οποίες υποστηρίζουν την ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή του κατάλληλου εξοπλισμού και του λογισμικού στους εκπαιδευτικούς και στους μαθητές, καθώς και τη διασφάλιση ότι όλοι οι μαθητές έχουν πρόσβαση στην τεχνολογία. Είναι κρίσιμη η επένδυση στις υποδομές της πληροφορικής για την υποστήριξη της ενσωμάτωσης της ΑΙ σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης.
6. **Συνεχής Επαγγελματική Ανάπτυξη:** Είναι απαραίτητη η συνεχής επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών για να κατανοήσουν πώς να χρησιμοποιούν την ΑΙ και για να ενσωματώνουν τις νέες τεχνολογίες στη διδασκαλία τους. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι δυνατό να προσφέρουν τα προγράμματα της κατάρτισης και της επαγγελματικής ανάπτυξης για τους εκπαιδευτικούς, εστιάζοντας στη χρήση των εργαλείων ΑΙ, στην κατανόηση των δυνατοτήτων τους και στην ενσωμάτωσή τους στην καθημερινή διδασκαλία. Ένα παράδειγμα είναι η χρήση των πλατφορμών όπως το Coursera και το edX, οι οποίες προσφέρουν τα σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη μαθήματα και τις εφαρμογές της στην εκπαίδευση.
7. **Συνεργασία και Διασύνδεση των Δεδομένων:** Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι δυνατό να συνεργάζονται και να μοιράζονται τα δεδομένα για την ανάπτυξη των καλύτερων πρακτικών και των στρατηγικών με τη χρήση της ΑΙ. Αυτή η συνεργασία είναι δυνατό να ενισχύσει την έρευνα και την καινοτομία, βοηθώντας τα σχολεία και τα ιδρύματα να εφαρμόζουν πιο αποτελεσματικά προγράμματα και πιο αποτελεσματικές πρακτικές. Ένα παράδειγμα είναι η συνεργασία μεταξύ των πανεπιστημίων για την ανάπτυξη των

πλατφορμών της μάθησης βασισμένων στην AI, όπως το Learning Analytics and Knowledge (LAK) Community.

4.1.3 Ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης σε Macro Level

1. **Εθνικές Εκπαιδευτικές Πολιτικές:** Οι κυβερνήσεις είναι δυνατό να υιοθετήσουν τις στρατηγικές και τις πολιτικές οι οποίες ενισχύουν την ενσωμάτωση της AI στην εκπαίδευση. Αυτό περιλαμβάνει τη χρηματοδότηση για την ανάπτυξη των εκπαιδευτικών προγραμμάτων της AI, τη στήριξη της έρευνας και την ανάπτυξη των ψηφιακών υποδομών σε εθνικό επίπεδο. Για παράδειγμα, πολλές χώρες έχουν ήδη ξεκινήσει τις εθνικές πρωτοβουλίες για την προώθηση της εκπαίδευσης στις ψηφιακές τεχνολογίες και την AI.
2. **Συνεργασία με τις Τεχνολογικές Εταιρείες:** Η συνεργασία με τις τεχνολογικές εταιρείες είναι δυνατό να βοηθήσει στην ενσωμάτωση των τελευταίων τεχνολογικών εξελίξεων στα εκπαιδευτικά συστήματα. Αυτές οι εταιρείες είναι δυνατό να παρέχουν την τεχνογνωσία, το λογισμικό και τους πόρους για την ανάπτυξη και για την εφαρμογή των λύσεων της AI στην εκπαίδευση. Για παράδειγμα, οι εταιρείες όπως η Google, η Microsoft και η IBM έχουν αναπτύξει τις πλατφόρμες και τα εργαλεία τα οποία βασίζονται στην AI και είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν στην εκπαίδευση.
3. **Ερευνητικά Προγράμματα και Πρωτοβουλίες:** Τα ερευνητικά προγράμματα τα οποία επικεντρώνονται στην AI και στην εκπαίδευση είναι δυνατό να προωθήσουν την ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών και την κατανόηση των επιπτώσεων της AI στην εκπαιδευτική διαδικασία. Τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά κέντρα είναι δυνατό να συνεργασθούν με τα εκπαιδευτικά ιδρύματα για την ανάπτυξη και για την εφαρμογή των καινοτόμων λύσεων της AI.
4. **Διεθνής Συνεργασία και Δίκτυα:** Η διεθνής συνεργασία και η συμμετοχή σε δίκτυα εκπαιδευτικών και ερευνητικών ιδρυμάτων είναι δυνατό να ενισχύσουν την ανταλλαγή των γνώσεων και των βέλτιστων πρακτικών στην εφαρμογή της AI στην εκπαίδευση. Η συμμετοχή σε διεθνείς πρωτοβουλίες, όπως η UNESCO και η OECD, είναι δυνατό να βοηθήσει στην ανάπτυξη των κοινών στρατηγικών και στην προώθηση της καινοτομίας στην εκπαίδευση.

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση προσφέρει σημαντικές δυνατότητες για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας και της διοίκησης των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων. Σε micro level, η AI είναι δυνατό να υποστηρίξει την προσωποποιημένη μάθηση, τη διαδραστική διδασκαλία και την παροχή της ανατροφοδότησης σε πραγματικό χρόνο. Σε

meso level, η ΑΙ είναι δυνατό να ενισχύσει τη διαχείριση των δεδομένων, την αυτοματοποίηση των διοικητικών διαδικασιών και τη λήψη των στρατηγικών αποφάσεων.

Η εφαρμογή της ΑΙ σε μακροεπίπεδο είναι δυνατό να ενισχύσει την ανάπτυξη των εθνικών εκπαιδευτικών πολιτικών, τη συνεργασία με τις τεχνολογικές εταιρείες, την προώθηση των ερευνητικών προγραμμάτων και τη διεθνή συνεργασία. Ωστόσο, είναι απαραίτητο να αντιμετωπισθούν οι προκλήσεις οι οποίες σχετίζονται με τα ηθικά και με τα νομικά ζητήματα, με την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, με την πρόσβαση στην τεχνολογία, με την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας, με τη συνεχή ανάπτυξη και με την καινοτομία.

Με τη σωστή προσέγγιση και με την υιοθέτηση των κατάλληλων στρατηγικών, η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να μεταμορφώσει την εκπαίδευση, κάνοντάς την πιο προσαρμοστική, πιο αποτελεσματική και πιο προσιτή για όλους τους μαθητές. Η επένδυση στην εκπαίδευση με τη χρήση της ΑΙ αποτελεί την επένδυση στο μέλλον, καθώς προετοιμάζει τους μαθητές για τις προκλήσεις και για τις ευκαιρίες της ψηφιακής εποχής.

4.2 Προώθηση της δημιουργικότητας στην εκπαίδευση με ΤΠΕ

Ένας τρόπος να προωθηθεί η δημιουργικότητα στην εκπαίδευση είναι δια των δράσεων οι οποίες ενθαρρύνουν τα παιδιά να εξερευνήσουν τις διάφορες μορφές της τέχνης, της τεχνολογίας και της δημιουργικής έκφρασης. Αυτές οι δράσεις είναι δυνατό να σχεδιασθούν με τη χρήση των πολυμέσων, της πληροφορικής και των τεχνολογιών. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει μερικές προτάσεις των δράσεων για την προώθηση της δημιουργικότητας στα παιδιά.

Πίνακας 1: Πίνακας Δράσεων για την Προώθηση της Δημιουργικότητας στην Εκπαίδευση

Δραστηριότητα	Περιγραφή	Εργαλεία/Υλικά
Ανάπτυξη παιχνιδιών	Οι μαθητές είναι δυνατό να δημιουργήσουν τα δικά τους παιχνίδια, αναπτύσσοντας παράλληλα τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό και στο σχεδιασμό	Scratch, Unity, Construct 3
Κατασκευή ρομπότ	Οι μαθητές είναι δυνατό να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν τα δικά τους	Arduino, LEGO Mindstorms

	ρομπότ, εφαρμόζοντας τις μηχανικές και τις ηλεκτρονικές αρχές	
Δημιουργία ψηφιακών εικόνων	Οι μαθητές είναι δυνατό να δημιουργήσουν τις ψηφιακές εικόνες και τα γραφικά έργα, εκφράζοντας τη φαντασία τους και αναπτύσσοντας τις δεξιότητές τους στην επεξεργασία της εικόνας	Adobe Photoshop, GIMP, Procreate
Δημιουργία μουσικής	Οι μαθητές είναι δυνατό να δημιουργήσουν τα δικά τους μουσικά κομμάτια, εξερευνώντας τη σύνθεση και την παραγωγή του ήχου	GarageBand, FL Studio, Soundtrap
Κατασκευή 3D μοντέλων	Οι μαθητές είναι δυνατό να δημιουργήσουν τα τρισδιάστατα μοντέλα και τα αντικείμενα, εφαρμόζοντας τις δεξιότητές τους στον ψηφιακό σχεδιασμό και στην εκτύπωση 3D	Blender, Tinkercad, 3D printers

4.2.1 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για την ανάπτυξη των παιχνιδιών με το Scratch

Η ανάπτυξη των παιχνιδιών με το Scratch αποτελεί μια συναρπαστική και μια εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες του προγραμματισμού, του σχεδιασμού, της λογικής σκέψης και της επίλυσης των προβλημάτων. Επιλέγοντας το εργαλείο Scratch, στο πλαίσιο της διαδικασίας της ανάπτυξης των παιχνιδιών, είναι πολύ δημοφιλές στην εκπαιδευτική διαδικασία τα τελευταία χρόνια, περιγράφουμε ένα σενάριο στο οποίο θα ήταν δυνατό να αξιοποιηθεί, [38].

Βήματα

1. **Επιλογή της Ιδέας:** Οι μαθητές ξεκινούν επιλέγοντας μια ιδέα για το παιχνίδι τους. Είναι δυνατό να εμπνευσθούν από τα αγαπημένα παιχνίδια τους, τις ιστορίες ή τις φανταστικές ιστορίες.
2. **Σχεδιασμός:** Στη συνέχεια, σχεδιάζουν το παιχνίδι τους, δημιουργώντας storyboards για να οπτικοποιήσουν τα σενάρια και τους χαρακτήρες.
3. **Κατασκευή:** Χρησιμοποιώντας το Scratch, οι μαθητές υλοποιούν το παιχνίδι τους, προγραμματίζοντας τους χαρακτήρες, τους κανόνες και τα γραφικά.
4. **Δοκιμή και Αξιολόγηση:** Τέλος, δοκιμάζουν το παιχνίδι τους, εντοπίζουν τα λάθη και κάνουν τις βελτιώσεις. Είναι δυνατό να μοιραστούν το παιχνίδι τους με τους συμμαθητές και να λάβουν την ανατροφοδότηση.

Εργαλεία

- **Scratch:** Πρόκειται για την κατάλληλη ελεύθερη πλατφόρμα του προγραμματισμού με την οπτική διεπαφή, για τους αρχάριους.
- **Scratch Cards:** Οι επεκτάσεις του Scratch οι οποίες προσφέρουν έτοιμα τα γραφικά, τους ήχους και τις λειτουργίες.
- **Εκπαιδευτικά υλικά:** Οι οδηγοί, τα βιντεο-μαθήματα και οι δραστηριότητες για την εκμάθηση του Scratch.

Στόχοι

- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων του προγραμματισμού (βασικές έννοιες, λογική σκέψη, επίλυση προβλημάτων).
- Ενίσχυση της δημιουργικότητας και της φαντασίας.
- Καλλιέργεια των δεξιοτήτων του σχεδιασμού και της οπτικής επικοινωνίας.
- Συνεργασία και ομαδικό πνεύμα.
- Επίλυση των προβλημάτων και κριτική σκέψη.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Δημιουργία των λειτουργικών παιχνιδιών με το Scratch.
- Κατανόηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού.
- Ανάπτυξη της δημιουργικής και της κριτικής σκέψης.
- Βελτίωση των δεξιοτήτων της επίλυσης των προβλημάτων και της ομαδικής εργασίας.
- Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ικανοποίησης από την επίτευξη στόχων.

Ενδεικτικές προτεινόμενες δραστηριότητες ανά τάξη

1. Δημιουργία του απλού παιχνιδιού της πλατφόρμας (Γ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές να δημιουργήσουν ένα απλό παιχνίδι στο οποίο ένας χαρακτήρας πηδά τα εμπόδια.
2. Σχεδιασμός του παιχνιδιού της μνήμης (Δ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές να υλοποιήσουν ένα παιχνίδι στο οποίο προσπαθούν να ταιριάξουν τα ζευγάρια των καρτών με τις εικόνες ή με τις λέξεις.
3. Ανάπτυξη του παιχνιδιού της σκοποβολής (Ε' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές να δημιουργήσουν ένα παιχνίδι στο οποίο σκοπεύουν τους εχθρούς και κερδίζουν τους πόντους.
4. Σχεδιασμός του παιχνιδιού των ρόλων (ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές να υλοποιήσουν ένα παιχνίδι στο οποίο ελέγχουν τους χαρακτήρες και λαμβάνουν τις αποφάσεις οι οποίες επηρεάζουν την εξέλιξη της ιστορίας.
5. Δημιουργία του παιχνιδιού arcade με πολλά επίπεδα (Γυμνάσιο): Οι μαθητές να υλοποιήσουν ένα παιχνίδι με αυξανόμενη δυσκολία και την ποικιλία των επιπέδων.
6. Ανάπτυξη του παιχνιδιού της στρατηγικής (Λύκειο): Οι μαθητές να σχεδιάσουν ένα παιχνίδι στο οποίο απαιτείται η στρατηγική σκέψη και η λήψη των αποφάσεων για την επίτευξη της νίκης.

Να σημειωθεί ότι η ηλικία και η ωριμότητα των μαθητών επηρεάζουν το επίπεδο της δυσκολίας και την πολυπλοκότητα των παιχνιδιών τα οποία είναι δυνατό να υλοποιήσουν.

Πλεονεκτήματα της Ανάπτυξης των Παιχνιδιών με το Scratch

- **Ευκολία της Χρήσης:** Είναι εύχρηστο και κατάλληλο το Scratch για τους μαθητές χωρίς την προηγούμενη εμπειρία του προγραμματισμού.
- **Οπτική Διεπαφή:** Η οπτική διεπαφή του Scratch καθιστά διασκεδαστική και ελκυστική την εκμάθηση του προγραμματισμού.
- **Δημιουργικότητα:** Το Scratch ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των μαθητών.
- **Επίλυση των Προβλημάτων:** Η ανάπτυξη των παιχνιδιών με το Scratch καλλιεργεί τις δεξιότητες της επίλυσης των προβλημάτων και της κριτικής σκέψης.
- **Ομαδική Εργασία:** Η δημιουργία των παιχνιδιών είναι δυνατό να γίνει ομαδικά, ενισχύοντας τη συνεργασία και την ομαδικότητα.

Συμπερασματικά, η ανάπτυξη των παιχνιδιών με το Scratch αποτελεί μια εξαιρετική εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία προσφέρει πολλαπλά οφέλη στους μαθητές. Από την υλοποίηση παιχνιδιών, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες του προγραμματισμού, του σχεδιασμού, της λογικής σκέψης και της επίλυσης των προβλημάτων, ενώ παράλληλα ενισχύουν τη δημιουργικότητα, την αυτοπεποίθηση και την ομαδικότητα. Η ευκολία της χρήσης του Scratch και η οπτική διεπαφή του καθιστούν ιδανική την πλατφόρμα για τους μαθητές όλων των ηλικιών, από το Δημοτικό σχολείο έως το Λύκειο. Τέλος, ενθαρρύνεται η υιοθέτηση της ανάπτυξης των παιχνιδιών με το Scratch στην εκπαίδευση, προσφέροντας στους μαθητές μια διασκεδαστική και μια ουσιαστική εμπειρία στη διαδικασία της μάθησης.

4.2.2 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για την κατασκευή των ρομπότ με το Arduino

Η κατασκευή των ρομπότ με το Arduino αποτελεί μια συναρπαστική και μια εκπαιδευτική εμπειρία η οποία είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες του προγραμματισμού, των ηλεκτρονικών, της μηχανικής και της επίλυσης των προβλημάτων, [39].

Βήματα

1. **Επιλογή του Σχεδίου:** Οι μαθητές ξεκινούν επιλέγοντας ένα σχέδιο του ρομπότ, λαμβάνοντας υπόψη τις λειτουργίες και τις δυνατότητες τις οποίες θέλουν να υλοποιήσουν.
2. **Συλλογή των Υλικών:** Στη συνέχεια, συγκεντρώνουν τα απαραίτητα υλικά, όπως η πλακέτα του Arduino, οι αισθητήρες, οι κινητήρες, τα καλώδια και τα δομικά υλικά.
3. **Κατασκευή:** Χρησιμοποιώντας τα υλικά, οι μαθητές κατασκευάζουν το ρομπότ, συνδέοντας τα εξαρτήματα και υλοποιώντας την καλωδίωση.
4. **Προγραμματισμός:** Προγραμματίζουν το Arduino, γράφοντας τον κώδικα ο οποίος ελέγχει τις λειτουργίες του ρομπότ, όπως η κίνηση, η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και η λήψη των δεδομένων από τους αισθητήρες.
5. **Δοκιμή και Αξιολόγηση:** Τέλος, δοκιμάζουν το ρομπότ, εντοπίζουν τα πιθανά προβλήματα και κάνουν τις απαιτούμενες βελτιώσεις. Είναι δυνατό να παρουσιάσουν το ρομπότ σε συμμαθητές τους και να λάβουν την απαραίτητη ανατροφοδότηση.

Εργαλεία

- **Arduino:** Μικροελεγκτής ανοιχτού κώδικα κατάλληλος για την κατασκευή των ρομπότ και άλλων ηλεκτρονικών συσκευών.

- **Αισθητήρες:** Υποσυστήματα τα οποία συλλέγουν τα δεδομένα από το περιβάλλον, όπως το φως, τη θερμοκρασία, την απόσταση κ.ά.
- **Κινητήρες:** Μικροί κινητήρες οι οποίοι επιτρέπουν στο ρομπότ να κινείται.
- **Δομικά Υλικά:** Υλικά όπως το Lego, το ξύλο ή το μέταλλο για την κατασκευή του σκελετού του ρομπότ.
- **Εργαλεία του Προγραμματισμού:** Arduino IDE ή άλλα περιβάλλοντα του προγραμματισμού για την υλοποίηση του κώδικα.

Στόχοι

- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων του προγραμματισμού (βασικές έννοιες, λογική σκέψη, επίλυση των προβλημάτων).
- Ενίσχυση της δημιουργικότητας και της φαντασίας.
- Καλλιέργεια των δεξιοτήτων στην ηλεκτρονική και στη μηχανική.
- Συνεργασία και ομαδικό πνεύμα.
- Επίλυση των προβλημάτων και κριτική σκέψη.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Δημιουργία των λειτουργικών ρομπότ με το Arduino.
- Κατανόηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού, των ηλεκτρονικών και της μηχανικής.
- Ανάπτυξη της δημιουργικής και της κριτικής σκέψης.
- Βελτίωση των δεξιοτήτων της επίλυσης των προβλημάτων και της ομαδικής εργασίας.
- Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ικανοποίησης από την επίτευξη των στόχων.

Ενδεικτικές προτεινόμενες δραστηριότητες ανά τάξη

1. Κατασκευή του απλού ρομπότ - αυτοκινήτου (Γ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν ένα απλό ρομπότ - αυτοκίνητο το οποίο κινείται προς τα εμπρός και προς τα πίσω.
2. Σχεδιασμός ρομπότ το οποίο ακολουθεί τη γραμμή (Δ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές υλοποιούν ένα ρομπότ το οποίο ακολουθεί μια μαύρη γραμμή σε λευκό φόντο.
3. Κατασκευή του ρομπότ - ανιχνευτή των εμποδίων (Ε' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν ένα ρομπότ το οποίο ανιχνεύει τα εμπόδια και αλλάζει την πορεία του για να τα αποφύγει.

4. Σχεδιασμός του ρομπότ το οποίο αλληλεπιδρά με το φως (ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές υλοποιούν ένα ρομπότ το οποίο αντιδρά σε διαφορετικές εντάσεις του φωτός.
5. Κατασκευή του ρομπότ για το χειρισμό των αντικειμένων (Γυμνάσιο): Οι μαθητές δημιουργούν ένα ρομπότ το οποίο είναι δυνατό να σηκώνει και να μετακινεί τα μικρά αντικείμενα.
6. Σχεδιασμός του ρομπότ της αυτόνομης πλοήγησης (Λύκειο): Οι μαθητές υλοποιούν ένα ρομπότ το οποίο είναι δυνατό να χαρτογραφήσει το περιβάλλον του και να κινηθεί αυτόνομα προς έναν προκαθορισμένο προορισμό.

Όμοια, η δυσκολία των δραστηριοτήτων είναι δυνατό να προσαρμοσθεί ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών.

Πλεονεκτήματα της Κατασκευής των Ρομπότ με το Arduino

- **Πρακτική Εμπειρία:** Η κατασκευή των ρομπότ με το Arduino προσφέρει στους μαθητές την πρακτική εμπειρία στην εφαρμογή των θεωρητικών γνώσεων του προγραμματισμού, των ηλεκτρονικών και της μηχανικής.
- **Δημιουργικότητα:** Η υλοποίηση ενός ρομπότ ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία των μαθητών.
- **Επίλυση των Προβλημάτων:** Η κατασκευή και ο προγραμματισμός ενός ρομπότ καλλιεργεί τις δεξιότητες της επίλυσης των προβλημάτων και της κριτικής σκέψης.
- **Ομαδική Εργασία:** Η κατασκευή των ρομπότ σε ομάδες προάγει την ομαδική εργασία και την επικοινωνία.
- **Ενδιαφέρον για τα πεδία STEM:** Η ενασχόληση με την κατασκευή των ρομπότ είναι δυνατό να ενισχύσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τα πεδία STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά).

Συμπερασματικά, η κατασκευή των ρομπότ με το Arduino αποτελεί μια συναρπαστική εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία προσφέρει στους μαθητές πολλαπλά οφέλη. Μέσα από τη διαδικασία της υλοποίησης ενός ρομπότ, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες του προγραμματισμού, των ηλεκτρονικών, της μηχανικής, της επίλυσης των προβλημάτων και της ομαδικής εργασίας.

4.2.3 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για τη δημιουργία των ψηφιακών εικόνων με το Adobe Photoshop

Η δημιουργία των ψηφιακών εικόνων με το Adobe Photoshop αποτελεί μια καινοτόμα και δημιουργική δραστηριότητα η οποία είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες της γραφιστικής, του ψηφιακού σχεδιασμού, της επεξεργασίας των εικόνων και της επίλυσης των προβλημάτων, [40].

Βήματα

1. **Επιλογή της Ιδέας:** Οι μαθητές ξεκινούν επιλέγοντας μια ιδέα για την εικόνα τους, λαμβάνοντας την έμπνευση από τις αγαπημένες εικόνες τους, τις ιστορίες ή τις φανταστικές ιδέες.
2. **Σχεδιασμός:** Στη συνέχεια, σχεδιάζουν την εικόνα τους σε χαρτί, δημιουργώντας ένα προσχέδιο το οποίο θα τους καθοδηγήσει στην ψηφιακή υλοποίηση.
3. **Επεξεργασία:** Χρησιμοποιώντας το Adobe Photoshop, οι μαθητές υλοποιούν την εικόνα τους, χρησιμοποιώντας τα εργαλεία όπως τα πινέλα, τα σχήματα, τα επίπεδα, τα φίλτρα και τα εφέ.
4. **Αποθήκευση και κοινή χρήση:** Τέλος, αποθηκεύουν την εικόνα τους σε κατάλληλη μορφή και είναι δυνατό να τη μοιραστούν με τους συμμαθητές και να λάβουν την ανατροφοδότηση.

Εργαλεία

- **Adobe Photoshop:** Επαγγελματικό λογισμικό για την επεξεργασία των εικόνων το οποίο προσφέρει την πληθώρα των εργαλείων και των δυνατοτήτων.
- **Γραφίδα:** Χρησιμοποιείται για τη χειροκίνητη δημιουργία των σχεδίων ή για την άμεση επεξεργασία των εικόνων στην οθόνη.
- **Επιπλέον Λογισμικό:** Εικονικά εργαλεία του σχεδίου, λογισμικό 3D, εφαρμογές για τη σάρωση κ.ά.

Στόχοι

- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων της γραφιστικής και του ψηφιακού σχεδιασμού.
- Καλλιέργεια των δεξιοτήτων της επεξεργασίας των εικόνων και της χρήσης του λογισμικού.
- Ενίσχυση της δημιουργικότητας και της φαντασίας.
- Επίλυση των προβλημάτων και κριτική σκέψη.

- Οπτική επικοινωνία και έκφραση των ιδεών.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Δημιουργία των πρωτότυπων ψηφιακών εικόνων.
- Κατανόηση των βασικών εννοιών της γραφιστικής, του ψηφιακού σχεδιασμού και της επεξεργασίας των εικόνων.
- Ανάπτυξη της δημιουργικής και της κριτικής σκέψης.
- Βελτίωση των δεξιοτήτων της επίλυσης των προβλημάτων και της χρήσης του λογισμικού.
- Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ικανοποίησης από την επίτευξη των καλλιτεχνικών στόχων.

Ενδεικτικές προτεινόμενες δραστηριότητες ανά τάξη

1. Δημιουργία του απλού γραφικού υλικού (Γ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν το απλό γραφικό υλικό με το Photoshop, χρησιμοποιώντας τα βασικά εργαλεία όπως τα σχήματα, τα χρώματα και το κείμενο.
2. Σχεδιασμός της αφίσας (Δ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές υλοποιούν μια αφίσα για ένα γεγονός ή για μια ιδέα, χρησιμοποιώντας τα γραφικά, το κείμενο και τα εφέ.
3. Επεξεργασία της φωτογραφίας (Ε' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές επεξεργάζονται μια φωτογραφία, βελτιώνοντας τα χρώματα, το φωτισμό και αφαιρώντας τα ανεπιθύμητα στοιχεία.
4. Δημιουργία του ψηφιακού ζωγραφικού υλικού (ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές υλοποιούν το ψηφιακό ζωγραφικό υλικό, χρησιμοποιώντας τα πινέλα, τα εργαλεία της ανάμειξης των χρωμάτων και τις τεχνικές της σκίασης.
5. Σχεδιασμός της ιστοσελίδας (Γυμνάσιο): Οι μαθητές δημιουργούν μια απλή ιστοσελίδα με το Photoshop, χρησιμοποιώντας τα γραφικά, το κείμενο και τα διαδραστικά στοιχεία.
6. Ανάπτυξη των γραφικών για το παιχνίδι (Λύκειο): Οι μαθητές υλοποιούν τα γραφικά για ένα παιχνίδι, σχεδιάζοντας τους χαρακτήρες, τα περιβάλλοντα και τα αντικείμενα.

Όμοια, η δυσκολία των δραστηριοτήτων είναι δυνατό να προσαρμοσθεί ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών.

Πλεονεκτήματα της δημιουργίας των ψηφιακών εικόνων με Adobe Photoshop

- **Πολυχρηστικότητα:** Το Photoshop είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία των γραφικών, την επεξεργασία των φωτογραφιών, την ψηφιακή ζωγραφική, το σχεδιασμό των ιστοσελίδων και πολλά άλλα.
- **Δημιουργικότητα:** Το λογισμικό προσφέρει την πληθώρα των εργαλείων και των δυνατοτήτων τα οποία ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα και την καλλιτεχνική έκφραση.
- **Επίλυση των Προβλημάτων:** Η υλοποίηση των ψηφιακών εικόνων καλλιεργεί τις δεξιότητες της επίλυσης των προβλημάτων και της κριτικής σκέψης.
- **Τεχνολογικές Δεξιότητες:** Οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν ένα επαγγελματικό λογισμικό με εφαρμογές σε διάφορους τομείς.
- **Προετοιμασία για το Μέλλον:** Η εξοικείωση με το Photoshop είναι δυνατό να αποτελέσει σημαντικό πλεονέκτημα για τις μελλοντικές σπουδές και για την καριέρα σε σχετικούς τομείς με τα γραφικά, με το σχεδιασμό και με την ψηφιακή τεχνολογία.

Συμπερασματικά, η δημιουργία των ψηφιακών εικόνων με το Adobe Photoshop αποτελεί μια συναρπαστική εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία προσφέρει στους μαθητές πολλαπλά οφέλη. Από τη διαδικασία της υλοποίησης των ψηφιακών έργων, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες της γραφιστικής, του ψηφιακού σχεδιασμού, της επεξεργασίας των εικόνων, της επίλυσης των προβλημάτων και της χρήσης του λογισμικού. Η ενσωμάτωση της δημιουργίας των ψηφιακών εικόνων με το Adobe Photoshop στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα είναι δυνατό να αποτελέσει ένα παρακινητικό και ένα ελκυστικό τρόπο της διδασκαλίας των σημαντικών εννοιών και των δεξιοτήτων σε μαθητές όλων των ηλικιών, προετοιμάζοντάς τους για τις δημιουργικές και για τις τεχνολογικές απαιτήσεις του μέλλοντος.

4.2.4 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για τη δημιουργία της μουσικής με το GarageBand

Η δημιουργία της μουσικής με το GarageBand αποτελεί μια συναρπαστική και μια δημιουργική δραστηριότητα η οποία είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες της μουσικής σύνθεσης, της παραγωγής του ήχου, της συνεργασίας και της έκφρασης, [41].

Βήματα

1. **Επιλογή της Ιδέας:** Οι μαθητές ξεκινούν επιλέγοντας ένα είδος της μουσικής το οποίο τους αρέσει ή ένα θέμα για το οποίο θέλουν να γράψουν τη μουσική.

2. **Σύνθεση:** Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του GarageBand, οι μαθητές δημιουργούν τις μελωδίες, τους ρυθμούς και τις αρμονίες, συνδυάζοντας τα διαφορετικά όργανα και τα ηχητικά εφέ.
3. **Ηχογράφηση:** Είναι δυνατό να ηχογραφήσουν τη δική τους φωνή ή να παίζουν τα μουσικά όργανα για να ενσωματώσουν τα ζωντανά στοιχεία στο κομμάτι τους.
4. **Παραγωγή:** Επεξεργάζονται το ηχογραφημένο υλικό, ρυθμίζοντας την ένταση, την ισορροπία, τα εφέ και άλλες παραμέτρους.
5. **Ολοκλήρωση:** Αποθηκεύουν το μουσικό κομμάτι τους και είναι δυνατό να το μοιραστούν με τους συμμαθητές και να λάβουν την ανατροφοδότηση.

Εργαλεία

- **GarageBand:** Λογισμικό για την παραγωγή της μουσικής με το εύχρηστο περιβάλλον και την πληθώρα των εργαλείων.
- **Μουσικά Όργανα:** Το πληκτρολόγιο, η κιθάρα, τα τύμπανα ή άλλα όργανα τα οποία είναι δυνατό να συνδεθούν στον υπολογιστή.
- **Μικρόφωνο:** Για την ηχογράφηση της φωνής ή των άλλων ήχων.
- **Ακουστικά:** Για την ακρόαση της μουσικής κατά τη διάρκεια της δημιουργίας και της επεξεργασίας.

Στόχοι

- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων της μουσικής σύνθεσης και της παραγωγής του ήχου.
- Ενίσχυση της δημιουργικότητας και της μουσικής έκφρασης.
- Καλλιέργεια των δεξιοτήτων της συνεργασίας και της ομαδικής εργασίας.
- Επίλυση των προβλημάτων και ανάπτυξη της κριτικής σκέψης.
- Κατανόηση των βασικών μουσικών εννοιών και της θεωρίας.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Δημιουργία των πρωτότυπων μουσικών κομματιών.
- Κατανόηση των βασικών αρχών της μουσικής σύνθεσης και της παραγωγής.
- Ανάπτυξη της δημιουργικής και της κριτικής σκέψης.
- Βελτίωση των δεξιοτήτων της επίλυσης των προβλημάτων και της συνεργασίας.
- Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ικανοποίησης από την καλλιτεχνική έκφραση.

Ενδεικτικές προτεινόμενες δραστηριότητες ανά τάξη

1. Δημιουργία του απλού ρυθμού (Γ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν ένα απλό ρυθμικό μοτίβο χρησιμοποιώντας τα τύμπανα του GarageBand.
2. Σύνθεση της μελωδίας (Δ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές γράφουν μια απλή μελωδία χρησιμοποιώντας ένα πληκτρολόγιο ή άλλο όργανο.
3. Συνοδεία του τραγουδιού (Ε' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν μια μουσική συνοδεία για ένα γνωστό τραγούδι.
4. Σύνθεση του ορχηστρικού κομματιού (ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν ένα ορχηστρικό κομμάτι, συνδυάζοντας τα διαφορετικά όργανα και τα ηχητικά εφέ.
5. Συνεργατική σύνθεση (Γυμνάσιο): Οι μαθητές συνεργάζονται σε ομάδες για να συνθέσουν ένα μουσικό κομμάτι, μοιράζοντας τους ρόλους και τα καθήκοντα.
6. Παραγωγή του μουσικού βίντεο (Λύκειο): Οι μαθητές δημιουργούν ένα μουσικό βίντεο, συνδυάζοντας τη μουσική τους με τις εικόνες και με το βίντεο.
7. Όμοια, η δυσκολία των δραστηριοτήτων είναι να προσαρμοσθεί ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών.

Πλεονεκτήματα της Δημιουργίας της Μουσικής με το GarageBand

- **Προσβασιμότητα:** Το GarageBand διατίθεται σε Mac και σε iOS συσκευές, καθιστώντας το εύκολα προσβάσιμο σε πολλούς μαθητές.
- **Εύχρηστο Περιβάλλον:** Το λογισμικό διαθέτει το φιλικό περιβάλλον της εργασίας και τα εύχρηστα εργαλεία, καθιστώντας το κατάλληλο για τους μαθητές με ή χωρίς την προηγούμενη εμπειρία στη μουσική παραγωγή.
- **Δημιουργικότητα:** Το GarageBand προσφέρει την πληθώρα των δυνατοτήτων για τον πειραματισμό και για τη δημιουργία των πρωτότυπων μουσικών έργων.
- **Εκμάθηση της Μουσικής:** Η χρήση του GarageBand είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν τις βασικές μουσικές έννοιες και τη θεωρία.
- **Ομαδική Εργασία:** Η δημιουργία της μουσικής σε ομάδες ενθαρρύνει τη συνεργασία, την επικοινωνία και την ομαδικότητα.

Συμπερασματικά, η δημιουργία της μουσικής με το GarageBand αποτελεί μια συναρπαστική εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία προσφέρει στους μαθητές τα πολλαπλά οφέλη. Από τη διαδικασία της δημιουργίας των μουσικών κομματιών, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες της μουσικής σύνθεσης, της παραγωγής του ήχου, της συνεργασίας, της έκφρασης και της επίλυσης των προβλημάτων. Η χρήση των δραστηριοτήτων με τη δημιουργία της μουσικής δια

του εργαλείου GarageBand στο πρόγραμμα των σπουδών των μαθητών είναι δυνατό να αποτελέσει ένα καινοτόμο τρόπο της διδασκαλίας των σημαντικών εννοιών και των δεξιοτήτων σε μαθητές όλων των ηλικιών, ενισχύοντας τη δημιουργικότητα, την αυτοέκφραση και την εκτίμηση για τη μουσική.

4.2.5 Γενική πρόταση της διδασκαλίας για την κατασκευή των 3D μοντέλων με το Blender

Η κατασκευή των 3D μοντέλων με το Blender αποτελεί μια ενδιαφέρουσα και μια δημιουργική δραστηριότητα η οποία είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες του ψηφιακού σχεδιασμού, της χωρικής σκέψης, της επίλυσης των προβλημάτων και της τεχνολογικής καινοτομίας, [42].

Βήματα

1. **Επιλογή της Ιδέας:** Οι μαθητές ξεκινούν επιλέγοντας ένα αντικείμενο ή μια ιδέα την οποία θέλουν να υλοποιήσουν σε 3D μορφή.
2. **Μοντελοποίηση:** Χρησιμοποιώντας τα εργαλεία του Blender, οι μαθητές δημιουργούν το 3D μοντέλο τους, χρησιμοποιώντας τις πολυγωνικές επιφάνειες, τις καμπύλες και τις βασικές γεωμετρικές μορφές.
3. **Υφή:** Εφαρμόζουν τις υφές στο μοντέλο τους για να προσδώσουν το ρεαλιστικό ή το καλλιτεχνικό αποτέλεσμα.
4. **Φωτισμός:** Ρυθμίζουν το φωτισμό και τις σκιές για να δημιουργήσουν την επιθυμητή ατμόσφαιρα.
5. **Απόδοση:** Είναι δυνατό να αποδώσουν το 3D μοντέλο τους σε εικόνα, σε βίντεο ή ακόμη και να το εκτυπώσουν σε 3D εκτυπωτή.

Εργαλεία

- **Blender:** Δωρεάν λογισμικό της 3D μοντελοποίησης, του animation και του rendering με το πλήθος των δυνατοτήτων.
- **Υπολογιστής:** Με επαρκή επεξεργαστική ισχύ και μνήμη για την ομαλή λειτουργία του Blender.
- **Ποντίκι ή γραφίδα:** Για τον ακριβή χειρισμό του 3D μοντέλου.
- **3D Εκτυπωτής (προαιρετικά):** Για την υλοποίηση του 3D μοντέλου σε φυσική μορφή.

Στόχοι

- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων του ψηφιακού σχεδιασμού και της 3D μοντελοποίησης.
- Καλλιέργεια της χωρικής σκέψης και της γεωμετρικής κατανόησης.

- Ενίσχυση της δημιουργικότητας και της καινοτομίας.
- Επίλυση των προβλημάτων και κριτική σκέψη.
- Κατανόηση των βασικών αρχών των 3D γραφικών και του animation.

Προσδοκώμενα αποτελέσματα

- Δημιουργία των πρωτότυπων 3D μοντέλων.
- Ανάπτυξη των δεξιοτήτων της χρήσης του λογισμικού της 3D μοντελοποίησης.
- Κατανόηση των βασικών εννοιών των 3D γραφικών και του animation.
- Βελτίωση των δεξιοτήτων της επίλυσης των προβλημάτων και της χωρικής σκέψης.
- Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και της ικανοποίησης από την υλοποίηση των δημιουργικών έργων.

Ενδεικτικές προτεινόμενες δραστηριότητες ανά τάξη

1. Δημιουργία του απλού 3D αντικειμένου (Γ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν ένα απλό 3D αντικείμενο, όπως ένα κύβο ή μια σφαίρα, χρησιμοποιώντας τα βασικά εργαλεία του Blender.
2. Μοντελοποίηση του ζώου (Δ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές υλοποιούν ένα 3D μοντέλο ενός ζώου, χρησιμοποιώντας τις πολυγωνικές επιφάνειες και τις βασικές γεωμετρικές μορφές.
3. Σχεδιασμός του 3D δωματίου (Ε' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές δημιουργούν ένα 3D μοντέλο ενός δωματίου, προσθέτοντας τα έπιπλα και τη διακόσμηση.
4. Μοντελοποίηση του χαρακτήρα (ΣΤ' τάξη του Δημοτικού σχολείου): Οι μαθητές υλοποιούν ένα 3D μοντέλο ενός χαρακτήρα, χρησιμοποιώντας τις πιο σύνθετες τεχνικές και τα εργαλεία.
5. Σχεδιασμός του 3D παιχνιδιού (Γυμνάσιο): Οι μαθητές δημιουργούν τα 3D μοντέλα για ένα παιχνίδι, υλοποιώντας τα αντικείμενα, το περιβάλλον και τους χαρακτήρες.
6. Προσομοίωση με 3D μοντέλα (Λύκειο): Οι μαθητές χρησιμοποιούν τα 3D μοντέλα για να προσομοιώσουν τα φυσικά φαινόμενα ή τις επιστημονικές έννοιες.

Όμοια, η δυσκολία των δραστηριοτήτων είναι δυνατό να προσαρμοσθεί ανάλογα με το επίπεδο των γνώσεων και των δεξιοτήτων των μαθητών.

Πλεονεκτήματα της Κατασκευής των 3D Μοντέλων με το Blender

- **Δωρεάν Λογισμικό:** Το Blender αποτελεί ένα δωρεάν και ανοιχτού κώδικα λογισμικό, καθιστώντας το προσιτό σε μαθητές και σε εκπαιδευτικά ιδρύματα.
- **Πλήθος των Δυνατοτήτων:** Το Blender προσφέρει την πληθώρα των εργαλείων και των δυνατοτήτων για τη 3D μοντελοποίηση, το animation, το rendering, το sculpting και το game development.
- **Ανάπτυξη των Δεξιοτήτων:** Η χρήση του Blender βοηθά στην ανάπτυξη των απαραίτητων δεξιοτήτων για τους διάφορους κλάδους, όπως η μηχανική, η αρχιτεκτονική, ο σχεδιασμός των προϊόντων, η βιομηχανία των παιχνιδιών και η οπτικοακουστική παραγωγή.
- **Δημιουργικότητα και Καινοτομία:** Το Blender ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία, επιτρέποντας στους μαθητές να υλοποιήσουν τις δικές τους ιδέες σε 3D μορφή.
- **Εκπαιδευτική Αξία:** Η κατασκευή των 3D μοντέλων είναι δυνατό να αποτελέσει ένα συναρπαστικό και διαδραστικό τρόπο για να διδαχθούν οι μαθητές τις έννοιες των μαθηματικών, της φυσικής, της γεωμετρίας και της τεχνολογίας.

Συμπερασματικά, η κατασκευή των 3D μοντέλων με το Blender αποτελεί μια συναρπαστική εκπαιδευτική δραστηριότητα η οποία προσφέρει στους μαθητές τα πολλαπλά οφέλη. Μέσα από τη διαδικασία της υλοποίησης των 3D έργων, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες του ψηφιακού σχεδιασμού, της χωρικής σκέψης, της επίλυσης των προβλημάτων, της τεχνολογίας και της καινοτομίας. Η γενική πρόταση είναι η ενθάρρυνση της διδασκαλίας για την κατασκευή των 3D μοντέλων με το Blender.

4.3 Εκπαίδευση και τεχνητή νοημοσύνη στην Αίγυπτο

Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση στην Αφρική παραμένει σε πρώιμο στάδιο. Σύμφωνα με μια εκτενή αξιολόγηση της εμπειρικής έρευνας για την AI στην εκπαίδευση από το 1993 έως το 2020, καμία χώρα στην Αφρική δεν συμμετείχε σε έρευνες σχετικές με την AI. Ωστόσο, υπάρχουν δύο (2) συστήματα τεχνητής νοημοσύνης τα οποία χρησιμοποιούνται στην Αφρική: το M-Shule στην Κένυα και το Daptio στη Νότια Αφρική. Το M-Shule είναι μια ψηφιακή εφαρμογή η οποία διανέμει τα μαθήματα με SMS σε μαθητές σύμφωνα με τα εθνικά πρότυπα του αναλυτικού προγράμματος και προσαρμόζει τα μαθήματα στις δεξιότητες και στις ικανότητες κάθε μαθητή χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της AI. Στη συνέχεια, καταγράφει και αξιολογεί την επίδοση των μαθητών, παρέχοντας τις πληροφορίες και τις συστάσεις στους γονείς και στους δασκάλους, [43]. Παρόμοια με το M-Shule, το Daptio στη Νότια Αφρική

χρησιμοποιεί την ΑΙ για να βοηθήσει τους μαθητές, τους μέντορες και τους δασκάλους να προσδιορίσουν το επίπεδο της ικανότητας κάθε μαθητή και στη συνέχεια να τον συνδέσουν με το κατάλληλο περιεχόμενο, παρέχοντας μια εξατομικευμένη εμπειρία στο πλαίσιο της διαδικασίας της μάθησης, [43].

Εάν και η Αφρική βρίσκεται ακόμη στα πρώτα στάδια της εφαρμογής της ΑΙ, οι περισσότερες πρωτοβουλίες και η απαιτούμενη υποστήριξη είναι τα απαραίτητα στοιχεία για την ενίσχυση της έρευνας και της ανάπτυξης των εργαλείων της ΑΙ. Δεδομένου ότι είναι αναπτυσσόμενες ή λιγότερο ανεπτυγμένες οι περισσότερες αφρικανικές χώρες, χρειάζεται περισσότερη υποστήριξη για να συμβαδίσουν με την παγκόσμια πρόοδο στην ΑΙ.

Στην Αίγυπτο, η κατάσταση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση εξετάζεται κυρίως από την άποψη της διαθεσιμότητας και της ευαισθητοποίησης σχετικά με την ΑΙ, παρά από την εφαρμογή της. Το 2019, το Υπουργείο των Επικοινωνιών και της Τεχνολογίας των Πληροφοριών της Αιγύπτου δημιούργησε το Εθνικό Συμβούλιο της Τεχνητής Νοημοσύνης (National Council of Artificial Intelligence - NCAI), συνεργαζόμενο με τους κυβερνητικούς οργανισμούς, τους ακαδημαϊκούς και τις επιχειρήσεις της ΑΙ για τη διαμόρφωση της εθνικής στρατηγικής της ΑΙ της Αιγύπτου. Ο στόχος ήταν να χρησιμοποιηθεί η ΑΙ για την επιτάχυνση της διαδικασίας της επίτευξης των αναπτυξιακών στόχων της Αιγύπτου, ιδίως των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, [44].

Στο πλαίσιο της στρατηγικής της ΑΙ της Αιγύπτου, η Dell Technologies, σε συνεργασία με το Υπουργείο των Επικοινωνιών και της Τεχνολογίας των Πληροφοριών, ανακοίνωσε μια νέα πρωτοβουλία για τη διδασκαλία των φοιτητών από πέντε (5) ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα (Αμερικανικό Πανεπιστήμιο στο Κάιρο, Γερμανικό Πανεπιστήμιο στο Κάιρο, Πανεπιστήμιο του Καΐρου, Πανεπιστήμιο Ain Shams και Αραβική Ακαδημία Επιστημών και Τεχνολογίας) σχετικά με την ΑΙ και τις εφαρμογές της, [45]. Στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος, η Dell θα προσφέρει τα εργαστήρια για την επιστήμη των δεδομένων και την ανάλυση των μεγάλων δεδομένων, καθώς και θα επιλύσει μια μελέτη της περίπτωσης σχετικά με την ΑΙ και τις εφαρμογές της. Αυτή η πρωτοβουλία θα ενισχύσει την ικανότητα των εκπαιδευτικών της ΑΙ, και η Dell θα την αξιοποιήσει εφαρμόζοντας το πρόγραμμα "Train the Trainers", το οποίο θα προσφέρει τις εκπαιδευτικές συνεδρίες για τους καθηγητές του πανεπιστημίου σε διάφορες τεχνολογικές περιοχές σχετικές με την ΑΙ, καθώς και έναν διαγωνισμό για την επιλογή των καλύτερων τριών (3) έργων τα οποία εκπονήθηκαν από τους φοιτητές κατά τη διάρκεια αυτού του ακαδημαϊκού έτους, [45].

Το Αμερικανικό Πανεπιστήμιο στο Κάιρο (American University in Cairo - AUC) έχει ήδη ξεκινήσει την εξερεύνηση της χρήσης της ΑΙ στη διδασκαλία και στη μάθηση. Το Κέντρο της Μάθησης και της Διδασκαλίας (Center of Learning and Teaching - CLT) του AUC, το οποίο είναι ένα κέντρο υπηρεσιών για το διδακτικό προσωπικό του AUC, έχει ήδη δημοσιεύσει τους πόρους για να βοηθήσει τα μέλη του διδακτικού προσωπικού να κατανοήσουν και να χειρισθούν τα εργαλεία της ΑΙ, ιδίως το ChatGPT το οποίο επηρεάζει την εκπαίδευση. Επιπλέον, η ομάδα της ψηφιακής μεταστροφής ανέπτυξε το "Digi-Bot", ένα chatbot το οποίο δημιουργήθηκε για να διευκολύνει την ψηφιακή μεταστροφή εντός του πανεπιστημίου και να παρέχει στους φοιτητές και στο προσωπικό έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο για την πρόσβαση σε πληροφορίες και σε υπηρεσίες, [46].

Η μελέτη της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στην Αίγυπτο έχει ακόμη πολύ δρόμο να διανύσει. Παρά τη διεθνή γοητεία της ΑΙ και την υπόσχεση της να μετασχηματίσει την εκπαίδευση, η παρούσα βιβλιογραφία δεν διαθέτει αρκετά δεδομένα σχετικά με την εφαρμογή της ΑΙ στα ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα της Αιγύπτου και πώς αυτό θα ήταν δυνατό να αλλάξει το μέλλον της εκπαίδευσης στη χώρα. Έτσι, εξετάζουμε την εμπειρία του διδακτικού προσωπικού από πέντε (5) διαφορετικά ιδρύματα: το Αμερικανικό Πανεπιστήμιο στο Κάιρο (AUC), το Γερμανικό Πανεπιστήμιο στο Κάιρο (German University in Cairo - GUC), την Αραβική Ακαδημία των Επιστημών και της Τεχνολογίας (Arabic Academy of Science and Technology - AAST), το Πανεπιστήμιο Ain Shams και το Πανεπιστήμιο του Καΐρου, σχετικά με τη χρήση της ΑΙ στην ανώτερη εκπαίδευση, στη διδασκαλία και στη μάθηση στην Αίγυπτο, με όλες τις προκλήσεις και τους διαθέσιμους πόρους οι οποίοι υπάρχουν για την υποστήριξή της.

Η χρήση της ΑΙ στα εκπαιδευτικά ιδρύματα της Αιγύπτου έχει τη δυνατότητα να φέρει την επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν, οι καθηγητές διδάσκουν και τα ιδρύματα λειτουργούν. Η αξιοποίηση της δύναμης της ΑΙ είναι δυνατό να προσωποποιήσει τις μαθησιακές εμπειρίες, να μειώσει την απαιτούμενη προσπάθεια και το χρόνο, να εξοπλίσει τους μαθητές με τις απαραίτητες δεξιότητες στην αγορά της εργασίας και να παρέχει τις πιο δίκαιες και τις πιο προσβάσιμες λύσεις. Ωστόσο, η υιοθέτηση της ΑΙ στην ανώτατη εκπαίδευση στην Αίγυπτο βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο και υπάρχουν αρκετές προκλήσεις οι οποίες πρέπει να αντιμετωπισθούν, όπως οι ανησυχίες για την ιδιωτικότητα των δεδομένων, η έλλειψη των υποδομών και η ανάγκη για την αναβάθμιση των εκπαιδευτικών.

Η Αίγυπτος έχει λάβει κάποια μέτρα για την προώθηση της ΑΙ στην ανώτατη εκπαίδευση. Το 2019, το Υπουργείο των Επικοινωνιών και της Τεχνολογίας της Πληροφορίας δημιούργησε το Εθνικό Συμβούλιο για την Τεχνητή Νοημοσύνη (NCAI), σε συνεργασία με τις κυβερνητικές οργανώσεις, τους ακαδημαϊκούς και τις επιχειρήσεις της ΑΙ, με στόχο να αξιοποιήσει την ΑΙ για να επιταχύνει την επίτευξη των αναπτυξιακών στόχων της Αιγύπτου και ειδικά των Στόχων της Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ. Η μελέτη της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στην Αίγυπτο έχει ακόμη πολύ δρόμο να διανύσει. Παρά τη διεθνή γοητεία της ΑΙ και την υπόσχεσή της να μετασχηματίσει την εκπαίδευση, η παρούσα βιβλιογραφία δεν διαθέτει αρκετά δεδομένα σχετικά με την εφαρμογή της ΑΙ στα ανώτερα εκπαιδευτικά ιδρύματα της Αιγύπτου και πώς αυτό θα ήταν δυνατό να αλλάξει το μέλλον της εκπαίδευσης στη χώρα. Έτσι, εξετάζουμε την εμπειρία του διδακτικού προσωπικού από πέντε (5) διαφορετικά ιδρύματα σε συνεργασία με το Υπουργείο των Επικοινωνιών και της Τεχνολογίας της Πληροφορίας, η Dell Technologies ανακοίνωσε μια νέα πρωτοβουλία για να διδάξει σε φοιτητές από αυτά τα ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα (Αμερικανικό Πανεπιστήμιο του Καΐρου, Γερμανικό Πανεπιστήμιο του Καΐρου, Πανεπιστήμιο του Καΐρου, Πανεπιστήμιο Ain Shams και Αραβική Ακαδημία των Επιστημών και της Τεχνολογίας) σχετικά με την ΑΙ και τις εφαρμογές της. Σε αυτό το πρόγραμμα, η Dell προσφέρει τα εργαστήρια της επιστήμης των δεδομένων και της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων, καθώς και θα επιλύσει μια μελέτη της περίπτωσης για την ΑΙ και για τις εφαρμογές της.

Ωστόσο, παρά αυτές τις θετικές εξελίξεις, υπάρχουν αρκετές προκλήσεις οι οποίες πρέπει να αντιμετωπισθούν για την πλήρη υιοθέτηση της ΑΙ στην ανώτατη εκπαίδευση στην Αίγυπτο. Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα είναι η αδύναμη υποδομή, η αδύναμη σύνδεση στο διαδίκτυο και η μη διαθεσιμότητα των δεδομένων, καθώς και το υψηλό κόστος της τεχνολογίας, στην οποία βασίζονται τα εργαλεία ΑΙ. Η έλλειψη της πρόσβασης στο διαδίκτυο είναι επιπλέον μια μεγάλη πρόκληση, ειδικά για τους φοιτητές από την άνω Αίγυπτο, οι οποίοι αντιμετωπίζουν τα προβλήματα με την κακή ποιότητα του διαδικτύου και το υψηλό κόστος αυτού. Επιπλέον, η χρήση της αραβικής γλώσσας στην ΑΙ δεν είναι πλήρως υποστηριζόμενη ακόμη, κάτι το οποίο επηρεάζει το πώς τα ιδρύματα και τα συγκεκριμένα τμήματα είναι δυνατό να ενσωματώσουν την ΑΙ στη διδασκαλία και στη μάθηση τους.

Παρά αυτές τις προκλήσεις, η ΑΙ στην εκπαίδευση στην Αίγυπτο έχει τη δυνατότητα να συμβάλει σημαντικά στην επίτευξη της ισότητας και της προσβασιμότητας στην εκπαίδευση. Οι εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι η ΑΙ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για να επιτευχθεί η ισότητα και η προσβασιμότητα, αλλά αφού ξεπεραστούν οι προκλήσεις. Η εφαρμογή της ΑΙ στην

ανώτατη εκπαίδευση είναι δυνατό να παρέχει μια πιο δίκαιη και πιο προσβάσιμη εκπαίδευση για όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από το υπόβαθρο και από τις ικανότητές τους, συμβάλλοντας στην επίτευξη των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ.

Οι καθηγητές αναγνωρίζουν την ανάγκη για ένα ισχυρό διαχειριστικό σύστημα της μάθησης με μια ισχυρή υποδομή ώστε να είναι δυνατό να διαχειρισθούν τη χρήση των εργαλείων της ΑΙ, ειδικά με κάτι τόσο προσαρμοστικό και τόσο προσωπικό όπως η προσωποποιημένη μάθηση. Υπογραμμίζεται επιπλέον η ανάγκη για τη χρηματοδότηση και για την οικονομική υποστήριξη της ακαδημαϊκής έρευνας ώστε να ενθαρρυνθούν οι καινοτόμες ιδέες και τα εργαλεία σχετικά με την ΑΙ.

Ορισμένοι καθηγητές προτείνουν τη δημιουργία ενός ιδρύματος για την ΑΙ το οποίο θα έχει την ευθύνη για την παρακολούθηση της έρευνας η οποία δημοσιεύεται, την παρακολούθηση των δράσεων των εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και την υποστήριξη των πολιτικών κατευθυντήριων γραμμών. Ένα τέτοιο ίδρυμα θα ήταν δυνατό να γίνει το κέντρο της αριστείας για τα άλλα τμήματα και για τις βιομηχανίες για να επωφεληθούν από τη χρήση της ΑΙ στον τομέα τους. Επιπλέον, οι καθηγητές από τα διάφορα τμήματα θα χρειασθούν τη συνεργασία με κάποιον από το τμήμα της ΑΙ για να αναπτύξουν το εργαλείο ή το σύστημα της ΑΙ. Αυτό επιβεβαιώνει την ιδέα για τη δημιουργία ενός κέντρου το οποίο θα υποστηρίζει όλες τις πρωτοβουλίες της ΑΙ από όλα τα τμήματα και από όλα τα πεδία.

Τέλος, οι μαθητές χρειάζονται την ευαισθητοποίηση σχετικά με την ΑΙ και τις δυνατότητές της, καθώς και τις δεξιότητες σχετικά με τη χρήση της ΑΙ, οι οποίες θα είναι απαραίτητες στην αγορά της εργασίας. Το να προετοιμασθούν οι μαθητές ώστε να είναι ανταγωνιστικοί στην αγορά της εργασίας αποτελεί επιπλέον μια πρόκληση η οποία πρέπει να αντιμετωπισθεί για να επιτύχει η ΑΙ στην ανώτατη εκπαίδευση στην Αίγυπτο, [9].

4.4 Εκπαίδευση και τεχνητή νοημοσύνη στην Κίνα

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΑΙ) στην εκπαίδευση έχει γνωρίσει σημαντική ανάπτυξη στην Κίνα, με πολλές καινοτόμες εφαρμογές και πλατφόρμες οι οποίες έχουν ως στόχο να βελτιώσουν τη μαθησιακή εμπειρία και να ενισχύσουν την αποδοτικότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτή η ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση καθοδηγείται από την επιθυμία της κινεζικής κυβέρνησης και των εκπαιδευτικών οργανισμών να αναβαθμίσουν τις δεξιότητες των μαθητών και να εξασφαλίσουν ότι το εκπαιδευτικό σύστημα παραμένει ανταγωνιστικό σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα της εφαρμογής της ΑΙ στην εκπαίδευση στην Κίνα είναι η πλατφόρμα της εταιρείας iFLYTEK, η οποία έχει αναπτύξει τα εργαλεία τα οποία υποστηρίζουν τη διδασκαλία και την εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας δια της αναγνώρισης της ομιλίας και άλλων εφαρμογών της ΑΙ. Η πλατφόρμα iFLYTEK είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα της εφαρμογής της ΑΙ στην κινεζική εκπαίδευση. Η iFLYTEK χρησιμοποιεί τις τεχνολογίες της αναγνώρισης της ομιλίας και της ανάλυσης των δεδομένων για να προσφέρει τα εργαλεία τα οποία βοηθούν τους δασκάλους και τους μαθητές σε διάφορα επίπεδα. Η πλατφόρμα είναι δυνατό να αναγνωρίζει και να αναλύει την ομιλία των μαθητών, παρέχοντας αυτόματα την ανατροφοδότηση σχετικά με την προφορά και τη σωστή χρήση της γλώσσας. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην εκμάθηση των ξένων γλωσσών, όπως η αγγλική γλώσσα, για την οποία είναι κρίσιμη η σωστή προφορά. Επιπλέον, η iFLYTEK προσφέρει μια σειρά από άλλες ΑΙ-βασισμένες εκπαιδευτικές λύσεις, όπως το "Smart Campus", το οποίο έχει εφαρμοστεί σε χίλια (1000) σχολεία διαφόρων πόλεων περίπου, υποστηρίζοντας τη διαχείριση των σχολείων και την προετοιμασία των μαθημάτων.

Επιπλέον, η iFLYTEK παρέχει τα εργαλεία για τη δημιουργία και για την ανάλυση των τεστ, βοηθώντας τους δασκάλους να αξιολογούν τις επιδόσεις των μαθητών και να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους, ανάλογα. Η πλατφόρμα συλλέγει τα δεδομένα από τις απαντήσεις των μαθητών και χρησιμοποιεί τους αλγορίθμους της ΑΙ για να εντοπίζει τα δυνατά και τα αδύνατα σημεία κάθε μαθητή. Σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα, η πλατφόρμα είναι δυνατό να προτείνει τα εξατομικευμένα προγράμματα της μάθησης τα οποία στοχεύουν στις ανάγκες του κάθε μαθητή.

Ένα άλλο σημαντικό παράδειγμα είναι το Squirrel AI Learning, το οποίο ειδικεύεται στην εξατομικευμένη διδασκαλία έπειτα από το σχολείο. Το Squirrel AI Learning χρησιμοποιεί την ανάλυση των δεδομένων και την προσαρμοστική μάθηση για να διαγνώσει με ακρίβεια τις ανάγκες των μαθητών και για να προσαρμόσει τη διδασκαλία, ανάλογα. Η πλατφόρμα χωρίζει κάθε μάθημα σε μικρές ενότητες και παρέχει τη στοχευμένη υποστήριξη για την κάλυψη των μαθησιακών αναγκών κάθε μαθητή. Για παράδειγμα, εάν ένας μαθητής δυσκολεύεται με μια συγκεκριμένη έννοια στα μαθηματικά, το Squirrel AI Learning είναι δυνατό να προσφέρει τις πρόσθετες ασκήσεις και τα επεξηγηματικά βίντεο για να βοηθήσει το μαθητή να κατανοήσει την έννοια.

Η επιτυχία αυτών των πλατφορμών έγκειται στην ικανότητά τους να προσφέρουν την εξατομικευμένη και την προσαρμοστική μάθηση. Το Squirrel AI Learning έχει αποκτήσει

μεγάλη αναγνώριση στην κινεζική αγορά των φροντιστηρίων, προσφέροντας τα μαθήματα σε πολλούς τομείς της μάθησης για τους μαθητές της πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Επιπλέον, η πλατφόρμα σχεδιάζει να επεκταθεί εκτός των φροντιστηρίων και να εισέλθει στα σχολεία, προσφέροντας τις ολοκληρωμένες λύσεις της εκπαίδευσης οι οποίες είναι δυνατό να ενσωματωθούν στο επίσημο πρόγραμμα των σπουδών.

Η iFLYTEK, από την πλευρά της, χρησιμοποιεί την αναγνώριση της ομιλίας και άλλες τεχνολογίες της ΑΙ για να υποστηρίζει τη διδασκαλία, τη μάθηση, τη διαχείριση και την αξιολόγηση. Οι εφαρμογές της iFLYTEK χρησιμοποιούνται σε σημαντικές εξετάσεις στην Κίνα, όπως οι εισαγωγικές εξετάσεις για τα γυμνάσια και για τα πανεπιστήμια και έχουν επικυρωθεί σε εκατοντάδες σχολεία, σε πολλές πόλεις. Η πλατφόρμα παρέχει τις εξατομικευμένες διαδρομές της μάθησης για κάθε μαθητή σύμφωνα με την ανάλυση ΑΙ και τα εκτεταμένα δεδομένα τα οποία συλλέγονται από τις μαθησιακές διαδικασίες. Αυτό επιτρέπει στους δασκάλους να προετοιμάζουν και να διδάσκουν τα μαθήματα με πιο αποτελεσματικό τρόπο, ενώ παράλληλα βοηθά τους μαθητές να επιτύχουν καλύτερα αποτελέσματα.

Η χρήση της ΑΙ στην κινεζική εκπαίδευση προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα, αλλά υπάρχουν επιπλέον προκλήσεις οι οποίες πρέπει να αντιμετωπισθούν. Ένα από τα κύρια ζητήματα είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών. Καθώς οι πλατφόρμες της ΑΙ συλλέγουν και αναλύουν τις μεγάλες ποσότητες των δεδομένων, είναι σημαντικό να διασφαλίζεται ότι αυτά τα δεδομένα προστατεύονται και χρησιμοποιούνται με υπευθυνότητα. Επιπλέον, η άνιση πρόσβαση στην τεχνολογία είναι δυνατό να δημιουργήσει ή να εντείνει το ψηφιακό χάσμα μεταξύ των μαθητών. Είναι σημαντικό να διασφαλισθεί ότι όλοι οι μαθητές έχουν την πρόσβαση στους υπολογιστές, στο διαδίκτυο και στα άλλα τεχνολογικά εργαλεία τα οποία απαιτούνται για την αξιοποίηση των εφαρμογών της ΑΙ.

Επιπλέον, η κινεζική κυβέρνηση έχει ενισχύσει την υιοθέτηση της ΑΙ στην εκπαίδευση δια των χρηματοδοτήσεων και των πολιτικών τα οποία ενθαρρύνουν τη χρήση των τεχνολογιών της ΑΙ στα σχολεία. Αυτό έχει οδηγήσει σε μια σειρά από εφαρμογές οι οποίες στοχεύουν στο μακροεπίπεδο, όπως τα συστήματα της διαχείρισης των σχολείων και της παρακολούθησης της συμπεριφοράς στην τάξη δια της αναγνώρισης του προσώπου και των συναισθημάτων. Τέτοια συστήματα βοηθούν στην παρακολούθηση της προσοχής και της συμμετοχής των μαθητών, καθώς και στην αξιολόγηση της συμπεριφοράς τους κατά τη διάρκεια των μαθημάτων.

Η επιτυχία και η διάδοση αυτών των τεχνολογιών στην Κίνα είναι δυνατό να αποδοθούν σε διάφορους παράγοντες. Πρώτον, η τεχνολογική ισχύς της χώρας και οι επενδύσεις στην έρευνα και στην ανάπτυξη στον τομέα της ΑΙ έχουν δημιουργήσει μια ισχυρή βάση για την ανάπτυξη των προηγμένων εκπαιδευτικών εργαλείων. Δεύτερον, οι πολιτισμικές διαφορές παίζουν σημαντικό ρόλο. Στην Κίνα, η συλλογικότητα και η λιγότερη έμφαση στην ιδιωτικότητα έχουν διευκολύνει την αποδοχή και την ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στην εκπαίδευση, σε αντίθεση με άλλες χώρες όπως η Γερμανία, στις οποίες οι ανησυχίες για την προστασία των δεδομένων επιβραδύνουν την ανάπτυξη και την εφαρμογή τέτοιων λύσεων.

Επιπλέον, οι κινεζικές εταιρείες της ΑΙ έχουν αναπτύξει πολλές πλατφόρμες οι οποίες εστιάζουν στην εκπαίδευση έπειτα από το σχολείο και την ενισχυτική διδασκαλία, όπως η Codemao για την εκπαίδευση στον προγραμματισμό και στη ρομποτική. Αυτές οι πλατφόρμες χρησιμοποιούν την ΑΙ για να υποστηρίξουν την εκμάθηση του προγραμματισμού και της ρομποτικής, προσελκύοντας τους μαθητές οι οποίοι ενδιαφέρονται για τους τομείς Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά (Science, Technology, Mechanics, and Math - STEM).

Μια άλλη αξιοσημείωτη ανάπτυξη είναι η χρήση των wearables και των συστημάτων της αναγνώρισης του προσώπου και της ομιλίας για την παρακολούθηση των μαθητών και για την αξιολόγηση της απόδοσής τους σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι τεχνολογίες συλλέγουν τα δεδομένα για διάφορες φυσιολογικές και συμπεριφορικές παραμέτρους, όπως η θερμοκρασία του σώματος, οι εγκεφαλικές κυματομορφές, ο καρδιακός ρυθμός και οι κινήσεις των ματιών, με σκοπό να κατανοήσουν καλύτερα τις μαθησιακές δυσκολίες και να προσαρμόσουν την εκπαιδευτική διαδικασία, ανάλογα.

Επιπλέον, αυτές οι πλατφόρμες συχνά ενσωματώνουν τις τεχνολογίες της εικονικής πραγματικότητας (Virtual Reality) για να δημιουργήσουν τα διαδραστικά και τα ελκυστικά περιβάλλοντα της μάθησης. Για παράδειγμα, η αίθουσα της διδασκαλίας της εικονικής πραγματικότητας της iFLYTEK είναι μια λύση η οποία περιλαμβάνει το έξυπνο VR υλικό, το περιεχόμενο VR και την πλατφόρμα FLY VR Cloud Classroom SaaS, η οποία χρησιμοποιείται στην πρωτοβάθμια, στη δευτεροβάθμια και στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς και στην επαγγελματική κατάρτιση.

Η διαδεδομένη χρήση της ΑΙ στην εκπαίδευση στην Κίνα δεν περιορίζεται μόνο στη διδασκαλία και στην εκμάθηση, αλλά επεκτείνεται και στη διαχείριση των σχολείων και στην αξιολόγηση της συμπεριφοράς των μαθητών. Πλατφόρμες όπως αυτή της HIKVISION

χρησιμοποιούν την αναγνώριση του προσώπου και των συναισθημάτων για να παρακολουθούν και για να αξιολογούν τη συμπεριφορά των μαθητών στην τάξη, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τις διδακτικές προσεγγίσεις τους και να παρέχουν την υποστήριξη η οποία χρειάζεται.

Συνολικά, η Κίνα βρίσκεται στην πρώτη γραμμή της ενσωμάτωσης της ΑΙ στην εκπαίδευση, με την πληθώρα των εφαρμογών και των πλατφορμών οι οποίες καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των αναγκών. Η εστίαση στην προσωποποιημένη εκμάθηση, η χρήση των προηγμένων τεχνολογιών όπως τα wearables και η εικονική πραγματικότητα, και η υποστήριξη από την κυβέρνηση και τις τεχνολογικές εταιρείες, [15].

4.5 Εκπαίδευση και τεχνητή νοημοσύνη σε άλλες χώρες

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε παγκόσμιο επίπεδο έχει αρχίσει να διαμορφώνει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές μαθαίνουν και οι δάσκαλοι διδάσκουν. Παρακάτω παρατίθενται οι αναλυτικές πληροφορίες για την κατάσταση της ΑΙ στην εκπαίδευση σε πέντε (5) διαφορετικές χώρες, με συγκεκριμένα παραδείγματα από κάθε μία. Παρουσιάζονται τα στατιστικά για την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε πέντε (5) χώρες: Ηνωμένες Πολιτείες, Ηνωμένο Βασίλειο, Αυστραλία, Φινλανδία και Ιαπωνία. Ο πίνακας περιλαμβάνει τα δεδομένα σχετικά με τη χρήση της ΑΙ, την αντίληψη των εκπαιδευτικών και των μαθητών, και τα αποτελέσματα της ενσωμάτωσης της ΑΙ στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Πίνακας 2: Ενσωμάτωση σε πέντε (5) άλλες χώρες ανά τον κόσμο.

Χώρα	Χρήση ΑΙ στην Εκπαίδευση	Αντίληψη Εκπαιδευτικών	Αντίληψη Μαθητών	Αποτελέσματα
Ηνωμένες Πολιτείες	72 % των εκπαιδευτικών αποδέχονται την ΑΙ στην τάξη	70 % δεν έχουν λάβει την καθοδήγηση για τη χρήση της ΑΙ	61 % πιστεύουν ότι η ΑΙ θα γίνει το νέο κανονικό	90 % των μαθητών προτιμούν την ΑΙ έναντι των ανθρώπινων δασκάλων
Ηνωμένο Βασίλειο	38 % των μαθητών αισθάνονται	73 % των εκπαιδευτικών πιστεύουν ότι η	68 % των μαθητών πιστεύουν ότι η ΑΙ βελτίωσε	95 % των μαθητών αποδίδουν τις βελτιώσεις

	ενοχές για τη χρήση της AI	AI ωφελεί την εκμάθηση	τους βαθμούς τους	στους βαθμούς τους στην AI
Αυστραλία	42 % των εκπαιδευτικών είναι αισιόδοξοι για τα οφέλη της AI	56 % πιστεύουν ότι η AI είναι δυνατό να ενσωματωθεί αποτελεσματικά	80 % των μαθητών έχουν τις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες	92 % των αστικών σχολείων διδάσκουν την ψηφιακή γραμματοσύνη
Φινλανδία	Σημαντική ενσωμάτωση των ψηφιακών εργαλείων και της AI	Εκπαίδευση επικεντρωμένη στην ψηφιακή γραμματοσύνη	Σημαντική θετική αντίληψη για την AI	Βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης δια της AI
Ιαπωνία	Εντατική χρήση της AI για τη βελτίωση της εκμάθησης της αγγλικής γλώσσας	Εκπαιδευτικοί ενθαρρύνουν τη χρήση της AI	Μαθητές αποδέχονται την AI για την εκμάθηση	Βελτιώσεις στις γλωσσικές δεξιότητες δια της AI

Στις επόμενες υποενότητες θα εξετάσουμε πιο αναλυτικά την εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση σε κάθε μία από αυτές τις χώρες, παρουσιάζοντας συγκεκριμένα παραδείγματα και τις επιπτώσεις της ενσωμάτωσής της.

4.5.1 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στις Ηνωμένες Πολιτείες

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η χρήση της AI στην εκπαίδευση έχει γίνει ευρέως αποδεκτή. Η έρευνα δείχνει ότι το 72 % των εκπαιδευτικών στις ΗΠΑ αποδέχονται την AI ως μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Αυτή η αποδοχή οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη δυνατότητα της AI να προσφέρει τις καινοτόμες λύσεις οι οποίες ενισχύουν τη διδασκαλία και τη μάθηση. Εργαλεία όπως το Grammarly και το DreamBox έχουν γίνει δημοφιλή, διότι βοηθούν στην εξατομίκευση της μάθησης και παρέχουν την άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές.

Το Grammarly, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί τους αλγόριθμους της AI για να βελτιώσει τις γραπτές δεξιότητες των μαθητών, διορθώνοντας τα γραμματικά λάθη και προσφέροντας τις

προτάσεις για τη βελτίωση της δομής και της συνοχής των κειμένων τους. Το DreamBox, από την άλλη πλευρά, είναι μια πλατφόρμα των μαθηματικών η οποία προσαρμόζει τα μαθήματα στις ανάγκες κάθε μαθητή, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα για να παρακολουθεί την πρόοδό τους και για να παρέχει τις προσαρμοσμένες προκλήσεις, [47].

Παρά την αποδοχή της ΑΙ, το 70 % των εκπαιδευτικών αναφέρουν ότι δεν έχουν λάβει την επαρκή καθοδήγηση σχετικά με την ενσωμάτωσή της στην τάξη. Αυτό υποδηλώνει ένα σημαντικό κενό στην εκπαίδευση και στην επιμόρφωση των εκπαιδευτικών όσον αφορά τη χρήση των νέων τεχνολογιών. Η έλλειψη της κατάλληλης εκπαίδευσης είναι δυνατό να περιορίσει την αποτελεσματικότητα της ΑΙ, καθώς οι εκπαιδευτικοί είναι δυνατό να μην είναι σε θέση να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές της.

Η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών πρέπει να επικεντρωθεί στην των παροχή πρακτικών γνώσεων για τη χρήση των εργαλείων ΑΙ, καθώς και στην κατανόηση των ηθικών και των κοινωνικών επιπτώσεων της χρήσης αυτών των τεχνολογιών. Οι εκπαιδευτικοί χρειάζονται την καθοδήγηση για το πώς να ενσωματώσουν την ΑΙ με τρόπο ο οποίος να ενισχύει τη διδασκαλία και να υποστηρίζει τους μαθητές, χωρίς να αντικαθιστά την ανθρώπινη επαφή και την προσωπική διδασκαλία.

Οι μαθητές στις ΗΠΑ δείχνουν θετική στάση απέναντι στη χρήση της ΑΙ. Το 61 % πιστεύει ότι η χρήση της θα γίνει το νέο κανονικό στην εκπαίδευση. Αυτό υποδηλώνει την αυξανόμενη αποδοχή και την ενσωμάτωση της ΑΙ στην καθημερινή εκπαιδευτική εμπειρία. Οι μαθητές φαίνεται να εκτιμούν τα πλεονεκτήματα της ΑΙ, όπως η άμεση ανατροφοδότηση και η εξατομικευμένη μάθηση.

Επιπλέον, το 90 % των μαθητών προτιμά τη χρήση των εργαλείων όπως το ChatGPT για τις μελέτες τους. Το ChatGPT, ένα προηγμένο γλωσσικό μοντέλο το οποίο βασίζεται στην ΑΙ, είναι δυνατό να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν καλύτερα τα μαθήματα, να απαντήσουν σε ερωτήσεις και να παράσχουν την υποστήριξη σε πραγματικό χρόνο. Αυτή η προτίμηση υποδηλώνει ότι οι μαθητές βρίσκουν χρήσιμη και αποτελεσματική την ΑΙ στην υποστήριξη των ακαδημαϊκών αναγκών τους.

Είναι ποικίλες οι εφαρμογές της ΑΙ στην εκπαίδευση και περιλαμβάνουν τα εργαλεία για την εξατομικευμένη μάθηση, την ανάλυση των δεδομένων, την αξιολόγηση και την υποστήριξη των μαθητών. Παρακάτω παρατίθενται μερικά παραδείγματα, [62], [63], [64]:

- **Grammarly:** Ένα εργαλείο το οποίο χρησιμοποιεί την AI για να διορθώνει τα γραμματικά λάθη, προτείνει τις βελτιώσεις στη σύνταξη και βοηθά τους μαθητές να βελτιώσουν τις γραπτές δεξιότητές τους.
- **DreamBox:** Μια πλατφόρμα των μαθηματικών η οποία χρησιμοποιεί τους αλγόριθμους της AI για να προσαρμόζει τα μαθήματα στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρακολουθώντας την πρόοδό τους και παρέχοντας τις εξατομικευμένες προκλήσεις.
- **Knewton:** Ένα σύστημα της προσαρμοστικής μάθησης το οποίο χρησιμοποιεί την AI για να αναλύει την πρόοδο των μαθητών και να προσαρμόζει το περιεχόμενο της διδασκαλίας σύμφωνα με τις ατομικές ανάγκες και τις αδυναμίες τους.
- **Smart Sparrow:** Ένα εργαλείο το οποίο επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν τις εξατομικευμένες εμπειρίες της μάθησης για τους μαθητές, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα για να προσαρμόζουν τα μαθήματα σε πραγματικό χρόνο.

4.5.2 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στο Ηνωμένο Βασίλειο

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, είναι κάπως αντιφατική η αντίληψη των μαθητών και των εκπαιδευτικών για την AI. Σύμφωνα με την έρευνα, το 73 % των εκπαιδευτικών στο Ηνωμένο Βασίλειο πιστεύει ότι η AI είναι δυνατό να ωφελήσει τη μαθησιακή διαδικασία. Αυτή η θετική αντίληψη πιθανόν οφείλεται στα διάφορα εργαλεία της AI τα οποία διευκολύνουν τη διδασκαλία και την αξιολόγηση. Παραδείγματα τέτοιων εργαλείων περιλαμβάνουν το Century Tech, το οποίο χρησιμοποιεί τα δεδομένα για να προσαρμόζει τα μαθήματα στις ανάγκες κάθε μαθητή, και το Third Space Learning, το οποίο παρέχει τα εξατομικευμένα μαθήματα των μαθηματικών δια των διαδικτυακών εκπαιδευτών.

Ωστόσο, η θετική στάση των εκπαιδευτικών συνοδεύεται από ορισμένες επιφυλάξεις. Παρά την αποδοχή της AI, το 38 % των μαθητών αισθάνονται ενοχές για τη χρήση της. Αυτές οι ενοχές είναι δυνατό να απορρέουν από τις ανησυχίες σχετικά με την ηθική χρήση της AI, τον κίνδυνο της αντικατάστασης των ανθρώπινων δασκάλων ή ακόμα και την ανησυχία για την εξάρτηση από την τεχνολογία, [47].

Παρά τις ανησυχίες, το 68 % των μαθητών αναφέρει ότι η AI έχει βελτιώσει τους βαθμούς τους. Η θετική επίδραση της AI στις εκπαιδευτικές επιδόσεις είναι δυνατό να αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες, όπως στην εξατομίκευση της μάθησης, στη δυνατότητα της άμεσης ανατροφοδότησης και στην εύκολη πρόσβαση στο εκπαιδευτικό υλικό.

Η ΑΙ έχει αρχίσει να αντικαθιστά τις παραδοσιακές μεθόδους της διδασκαλίας στο Ηνωμένο Βασίλειο. Για παράδειγμα, τα εργαλεία όπως το Squirrel AI παρέχουν την προσαρμοσμένη διδασκαλία βασισμένη στις ατομικές ανάγκες των μαθητών, βοηθώντας τους να καλύψουν τα κενά στη μάθηση. Επιπλέον, η χρήση των πλατφορμών όπως το Quillionz επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να δημιουργούν τα κουίζ και τις ασκήσεις γρήγορα και εύκολα, προσαρμοσμένα στο επίπεδο και στις ανάγκες των μαθητών, [60], [61].

4.5.3 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στην Αυστραλία

Η ΑΙ στην Αυστραλία αντιμετωπίζεται με την αισιοδοξία και με τη θετική στάση από τους εκπαιδευτικούς. Σύμφωνα με τις έρευνες, το 42 % των εκπαιδευτικών εκφράζει αισιοδοξία για τα οφέλη της ΑΙ, ενώ το 56 % πιστεύει ότι η ΑΙ είναι δυνατό να ενσωματωθεί αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτή η αισιοδοξία πιθανότατα οφείλεται στην εμπειρία των εκπαιδευτικών για τις δυνατότητες της ΑΙ η οποία εξατομικεύει τη μάθηση και βελτιώνει την ακαδημαϊκή απόδοση των μαθητών.

Στις αστικές περιοχές, το 80 % των μαθητών διαθέτει τις απαραίτητες ψηφιακές δεξιότητες, γεγονός το οποίο διευκολύνει την ενσωμάτωση της ΑΙ. Επιπλέον, το 92 % των σχολείων διδάσκουν την ψηφιακή γραμματισμό, παρέχοντας στους μαθητές τα εργαλεία και τις γνώσεις τα οποία χρειάζονται για να αξιοποιήσουν τις νέες τεχνολογίες. Αυτή η υψηλή αποδοχή και η δέσμευση στην ψηφιακή εκπαίδευση δημιουργεί ένα ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη και για την εφαρμογή της ΑΙ στην εκπαίδευση, [48].

Ένα από τα πιο διαδεδομένα εργαλεία της ΑΙ στην Αυστραλία είναι το Mathspace. Το Mathspace είναι μια διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία χρησιμοποιεί τους αλγόριθμους της ΑΙ για να προσαρμόζει τα μαθηματικά μαθήματα στις ατομικές ανάγκες των μαθητών. Η πλατφόρμα παρέχει την άμεση ανατροφοδότηση στους μαθητές, βοηθώντας τους να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους στα μαθηματικά. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί είναι δυνατό να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών και να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους σύμφωνα με τα δεδομένα τα οποία συλλέγονται από την πλατφόρμα.

Το Smart Sparrow είναι μια άλλη πρωτοποριακή πλατφόρμα η οποία χρησιμοποιεί την ΑΙ για να δημιουργήσει τα εξατομικευμένα μαθήματα για τους μαθητές. Αυτή η πλατφόρμα επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να σχεδιάζουν τα μαθήματα τα οποία προσαρμόζονται στις ατομικές ανάγκες των μαθητών, βελτιώνοντας έτσι την απόδοσή τους. Το Smart Sparrow

χρησιμοποιείται ευρέως στα πανεπιστήμια και στα σχολεία της Αυστραλίας για την ενίσχυση της ψηφιακής μάθησης και για την προώθηση των ψηφιακών δεξιοτήτων, [57], [58], [59].

4.5.4 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στη Φινλανδία

Είναι γνωστή η Φινλανδία για το υψηλό επίπεδο του εκπαιδευτικού συστήματός της και επιπλέον, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης έχει ενισχύσει αυτήν την αριστεία. Η εκπαίδευση στη Φινλανδία είναι επικεντρωμένη στην ψηφιακή γραμματοσύνη και είναι ευρέως διαδεδομένη η χρήση των ψηφιακών εργαλείων και της ΑΙ. Αξίζουν να αναλυθούν οι εφαρμογές της ΑΙ στην εκπαίδευση της Φινλανδίας, καθώς και ο αντίκτυπό τους, [54], [55], [56]:

- **ViLLE, για την εξατομικευμένη διδασκαλία:** Το ViLLE είναι ένα εργαλείο της διδασκαλίας το οποίο χρησιμοποιεί την ΑΙ για να προσαρμόζει τα μαθήματα στις ανάγκες κάθε μαθητή. Αυτή η πλατφόρμα προσφέρει τα διαδραστικά μαθήματα και τις ασκήσεις οι οποίες προσαρμόζονται δυναμικά ανάλογα με την απόδοση του μαθητή. Αυτό επιτρέπει στους εκπαιδευτικούς να παρέχουν πιο στοχευμένη υποστήριξη, ενώ οι μαθητές λαμβάνουν την προσωπική καθοδήγηση η οποία ενισχύει την κατανόηση και την απόδοσή τους.
- **Κίνα, για την αντιμετώπιση του εκφοβισμού:** Το Κίνα είναι ένα πρόγραμμα κατά του εκφοβισμού το οποίο χρησιμοποιεί την ΑΙ για την αναγνώριση και για την αντιμετώπιση του εκφοβισμού στα σχολεία. Δια της ανάλυσης των δεδομένων και των αλγορίθμων της πρόβλεψης, το Κίνα είναι δυνατό να εντοπίσει τα πρότυπα της συμπεριφοράς τα οποία ενδέχεται να σχετίζονται με τον εκφοβισμό και να παρέμβει πριν τα προβλήματα κλιμακωθούν. Αυτό το εργαλείο έχει συμβάλει στη μείωση των περιστατικών του εκφοβισμού και έχει βελτιώσει την ασφάλεια και την ευημερία των μαθητών.
- **Digital Learning Pathways, για την εκπαίδευση στην ψηφιακή γραμματοσύνη:** Η εκπαίδευση στην ψηφιακή γραμματοσύνη είναι το κεντρικό στοιχείο του φινλανδικού εκπαιδευτικού συστήματος. Τα εργαλεία της ΑΙ χρησιμοποιούνται για να διδάξουν στους μαθητές τις βασικές δεξιότητες του χειρισμού των ψηφιακών τεχνολογιών και την κατανόηση των ηθικών ζητημάτων οι οποίες τις συνοδεύουν. Οι πλατφόρμες όπως το Digital Learning Pathways προσφέρουν τα εξατομικευμένα μαθήματα τα οποία βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητες τις οποίες χρειάζονται για να επιτύχουν σε ένα ψηφιακό κόσμο.

Η θετική αντίληψη για την ΑΙ στη Φινλανδία αντικατοπτρίζεται στα ποσοστά της ενσωμάτωσής της και στα εκπαιδευτικά αποτελέσματα. Η χώρα έχει επενδύσει στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στη δημιουργία των υποδομών οι οποίες υποστηρίζουν την ενσωμάτωση της ΑΙ. Αυτές οι επενδύσεις έχουν αποδώσει τους καρπούς τους, καθώς οι μαθητές της Φινλανδίας εμφανίζουν υψηλές επιδόσεις στις διεθνείς αξιολογήσεις.

Οι Φινλανδοί εκπαιδευτικοί λαμβάνουν εκτεταμένη εκπαίδευση σχετικά με τη χρήση των ψηφιακών εργαλείων και της ΑΙ στην τάξη. Αυτό εξασφαλίζει ότι είναι καλά προετοιμασμένοι να ενσωματώσουν αυτές τις τεχνολογίες στη διδασκαλία τους, κάτι το οποίο οδηγεί στην πιο αποτελεσματική μάθηση και στα καλύτερα εκπαιδευτικά αποτελέσματα. Επιπλέον, η Φινλανδία διαθέτει τις άριστες ψηφιακές υποδομές, οι οποίες επιτρέπουν την ευρεία χρήση της ΑΙ στα σχολεία. Οι μαθητές έχουν την πρόσβαση σε σύγχρονους υπολογιστές και σε διαδραστικούς πίνακες, ενώ τα σχολεία διαθέτουν τα αναγκαία λογισμικά και τις πλατφόρμες για την ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση.

Η Φινλανδία αποτελεί ένα πρότυπο για την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Με τις επενδύσεις στις ψηφιακές υποδομές, στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και στην ανάπτυξη των εξατομικευμένων εκπαιδευτικών εργαλείων, η χώρα έχει καταφέρει να ενσωματώσει την ΑΙ με τρόπους οι οποίοι βελτιώνουν την εκπαιδευτική διαδικασία και τα αποτελέσματα των μαθητών.

Το φινλανδικό παράδειγμα δείχνει ότι η επιτυχής ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση απαιτεί μια ολιστική προσέγγιση η οποία περιλαμβάνει τις υποδομές, την εκπαίδευση και τις πολιτικές της προστασίας των δεδομένων. Οι θετικές εμπειρίες από τη χρήση των εργαλείων όπως το ViLLE και το Kina επιβεβαιώνουν ότι η ΑΙ είναι δυνατό να συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης, εάν χρησιμοποιείται με τον κατάλληλο τρόπο.

4.5.5 Ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση στην Ιαπωνία

Η Ιαπωνία είναι μία από τις χώρες οι οποίες έχουν αγκαλιάσει την τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση με τον ενθουσιασμό και με την καινοτομία. Η χρήση της ΑΙ στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει βελτιώσει την ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης, συμβάλλοντας σημαντικά στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων και των γνώσεων των μαθητών, [49], [50], [51], [52]:

- **Εκμάθηση των Αγγλικών με την ΑΙ:** Η εκμάθηση της αγγλικής γλώσσας είναι ένα από τα σημαντικότερα πεδία στα οποία η ΑΙ έχει βρει την εφαρμογή της, στην Ιαπωνία. Η χρήση των εργαλείων όπως το Edwin έχει βοηθήσει τους χιλιάδες μαθητές να

βελτιώσουν τις γλωσσικές δεξιότητές τους. Το Edwin είναι μια πλατφόρμα η οποία χρησιμοποιεί την ΑΙ για να προσαρμόζει τις ασκήσεις και τα μαθήματα στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρέχοντας την εξατομικευμένη διδασκαλία. Η ΑΙ αναλύει την πρόοδο των μαθητών και προσαρμόζει το περιεχόμενο της διδασκαλίας ανάλογα με τις ανάγκες τους, βοηθώντας τους να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους πιο γρήγορα και πιο αποτελεσματικά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις σημαντικές βελτιώσεις στις γλωσσικές ικανότητες των μαθητών, καθιστώντας την ΑΙ αναπόσπαστο μέρος της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

- **Προσαρμοσμένη Διδασκαλία με την ΑΙ:** Το SmartEd είναι ένα άλλο εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται ευρέως στην Ιαπωνία. Πρόκειται για μια πλατφόρμα η οποία προσαρμόζει το περιεχόμενο της διδασκαλίας στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρέχοντας την εξατομικευμένη διδασκαλία σύμφωνα με την πρόοδό τους. Η ΑΙ αναλύει τα δεδομένα της απόδοσης των μαθητών και προσαρμόζει τα μαθήματα ανάλογα με τις αδυναμίες και τα δυνατά σημεία τους, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να παρέχουν πιο στοχευμένη και πιο αποτελεσματική διδασκαλία. Το Rakuten Super English είναι επιπλέον ένα παράδειγμα της επιτυχούς ενσωμάτωσης της ΑΙ στην εκμάθηση των αγγλικών. Αυτή η πλατφόρμα προσφέρει τα εξατομικευμένα μαθήματα των αγγλικών, χρησιμοποιώντας την ΑΙ για να αναλύσει την πρόοδο των μαθητών και να προσαρμόσει το περιεχόμενο της διδασκαλίας ανάλογα με τις ανάγκες τους.
- **Βελτίωση της Εκπαιδευτικής Εμπειρίας:** Η Ιαπωνία έχει επενδύσει σημαντικά στην ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαιδευτική διαδικασία, με στόχο τη βελτίωση της εκπαιδευτικής εμπειρίας των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί ενθαρρύνουν τη χρήση της ΑΙ, αναγνωρίζοντας τα πλεονεκτήματα τα οποία προσφέρει στην εξατομικευμένη μάθηση και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων. Η χρήση της ΑΙ στην Ιαπωνία δεν περιορίζεται μόνο στη διδασκαλία των γλωσσών. Εφαρμογές όπως το Sota, ένα ρομπότ το οποίο χρησιμοποιεί την ΑΙ για να διδάσκει τα μαθήματα και να αλληλεπιδρά με τους μαθητές, έχουν βρει την εφαρμογή σε διάφορα πεδία της εκπαίδευσης. Το Sota είναι δυνατό να προσαρμόσει τις μεθόδους της διδασκαλίας του σύμφωνα με την απόδοση των μαθητών, παρέχοντας μια πιο εξατομικευμένη και πιο αλληλεπιδραστική εκπαιδευτική εμπειρία.

Η Ιαπωνία αποτελεί το πρότυπο της χώρας στην ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση. Η χρήση της ΑΙ για την εκμάθηση των αγγλικών και των άλλων δεξιοτήτων έχει οδηγήσει σε σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα της διδασκαλίας και της μάθησης. Οι μαθητές

απολαμβάνουν μια πιο εξατομικευμένη και μια πιο διαδραστική εκπαιδευτική εμπειρία, ενώ οι εκπαιδευτικοί έχουν στη διάθεσή τους τα εργαλεία τα οποία τους βοηθούν να διδάξουν πιο αποτελεσματικά.

Για την επιτυχημένη ενσωμάτωση της ΑΙ, είναι κρίσιμες η συνεχής επένδυση στην τεχνολογία και η εκπαίδευση των εκπαιδευτικών . Με την κατάλληλη υποστήριξη και με τις σωστές πολιτικές, η Ιαπωνία θα συνεχίσει να πρωτοπορεί στην εκπαίδευση, χρησιμοποιώντας την ΑΙ για να προετοιμάσει τους μαθητές της για το μέλλον.

Η εμπειρία της Ιαπωνίας είναι δυνατό να αποτελέσει το παράδειγμα για τις άλλες χώρες οι οποίες επιθυμούν να ενσωματώσουν την ΑΙ στην εκπαίδευση, δείχνοντας ότι με τη σωστή προσέγγιση, η ΑΙ είναι δυνατό να βελτιώσει σημαντικά την εκπαιδευτική διαδικασία και τα αποτελέσματα των μαθητών, [53].

4.5.6 Συγκεντρωτική σύγκριση

Συνοψίζοντας, η Κίνα και η Ιαπωνία παρουσιάζουν μια ισχυρή δέσμευση για την ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση, υποστηριζόμενες από τις κρατικές πολιτικές και τις επενδύσεις. Η Κίνα, ειδικότερα, χρησιμοποιεί την ΑΙ σε μεγάλη κλίμακα για την εξατομικευμένη μάθηση και για την ανάλυση των δεδομένων, ενώ η Ιαπωνία επικεντρώνεται στην εκμάθηση των γλωσσών και στην υποστήριξη των εκπαιδευτικών.

Στην Αυστραλία, η ΑΙ ενσωματώνεται δια των εθνικών προγραμμάτων και των ψηφιακών πλατφορμών, με έμφαση στην ανάπτυξη των ψηφιακών δεξιοτήτων. Η Φινλανδία, με το υψηλό επίπεδο του εκπαιδευτικού συστήματός της, χρησιμοποιεί την ΑΙ για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης και για την προσαρμογή της διδασκαλίας στις ανάγκες των μαθητών.

Η Αμερική και η Βρετανία παρουσιάζουν μια δυναμική ανάπτυξη στην ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση, εάν και αυτό γίνεται με κάποιες αντιφάσεις. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η ΑΙ χρησιμοποιείται ευρέως. Οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί εκφράζουν τη θετική άποψη για αυτά τα εργαλεία, εάν και πολλοί εκπαιδευτικοί δεν έχουν λάβει την επαρκή εκπαίδευση στη χρήση τους. Το 90 % των μαθητών προτιμούν τα εργαλεία της ΑΙ όπως το ChatGPT για τις μελέτες τους, υποδηλώνοντας μια αυξανόμενη προτίμηση για την τεχνολογική υποστήριξη στη μάθηση.

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, είναι πιο μεικτή η αντίληψη για την ΑΙ. Ενώ το 73 % των εκπαιδευτικών πιστεύει ότι η ΑΙ είναι δυνατό να ωφελήσει την εκμάθηση, μόνο το 38 % των

μαθητών αισθάνονται άνετα με τη χρήση της, παρότι το 68 % αναγνωρίζει τη βελτίωση στους βαθμούς τους εξαιτίας της ΑΙ. Αυτή η διαφορά στις απόψεις, υποδηλώνει την ανάγκη για την καλύτερη κατανόηση και την αποδοχή της ΑΙ, τόσο από τους μαθητές όσο και από τους εκπαιδευτικούς.

Ένας από τους κύριους λόγους για τους οποίους κάποιες χώρες είναι καλύτερα προετοιμασμένες για την ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση από τις άλλες είναι οι τεχνολογικές υποδομές και οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες. Χώρες όπως η Κίνα, η Ιαπωνία, η Αυστραλία και η Φινλανδία διαθέτουν τις ισχυρές τεχνολογικές υποδομές, οι οποίες υποστηρίζουν την ευρεία υιοθέτηση της ΑΙ. Επιπλέον, οι κυβερνητικές πολιτικές οι οποίες προωθούν την καινοτομία και την τεχνολογική ανάπτυξη παίζουν σημαντικό ρόλο.

Αντίθετα, οι χώρες όπως η Αίγυπτος αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις εξαιτίας της περιορισμένης πρόσβασης στην τεχνολογία και των κοινωνικοοικονομικών δυσκολιών. Οι προσπάθειες σε αυτές τις χώρες επικεντρώνονται στη βελτίωση της πρόσβασης και στην ποιότητα της εκπαίδευσης δια των ψηφιακών πλατφορμών, παρά τις περιορισμένες δυνατότητες.

Η χρήση της ΑΙ στην εκπαίδευση ποικίλλει σημαντικά ανάμεσα στις χώρες, επηρεαζόμενη από την τεχνολογική υποδομή, τις πολιτικές πρωτοβουλίες, και τις πολιτισμικές αντιλήψεις. Οι χώρες με τις ισχυρές τεχνολογικές υποδομές και τις κυβερνητικές πολιτικές οι οποίες προωθούν την καινοτομία, όπως η Κίνα, η Ιαπωνία και η Φινλανδία, είναι σε καλύτερη θέση να ενσωματώσουν την ΑΙ στην εκπαίδευση. Αντίθετα, οι χώρες με την περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία, όπως η Αίγυπτος, αντιμετωπίζουν τις περισσότερες προκλήσεις.

Η διαφορετική αντίληψη και η αποδοχή της ΑΙ από τους εκπαιδευτικούς και από τους μαθητές παίζει επιπλέον σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της ενσωμάτωσης της ΑΙ. Είναι κρίσιμες για την επιτυχία αυτών των προγραμμάτων, η εκπαίδευση και η υποστήριξη των εκπαιδευτικών στη χρήση της ΑΙ.

Η συνολική επίδραση της ΑΙ στην εκπαίδευση εξαρτάται από την ισορροπία ανάμεσα στην τεχνολογική πρόοδο και στην ανθρώπινη αλληλεπίδραση. Ενώ η ΑΙ είναι δυνατό να προσφέρει σημαντικά οφέλη, όπως η εξατομικευμένη μάθηση και η άμεση ανατροφοδότηση, είναι εξίσου σημαντικό να διασφαλισθεί ότι οι μαθητές δεν αποξενώνονται από την ανθρώπινη επαφή και από την υποστήριξη την οποία οι εκπαιδευτικοί παρέχουν.

Σύμφωνα με την ανάλυση των διαφορετικών προσεγγίσεων στις επτά (7) αυτές χώρες, είναι εμφανές ότι η επιτυχία της ενσωμάτωσης της ΑΙ στην εκπαίδευση απαιτεί τις συντονισμένες προσπάθειες για την ενίσχυση των τεχνολογικών υποδομών, την κατάλληλη εκπαίδευση των εκπαιδευτικών, και την καλλιέργεια μιας θετικής αντίληψης για την τεχνολογία τόσο από τους μαθητές όσο και από τους δασκάλους.

Κεφάλαιο 5: Πιθανές Μελλοντικές Κατευθύνσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση

5.1 Τεχνολογικές τάσεις και καινοτομίες

Είναι συναρπαστικές οι μελλοντικές τάσεις και οι καινοτομίες της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και υπόσχονται να μεταμορφώσουν τον τρόπο με τον οποίο διδάσκονται και μαθαίνουν οι μαθητές. Εστιάζοντας σε συγκεκριμένα τεχνολογικά ευρήματα και σε παραδείγματα, είναι δυνατό να δούμε πώς η ΑΙ είναι δυνατό να ενσωματωθεί στις εκπαιδευτικές διαδικασίες, προσφέροντας τις νέες ευκαιρίες και αντιμετωπίζοντας τις προκλήσεις του μέλλοντος.

Μία από τις πιο εντυπωσιακές καινοτομίες στην εκπαιδευτική ΑΙ είναι η ανάπτυξη των εξατομικευμένων συστημάτων της μάθησης. Η εξατομίκευση επιτρέπει στους μαθητές να προχωρούν με το δικό τους ρυθμό, λαμβάνοντας υπόψη τις μοναδικές ανάγκες τους και τις ικανότητες. Όπως αναφέρθηκε, ένα παράδειγμα είναι το DreamBox, ένα προσαρμοστικό σύστημα της μάθησης των μαθηματικών το οποίο χρησιμοποιεί τα δεδομένα από τις επιδόσεις των μαθητών για να προσαρμόζει το εκπαιδευτικό περιεχόμενο και τις ασκήσεις. Το DreamBox είναι δυνατό να αναγνωρίσει τα μαθησιακά κενά και να παρέχει τη στοχευμένη υποστήριξη, βελτιώνοντας την απόδοση και την αυτοπεποίθηση των μαθητών, [63].

Μια άλλη σημαντική εξέλιξη είναι η χρήση της ΑΙ για την ανάλυση των μεγάλων δεδομένων (big data) στην εκπαίδευση. Με τη συλλογή και με την ανάλυση των δεδομένων από τις επιδόσεις και από τη συμπεριφορά των μαθητών, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα είναι δυνατό να βελτιστοποιήσουν τις διδακτικές μεθόδους και να αναπτύξουν πιο αποτελεσματικά τα προγράμματα των σπουδών. Επιπλέον, άλλο αντιπροσωπευτικό παράδειγμα, το οποίο αναφέρθηκε προηγουμένως, είναι το σύστημα Knewton το οποίο χρησιμοποιεί τις τεχνικές της μηχανικής μάθησης για να αναλύσει τα δεδομένα από τα εκατομμύρια των μαθητών και για να προσαρμόσει το περιεχόμενο στις ανάγκες του κάθε μαθητή, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα της μάθησης, [64].

Επιπλέον, τα έξυπνα συστήματα της διδασκαλίας (Intelligent Tutoring Systems) αναμένεται να παίξουν σημαντικό ρόλο στο μέλλον της εκπαίδευσης. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να παρέχουν την άμεση και την προσαρμοσμένη υποστήριξη στους μαθητές. Το Carnegie Learning, για παράδειγμα, είναι ένα σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί την

τεχνητή νοημοσύνη για να προσφέρει την εξατομικευμένη διδασκαλία και τις ασκήσεις στους μαθητές, βοηθώντας τους να κατανοήσουν καλύτερα τα μαθηματικά και τις επιστήμες, [65].

Μια άλλη καινοτομία είναι η χρήση των εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας (Virtual Reality - VR και Augmented Reality - AR) στην εκπαίδευση. Οι τεχνολογίες VR και AR είναι δυνατό να δημιουργήσει τις εμπειρίες της μάθησης οι οποίες είναι πιο εμπυθιστικές και πιο αλληλεπιδραστικές από τις παραδοσιακές μεθόδους. Για παράδειγμα, το πρόγραμμα Google Expeditions επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνούν τα εικονικά περιβάλλοντα και να μαθαίνουν για την ιστορία, για τη γεωγραφία και για τις επιστήμες με ένα διαδραστικό τρόπο, [66].

Επιπλέον, η ανάπτυξη των chatbots και των εικονικών βοηθών είναι μια σημαντική τάση στην εκπαιδευτική AI. Αυτά τα εργαλεία είναι δυνατό να παρέχουν την υποστήριξη στους μαθητές όλο το 24ωρο, απαντώντας στις ερωτήσεις και βοηθώντας τους με τις εργασίες τους. Το Ivy.ai, για παράδειγμα, είναι ένα chatbot το οποίο χρησιμοποιείται από πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα για να απαντά στις ερωτήσεις των μαθητών σχετικά με την εγγραφή, με τις τάξεις και με τις άλλες ακαδημαϊκές διαδικασίες, [67].

Επιπλέον, η AI είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την ανίχνευση της ακαδημαϊκής απάτης και της λογοκλοπής. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούν τους αλγόριθμους για να ανιχνεύσουν τις μη αυθεντικές εργασίες και για να προστατεύσουν την ακαδημαϊκή ακεραιότητα. Το Turnitin είναι ένα τέτοιο σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να ανιχνεύσει την ομοιότητα μεταξύ των εργασιών των μαθητών και των άλλων πηγών, βοηθώντας τους εκπαιδευτικούς να εντοπίσουν την πιθανή λογοκλοπή, [67].

Μια άλλη ενδιαφέρουσα εφαρμογή της AI στην εκπαίδευση είναι η ανάλυση των συναισθημάτων (emotion analysis) η οποία είναι δυνατό να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν καλύτερα τις συναισθηματικές αντιδράσεις των μαθητών κατά τη διάρκεια της μάθησης. Χρησιμοποιώντας τις τεχνολογίες όπως η αναγνώριση του προσώπου και η ανάλυση της φωνής, αυτά τα συστήματα είναι δυνατό να εντοπίσουν τα συναισθήματα όπως η απογοήτευση, η σύγχυση ή η ευχαρίστηση, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τη διδασκαλία τους για να βελτιώσουν την εμπειρία της μάθησης.

Επιπλέον, η χρήση της AI για την ανάπτυξη των δεξιοτήτων στον τομέα των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM) είναι μια σημαντική τάση. Τα εκπαιδευτικά ρομπότ, όπως το NAO, χρησιμοποιούνται για να διδάξουν στους μαθητές τον προγραμματισμό και τις άλλες δεξιότητες STEM με έναν διασκεδαστικό και διαδραστικό

τρόπο. Αυτά τα ρομπότ είναι δυνατό να προγραμματιστούν από τους μαθητές για να υλοποιήσουν τις διάφορες ενέργειες, βοηθώντας τους να αναπτύξουν τις δεξιότητες της κριτικής σκέψης και της επίλυσης των προβλημάτων, [69].

Επιπλέον, τα μαζικά ανοικτά διαδικτυακά μαθήματα (MOOCs) επωφελούνται από την τεχνητή νοημοσύνη για να προσφέρουν τις καλύτερες εμπειρίες της μάθησης. Πλατφόρμες όπως το Coursera και το edX χρησιμοποιούν τους αλγόριθμους για να προσαρμόσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων στις ανάγκες των μαθητών, ενώ παρέχουν τα αναλυτικά στοιχεία για την πρόοδο και για την απόδοση των μαθητών, [70].

Επιπλέον, η ΑΙ χρησιμοποιείται για τη δημιουργία των εικονικών τάξεων και για την υποστήριξη της εξ αποστάσεως εκπαίδευσης. Έχει γίνει απαραίτητη, ειδικά κατά τη διάρκεια της πανδημίας COVID-19, η χρήση των εργαλείων όπως το Zoom και το Microsoft Teams, τα οποία ενσωματώνουν την τεχνητή νοημοσύνη για τη βελτίωση της επικοινωνίας και της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Αυτές οι πλατφόρμες χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να βελτιστοποιήσουν την ποιότητα του ήχου και της εικόνας, να μεταφράσουν σε πραγματικό χρόνο και να προσφέρουν τις αναλύσεις της συμμετοχής.

Επιπλέον, η ανάπτυξη των προσομοιώσεων και των παιχνιδιών της εκμάθησης (educational games) τα οποία χρησιμοποιούν την ΑΙ είναι μια καινοτόμος προσέγγιση για να κάνουν πιο ελκυστική και πιο αποτελεσματική τη μάθηση. Παιχνίδια όπως το Minecraft: Education Edition χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να δημιουργήσουν τα δυναμικά περιβάλλοντα της μάθησης στα οποία οι μαθητές είναι δυνατό να εξερευνήσουν, να δημιουργήσουν και να μάθουν από την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και από τους συμμαθητές τους, [71].

Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη έχει τις σημαντικές εφαρμογές στην αξιολόγηση των μαθητών. Τα συστήματα της αυτοματοποιημένης αξιολόγησης είναι δυνατό να αναλύσουν τις απαντήσεις των μαθητών και να παρέχουν την άμεση ανατροφοδότηση, βοηθώντας τους μαθητές να κατανοήσουν τα λάθη τους και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους. Για παράδειγμα, το σύστημα Pearson's WriteToLearn χρησιμοποιεί την τεχνητή νοημοσύνη για να αναλύσει τις εκθέσεις των μαθητών και για να παρέχει τη λεπτομερή ανατροφοδότηση σχετικά με την ορθογραφία, με τη γραμματική και με τη δομή του κειμένου, [72].

Τέλος, οι τεχνολογίες blockchain και η τεχνητή νοημοσύνη συνεργάζονται για να προσφέρουν τις ασφαλείς και τις διαφανείς μεθόδους της καταγραφής των ακαδημαϊκών επιτευγμάτων των

μαθητών. Οι πλατφόρμες όπως το Learning Machine χρησιμοποιούν blockchain για να καταγράψουν τα εκπαιδευτικά επιτεύγματα με ασφαλή, με αμετάβλητο και με εύκολα επαληθεύσιμο τρόπο, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη και την αξιοπιστία των εκπαιδευτικών πτυχίων, [73].

Συνοψίζοντας, οι μελλοντικές τάσεις και οι καινοτομίες της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση προσφέρουν πολλές υποσχέσεις για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας και για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων. Από την εξατομίκευση της μάθησης και την ανάλυση των δεδομένων, έως τη χρήση της εικονικής και της επαυξημένης πραγματικότητας και την ανάπτυξη των εκπαιδευτικών παιχνιδιών, η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκεται στο επίκεντρο της εκπαιδευτικής καινοτομίας. Οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές σε όλο τον κόσμο έχουν ήδη αρχίσει να επωφελούνται από αυτές τις τεχνολογικές εξελίξεις, και το μέλλον υπόσχεται ακόμη περισσότερες βελτιώσεις και περισσότερες ανακαλύψεις στον τομέα της εκπαίδευσης.

5.2 Πιθανές εφαρμογές και σενάρια της χρήσης εκτός των σχολείων και σε επαγγελματίες

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση των επαγγελματιών εκτός των σχολείων έχει ανοίξει νέους ορίζοντες για τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι αποκτούν τις γνώσεις και βελτιώνουν τις δεξιότητές τους. Αυτή η τεχνολογία προσφέρει τα πολυάριθμα πλεονεκτήματα και τις δυνατότητες σε διάφορους επαγγελματικούς τομείς, ενισχύοντας την αποδοτικότητα, την ακρίβεια και την εξατομίκευση της μάθησης. Σε αυτή την ενότητα θα εξετάσουμε μερικά πιθανά σενάρια της χρήσης και τις εφαρμογές σε διάφορους επαγγελματικούς τομείς, αναδεικνύοντας τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και στον τομέα της εκπαίδευσης των επαγγελματιών, ενώ παράλληλα θα εκφράσουμε τις σκέψεις και τις ανησυχίες για το μέλλον αυτού του τομέα.

Στον ιατρικό τομέα, η AI είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση των ιατρών και των νοσηλευτών δια της εξατομικευμένης μάθησης και της βασισμένης σε σενάρια εκπαίδευσης. Εφαρμογές όπως η εκπαίδευση για τις χειρουργικές επεμβάσεις δια της εικονικής πραγματικότητας ή η προσομοίωση των κλινικών περιστατικών είναι δυνατό να βοηθήσουν τους επαγγελματίες να αποκτήσουν την εμπειρία και να αντιμετωπίσουν τις πιθανές καταστάσεις της έκτακτης ανάγκης. Για παράδειγμα, η εταιρεία Touch Surgery έχει αναπτύξει μια πλατφόρμα της εκπαίδευσης των χειρουργών με τη βοήθεια της AI, στην οποία οι χρήστες είναι δυνατό να εξασκούνται σε εικονικά χειρουργικά σενάρια πριν από την πραγματική

εφαρμογή τους. Αυτή η προσέγγιση μειώνει το ρίσκο κατά τη διάρκεια των χειρουργικών επεμβάσεων και βελτιώνει την ακρίβεια και την επιδεξιότητα των χειρουργών, [73].

Στον τομέα των νομικών επαγγελμάτων, η ΑΙ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση των νέων δικηγόρων σχετικά με το δίκαιο και με τις δικαστικές διαδικασίες. Εφαρμογές οι οποίες προσομοιώνουν τις νομικές διαμάχες και τα δικαστικά περιστατικά είναι δυνατό να βοηθήσουν τους νέους δικηγόρους να αποκτήσουν την πρακτική εμπειρία πριν ασκήσουν το επάγγελμά τους. Η εταιρεία ROSS Intelligence, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί την ΑΙ για να βοηθήσει τους δικηγόρους να ερευνήσουν τα νομικά θέματα και να προετοιμασθούν για τις υποθέσεις τους με μεγαλύτερη ταχύτητα και με ακρίβεια, επιτρέποντάς τους να εξοικονομήσουν το χρόνο και να βελτιώσουν την απόδοσή τους, [74].

Επιπλέον, οι μηχανικοί είναι δυνατό να επωφεληθούν από την εκπαίδευση δια της ΑΙ. Τα σενάρια της εκπαίδευσης είναι δυνατό να περιλαμβάνουν τη σχεδίαση και την ανάπτυξη των νέων τεχνολογικών λύσεων, όπως η ρομποτική ή η αυτοματοποίηση των βιομηχανικών διεργασιών. Εφαρμογές οι οποίες προσομοιώνουν τα περιβάλλοντα της εργασίας είναι δυνατό να βοηθήσουν τους μηχανικούς να εξασκηθούν σε πραγματικές συνθήκες χωρίς τον κίνδυνο των πραγματικών ατυχημάτων. Η εταιρεία Siemens, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί την ΑΙ για να δημιουργήσει τα ψηφιακά δίδυμα (digital twins) των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, επιτρέποντας στους μηχανικούς να δοκιμάζουν και να βελτιώνουν τις διαδικασίες της παραγωγής σε ένα ασφαλές, εικονικό περιβάλλον, [76].

Στη διοίκηση των επιχειρήσεων, η ΑΙ είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση του διευθυντικού προσωπικού σχετικά με τις στρατηγικές της λήψης των αποφάσεων, τη διαχείριση των κινδύνων και την ανάλυση των δεδομένων. Εφαρμογές οι οποίες προσομοιώνουν τα επιχειρηματικά σενάρια και παρέχουν τις προβλέψεις είναι δυνατό να βοηθήσουν τους διευθυντές να λάβουν τις πιο ενημερωμένες αποφάσεις. Η εταιρεία IBM, με την πλατφόρμα Watson, προσφέρει τα εργαλεία της ανάλυσης των δεδομένων τα οποία βοηθούν τις επιχειρήσεις να αναλύσουν τους μεγάλους όγκους των δεδομένων και να προβλέψουν τις τάσεις της αγοράς, ενισχύοντας έτσι την ικανότητα των διευθυντών να προσαρμόζονται στις αλλαγές της αγοράς και να λαμβάνουν τις στρατηγικές αποφάσεις, [77].

Επιπλέον, η εκπαίδευση στο πεδίο της πληροφορικής και των νέων τεχνολογιών είναι ένα πεδίο στο οποίο η ΑΙ είναι δυνατό να έχει σημαντικό αντίκτυπο. Εφαρμογές όπως τα προγραμματιστικά περιβάλλοντα τα οποία ενσωματώνουν τις τεχνολογίες της ΑΙ είναι δυνατό να βοηθήσουν τους επαγγελματίες να μάθουν τις νέες γλώσσες του προγραμματισμού και τις

τεχνολογίες. Για παράδειγμα, η εταιρεία Google χρησιμοποιεί την πλατφόρμα TensorFlow για την εκπαίδευση των προγραμματιστών στην ανάπτυξη των εφαρμογών της μηχανικής μάθησης. Η πλατφόρμα παρέχει τα εργαλεία και τους πόρους οι οποίοι βοηθούν τους προγραμματιστές να δημιουργούν και να εκπαιδεύουν τα νευρωνικά δίκτυα, προσφέροντας μια πρακτική εμπειρία η οποία ενισχύει τις δεξιότητές τους, [78].

Εκτός από τους προαναφερόμενους τομείς, η ΑΙ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί και στην εκπαίδευση των επαγγελματιών στον τομέα της υγείας και της ευεξίας. Για παράδειγμα, οι διατροφολόγοι και οι προσωπικοί γυμναστές είναι δυνατό να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της ΑΙ για να αναλύουν τα δεδομένα της υγείας και της φυσικής κατάστασης των πελατών τους και να προσαρμόζουν τα προγράμματα της διατροφής και της άσκησης στις ατομικές ανάγκες τους. Η εταιρεία Noom, για παράδειγμα, χρησιμοποιεί την ΑΙ για να παρέχει τις εξατομικευμένες συστάσεις της διατροφής και της φυσικής κατάστασης, βοηθώντας τους χρήστες να επιτύχουν τους στόχους τους για την υγεία και για την ευεξία, [79].

Επιπλέον, η ΑΙ είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί στην εκπαίδευση των επαγγελματιών στον τομέα της ασφάλειας και της κυβερνοασφάλειας. Οι εταιρείες είναι δυνατό να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της ΑΙ για να προσομοιώνουν τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο και να εκπαιδεύουν τους επαγγελματίες στην ανίχνευση και στην αντιμετώπιση αυτών των επιθέσεων. Για παράδειγμα, η εταιρεία Darktrace χρησιμοποιεί την ΑΙ για να αναλύει τα δεδομένα των δικτύων και να ανιχνεύει τις απειλές σε πραγματικό χρόνο, βοηθώντας τις επιχειρήσεις να προστατεύονται από τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο, [80].

Παρά τις πολλές δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα της ΑΙ στην εκπαίδευση των επαγγελματιών, υπάρχουν επιπλέον σκέψεις και ανησυχίες για το μέλλον αυτού του τομέα. Μία από τις κύριες ανησυχίες είναι η εξάρτηση από την τεχνολογία. Η υπερβολική εξάρτηση από την ΑΙ είναι δυνατό να οδηγήσει στην απώλεια των κρίσιμων δεξιοτήτων και των γνώσεων, καθώς οι επαγγελματίες είναι δυνατό να βασίζονται υπερβολικά στις αυτόματες λύσεις και να χάνουν την ικανότητα να σκέφτονται κριτικά και να παίρνουν τις αποφάσεις με ανεξάρτητο τρόπο.

Επιπλέον, υπάρχει η ανησυχία για την ιδιωτικότητα και για την ασφάλεια των δεδομένων. Η χρήση των εφαρμογών της ΑΙ στην εκπαίδευση των επαγγελματιών απαιτεί τη συλλογή και την ανάλυση των μεγάλων όγκων δεδομένων, τα οποία είναι δυνατό να περιλαμβάνουν τις προσωπικές και τις ευαίσθητες πληροφορίες. Είναι σημαντικό να διασφαλισθεί ότι τα δεδομένα αυτά προστατεύονται και χρησιμοποιούνται με υπευθυνότητα, ώστε να αποτραπεί η

κακόβουλη χρήση τους. Επιπροσθέτως, άλλος ένα προβληματισμός αφορά τις ανισότητες στην πρόσβαση στην τεχνολογία. Οι μικρότερες επιχειρήσεις και οι επαγγελματίες σε αναπτυσσόμενες χώρες ίσως να μην έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν την πρόσβαση στις πιο σύγχρονες τεχνολογίες της ΑΙ, οδηγώντας σε ανισότητες στην εκπαίδευση και στην επαγγελματική ανάπτυξη. Είναι σημαντικό να βρεθούν οι τρόποι για να γίνει προσιτή και προσβάσιμη η ΑΙ σε όλους, ώστε να διασφαλισθεί η ίση ευκαιρία για την εκπαίδευση και για την ανάπτυξη.

Παρά αυτές τις ανησυχίες, η ΑΙ προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για την αναβάθμιση της εκπαίδευσης των επαγγελματιών. Η εξατομίκευση της μάθησης, η βελτίωση της αποδοτικότητας και η δυνατότητα της προσομοίωσης των πραγματικών συνθηκών είναι μερικά από τα πλεονεκτήματα τα οποία είναι δυνατό να προσφέρει. Με την κατάλληλη εφαρμογή και τη διαχείριση, η ΑΙ είναι δυνατό να ενισχύσει την ποιότητα της εκπαίδευσης και να βοηθήσει τους επαγγελματίες να αποκτήσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις τις οποίες χρειάζονται για να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις του σύγχρονου κόσμου.

Για παράδειγμα, η εταιρεία Coursera, μια από τις μεγαλύτερες πλατφόρμες της διαδικτυακής μάθησης, χρησιμοποιεί την ΑΙ για να παρέχει τις εξατομικευμένες προτάσεις των μαθημάτων και να βοηθά τους χρήστες ώστε να επιλέξουν τα πιο κατάλληλα μαθήματα για τις ανάγκες τους. Η πλατφόρμα αναλύει τα δεδομένα των χρηστών, όπως τις προτιμήσεις τους και την πρόδό τους, για να προτείνει τα μαθήματα τα οποία θα τους βοηθήσουν να επιτύχουν τους στόχους τους. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η εταιρεία Udacity, η οποία προσφέρει τα εξειδικευμένα μαθήματα και τα προγράμματα της πιστοποίησης σε τομείς όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η ανάλυση των δεδομένων και η ανάπτυξη του λογισμικού. Η Udacity χρησιμοποιεί την ΑΙ για να προσαρμόζει το περιεχόμενο των μαθημάτων και να παρέχει την ανατροφοδότηση στους μαθητές σε πραγματικό χρόνο, βοηθώντας τους να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους και να προετοιμασθούν για το επαγγελματικό μέλλον τους.

Συνοψίζοντας, η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει την επανάσταση στην εκπαίδευση των επαγγελματιών, προσφέροντας την εξατομικευμένη μάθηση, τη βελτιωμένη αποδοτικότητα και τη δυνατότητα της προσομοίωσης των πραγματικών συνθηκών. Παρά τις ανησυχίες για την εξάρτηση από την τεχνολογία, την ιδιωτικότητα των δεδομένων και τις ανισότητες στην πρόσβαση, η ΑΙ είναι δυνατό να ενισχύσει την ποιότητα της εκπαίδευσης και να βοηθήσει τους επαγγελματίες να αποκτήσουν τις απαραίτητες δεξιότητες για να ανταποκριθούν στις προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου. Με την κατάλληλη εφαρμογή και τη

διαχείριση, η ΑΙ είναι δυνατό να αποτελέσει ένα πολύτιμο εργαλείο για την εκπαίδευση και για την επαγγελματική ανάπτυξη.

5.3 Ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση και στο έργο ARTUITION

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει αναδειχθεί ως ένας από τους πιο σημαντικούς καταλύτες για την καινοτομία και για τη βελτίωση των εκπαιδευτικών συστημάτων. Ο συνδυασμός της ΑΙ με τις πολιτιστικές και τις καλλιτεχνικές παρεμβάσεις, όπως αυτές τις οποίες προωθεί το πρόγραμμα ARTUITION, είναι δυνατό να προσφέρει μια νέα διάσταση στην εκπαίδευση, καθιστώντας την πιο ευέλικτη, πιο διαδραστική και πιο προσαρμόσιμη στις ανάγκες των μαθητών. Σε αυτό το πλαίσιο, η χρήση της ΑΙ είναι δυνατό να ενισχύσει την ανάπτυξη των δεξιοτήτων και να προωθήσει την ένταξη και την πολιτιστική ευαισθητοποίηση.

Το ARTUITION στοχεύει στη δημιουργία ενός πλαισίου για τα εκπαιδευτικά συστήματα το οποίο βασίζεται στις μεθόδους της ανοικτής καινοτομίας για την υποστήριξη της ανάπτυξης, της πολιτιστικής ευαισθητοποίησης και της έκφρασης στα σχολεία. Το πρόγραμμα εισάγει τις στρατηγικές Space Mean Actor Adaptive (SM2A) ως μια δύναμη της αλλαγής για την αύξηση της διείσδυσης της χρήσης των ψηφιακών πλατφορμών και των εργαλείων, προωθώντας την ανάπτυξη των δεξιοτήτων και την ένταξη όλων των παιδιών και των εφήβων.

Οι πολιτιστικές και οι καλλιτεχνικές παρεμβάσεις τις οποίες προτείνει το ARTUITION ενσωματώνουν τα καινοτόμα ψηφιακά εργαλεία όπως η επαυξημένη πραγματικότητα, η εικονική πραγματικότητα, η εκπαίδευση δια των παιχνιδιών και οι εμπειρίες της εμπύθισης. Αυτά τα εργαλεία είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία των διαδραστικών και των ελκυστικών μαθησιακών εμπειριών, ενισχύοντας τη συμμετοχή των μαθητών και βελτιώνοντας την εκπαιδευτική διαδικασία. Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών σε ένα πλαίσιο της ΑΙ είναι δυνατό να οδηγήσει στην εξατομικευμένη μάθηση, προσφέροντας στους μαθητές το προσαρμοσμένο περιεχόμενο το οποίο ανταποκρίνεται στις ατομικές ανάγκες τους και στα ενδιαφέροντα. Οι μαθητές είναι δυνατό να "ταξιδεύουν" σε διάφορα πολιτιστικά περιβάλλοντα, να συμμετέχουν σε πολιτιστικές εκδηλώσεις και να αλληλεπιδρούν με τα πολιτιστικά αντικείμενα με τρόπους οι οποίοι δεν θα ήταν δυνατοί στην πραγματική ζωή. Αυτές οι εμπειρίες είναι δυνατό να ενισχύσουν την κατανόηση και την εκτίμηση των διαφορετικών πολιτισμών, καθιστώντας πιο ενδιαφέροντα και πιο εμπλουτισμένα τη μάθηση.

Η παιχνιδοποίηση δια του metaverse αποτελεί μια άλλη καινοτόμα προσέγγιση η οποία προάγει την αλληλεπίδραση και τη συνεργασία. Το metaverse είναι ένας εικονικός κόσμος στον οποίο οι μαθητές είναι δυνατό να αλληλεπιδρούν με τους άλλους μαθητές και τα εκπαιδευτικά

περιεχόμενα σε πραγματικό χρόνο. Η παιχνιδοποίηση, δηλαδή η εφαρμογή των στοιχείων του παιχνιδιού σε μη παιγνιώδη περιβάλλοντα, καθιστά πιο διασκεδαστική και πιο παρακινητική τη μάθηση. Στο metaverse, οι μαθητές είναι δυνατό να συμμετέχουν σε εκπαιδευτικές αποστολές, να λύσουν τα προβλήματα και να συνεργασθούν σε έργα τα οποία ενσωματώνουν τα πολιτιστικά και τα καλλιτεχνικά στοιχεία. Η ΑΙ ενισχύει αυτή τη διαδικασία με πολλούς τρόπους. Για παράδειγμα, η ΑΙ είναι δυνατό να δημιουργεί τα δυναμικά σενάρια και τις αποστολές οι οποίες προσαρμόζονται στις ικανότητες και στα ενδιαφέροντα των μαθητών. Επιπλέον, η ΑΙ είναι δυνατό να παρέχει την άμεση ανατροφοδότηση και την υποστήριξη, βοηθώντας τους μαθητές να επιλύσουν τα προβλήματα και να προχωρήσουν στο επόμενο επίπεδο της εκπαίδευσής τους. Η δυνατότητα για την εξατομικευμένη μάθηση μέσα από το metaverse και η συνεχής προσαρμογή του περιεχομένου σύμφωνα με τις αλληλεπιδράσεις και τις επιδόσεις των μαθητών, καθιστούν μοναδική και πιο αποδοτική την εμπειρία της μάθησης, [81].

Η συνδυασμένη χρήση των διαδραστικών εικονοβιβλίων και της παιχνιδοποίησης δια του metaverse προάγει την πολιτιστική ενσωμάτωση με πολλούς τρόπους. Οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν διαφορετικούς πολιτισμούς από το δικό τους πολιτισμό μέσα από την ενεργητική και τη συμμετοχική διαδικασία. Αυτό οδηγεί σε μεγαλύτερη πολιτισμική κατανόηση και εκτίμηση, καλλιεργώντας τις δεξιότητες όπως η ανοχή και ο σεβασμός προς τη διαφορετικότητα. Επιπλέον, η συνεργατική φύση αυτών των εργαλείων επιτρέπει στους μαθητές να συνεργάζονται με τους συνομηλίκους τους από τις άλλες χώρες και τους άλλους πολιτισμούς, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση και την επικοινωνία. Οι κοινές εκπαιδευτικές δραστηριότητες μέσα από το metaverse δημιουργούν μια αίσθηση της κοινότητας και της συλλογικότητας, η οποία είναι απαραίτητη για την επίτευξη των στόχων του ARTUITION.

Επιπλέον, η χρήση της ΑΙ στην ανάλυση των δεδομένων είναι δυνατό να παρέχει τις πολύτιμες πληροφορίες για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των καλλιτεχνικών παρεμβάσεων. Με την επεξεργασία του μεγάλου όγκου των δεδομένων, η ΑΙ είναι δυνατό να εντοπίσει τα πρότυπα και τις τάσεις οι οποίες σχετίζονται με τη συμμετοχή και με την πρόοδο των μαθητών, επιτρέποντας στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόζουν τις προσεγγίσεις τους, ανάλογα. Αυτό είναι δυνατό να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των αναγκών των μαθητών με διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο και διαφορετικές ικανότητες, προωθώντας την ένταξη και την ισότητα στην εκπαίδευση.

Επιπλέον, το ARTUITION προτείνει τη δημιουργία ενός ανοικτού και καινοτόμου Ευρωπαϊκού Σχολικού Πολιτιστικού Κόμβου (European School Cultural Hub - ESCH), ο οποίος θα λειτουργεί ως η πλατφόρμα της ανταλλαγής και του διαμοιρασμού των πολιτιστικών αγαθών και των εμπειριών μεταξύ των μαθητών, των εφήβων και των εκπαιδευτικών από τις διαφορετικές χώρες. Αυτός ο κόμβος είναι δυνατό να ενσωματώσει τις τεχνολογίες της ΑΙ για τη διευκόλυνση της ανταλλαγής των πληροφοριών και της συνεργασίας σε πραγματικό χρόνο, δημιουργώντας μια παγκόσμια κοινότητα της μάθησης η οποία προωθεί την πολιτιστική ευαισθητοποίηση και την έκφραση.

Επιπλέον, η χρήση της ΑΙ σε συνδυασμό με τις πολιτιστικές και με τις καλλιτεχνικές παρεμβάσεις είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος της μάθησης το οποίο σέβεται τη διαφορετικότητα και προωθεί την ένταξη. Δια της ανάλυσης των δεδομένων και της μηχανικής μάθησης, η ΑΙ είναι δυνατό να εντοπίσει τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών, προσαρμόζοντας το εκπαιδευτικό περιεχόμενο για να καλύψει αυτές τις ανάγκες. Επιπλέον, η χρήση των τεχνολογιών της επαυξημένης και της εικονικής πραγματικότητας είναι δυνατό να δημιουργήσει τις καθηλωτικές εμπειρίες οι οποίες ενθαρρύνουν τους μαθητές να εξερευνήσουν και να κατανοήσουν τους διαφορετικούς πολιτισμούς και τις διαφορετικές παραδόσεις.

Επιπλέον, το ARTUITION προωθεί την ιδέα των Living Labs (LL), τα οποία είναι ανοιχτά και καινοτόμα δίκτυα τα οποία λειτουργούν ως οι διαδικασίες της ανατροφοδότησης για την ενίσχυση του αντίκτυπου των νέων προτεινόμενων καλλιτεχνικών και πολιτιστικών μετασχηματισμών. Χρησιμοποιώντας την έννοια των LL, το ARTUITION αντιμετωπίζει τους τρέχοντες περιορισμούς των καλλιτεχνικών παρεμβάσεων στα σχολεία, στοχεύοντας σε μαθητές με ποικίλες δεξιότητες, με ενδιαφέροντα, με μαθησιακές ικανότητες και με πολιτιστικό υπόβαθρο. Προς αυτήν την κατεύθυνση, το ARTUITION προτείνει τους ευέλικτους μετασχηματισμούς οι οποίοι προσαρμόζονται σε διαφορετικούς χώρους και σε εμπλεκόμενα μέρη, δια της αξιοποίησης των διαφόρων μέσων.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση της ΑΙ στις πολιτιστικές και στις καλλιτεχνικές παρεμβάσεις είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία μιας πιο συμπεριληπτικής εκπαιδευτικής εμπειρίας. Οι στρατηγικές πολλών εμπλεκόμενων μερών και της συνειδητοποιημένης συμμετοχής την οποία προωθεί το ARTUITION είναι δυνατό να ενισχυθούν με τη χρήση της ΑΙ για τη δημιουργία των εξατομικευμένων εμπειριών της μάθησης οι οποίες ανταποκρίνονται στις μοναδικές ανάγκες κάθε μαθητή. Αυτό είναι δυνατό να περιλαμβάνει τη χρήση της ανάλυσης των

δεδομένων για την κατανόηση των προτιμήσεων των μαθητών και για την προσαρμογή του περιεχομένου ανάλογα, καθώς και για τη χρήση των τεχνολογιών όπως η εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα για τη δημιουργία των καθηλωτικών εμπειριών οι οποίες ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή και την κατανόηση των διαφορετικών πολιτισμών, [81].

Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο του ARTUITION είναι η ανάπτυξη ενός πλαισίου για την υποστήριξη της δια βίου μάθησης η οποία βασίζεται στις καλλιτεχνικές και στις πολιτιστικές παρεμβάσεις. Δια της χρήσης της ΑΙ, αυτό το πλαίσιο είναι δυνατό να παρέχει τη συνεχή ανατροφοδότηση και την αξιολόγηση των μαθησιακών εμπειριών, επιτρέποντας την προσαρμογή των προσεγγίσεων για την καλύτερη κάλυψη των αναγκών των μαθητών σε όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Αυτό είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία ενός πιο ευέλικτου και πιο προσαρμόσιμου εκπαιδευτικού συστήματος το οποίο ανταποκρίνεται στις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες της κοινωνίας.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση της ΑΙ στις καλλιτεχνικές και στις πολιτιστικές παρεμβάσεις είναι δυνατό να ενισχύσει την καινοτομία και τη δημιουργικότητα στην εκπαίδευση. Δια της χρήσης των προηγμένων αναλυτικών εργαλείων και των τεχνικών της μηχανικής μάθησης, η ΑΙ είναι δυνατό να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να ανακαλύψουν τους νέους τρόπους της διδασκαλίας και της μάθησης οι οποίοι ενθαρρύνουν την κριτική σκέψη, την επίλυση των προβλημάτων και τη δημιουργική έκφραση. Αυτό είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία ενός εκπαιδευτικού περιβάλλοντος το οποίο προωθεί την καινοτομία και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων του 21ου αιώνα.

Εν κατακλείδι, ο συνδυασμός της τεχνητής νοημοσύνης με τις πολιτιστικές και τις καλλιτεχνικές παρεμβάσεις, όπως προωθείται από το πρόγραμμα ARTUITION, είναι δυνατό να προσφέρει μια νέα και μια επαναστατική προσέγγιση στην εκπαίδευση. Η χρήση της ΑΙ είναι δυνατό να ενισχύσει την προσαρμοστικότητα, την εξατομίκευση και την καινοτομία στην εκπαιδευτική διαδικασία, ενώ ταυτόχρονα προωθεί την πολιτιστική ευαισθητοποίηση, την έκφραση και την ένταξη. Δια της δημιουργίας ενός ανοικτού και συνεργατικού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, το ARTUITION είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία ενός πιο ευέλικτου, πιο συμπεριληπτικού και πιο καινοτόμου εκπαιδευτικού συστήματος το οποίο ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών του 21ου αιώνα, [81].

5.4 Συνεργασία με τους ιδιωτικούς και με τους δημόσιους φορείς για την AI στο ARTUITION

Η συνεργασία των ιδιωτικών και των δημόσιων φορέων για την επιτυχή εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στο έργο ARTUITION είναι ένα πολυδιάστατο εγχείρημα το οποίο απαιτεί τη συντονισμένη προσπάθεια και την ολοκληρωμένη προσέγγιση. Ο συνδυασμός των πόρων, της τεχνογνωσίας και των στρατηγικών από τους διαφορετικούς τομείς είναι δυνατό να δημιουργήσει ένα ισχυρό θεμέλιο για την υλοποίηση αυτού του πρωτοποριακού προγράμματος. Είναι καθοριστικός ο ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και στην πολιτιστική ευαισθητοποίηση για την προώθηση της καινοτομίας, της ένταξης και της έκφρασης δια των διαδραστικών και των εξατομικευμένων εμπειριών της μάθησης.

Πρώτον, οι δημόσιοι φορείς όπως το Υπουργείο Παιδείας και οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί είναι δυνατό να διαδραματίσουν τον κεντρικό ρόλο στην εισαγωγή των καινοτόμων πρακτικών στην εκπαίδευση. Αυτοί οι φορείς είναι δυνατό να προσφέρουν την απαραίτητη θεσμική υποστήριξη και να δημιουργήσουν το πλαίσιο των πολιτικών το οποίο θα διευκολύνει την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στα σχολεία και στα εκπαιδευτικά προγράμματα. Δια της ανάπτυξης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και της παροχής των κινήτρων για τη χρήση της AI, οι δημόσιοι φορείς είναι να προωθήσουν την υιοθέτηση αυτών των τεχνολογιών από τους εκπαιδευτικούς και από τους μαθητές.

Οι ιδιωτικοί φορείς, από την άλλη πλευρά, είναι δυνατό να προσφέρουν την τεχνογνωσία και τους πόρους οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την ανάπτυξη και για την εφαρμογή των τεχνολογιών της AI. Εταιρείες τεχνολογίας, όπως η INTRASOFT, είναι δυνατό να αναπτύξουν τις προσαρμοσμένες πλατφόρμες και τις εφαρμογές οι οποίες θα υποστηρίζουν τις εκπαιδευτικές και τις πολιτιστικές δραστηριότητες του ARTUITION. Επιπλέον, οι ιδιωτικοί φορείς είναι δυνατό να παρέχουν τη χρηματοδότηση και να αναπτύξουν τις συνεργασίες με τα σχολεία και με τους εκπαιδευτικούς οργανισμούς για την υλοποίηση των πιλοτικών προγραμμάτων και τη διάδοση των βέλτιστων πρακτικών.

Η δημιουργία μιας κοινής πλατφόρμας για τη συνεργασία, όπως η Ευρωπαϊκή Πολιτιστική Πλατφόρμα (European School Cultural Hub - ESCH), είναι δυνατό να λειτουργήσει ως καταλύτης για τη διάχυση της καινοτομίας και για την ενίσχυση της πολιτιστικής ευαισθητοποίησης. Αυτή η πλατφόρμα θα επιτρέψει τη διασύνδεση των σχολείων, των πολιτιστικών οργανισμών και των τεχνολογικών εταιρειών, δημιουργώντας ένα δίκτυο της ανταλλαγής των γνώσεων και των εμπειριών. Δια της χρήσης της AI και των άλλων ψηφιακών

τεχνολογιών, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) και η εικονική πραγματικότητα (VR), οι μαθητές θα έχουν τη δυνατότητα να συμμετέχουν σε διαδραστικές και σε εξατομικευμένες εκπαιδευτικές εμπειρίες.

Η εισαγωγή της ΑΙ στο εκπαιδευτικό σύστημα δια του ARTUITION είναι δυνατό να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις και τις ανησυχίες, όπως η διασφάλιση της προστασίας των δεδομένων του προσωπικού χαρακτήρα και η αντιμετώπιση των ανισοτήτων στην πρόσβαση στις νέες τεχνολογίες. Είναι απαραίτητη η εφαρμογή του Γενικού Κανονισμού για την Προστασία Δεδομένων (GDPR) για την προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών και για τη διασφάλιση της ιδιωτικότητάς τους. Επιπλέον, η συνεργασία των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων είναι δυνατό να συμβάλει στη δημιουργία των πολιτικών και των προγραμμάτων τα οποία θα εξασφαλίζουν την ισότιμη πρόσβαση στις τεχνολογίες της ΑΙ για όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως του κοινωνικοοικονομικού υπόβαθρου.

Τα παραδείγματα των επιτυχημένων εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης σε εταιρείες είναι δυνατό να αποτελέσουν την πηγή της έμπνευσης για το ARTUITION. Για παράδειγμα, η χρήση της ΑΙ σε προγράμματα της εταιρικής εκπαίδευσης είναι δυνατό να βελτιώσει την απόδοση των εργαζομένων και να προωθήσει την καινοτομία και τη δημιουργικότητα. Εταιρείες όπως η Google και η Microsoft έχουν αναπτύξει τις πλατφόρμες της εκπαίδευσης οι οποίες χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη για να προσφέρουν τις εξατομικευμένες εμπειρίες της μάθησης και να βελτιώσουν τις δεξιότητες των εργαζομένων τους.

Ωστόσο, υπάρχουν και τα παραδείγματα των αποτυχημένων εφαρμογών της τεχνητής νοημοσύνης τα οποία είναι δυνατό να προσφέρουν τα πολύτιμα μαθήματα για το μέλλον. Ένα παράδειγμα είναι η προσπάθεια της εταιρείας IBM να αναπτύξει ένα σύστημα της τεχνητής νοημοσύνης για τη διάγνωση του καρκίνου, το οποίο αντιμετώπισε τα προβλήματα της ακρίβειας και της αξιοπιστίας. Αυτά τα προβλήματα αναδείκνυαν την ανάγκη για την καλύτερη συνεργασία μεταξύ των τεχνολογικών εταιρειών και των ιατρικών επαγγελματιών, καθώς και τη σημασία της διαφάνειας και της αξιοπιστίας στα δεδομένα τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των αλγορίθμων της ΑΙ.

Για την επιτυχή υλοποίηση του έργου ARTUITION και για την εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης στο εκπαιδευτικό σύστημα, είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα οικοσύστημα της συνεργασίας το οποίο θα περιλαμβάνει όλους τους σχετικούς φορείς. Αυτή η συνεργασία είναι δυνατό να ενισχυθεί δια της δημιουργίας των κοινών πρωτοβουλιών, όπως τα ζωντανά εργαστήρια (Living Labs), στα οποία οι εκπαιδευτικοί, οι μαθητές, οι γονείς και οι πολιτιστικοί

οργανισμοί είναι δυνατό να συνεργασθούν για την ανάπτυξη και για την αξιολόγηση των νέων εκπαιδευτικών προγραμμάτων και των εργαλείων.

Τα ζωντανά εργαστήρια θα επιτρέψουν την ανάπτυξη των πιλοτικών προγραμμάτων τα οποία θα είναι δυνατό να προσαρμοσθούν στις ανάγκες και στις ιδιαιτερότητες κάθε σχολείου και κοινότητας. Δια της συμμετοχής των μαθητών και των εκπαιδευτικών στη διαδικασία της συν-δημιουργίας, θα είναι δυνατή η ανάπτυξη των προγραμμάτων τα οποία θα είναι πιο αποτελεσματικά και πιο αποδεκτά από τους χρήστες τους.

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στο ARTUITION είναι δυνατό να ενισχύσει την πολιτιστική ευαισθητοποίηση και την έκφραση των μαθητών, προωθώντας την καινοτομία και την ένταξη στην εκπαίδευση. Με τη σωστή υποστήριξη από τους δημόσιους και από τους ιδιωτικούς φορείς, το ARTUITION είναι δυνατό να αποτελέσει ένα πρότυπο για την εισαγωγή της τεχνολογίας της ΑΙ στην εκπαίδευση και να δημιουργήσει ένα περιβάλλον της μάθησης το οποίο θα είναι πιο ευέλικτο, πιο διαδραστικό και πιο προσαρμόσιμο στις ανάγκες κάθε μαθητή.

Η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων είναι δυνατό να επιτευχθεί δια της δημιουργίας των θεσμικών πλαισίων και των κινήτρων τα οποία θα προωθούν την κοινή χρήση των πόρων και την ανταλλαγή των γνώσεων. Οι δημόσιοι φορείς είναι δυνατό να παρέχουν την απαραίτητη υποστήριξη και την καθοδήγηση για την ανάπτυξη των πολιτικών οι οποίες θα διευκολύνουν την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, ενώ οι ιδιωτικοί φορείς είναι δυνατό να προσφέρουν την τεχνογνωσία και τους πόρους οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την υλοποίηση αυτών των πολιτικών.

Επιπλέον, αυτή η συνεργασία είναι δυνατό να ενισχυθεί δια της ανάπτυξης των εκπαιδευτικών προγραμμάτων και των σεμιναρίων τα οποία θα ενημερώνουν τους εκπαιδευτικούς και τους μαθητές για τις δυνατότητες και για τις εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης. Αυτά τα προγράμματα είναι δυνατό να περιλαμβάνουν τα εκπαιδευτικά εργαστήρια, τα επιμορφωτικά σεμινάρια και τις διαδραστικές πλατφόρμες της μάθησης τα οποία θα ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και θα προωθούν την ανάπτυξη των δεξιοτήτων στον τομέα της τεχνολογίας της ΑΙ.

Επιπλέον, η συνεργασία μεταξύ των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων είναι δυνατό να περιλαμβάνει την ανάπτυξη των ερευνητικών προγραμμάτων τα οποία θα εξετάζουν τις επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και στην πολιτιστική ευαισθητοποίηση. Αυτά τα ερευνητικά προγράμματα είναι δυνατό να παρέχουν τα πολύτιμα δεδομένα και τις αναλύσεις οι οποίες θα βοηθήσουν στη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών και στην

ανάπτυξη των νέων εργαλείων και των μεθόδων τα οποία θα ενισχύσουν την εκπαιδευτική εμπειρία.

Τέλος, η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων είναι δυνατό να επιτευχθεί δια της ανάπτυξης των δικτύων της συνεργασίας και της δημιουργίας των κοινοτήτων της έμπρακτης εφαρμογής. Αυτά τα δίκτυα είναι δυνατό να περιλαμβάνουν τα σχολεία, τους πολιτιστικούς οργανισμούς, τις τεχνολογικές εταιρείες και τα ερευνητικά ιδρύματα, δημιουργώντας ένα ευρύ δίκτυο για την ανταλλαγή των γνώσεων και των εμπειριών. Οι κοινότητες της έμπρακτης εφαρμογής είναι δυνατό να λειτουργήσουν ως οι πλατφόρμες της συνεργασίας, στις οποίες οι εκπαιδευτικοί και οι επαγγελματίες είναι δυνατό να μοιραστούν τις εμπειρίες και τις βέλτιστες πρακτικές τους, να αναπτύξουν τις νέες ιδέες και να προωθήσουν την καινοτομία στην εκπαίδευση.

Συνοψίζοντας, η επιτυχής εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης στο έργο ARTUITION απαιτεί τη συνεργασία και τη συντονισμένη προσπάθεια των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων. Δια της δημιουργίας των θεσμικών πλαισίων, της ανάπτυξης των εκπαιδευτικών και των ερευνητικών προγραμμάτων, της ενίσχυσης της συνεργασίας και της ανταλλαγής των γνώσεων, είναι δυνατή η υλοποίηση ενός πρωτοποριακού εκπαιδευτικού προγράμματος το οποίο θα προωθή την πολιτιστική ευαισθητοποίηση και την έκφραση των μαθητών. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να προσφέρει τις νέες δυνατότητες και τις ευκαιρίες στην εκπαίδευση, δημιουργώντας ένα περιβάλλον της μάθησης το οποίο θα είναι πιο διαδραστικό, πιο εξατομικευμένο και πιο προσαρμόσιμο στις ανάγκες των μαθητών.

Είναι κρίσιμη η συνεργασία με τον ιδιωτικό τομέα για την προώθηση της καινοτομίας και για την ανάπτυξη των νέων εργαλείων της ΑΙ στην εκπαίδευση. Οι εταιρείες της τεχνολογίας είναι δυνατό να παρέχουν τις τεχνογνωσίες και τους πόρους οι οποίοι απαιτούνται για την ανάπτυξη των προηγμένων εκπαιδευτικών λύσεων.

5.5 Συμπεράσματα και Προτάσεις για το Μέλλον

Η τεχνητή νοημοσύνη (ΑΙ) στην εκπαίδευση προσφέρει τις μοναδικές ευκαιρίες για την αναβάθμιση των εκπαιδευτικών πρακτικών και για την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας. Τα συμπεράσματα από την ανάλυση της ενσωμάτωσης της ΑΙ στην εκπαίδευση και οι προτάσεις για το μέλλον είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη των βελτιωμένων εκπαιδευτικών αποτελεσμάτων και για την προώθηση μιας πιο αποτελεσματικής και πιο συμπεριληπτικής εκπαιδευτικής προσέγγισης.

Καταρχάς, η εισαγωγή της ΑΙ στην εκπαίδευση έχει δείξει ότι είναι δυνατό να συμβάλει στην εξατομίκευση της μάθησης. Δια των αλγορίθμων της μάθησης και της ανάλυσης των δεδομένων, οι εκπαιδευτικοί είναι δυνατό να παρακολουθούν την πρόοδο των μαθητών τους και να προσαρμόζουν το εκπαιδευτικό υλικό στις ατομικές ανάγκες και στις ικανότητες κάθε μαθητή. Αυτό οδηγεί σε μια πιο στοχευμένη εκπαιδευτική προσέγγιση, η οποία βελτιώνει την απόδοση των μαθητών και μειώνει τα κενά στη μάθηση.

Παράλληλα, η χρήση της ΑΙ στην εκπαίδευση είναι δυνατό να υποστηρίξει την ανάπτυξη των νέων δεξιοτήτων οι οποίες είναι απαραίτητες για την επιτυχία στον 21ο αιώνα. Δεξιότητες όπως η κριτική σκέψη, η επίλυση των προβλημάτων, η δημιουργικότητα και η συνεργασία είναι δυνατό να ενισχυθούν δια της χρήσης των εκπαιδευτικών εργαλείων τα οποία βασίζονται στην ΑΙ. Αυτά τα εργαλεία είναι δυνατό να προσφέρουν τις προσομοιώσεις, τα διαδραστικά περιβάλλοντα της μάθησης και τις άλλες καινοτόμες μεθόδους οι οποίες ενθαρρύνουν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και την εμπλοκή τους στη διαδικασία της μάθησης.

Ένα άλλο σημαντικό συμπέρασμα είναι η δυνατότητα της ΑΙ να προωθήσει την ισότητα στην εκπαίδευση. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι δυνατό να παρέχει τους πόρους και την υποστήριξη στους μαθητές οι οποίοι αντιμετωπίζουν τις δυσκολίες ή ανήκουν σε μειονεκτούσες ομάδες. Εφαρμογές όπως τα προγράμματα της εκμάθησης των γλωσσών, οι αναγνώστες της ομιλίας και τα εργαλεία της υποβοηθούμενης γραφής είναι δυνατό να βοηθήσουν τους μαθητές να ξεπεράσουν τα εμπόδια και να επιτύχουν τους μαθησιακούς στόχους τους. Επιπλέον, η ΑΙ είναι δυνατό να εντοπίσει και να αντιμετωπίσει τα εμπόδια στην πρόσβαση στην εκπαίδευση, προωθώντας την ισότητα των ευκαιριών για όλους τους μαθητές.

Όμως, η εφαρμογή της ΑΙ στην εκπαίδευση δεν είναι χωρίς προκλήσεις. Υπάρχουν σημαντικά ηθικά και κοινωνικά ζητήματα τα οποία πρέπει να αντιμετωπισθούν για να εξασφαλισθεί ότι είναι δίκαιη και υπεύθυνη η χρήση της ΑΙ. Ένα από τα κύρια ζητήματα είναι η προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών. Η συλλογή και η ανάλυση των δεδομένων των μαθητών είναι δυνατό να είναι απαραίτητη για την παροχή της εξατομικευμένης εκπαίδευσης, αλλά πρέπει να γίνεται με τρόπο ο οποίος σέβεται την ιδιωτικότητα των μαθητών και συμμορφώνεται με τους κανονισμούς της προστασίας των δεδομένων, όπως ο Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων (GDPR).

Επιπλέον, υπάρχει ο κίνδυνος η ΑΙ να ενισχύσει τις υπάρχουσες ανισότητες στην εκπαίδευση. Οι μαθητές από πλουσιότερες οικογένειες ή σχολεία με περισσότερους πόρους είναι δυνατό να έχουν τη μεγαλύτερη πρόσβαση σε τεχνολογίες ΑΙ και τα πλεονεκτήματα τα οποία αυτές

προσφέρουν, ενώ οι μαθητές από τις μειονεκτούσες κοινότητες είναι δυνατό να μείνουν πίσω. Αυτό για να αποφευχθεί, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν οι πολιτικές και να ληφθούν οι πρωτοβουλίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν ότι όλοι οι μαθητές έχουν την ισότιμη πρόσβαση στις τεχνολογίες της ΑΙ και στα οφέλη τους.

Οι προτάσεις για το μέλλον περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ενός ισχυρού πλαισίου της πολιτικής και των ρυθμιστικών μέτρων τα οποία θα διασφαλίζουν τη δίκαιη και την υπεύθυνη χρήση της ΑΙ στην εκπαίδευση. Οι κυβερνήσεις και οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί πρέπει να συνεργασθούν για να αναπτύξουν τις κατευθυντήριες γραμμές και τα πρότυπα τα οποία θα καθοδηγούν τη χρήση της ΑΙ και θα προστατεύουν τα δικαιώματα των μαθητών. Αυτό περιλαμβάνει τη θέσπιση των κανόνων για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, την εξασφάλιση της ισότητας στην πρόσβαση στις τεχνολογίες ΑΙ και την προώθηση της διαφάνειας στη χρήση των αλγορίθμων.

Ένα άλλο κρίσιμο στοιχείο είναι η εκπαίδευση και η κατάρτιση των εκπαιδευτικών στη χρήση της ΑΙ. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τις γνώσεις και με τις δεξιότητες οι οποίες απαιτούνται για να χρησιμοποιήσουν αποτελεσματικά τα εργαλεία της ΑΙ στην τάξη και να αξιοποιήσουν τα οφέλη τους για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας. Αυτό είναι δυνατό να επιτευχθεί δια της παροχής της επαγγελματικής ανάπτυξης και της δημιουργίας των κοινοτήτων της έμπρακτης εφαρμογής στις οποίες οι εκπαιδευτικοί είναι δυνατό να μοιράζονται τις εμπειρίες και τις βέλτιστες πρακτικές τους.

Επιπλέον, είναι σημαντικό να ενισχυθεί η συνεργασία μεταξύ των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων για την προώθηση της καινοτομίας στην εκπαίδευση. Οι δημόσιοι φορείς είναι δυνατό να παρέχουν την απαραίτητη θεσμική υποστήριξη και να αναπτύξουν τις πολιτικές οι οποίες θα διευκολύνουν την ενσωμάτωση της ΑΙ στην εκπαίδευση, ενώ οι ιδιωτικοί φορείς είναι δυνατό να προσφέρουν την τεχνογνωσία και τους πόρους οι οποίοι είναι απαραίτητοι για την ανάπτυξη και για την εφαρμογή των τεχνολογιών της ΑΙ. Η δημιουργία των κοινών πρωτοβουλιών και η ανάπτυξη των συνεργασιών μεταξύ των δημόσιων και των ιδιωτικών φορέων είναι δυνατό να οδηγήσει σε πιο ολοκληρωμένες και πιο αποτελεσματικές λύσεις.

Τέλος, η έρευνα και η ανάπτυξη πρέπει να συνεχισθούν για να εξετασθούν οι επιπτώσεις της ΑΙ στην εκπαίδευση και να αναπτυχθούν οι νέες μέθοδοι και τα εργαλεία τα οποία θα βελτιώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Οι ερευνητές πρέπει να εξετάσουν τις επιπτώσεις της ΑΙ στην ανάπτυξη των μαθητών, στη διδασκαλία και στη μάθηση και να αναπτύξουν τις

νέες προσεγγίσεις οι οποίες θα ενσωματώνουν τις τεχνολογίες της ΑΙ με τρόπο ο οποίος θα είναι ωφέλιμος για όλους τους μαθητές.

Συνοψίζοντας, η τεχνητή νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει την εκπαίδευση και να προσφέρει τις νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας και της εκπαιδευτικής επίδοσης. Ωστόσο, για να επιτευχθούν αυτά τα οφέλη, είναι απαραίτητο να αντιμετωπισθούν οι προκλήσεις και να αναπτυχθούν οι πολιτικές και οι πρακτικές οι οποίες θα εξασφαλίζουν τη δίκαιη και την υπεύθυνη χρήση της ΑΙ. Με τη σωστή υποστήριξη και τη συνεργασία, η ΑΙ είναι δυνατό να αποτελέσει ένα ισχυρό εργαλείο για την προώθηση της καινοτομίας, της ισότητας και της ποιότητας στην εκπαίδευση.

Κεφάλαιο 6: Βιβλιογραφία

- [1] Churi P. P., Joshi S., Elhoseny M., Omrane A. Artificial Intelligence in Higher Education. 2022. Διαθέσιμο online: <https://ir.unimas.my/id/eprint/38888/2/Artificial%20Intelligence-Based%20Tools.pdf> [Προσπελάσθηκε την 10.03.2024]
- [2] Batuca D. M. d. R. Looking to the Future: AI In Education. Department of Marketing, and Operations and General Management (IBS), ISCTE- University Institute of Lisbon, 2021, Master's thesis.
- [3] Holmes W., Bialik M., Fadel C. Artificial Intelligence in Education. Center for Curriculum Redesign, Boston, 2019, 151-180.
- [4] Holmes W., Persson J., Chounta I. A., Wasson B., Dimitrova V. Artificial Intelligence and Education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law. Council of Europe, November 2022.
- [5] Bello S. 8 Examples of Artificial Intelligence in our Everyday Lives. (2021). Διαθέσιμο online: <https://edgy.app/examples-of-artificial-intelligence> [Προσπελάσθηκε την 15.03.2024]
- [6] Medium. Type 3 of Functional AI - Theory of Mind AI. (2021). Διαθέσιμο online: <https://medium.com/appengine-ai/type-3-of-functional-ai-theory-of-mind-ai-33205c8b640e> [Προσπελάσθηκε την 15.03.2024].
- [7] Medium. Self-awareness in AI. (2020). Διαθέσιμο online: <https://meaxr.medium.com/self-awareness-in-ai-97a6a31c9a9e> [Προσπελάσθηκε την 15.03.2024].
- [8] Muresan M. Impact of Artificial Intelligence on Education. RAIS Conference Proceedings, June 8-9, 2023.
- [9] Sharawy, Farah S. The Use of Artificial Intelligence in Higher Education: A Study on Faculty Perspectives in Universities in Egypt. 2023. American University in Cairo, Master's Thesis. AUC Knowledge Fountain. Διαθέσιμο online: <https://fount.aucegypt.edu/etds/2095> [Προσπελάσθηκε την 20.03.2024]
- [10] Aldosari S. A. M. The Future of Higher Education in the Light of Artificial Intelligence Transformations. International Journal of Higher Education Vol. 9, No. 3, 2020: <https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n3p>.

- [11] Iruoghene S. Artificial Intelligence in Education: History, Roles, Benefits, Challenges of Implementing, Examples, and its Future Implications. (2023). Department of Educational Management, Tai Solarin University of Education.
- [12] Nilson A. L. The impact of artificial intelligence amongst higher education students. Haaga-Helia University of Applied Sciences, Business Information Technology, 2023, Bachelor's thesis.
- [13] Seo K., Tang J., Roll I., Fels S., Yoon D. The impact of artificial intelligence on learner–instructor interaction in online learning. 2021: <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00292-9>.
- [14] Yeprem S. Faculty of the School of Engineering and Applied Science, University of Virginia, 2022, Research paper as part of Bachelor's thesis.
- [15] Schmid U., Blanc B., Toepel M. AI@Education: Teaching and learning at school with artificial intelligence tools. Berlin, Essen, Bonn, June 1, 2021.
- [16] Gocen A., Aydemir F. Artificial Intelligence in Education and Schools. Research on Education and Media, Vol. 12, No. 1, 2020, ISSN: 2037-0830.
- [17] The Importance of Artificial Intelligence in Education for All Students. Vol. 1, No. 5, May 2023, ISSN: 1069-5672.
- [18] Harry A. Role of AI in Education. Interdisciplinary Journal and Humanity, Volume 2, Number 3, March 2023 p-ISSN: 2963-3397.
- [19] U.S. Department of Education, Office of Educational Technology. Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning. 2023. Διαθέσιμο online: <https://www2.ed.gov/documents/ai-report/ai-report.pdf> [Προσπελάσθηκε την 20.03.2024]
- [20] Shamkina V. AI in education: top applications, real-life examples, and adoption tips. 2023. Διαθέσιμο online: <https://www.itransition.com/ai/education> [Προσπελάσθηκε την 20.03.2024]
- [21] Shoaib M. How China is Using AI in Classrooms: A Look at the Future of Education. 2023. Διαθέσιμο online: <https://www.linkedin.com/pulse/how-china-using-ai-classrooms-look-future-education-mohammed-shoaib> [Προσπελάσθηκε την 20.03.2024]
- [22] APACEntrepreneur. Do you know how China uses AI in schools? Διαθέσιμο online: <https://apacentrepreneur.com/do-you-know-how-china-uses-ai-in-schools> [Προσπελάσθηκε την 20.03.2024]

- [23] Rhituraj S. AI-Driven Transformations in Education 5.0: A Global Perspective on Research and Innovation. 2023. Διαθέσιμο online: <https://www.linkedin.com/pulse/ai-driven-transformations-education-50-global-research-saikia> [Προσπελάσθηκε την 20.03.2024]
- [24] Crompton, Helen and Burke, Diane. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2023. Διαθέσιμο online: https://www.researchgate.net/publication/370224159_Artificial_intelligence_in_higher_education_the_state_of_the_field [Προσπελάσθηκε την 30.03.2024]
- [25] Akinwalere S. N., Ivanov V. Artificial Intelligence in Higher Education: Challenges and Opportunities. Volume: 12, No: 1, pp. 1 - 15. June 2022, ISSN: 2046-4436 (Print) | ISSN: 2046-444.
- [26] 3AMK. AI - team. Careerbot. Διαθέσιμο online: <https://www.3amk.fi/en/collaboration-areas-3/careerbot-ai-team/> [Προσπελάσθηκε την 10.04.2024]
- [27] OpenAI 2024. ChatGPT (April 2024 Version). Διαθέσιμο online: <https://chat.openai.com> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [28] QuillBot 2024. Paraphraser. Διαθέσιμο online: <https://quillbot.com> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [29] Weitzman C. Text to speech for students. Speechify. (June 2022). Διαθέσιμο online: https://speechify.com/blog/text-to-speech-for-students/?landing_url=https%3A%2F%2Fspeechify.com%2Fblog%2Ftext-to-speech-for-students%2F%23%3A%7E%3Atext%3DWhat%2520is%2520the%2520best%2520text%2Cavailable%2520in%2520numerous%2520different%2520languages.#:~:text=What%20is%20the%20best%20text,available%20in%20numerous%20different%20languages [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [30] Deepgram. Doty C. Top 7 Uses for Speech-to-Text in Education. Διαθέσιμο online: <https://deepgram.com/learn/top-7-uses-speech-to-text-education> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [31] GitHub. Dohmke T. GitHub Copilot X: The AI-powered developer experience. (May 2023). Διαθέσιμο online: <https://github.blog/2023-03-22-github-copilot-x-the-ai-powered-developer-experience/> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]

- [32] Synthesia 2024. Create professional videos in 15 minutes. Διαθέσιμο online: <https://www.synthesia.io/features> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [33] DeepL s.a. DeepL Translator. Διαθέσιμο online: <https://www.deepl.com/translator> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [34] Google. Ghahramani Z. Introducing PaLM 2. Διαθέσιμο online: <https://blog.google/technology/ai/google-palm-2-ai-large-language-model/> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [35] Akgun S. Greenhow C. Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2, 2022, pp. 431-440.
- [36] Harvard University. Anyoha R. The History of Artificial Intelligence. (2017). Διαθέσιμο online: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [37] VirtualSpeech. Hooper H. Benefits of AI in Education, with Examples. Διαθέσιμο online: <https://virtualspeech.com/blog/benefits-ai-education> [Προσπελάσθηκε την 12.04.2024]
- [38] Scratch. Διαθέσιμο online: <https://scratch.mit.edu/> [Προσπελάσθηκε την 13.04.2024]
- [39] Arduino. Διαθέσιμο online: <https://www.arduino.cc/> [Προσπελάσθηκε την 13.04.2024]
- [40] Adobe. Adobe Photoshop. Διαθέσιμο online: <https://www.adobe.com/products/photoshop/plans.html> [Προσπελάσθηκε την 13.04.2024]
- [41] Wikipedia. GarageBand. Διαθέσιμο online: <https://en.wikipedia.org/wiki/GarageBand> [Προσπελάσθηκε την 13.04.2024]
- [42] Blender: 3D Modeling Fundamentals Training Course. Διαθέσιμο online: <https://www.nobleprog.gr/cc/blender> [Προσπελάσθηκε την 13.04.2024]
- [43] UNESCO. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. (2019). Διαθέσιμο online: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [44] United Nations. The Sustainable Development Goals Report 2023. Department of Economic and Social Affairs. (2023). Διαθέσιμο online: <https://sdgs.un.org/documents/sustainable-development-goals-report-2023-53220> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]

- [45] El-Din Ahmed A. (2022). ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN FORENSIC SCIENCE: INVASION OR REVOLUTION? Egyptian Society of Clinical Toxicology Journal.
- [46] The American University in Cairo. AI in Education at AUC. (2022). Διαθέσιμο online: <https://www.aucegypt.edu/academics/center-learning-and-teaching/artificial-intelligence> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [47] MSPowerUser. 27 AI In Education Statistics You Should Know. (2023). Διαθέσιμο online: <https://mspoweruser.com/ai-in-education-statistics/> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [48] KPMG. Trust in Artificial Intelligence: Global Insights 2023. (2023). Διαθέσιμο online: <https://kpmg.com/au/en/home/insights/2023/02/trust-in-ai-global-insights-2023.html> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [49] Edwin. (n.d.). A safe virtual sandbox giving students choice and autonomy in their learning. Διαθέσιμο online: <https://edwin.app/> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [50] SmartEd. (n.d.). AI-Powered Personalized Learning. Διαθέσιμο online: <https://www.smarted.com/> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [51] Japan today. Rakuten enters English education business. (2017). Διαθέσιμο online: <https://japantoday.com/category/tech/rakuten-enters-english-education-business?comment-order=oldest> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [52] Personal Robots. Sota - Smart robot “presenter” from Japan. (2020). Διαθέσιμο online: <https://www.personalrobots.biz/sota-smart-robot-presenter-from-japan/> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [53] Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT). (n.d.). AI in Japanese Education. Διαθέσιμο online: <https://www.mext.go.jp/en/> [Προσπελάσθηκε την 03.05.2024]
- [54] hundrED. VILLE. Διαθέσιμο online: <https://hundred.org/en/innovations/ville-game-based-learning> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [55] kivaprogram. Finnish program against bullying. Διαθέσιμο online: <https://www.kivaprogram.net/> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [56] Digital Learning Pathways. Online professional development resources that leverage technology to empower teachers. Διαθέσιμο online: <https://info.iste.org/iste-digital-learning-pathways> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [57] New South Wales Department of Education. (2024). Draft National AI In Schools Framework. Διαθέσιμο online: <https://education.nsw.gov.au/> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]

- [58] Mathspace. (n.d.). Adaptive learning platform for mathematics. Διαθέσιμο online: <https://mathspace.co/us> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [59] Smart Sparrow. (n.d.). Adaptive eLearning platform. Διαθέσιμο online: <https://www.smartsparrow.com/> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [60] EdTech Review. Squirrel AI Learning Launches AI School in New York. E. Διαθέσιμο online: <https://www.edtechreview.in/news/3745-squirrel-ai-learning-launches-ai-school-in-new-york> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [61] EdTech Review. Quillionz AI-Powered Platform to Generate Questions". Διαθέσιμο online: <https://www.edtechreview.in/news/3816-quillionz-ai-powered-platform-to-generate-questions> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [62] Ofgang E. What is Grammarly and How Can It Be Used to Teach? Tips and Tricks. Tech and Learning. (2022). Διαθέσιμο online: <https://www.techlearning.com/how-to/what-is-grammarly-and-how-can-it-be-used-to-teach-tips-and-tricks> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [63] DreamBox Learning. Every student is unique. Learning paths should be too. Διαθέσιμο online: <https://www.dreambox.com/> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [64] Knewton. (2023). Knewton Adaptive Learning and How it's Unique. Διαθέσιμο online: <https://support.knewton.com/s/article/Knewton-Adaptive-Learning-and-How-it-s-Unique> [Προσπελάσθηκε την 04.05.2024]
- [65] Carnegie Learning. The future of learning, today. Διαθέσιμο online: <https://www.carnegielearning.com/> [Προσπελάσθηκε την 05.05.2024]
- [66] Google Arts and Culture. Google Expeditions. Διαθέσιμο online: <https://artsandculture.google.com/project/expeditions> [Προσπελάσθηκε την 05.05.2024]
- [67] Ivy.ai. Revolutionize Your Customer Experience. Διαθέσιμο online: <https://ivy.ai/> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [68] turnitin. Empower students to do their best, original work. Διαθέσιμο online: <https://www.turnitin.com/> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [69] Aldebaran. NAO. Διαθέσιμο online: <https://www.aldebaran.com/en/nao> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [70] Educatico. EdX vs. Coursera: Which MOOC Platform Is Better? Διαθέσιμο online: <https://www.edukatico.org/en/report/edx-vs-coursera-which-mooc-platform-is-better> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]

- [71] Minecraft Education. Διαθέσιμο online: <https://education.minecraft.net/en-us>
[Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [72] Pearson. WriteToLearn. Διαθέσιμο online:
<https://www.pearsonassessments.com/store/usassessments/en/Store/Professional-Assessments/Academic-Learning/WriteToLearn/p/100000030.html> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [73] Learning Machine. Educational Records and the Blockchain. Διαθέσιμο online:
<http://www.learningmachine.com/wp-content/uploads/2017/03/BlockchainforEducation-1.pdf> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [74] Medtronic. Touch Surgery™ Ecosystem. Διαθέσιμο online:
<https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/touch-surgery.html>
[Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [75] ROSS Intelligence. Διαθέσιμο online: <https://www.rossintelligence.com/about-us>
[Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [76] Siemens. Digital twin. Διαθέσιμο online: <https://www.sw.siemens.com/en-US/technology/digital-twin/> [Προσπελάσθηκε την 06.05.2024]
- [77] IBM. IBM Watson to watsonx. Διαθέσιμο online: <https://www.ibm.com/watson>
[Προσπελάσθηκε την 07.05.2024]
- [78] Google Open Source. TensorFlow. Διαθέσιμο online:
<https://opensource.google/projects/tensorflow> [Προσπελάσθηκε την 07.05.2024]
- [79] Thau B. How Noom Tapped Psychology and Technology to Build a \$400 Million Weight-Loss App. Διαθέσιμο online: <https://www.uschamber.com/co/good-company/the-leap/noom-weight-loss-app-technology> [Προσπελάσθηκε την 07.05.2024]
- [80] Darktrace. Introducing the Darktrace ActiveAI Security Platform. Διαθέσιμο online:
<https://darktrace.com/> [Προσπελάσθηκε την 07.05.2024]
- [81] ARTUITION Consortium. Design, Development and Testing of Transformative Cultural and Art-driven Interventions in the Educational and Training Systems: The ARTUITION Approach. (2023). Section 1-3.