



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η εκπαίδευση στην εποχή του ChatGPT

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΑΔΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ

(ΑΕΜ: 2930)

Επιβλέπων : Σινάτκας Ιωάννης
Καθηγητής

Καστοριά Σεπτέμβριος - 2024



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Η εκπαίδευση στην εποχή του ChatGPT

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΟΥ

ΓΕΩΡΓΙΑΔΗ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ

(ΑΕΜ: 2930)

Επιβλέπων : Σινάτκας Ιωάννης

Καθηγητής

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 05/09/2024

.....
Σινάτκας Ιωάννης
Καθηγητής

.....
Φωτιάδης Δημήτριος
Επίκουρος

.....
Δημόκας Νικόλαος
Επίκουρος

Καστοριά Σεπτέμβριος - 2024

Copyright © 2024 – ΓΕΩΡΓΙΑΔΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν αποκλειστικά τον συγγραφέα και δεν αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

Ως συγγραφέας της παρούσας εργασίας δηλώνω πως η παρούσα εργασία δεν αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και δεν περιέχει υλικό από μη αναφερόμενες πηγές.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τους γονείς μου και τους φίλους μου οι οποίοι ήταν και είναι πάντα δίπλα μου, καθώς και τον κύριο Σινάτκα για την συνεργασία και την επίβλεψη αυτής της εργασίας.

Περίληψη

Βασικό αντικείμενο της εργασίας ήταν αρχικά η βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με την εφαρμογή του εργαλείου ChatGPT στην εκπαίδευση, από όπου αρχικά διαπιστώθηκε ότι τα οφέλη τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους εκπαιδευτικούς είναι σημαντικά, επιτυγχάνοντας ανάπτυξη των δεξιοτήτων, εξατομίκευση της μάθησης, αλλά και δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού με αποδοτικό τρόπο. Ωστόσο, υπάρχουν και οι προβληματισμοί σχετικά με την αξιοπιστία των πληροφοριών που παρέχονται, μια πρόκληση που θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με την διασταύρωση του παρεχόμενου εκπαιδευτικού υλικού, αλλά και με την μελλοντική βελτίωση της λειτουργικότητας του ίδιου του μοντέλου. Το πιο σημαντικό τμήμα ωστόσο της εργασίας, ήταν το πειραματικό μέρος το οποίο ακολούθησε και αφορούσε την εφαρμογή πραγματικών σεναρίων χρήσης όσο αφορά τη δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού σε συγκεκριμένη ενότητα του μαθήματος των Αλγορίθμων Υπολογιστών (τους αλγορίθμους ταξινόμησης). Από τη πειραματική αυτή διαδικασία διαπιστώθηκε ότι το εργαλείο ChatGPT διαθέτει πολύ σημαντικές δυνατότητες όσον αφορά τη δημιουργία στοχευμένου εκπαιδευτικού υλικού ανάλογα με το εκπαιδευτικό υπόβαθρό του μαθητή. Επιπλέον μπορούν να δημιουργηθούν διαγωνίσματα πολλαπλών τύπων, ανάλογα με τις ανάγκες του εκπαιδευτικού, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να διορθωθούν αποτελεσματικά από το ίδιο το εργαλείο, εξοικονομώντας χρόνο στον εκπαιδευτικό. Με άλλα λόγια, διαπιστώθηκε μια πλήρης ανταπόκριση του εργαλείου στα ζητούμενα της πειραματικής διαδικασίας, και πιο αναλυτικά στοιχεία παρατίθενται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Λέξεις – Κλειδιά: *Εφαρμογή ChatGPT στην εκπαίδευση, πραγματικά σενάρια χρήσης ChatGPT, ChatGPT και διδασκαλία αλγορίθμων ταξινόμησης*

Abstract

The main object of this thesis was initially the literature review on the application of the ChatGPT tool in education, from which it was initially found that the benefits for both learners and teachers are significant, achieving skills development, individualization of learning, and the creation of educational material in an efficient way. However, there are also concerns about the reliability of the information provided, a challenge that should be addressed by cross-checking the educational material provided, but also by improving the functionality of the model itself in the future. The most important part of the work, however, was the experimental part which followed and concerned the application of real use scenarios regarding the creation of educational material in a specific section of the course of computer algorithms (the classification algorithms). From this experimental procedure it was found that the ChatGPT tool has very significant potential in terms of creating targeted educational material depending on the educational background of the student. In addition, multi-type tests can be created, depending on the needs of the teacher, which can then be effectively corrected by the tool itself, saving the teacher time. In other words, a complete response of the tool to the demands of the experimental process was found, and more detailed data is provided in the corresponding chapter.

Keywords: Application of ChatGPT in education, actual scenarios of using ChatGPT, ChatGPT and teaching sorting algorithms

Πίνακας Περιεχομένων

Εισαγωγή	1
1. ChatGPT	3
1.1. Εισαγωγή	3
1.2. Δυνατότητα συμβολής ChatCPT στον τομέα της συνομιλητικής τεχνητής νοημοσύνης.....	4
1.3. Βασικά Χαρακτηριστικά ChatGPT	5
1.4. Εφαρμογές ChatGPT.....	7
1.5. Περιορισμοί ChatGPT	9
1.6. Σύγκριση με άλλα γλωσσικά μοντέλα	11
1.6.1. Αρχιτεκτονική.....	11
1.6.2. Δεδομένα εκπαίδευσης.....	12
1.6.3. Πρόσβαση.....	13
1.6.4. Λοιπές Παράμετροι.....	14
2. ChatGPT και εκπαίδευση	16
2.1. Εισαγωγή	16
2.2. Οφέλη χρήσης ChatGPT στην εκπαίδευση.....	17
2.2.1. Οφέλη για μαθητές.....	17
2.2.2. Ευκαιρίες για εκπαιδευτικούς.....	18
2.2.3. Ευκαιρίες για ερευνητές.....	20
2.3. Εφαρμογές ChatGPT στην εκπαίδευση.....	20
2.4. Προκλήσεις χρήσης ChatGPT στην εκπαίδευση	24
2.5. Στρατηγικές για αποτελεσματική εφαρμογή	28
2.5.1. Πολιτική χρήσης του ChatGPT	28
2.5.2. Πραγματοποίηση τεκμηρίωσης.....	29
2.5.3. Διαδρομή ελέγχου ερωτημάτων	29
2.5.4. Εναλλαγή ρόλων	29
2.6. Μελλοντική δράση	30
3. Παρουσίαση περιπτώσεων χρήσης	32
3.1. Εισαγωγή	32
3.2. Δημιουργία περιεχομένων παρουσίασης (PowerPoint).....	32
3.3. Δημιουργία ερωτήσεων ανάπτυξης (μικρής και μεγάλης έκτασης)	35

3.4. Δημιουργία ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής	36
3.5. Απάντηση ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής	38
3.6. Δημιουργία ερωτήσεων προφορικής συνέντευξης	39
3.7. Απάντηση ερώτησης εκπαιδευόμενου.....	40
3.8. Απάντηση σε ερώτηση εκπαιδευόμενου με συγκεκριμένο γνωστικό επίπεδο.....	41
3.9. Έλεγχος εγκυρότητας απάντησης	42
3.10. Δημιουργία Πλάνου Μαθήματος.....	43
3.11. Δημιουργία εκπαιδευτικού σεναρίου με χρήση ρόλων	46
3.12. Δημιουργία διαγωνίσματος με πολλαπλούς τύπους ερωτήσεων	49
3.13. Δημιουργία απάντησης στην ελληνική γλώσσα	51
Συμπεράσματα.....	53
Βιβλιογραφία.....	55

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1: Πλήθος άρθρων που αφορούν το ChatGPT	4
Εικόνα 2: Βήματα εξατομικευμένης μάθησης	19

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1: Βασικά Χαρακτηριστικά ChatGPT	7
Πίνακας 2: Πεδία Εφαρμογής ChatGPT στην εκπαίδευση	20

Εισαγωγή

Στο συνεχώς εξελισσόμενο τοπίο της εκπαίδευσης, η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης πυροδότησε μια επανάσταση, αναδιαμορφώνοντας τον τρόπο που διδάσκουμε και μαθαίνουμε. Από τα αναδυόμενα στάδια της ως έννοια μέχρι την τρέχουσα εξέχουσα θέση της ως ακρογωνιαίου λίθου της σύγχρονης παιδαγωγικής, το ταξίδι της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση χαρακτηρίστηκε από συνεχή καινοτομία και προσαρμογή.

Αρχικά, η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση εκδηλώθηκε μέσω πρώιμων προσπαθειών σε συστήματα μάθησης με βάση τον υπολογιστή, ανοίγοντας το δρόμο για διαδραστικά μαθήματα και εκπαιδευτικά παιχνίδια. Αυτά τα στοιχειώδη συστήματα έθεσαν τις βάσεις για πιο εξελιγμένες εφαρμογές, καθώς οι ερευνητές και οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τη δυνατότητα της τεχνητής νοημοσύνης να εξατομικεύσει την διδασκαλία, να αυτοματοποιήσει τις εκπαιδευτικές εργασίες και να παρέχει ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο στους μαθητές.

Καθώς η τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης ωρίμασε, το ίδιο και ο αντίκτυπός της στην εκπαίδευση. Εμφανίστηκαν προσαρμοστικές πλατφόρμες μάθησης, αξιοποιώντας αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για την ανάλυση των δεδομένων των μαθητών και τη δυναμική προσαρμογή του περιεχομένου για την κάλυψη των ατομικών μαθησιακών αναγκών. Εικονικοί δάσκαλοι και chatbots μπήκαν στην εκπαιδευτική αρένα, προσφέροντας εξατομικευμένη βοήθεια και καθοδήγηση σε μαθητές εκτός της τάξης.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο της τεχνολογικής προόδου, το ChatGPT αναδείχθηκε ως πρωτοπόρος στον τομέα της εκπαίδευσης με γνώμονα την τεχνητή νοημοσύνη. Με βάση τα θεμέλια που έθεσαν οι προκάτοχοί του, το ChatGPT αντιπροσωπεύει το αποκορύφωμα των ετών έρευνας και ανάπτυξης στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας και στη μηχανική μάθηση.

Στα πρώιμα στάδιά του, το ChatGPT σχεδιάστηκε ως ένας ευέλικτος συνομιλητικός πράκτορας, ικανός να εμπλέκει τους χρήστες σε δυναμικές και ουσιαστικές αλληλεπιδράσεις. Ωστόσο, οι δυνατότητές του στην εκπαίδευση σύντομα έγιναν εμφανείς, καθώς οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές αναγνώρισαν την αξία της ικανότητάς του να κατανοεί και να δημιουργεί ανθρώπινο κείμενο σε ένα ευρύ φάσμα θεμάτων.

Καθώς το ChatGPT εξελίχθηκε, το ίδιο και ο ρόλος του στην εκπαίδευση. Δεν είναι πλέον μόνο ένα chatbot, το ChatGPT έγινε ένας πολύπλευρος εκπαιδευτικός σύντροφος, προσφέροντας μια πληθώρα λειτουργιών ώστε να υποστηρίξει τόσο τους μαθητές όσο και τους εκπαιδευτικούς στο μαθησιακό τους

ταξίδι. Οι φιλικές προς τον χρήστη διεπαφές και οι προσαρμοστικοί αλγόριθμοι του επιτρέπουν εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, όπως επίσης και το τεράστιο αποθετήριο γνώσεων του χρησιμεύει ως πολύτιμος πόρος για την εξερεύνηση σύνθετων εννοιών και θεμάτων.

Επιπλέον, προωθεί τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, διευκολύνοντας εικονικές ομάδες μελέτης και εμπειρίες μάθησης. Για τους εκπαιδευτικούς, το ChatGPT εξορθολογίζει τα εκπαιδευτικά καθήκοντα, όπως η βαθμολόγηση των εργασιών και η δημιουργία σχεδίων μαθημάτων, επιτρέποντάς τους να επικεντρώσουν το χρόνο και την ενέργειά τους σε πιο ουσιαστικές αλληλεπιδράσεις με τους μαθητές.

Στην ουσία, το ChatGPT αντιπροσωπεύει την κορυφή της καινοτομίας της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, μια απόδειξη της μετασχηματιστικής δύναμης της τεχνολογίας για την ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης. Καθώς συνεχίζουμε να αξιοποιούμε τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, το ChatGPT αποτελεί σημάδι προόδου, καθοδηγώντας μας προς ένα μέλλον όπου η εκπαίδευση είναι εξατομικευμένη, προσβάσιμη και ενδυναμωτική για όλους.

Στόχος της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης του εργαλείου ChatGPT όσο αφορά τον κλάδο της εκπαίδευσης. Πιο συγκεκριμένα, η διάρθρωση της εργασίας έχει ως εξής:

Στο **πρώτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται μια εισαγωγική παρουσίαση του εργαλείου ChatGPT δίνοντας έμφαση στα χαρακτηριστικά του, το πεδίο εφαρμογής του, τους περιορισμούς και τις προκλήσεις που σχετίζονται με τη χρήση του, καθώς και σύγκρισή του με άλλα γλωσσικά μοντέλα.

Στο **δεύτερο κεφάλαιο** πραγματοποιείται εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση όσο αφορά την εφαρμογή του εργαλείου ChatGPT στην εκπαίδευση, παρουσιάζοντας αρχικά τα οφέλη για εκπαιδευτικούς, εκπαιδευόμενους και ερευνητές. Επιπλέον, παρατίθενται οι περιορισμοί και οι προκλήσεις που σχετίζονται με τη χρήση του ChatGPT στον εκπαιδευτικό τομέα.

Επιπλέον, στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται πραγματικά σενάρια χρήσης, δίνοντας έμφαση σε μία συγκεκριμένη ενότητα του μαθήματος των Αλγορίθμων Υπολογιστών, που είναι οι αλγόριθμοι ταξινόμησης.

Τέλος, εξάγονται τα συμπεράσματα από την πραγματοποίηση τόσο της βιβλιογραφικής ανασκόπησης όσο και από την εφαρμογή των σεναρίων χρήσης.

1. ChatGPT

1.1. Εισαγωγή

Το ChatGPT [1] έχει τις ρίζες του στον τομέα της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, ενός τομέα της τεχνητής νοημοσύνης που επικεντρώνεται στην ικανότητα των μηχανών να κατανοούν και να παράγουν ανθρώπινη γλώσσα. Η ανάπτυξη του ChatGPT καθοδηγήθηκε από την επιθυμία να δημιουργηθεί ένα εξαιρετικά εξελιγμένο και ευέλικτο γλωσσικό μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης, ικανό να βοηθήσει σε διάφορες εργασίες, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας κειμένου, της μετάφρασης και της ανάλυσης δεδομένων. Τα θεμέλια του ChatGPT βρίσκονται στην ανάπτυξη της αρχιτεκτονικής νευρωνικού δικτύου τύπου μετασχηματιστή. Σχεδιάστηκε για να ξεπεράσει ορισμένους από τους περιορισμούς των προηγούμενων μοντέλων, όπως ήταν τα επαναλαμβανόμενα νευρωνικά δίκτυα (RNNs) και τα συνελκτικά νευρωνικά δίκτυα (CNNs). Αυτή η πρωτοποριακή αρχιτεκτονική επέτρεψε τη δημιουργία ισχυρών γλωσσικών μοντέλων όπως η σειρά GPT μοντέλων, συμπεριλαμβανομένων των GPT2 και GPT-3, τα οποία χρησίμευσαν ως πρόδρομοι του ChatGPT.

Σε σύγκριση με τα προηγούμενα μοντέλα, το ChatGPT διαθέτει πολλές βασικές βελτιώσεις και καινοτομίες, συμπεριλαμβανομένων των παρακάτω [2]:

Βελτιωμένη κατανόηση περιβάλλοντος: Το ChatGPT μπορεί να κατανοήσει καλύτερα και να ανταποκριθεί σε πολύπλοκες και λεπτές εισροές, καθιστώντας το πιο αποτελεσματικό στη δημιουργία ακριβούς και σχετικού κειμένου.

Μείωση προκατάληψης: Ενώ εξακολουθεί να μην είναι εντελώς απαλλαγμένο από προκαταλήψεις, το ChatGPT επωφελείται από τις συνεχιζόμενες προσπάθειες ελαχιστοποίησης των προκαταλήψεων στα δεδομένα εκπαίδευσης, οδηγώντας σε πιο αντικειμενικά και ισορροπημένα αποτελέσματα.

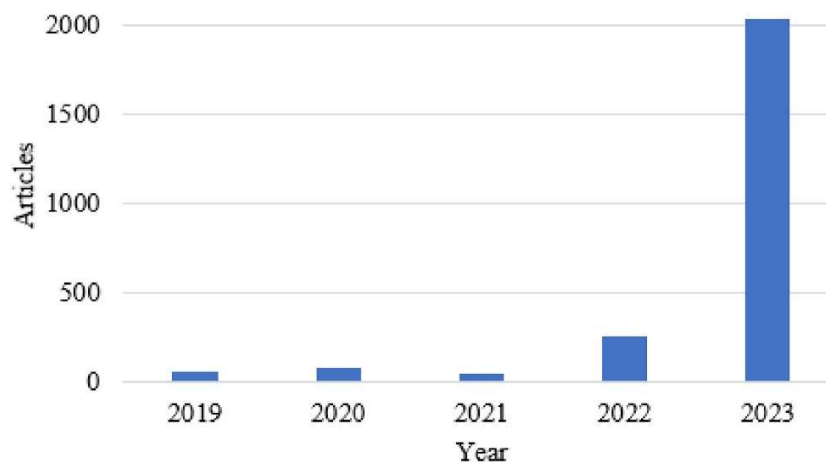
Δυνατότητες τελειοποίησης: Το ChatGPT μπορεί να ρυθμιστεί με ακρίβεια για συγκεκριμένες εργασίες και εφαρμογές, επιτρέποντάς του να προσαρμοστεί στις μοναδικές ανάγκες των ερευνητών σε διάφορους επιστημονικούς κλάδους.

Η εξέλιξη του ChatGPT το έχει καταστήσει ένα ανεκτίμητο εργαλείο για την προώθηση της επιστημονικής έρευνας, με τον αντίκτυπό του να γίνεται αισθητός σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Καθώς ο κλάδος της

Τεχνητής Νοημοσύνης συνεχίζει να εξελίσσεται, μπορούμε να αναμένουμε περαιτέρω βελτιώσεις και καινοτομίες που θα διαμορφώσουν το μέλλον της επιστημονικής έρευνας.

Τα τελευταία χρόνια, οι επιστημονικές και ακαδημαϊκές κοινότητες έχουν δώσει εξαιρετική προσοχή στην έρευνα και την ανάπτυξη του ChatGPT. Σύμφωνα με το Google Scholar, μέχρι τον Μάρτιο του 2023 έχουν δημοσιευθεί περισσότερα από 3000 άρθρα, αναφορές, ειδήσεις σε διάφορα περιοδικά, συνέδρια, εφημερίδες, blogs και αναφορές των μέσων ενημέρωσης.

Το επόμενο σχήμα παρουσιάζει την αύξηση του ερευνητικού ενδιαφέροντος για το ChatGPT με βάση τον αριθμό των ευρετηριασμένων εργασιών στο Google Scholar τα τελευταία χρόνια [1]:



Εικόνα 1: Πλήθος άρθρων που αφορούν το ChatGPT

1.2. Δυνατότητα συμβολής ChatCPT στον τομέα της συνομιλητικής τεχνητής νοημοσύνης

Ο τομέας της συνομιλητικής τεχνητής νοημοσύνης έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο τα τελευταία χρόνια, αλλά εξακολουθούν να υπάρχουν αρκετές προκλήσεις και περιορισμοί που πρέπει να αντιμετωπιστούν. Στην συνέχεια, παρατίθενται υπάρχοντα προβλήματα σχετικά με το συνομιλητικό AI που το ChatGPT μπορεί να εργαστεί για την επίλυση [3]:

(i) Διατήρηση του πλαισίου: Τα συνομιλητικά μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης συχνά προσπαθούν να διατηρήσουν το πλαίσιο μιας συνομιλίας, ειδικά όταν εκτείνεται σε πολλαπλές ερωτοαπαντήσεις. Το

ChatGPT μπορεί να βελτιωθεί για να παρακολουθεί και να διαχειρίζεται καλύτερα το πλαίσιο για να παρέχει πιο συνεκτικές και σχετικές απαντήσεις.

(ii) Χειρισμός ασάφειας: Τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης ενδέχεται να παρέχουν μη ικανοποιητικές ή άσχετες απαντήσεις όταν αντιμετωπίζουν διφορούμενα ερωτήματα. Η ενίσχυση της ικανότητας του ChatGPT να αναγνωρίζει την ασάφεια και να θέτει διευκρινιστικές ερωτήσεις θα βελτίωνε τη χρησιμότητα και την εμπειρία του χρήστη.

(iii) Εξατομίκευση: Το ChatGPT μπορεί να αναπτυχθεί περαιτέρω για να παρέχει πιο εξατομικευμένες εμπειρίες στους χρήστες προσαρμόζοντας τις απαντήσεις του με βάση τις ατομικές προτιμήσεις, τα ενδιαφέροντα και τα στυλ συνομιλίας.

(iv) Χρήση κοινής λογικής: Τα μοντέλα συνομιλίας μερικές φορές δεν έχουν κατανόηση της κοινής λογικής. Η βελτίωση των δυνατοτήτων συλλογιστικής κοινής λογικής του ChatGPT θα οδηγούσε σε πιο ακριβείς και χρήσιμες απαντήσεις.

(v) Συναισθηματική νοημοσύνη: Η ανάπτυξη της ικανότητας του ChatGPT να αναγνωρίζει και να ανταποκρίνεται στα συναισθήματα των χρηστών μπορεί να ενισχύσει την αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας του και να δημιουργήσει μια πιο ενσυναίσθητη εμπειρία χρήστη.

(vi) Ηθικά ζητήματα: Το ChatGPT πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος δημιουργίας προσβλητικού, προκατειλημμένου ή ακατάλληλου περιεχομένου. Αυτό περιλαμβάνει συνεχή εργασία σχετικά με τα δεδομένα εκπαίδευσης, την αρχιτεκτονική μοντέλων και τους μηχανισμούς παρακολούθησης.

(vii) Ευρωστία και ασφάλεια: Τα συνομιλητικά μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να είναι ευάλωτα σε εχθρικές επιθέσεις ή κακόβουλες εισροές. Επομένως, η ενίσχυση της ευρωστίας και της ασφάλειας του ChatGPT μπορεί να εξασφαλίσει την αξιόπιστη απόδοσή του σε διάφορα περιβάλλοντα.

1.3. Βασικά Χαρακτηριστικά ChatGPT

Τα βασικά χαρακτηριστικά [1] του ChatGPT το καθιστούν ένα προηγμένο και ευέλικτο μοντέλο επεξεργασίας φυσικής γλώσσας κατάλληλο για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Η κατανόηση συμφραζόμενων, η δυνατότητα δημιουργίας γλωσσών, η προσαρμοστικότητα των εργασιών, η πολύγλωσση επάρκεια, η επεκτασιμότητα, η εκμάθηση μηδενική ή ελάχιστης προσπάθειας, και η

δυνατότητα τελειοποίησης συμβάλλουν στην επιτυχία της στην επανάσταση των αλληλεπιδράσεων ανθρώπου-μηχανής ως εξής [4]:

Κατανόηση συμφραζόμενων: Μία από τις πιο σημαντικές εξελίξεις στο ChatGPT είναι η ικανότητά του να κατανοεί το πλαίσιο σε συνομιλίες που βασίζονται σε κείμενο. Κατανοώντας την έννοια των προτάσεων και των φράσεων, το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει σχετικές και συνεκτικές απαντήσεις, καθιστώντας τις αλληλεπιδράσεις του με τους χρήστες πιο φυσικές και ελκυστικές.

Δυνατότητα Δημιουργίας Γλωσσών: Το ChatGPT παρουσιάζει εξαιρετικές δυνατότητες δημιουργίας γλώσσας, παράγοντας κείμενο που είναι συνεκτικό, ακριβές και γραμματικά σωστό. Η ευχέρεια του στη δημιουργία κειμένου του επιτρέπει να χρησιμοποιείται για διάφορες εφαρμογές, όπως γραφή περιεχομένου και εξαγωγή περιλήψεων.

Προσαρμοστικότητα Εργασιών: Το ChatGPT μπορεί να προσαρμοστεί σε ένα ευρύ φάσμα εργασιών, καθιστώντας το ευέλικτο. Με την τελειοποίηση, μπορεί να προσαρμοστεί για συγκεκριμένες περιπτώσεις χρήσης, όπως υποστήριξη πελατών, δημιουργία περιεχομένου, διδασκαλία, μετάφραση και πολλά άλλα. Αυτή η προσαρμοστικότητα επιτρέπει στους προγραμματιστές να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες του ChatGPT για να δημιουργήσουν προσαρμοσμένες λύσεις όσο αφορά τις ανάγκες τους.

Πολύγλωσση Επάρκεια: Το ChatGPT είναι ικανό σε πολλές γλώσσες, επιτρέποντάς του να χρησιμοποιείται σε παγκόσμιες εφαρμογές και να εξυπηρετεί διαφορετικές βάσεις χρηστών. Οι πολύγλωσσες δυνατότητές του είναι απαραίτητες για εφαρμογές όπως η μετάφραση, η ανάλυση συναισθημάτων και η δημιουργία πολυγλωσσικού περιεχομένου.

Κλιμάκωση: Η αρχιτεκτονική του ChatGPT επιτρέπει την κλιμάκωση σύμφωνα με τους διαθέσιμους υπολογιστικούς πόρους και τους επιθυμητούς χρόνους απόκρισης. Αυτή η επεκτασιμότητα διασφαλίζει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές με ποικίλες απαιτήσεις, από έργα μικρής κλίμακας έως επιχειρηματικές λύσεις μεγάλης κλίμακας.

Μάθηση μηδενικής ή ελάχιστης προσπάθειας: Το ChatGPT μπορεί να εκτελέσει μάθηση μηδενικής ή ελάχιστης προσπάθειας, επιτρέποντάς του να κατανοήσει νέες εργασίες χωρίς εκτεταμένη εκπαίδευση. Στην εκμάθηση μηδενικής προσπάθειας, το μοντέλο μπορεί να δημιουργήσει απαντήσεις για εργασίες που δεν έχει ξαναδεί, ενώ στην εκμάθηση ελάχιστης προσπάθειας, μπορεί να μάθει νέες εργασίες με μερικά μόνο παραδείγματα. Αυτή η ικανότητα μειώνει την ανάγκη για μεγάλα σύνολα δεδομένων, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους στη διαδικασία ανάπτυξης.

Τελειοποίηση: Η τελειοποίηση είναι ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό του ChatGPT, επιτρέποντας στους προγραμματιστές να προσαρμόσουν το μοντέλο σε συγκεκριμένες εργασίες ή τομείς. Εκπαιδύοντας το μοντέλο σε ένα μικρότερο σύνολο δεδομένων προσαρμοσμένο στην εφαρμογή-στόχο, το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει πιο ακριβείς και σχετικές απαντήσεις. Η τελειοποίηση επιτρέπει στους προγραμματιστές να δημιουργούν εξαιρετικά προσαρμοσμένες λύσεις χρησιμοποιώντας το ChatGPT ως θεμέλιο.

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα βασικά του χαρακτηριστικά [2]:

Πίνακας 1: Βασικά Χαρακτηριστικά ChatGPT

Χαρακτηριστικό
Κλιμάκωση
Κατανόηση συμφραζόμενων
Δυνατότητα Δημιουργίας Γλωσσών
Προσαρμοστικότητα Εργασιών
Πολύγλωσση Επάρκεια
Μάθηση μηδενικής ή ελάχιστης προσπάθειας
Τελειοποίηση

1.4. Εφαρμογές ChatGPT

Η ευέλικτη φύση του ChatGPT και οι προηγμένες δυνατότητες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας το έχουν καταστήσει πολύτιμο εργαλείο σε διάφορους τομείς πέρα από την επιστημονική έρευνα [1]:

Υγειονομική περίθαλψη και ιατρική: Στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης και της ιατρικής, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για: (i) να βοηθήσει τους επαγγελματίες του ιατρικού τομέα στη διάγνωση καταστάσεων αναλύοντας τα δεδομένα των ασθενών, το ιατρικό ιστορικό και τα συμπτώματα ώστε να δημιουργήσουν εξατομικευμένα σχέδια θεραπειάς με βάση τις ατομικές ανάγκες και προτιμήσεις των ασθενών, (ii) να συνοψίσει και να συνθέσει την ιατρική έρευνα, (iii) να παρέχει ιατρικές πληροφορίες και συμβουλές στους ασθενείς σε εύκολα κατανοητή μορφή, (iv) να διευκολύνει τη

συνεργασία μεταξύ των επαγγελματιών του τομέα της υγείας με τον εξορθολογισμό της επικοινωνίας και της ανταλλαγής πληροφοριών.

Επιχειρήσεις και Χρηματοοικονομικά: Στον τομέα των επιχειρήσεων και των χρηματοοικονομικών, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για: (i) αυτοματοποίηση της δημιουργίας οικονομικών αναφορών και περιλήψεων ανάλυσης αγοράς, (ii) εκτέλεση ανάλυσης συναισθημάτων σε κριτικές πελατών και σχόλια για την ενημέρωση στρατηγικών ανάπτυξης προϊόντων και μάρκετινγκ, (iii) δημιουργία εξατομικευμένων επενδυτικών συστάσεων βάσει ατομικών προφίλ κινδύνου και οικονομικών στόχων, (iv) βοήθεια στη δημιουργία επιχειρηματικών προτάσεων, υλικού μάρκετινγκ και άλλου γραπτού περιεχομένου, (v) υποστήριξη λειτουργιών εξυπηρέτησης πελατών.

Νομικές υπηρεσίες: Στον τομέα του δικαίου και των νομικών υπηρεσιών, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να συνοψίσει και να συνθέσει νομικά έγγραφα, όπως συμβάσεις, νομοθεσία και δικαστικές αποφάσεις, βοηθώντας τους νομικούς επαγγελματίες στη σύνταξη νομικών εγγράφων, συμπεριλαμβανομένων συμβάσεων, και υπομνημάτων. Επιπλέον μπορεί να παρέχει γρήγορες και ακριβείς απαντήσεις σε νομικά ερωτήματα βάσει σχετικών καταστατικών και νομολογίας. Ακόμα, μπορεί να αναλύει και να προβλέπει τα αποτελέσματα των νομικών πράξεων με βάση ιστορικά δεδομένα και νομικά προηγούμενα.

Δημιουργική γραφή και δημιουργία περιεχομένου: Στον τομέα της δημιουργικής γραφής και δημιουργίας περιεχομένου, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για: (i) να δημιουργήσει πρωτότυπες ιδέες ιστορίας, περιγράμματα πλοκής και περιγραφές χαρακτήρων, (ii) να βοηθήσει τους συγγραφείς προτείνοντας δημιουργικές οδηγίες και οδηγίες γραφής, (iii) να δημιουργήσει αυτόματα περιεχόμενο για ιστολόγια, άρθρα και δημοσιεύσεις κοινωνικών μέσων με βάση συγκεκριμένες παραμέτρους εισόδου και προτιμήσεις στυλ, (iv) να επεξεργαστεί και να διορθώσει γραπτό περιεχόμενο.

Εκπαίδευση: Στον τομέα της εκπαίδευσης και της κατάρτισης, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για: (i) να αναπτύξει εξατομικευμένο εκπαιδευτικό υλικό και σχέδια μαθημάτων με βάση τις ανάγκες και τις προτιμήσεις των μαθητών, (ii) να παρέχει ανατροφοδότηση και καθοδήγηση σε πραγματικό χρόνο στους μαθητές κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, (iii) να δημιουργήσει ελκυστικό εκπαιδευτικό περιεχόμενο, όπως κουίζ, διαδραστικές ασκήσεις και παρουσιάσεις πολυμέσων, (iv) να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να βαθμολογήσουν τις εργασίες και να παρέχουν εποικοδομητική ανατροφοδότηση στους μαθητές, (v) να δημιουργήσει προσαρμοστικά μαθησιακά περιβάλλοντα που ανταποκρίνονται στην πρόοδο και την απόδοση των μαθητών.

Επεξεργασία και Ανάλυση δεδομένων: Μια από τις πιο κρίσιμες πτυχές της επιστημονικής έρευνας είναι η ικανότητα επεξεργασίας και ανάλυσης μεγάλων όγκων δεδομένων. Το ChatGPT έχει συμβάλει στη μετατροπή του τρόπου με τον οποίο οι ερευνητές αλληλεπιδρούν και ερμηνεύουν τα δεδομένα. Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω περιπτώσεις: (i) επεξεργασία φυσικής γλώσσας για την εξαγωγή δεδομένων από την επιστημονική βιβλιογραφία, (ii) σύνοψη και σύνθεση σύνθετων συνόλων δεδομένων, (iii) αυτοματοποιημένη αναγνώριση προτύπων και τάσεων στα δεδομένα, (iv) προγνωστική μοντελοποίηση και πρόβλεψη.

Πωλήσεις και μάρκετινγκ: Στην συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρονται οι παρακάτω περιπτώσεις εφαρμογής: (i) lead generation, (ii) εξυπηρέτηση πελατών chatbots, (iii) ανάλυση αγοράς και πραγματοποίηση προβλέψεων, (iv) δημιουργία περιεχομένου μάρκετινγκ.

1.5. Περιορισμοί ChatGPT

Το ChatGPT παρουσιάζει αρκετούς περιορισμούς, οι οποίοι συνοψίζονται στην συνέχεια [4]:

Ανακριβείς ή παραπλανητικές πληροφορίες: Το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει περιεχόμενο που περιέχει ανακριβείς ή παραπλανητικές πληροφορίες, καθώς βασίζεται στα πρότυπα και τις συσχετίσεις που έχει μάθει από τα δεδομένα εκπαίδευσης και όχι σε βαθιά κατανόηση του αντικειμένου.

Ευαισθησία στη διατύπωση εισόδου: Η έξοδος του μοντέλου μπορεί να είναι ευαίσθητη σε μικρές αλλαγές στη διατύπωση εισόδου, οδηγώντας σε ασυνεπείς απαντήσεις ή διαφορετικά επίπεδα λεπτομέρειας στο παραγόμενο περιεχόμενο.

Λεκτικότητα και υπερβολική χρήση ορισμένων φράσεων: Το ChatGPT μπορεί μερικές φορές να παράγει λεπτομερείς απαντήσεις ή υπερβολική χρήση ορισμένων φράσεων, κάνοντας το παραγόμενο περιεχόμενο να φαίνεται επαναλαμβανόμενο ή λιγότερο φυσικό.

Αδυναμία ελέγχου γεγονότων ή πρόσβασης σε πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο: Οι γνώσεις του ChatGPT περιορίζονται στα δεδομένα στα οποία εκπαιδεύτηκε, με ημερομηνία αποκοπής το 2021. Ως αποτέλεσμα, δεν μπορεί να παρέχει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο ή να επαληθεύει την ακρίβεια των απαντήσεών του έναντι νέων εξελίξεων ή ενημερώσεων.

Δυσκολία στο χειρισμό διφορούμενων ερωτημάτων: Μπορεί να αντιμετωπίσει πρόβλημα με διφορούμενα ερωτήματα ή ερωτήσεις που απαιτούν μια λεπτή κατανόηση του πλαισίου. Σε τέτοιες περιπτώσεις, το μοντέλο μπορεί να δημιουργήσει περιεχόμενο που ακούγεται εύλογο αλλά δεν αντιμετωπίζει άμεσα την πρόθεση του χρήστη.

Έλλειψη συνειδητοποίησης του πλαισίου: Μπορεί μερικές φορές να δημιουργήσει περιεχόμενο που στερείται συνειδητοποίησης του πλαισίου ή δεν λαμβάνει υπόψη τις ευρύτερες επιπτώσεις ενός δεδομένου θέματος. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε περιεχόμενο που φαίνεται επιφανειακό ή δεν λαμβάνει υπόψη την πολυπλοκότητα των πραγματικών καταστάσεων.

Μακρά συνομιλητικά πλαίσια: Μπορεί να έχει δυσκολία στη διατήρηση της συνοχής και της συνέπειας σε μακρά συνομιλητικά πλαίσια ή όταν απαντά σε μια σειρά αλληλένδετων ερωτήσεων. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αποσυνδεδεμένες ή αντικρουόμενες απαντήσεις που μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση στους χρήστες.

Αδυναμία δημιουργίας οπτικού περιεχομένου: Ως γλωσσικό μοντέλο τεχνητής νοημοσύνης που βασίζεται σε κείμενο, το ChatGPT δεν μπορεί να δημιουργήσει οπτικό περιεχόμενο, όπως εικόνες, βίντεο ή γραφήματα, περιορίζοντας την εφαρμογή του στη δημιουργία περιεχομένου πολυμέσων και σε εργασίες οπτικής επικοινωνίας.

Περιορισμένη συναισθηματική νοημοσύνη: Ως γλωσσικό μοντέλο, το ChatGPT παρουσιάζει περιορισμένη συναισθηματική νοημοσύνη, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε παραγόμενο περιεχόμενο που στερείται ενσυναίσθησης ή δεν αναγνωρίζει και ανταποκρίνεται κατάλληλα στο συναισθηματικό πλαίσιο του ερωτήματος ενός χρήστη.

Έλλειψη εξατομικευμένης ανατροφοδότησης: Ενδέχεται να μην παρέχει εξατομικευμένη ανατροφοδότηση προσαρμοσμένη στις ανάγκες ή τους μαθησιακούς στόχους των μεμονωμένων χρηστών. Αυτό μπορεί να περιορίσει την αποτελεσματικότητά του σε εκπαιδευτικά πλαίσια όπου η εξατομικευμένη καθοδήγηση είναι απαραίτητη.

Ασυνέπεια στην ποιότητα: Η ποιότητα εξόδου του ChatGPT μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την είσοδο και το θέμα που συζητείται, οδηγώντας σε ασυνέπειες στο επίπεδο λεπτομέρειας, συνοχής ή συνάφειας του παραγόμενου περιεχομένου. Αυτό μπορεί να καταστήσει δύσκολη την πρόβλεψη της απόδοσης του μοντέλου σε διαφορετικά πλαίσια ή εφαρμογές.

1.6. Σύγκριση με άλλα γλωσσικά μοντέλα

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι τα τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί μια έκρηξη ενδιαφέροντος για τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης για την επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Μεταξύ των πιο αξιοσημείωτων είναι το ChatGPT (το οποίο αποτελεί και αντικείμενο της παρούσας εργασίας, το Google Sparrow, το Google LaMDA, το Google PaLM, το GShard, το BERT, το RoBERTa, το GPT-2, το T5 και το XLNet. Σε αυτή την ενότητα, παρέχεται μια συγκριτική επισκόπηση συμπεριλαμβανομένης της σύγκρισης των χαρακτηριστικών τους, των δεδομένων εκπαίδευσης, της πρόσβασης, του τρόπου αλληλεπίδρασης με αυτά και άλλων σημαντικών παραμέτρων [5].

1.6.1. Αρχιτεκτονική

Αρχικά, όσο αφορά την αρχιτεκτονική τους [6], όλα αυτά τα μοντέλα βασίζονται στην αρχιτεκτονική μετασχηματιστών (transformers). Ο μετασχηματιστής είναι μια αρχιτεκτονική νευρωνικού δικτύου που χρησιμοποιεί μηχανισμούς προσοχής ώστε να επεξεργάζεται ακολουθίες εισόδου διαφόρων μεγεθών και να παράγει ακολουθίες εξόδου διαφόρων μεγεθών. Αυτή η αρχιτεκτονική έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική για εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας και έχει γίνει η βάση για πολλά μοντέλα τελευταίας τεχνολογίας.

Τα ChatGPT, GPT-2 και XLNet [7] αναπτύσσονται από την OpenAI, ενώ τα μοντέλα Google (Sparrow, LaMDA, PaLM και T5) αναπτύσσονται από την Google AI. Όσο αφορά το GShard, είναι ένα ερευνητικό έργο από την Google, αλλά δεν έχει κυκλοφορήσει ακόμη ως πλήρως λειτουργικό μοντέλο. Επιπλέον, τα μοντέλα BERT και RoBERTa αναπτύσσονται από την Google και την Facebook AI Research, αντίστοιχα.

Μια αξιοσημείωτη διαφορά μεταξύ αυτών των μοντέλων είναι το μέγεθός τους (όσο αφορά το πλήθος των παραμέτρων τους). Τα ChatGPT, GPT-2 και T5 [5] είναι όλα μεγάλα μοντέλα, με εκατοντάδες εκατομμύρια ή δισεκατομμύρια παραμέτρους. Τα BERT, RoBERTa και XLNet είναι επίσης αρκετά μεγάλα, με δεκάδες ή εκατοντάδες εκατομμύρια παραμέτρους. Το Google Sparrow και το LaMDA είναι μικρότερα μοντέλα, με μόνο μερικά εκατομμύρια παραμέτρους. Το GShard, ως ερευνητικό έργο, δεν έχει ακόμη οριστικοποιημένο πλήθος παραμέτρων.

Μια άλλη διαφορά μεταξύ αυτών των μοντέλων είναι οι τύποι εργασιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας για τους οποίους ταιριάζουν καλύτερα. Τα ChatGPT, GPT-2 και XLNet [7] είναι όλα εξαιρετικά ικανά μοντέλα που μπορούν να εκτελέσουν ένα ευρύ φάσμα εργασιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας,

συμπεριλαμβανομένης της μοντελοποίησης γλώσσας, της δημιουργίας κειμένου, της ανάλυσης συναισθημάτων και της μηχανικής μετάφρασης. Τα μοντέλα Bert και η Roberta χρησιμοποιούνται κυρίως για την ταξινόμηση κειμένου και την αναγνώριση οντοτήτων (name entities). Επιπλέον, το T5 είναι ένα μοντέλο "text-to-text" που μπορεί να εκτελέσει μια ποικιλία εργασιών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας μετατρέποντας κείμενο μιας αρχικής μορφής σε κείμενο μιας άλλης μορφής. Το Google Sparrow και το LaMDA έχουν σχεδιαστεί για εφαρμογές συνομιλίας, όπως chatbots και εικονικούς βοηθούς. Τέλος, το GShard είναι ένα ερευνητικό έργο που δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί σε συγκεκριμένες εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας.

1.6.2. Δεδομένα εκπαίδευσης

Όσο αφορά τα δεδομένα εκπαίδευσης, όλα αυτά τα μοντέλα έχουν εκπαιδευτεί σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων ώστε να επιτύχουν την εντυπωσιακή τους απόδοση σε εργασίες επεξεργασίας φυσικής γλώσσας [5].

Το ChatGPT εκπαιδεύτηκε σε ένα ευρύ φάσμα πηγών κειμένου, συμπεριλαμβανομένων βιβλίων, ιστοσελίδων και κοινωνικών μέσων. Η OpenAI έχει εκπαιδεύσει το συγκεκριμένο μοντέλο σε σύνολο δεδομένων, το οποίο περιέχει πάνω από 8 εκατομμύρια έγγραφα και πάνω από 40 GB κειμένου.

Το Google Sparrow έχει εκπαιδευτεί σε συνδυασμό δεδομένων κειμένου και ήχου, συμπεριλαμβανομένων φωνητικών εντολών και ερωτημάτων αναζήτησης. Η Google έχει εκπαιδεύσει το μοντέλο σε ένα σύνολο δεδομένων άνω των 15.000 ωρών ομιλίας και άνω των 100 εκατομμυρίων λέξεων κειμένου.

Επιπλέον, το μοντέλο LaMDA έχει εκπαιδευτεί πάνω σε ένα ευρύ φάσμα πηγών κειμένου, συμπεριλαμβανομένων ιστοσελίδων, βιβλίων και άρθρων ειδήσεων. Η Google έχει εκπαιδεύσει το συγκεκριμένο μοντέλο σε ένα σύνολο δεδομένων άνω των 570 GB κειμένου.

Όσο αφορά το PaLM, εκπαιδεύτηκε σε συνδυασμό δεδομένων κειμένου και εικόνας. Το μοντέλο εκπαιδεύτηκε σε ένα σύνολο δεδομένων άνω των 570 GB κειμένου και πάνω από 500 εκατομμύρια εικόνες.

Το GShard εκπαιδεύτηκε σε ένα ευρύ φάσμα πολυγλωσσικών πηγών κειμένου, συμπεριλαμβανομένων βιβλίων, ιστοσελίδων και κοινωνικών μέσων. Το μοντέλο εκπαιδεύτηκε σε ένα σύνολο δεδομένων άνω των 100 GB κειμένου σε πολλές γλώσσες.

Ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες στην απόδοση οποιουδήποτε μοντέλου μηχανικής μάθησης είναι η ποιότητα και η ποσότητα των δεδομένων εκπαίδευσης. Όλα αυτά τα μοντέλα έχουν εκπαιδευτεί σε μεγάλα σύνολα δεδομένων, αλλά τα συγκεκριμένα σύνολα δεδομένων ποικίλλουν ανάλογα με το μοντέλο.

Το ChatGPT και το GPT-2 εκπαιδεύτηκαν και τα δύο σε μεγάλα σύνολα δεδομένων ιστοσελίδων, βιβλίων και άλλων πηγών κειμένου. Το XLNet εκπαιδεύτηκε σε συνδυασμό ιστοσελίδων και ακαδημαϊκών εργασιών. Τα BERT και η RoBERTa εκπαιδεύτηκαν και τα δύο σε συνδυασμό βιβλίων και ιστοσελίδων, αλλά το RoBERTa χρησιμοποίησε ένα μεγαλύτερο σύνολο δεδομένων και μια τροποποιημένη διαδικασία εκπαίδευσης ώστε να επιτύχει καλύτερες επιδόσεις. Το Google Sparrow και το LaMDA εκπαιδεύτηκαν και τα δύο σε συνομιλίες από διάφορες πηγές, όπως εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ανταλλαγής μηνυμάτων. Το Google PaLM εκπαιδεύτηκε σε συνδυασμό βιβλίων και ιστοσελίδων, αλλά σχεδιάστηκε ειδικά ώστε να λειτουργεί με μικρότερα σύνολα δεδομένων.

Το T5 εκπαιδεύτηκε σε ένα ευρύ φάσμα συνόλων δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων ακαδημαϊκών εργασιών, άρθρων ειδήσεων και ιστοσελίδων. Αναφορικά με το GShard, είναι ένα ερευνητικό έργο που δεν έχει ακόμη εκπαιδευτεί σε ένα συγκεκριμένο σύνολο δεδομένων.

1.6.3. Πρόσβαση

Όσο αφορά την πρόσβαση σε αυτά τα μοντέλα [7], αυτή ποικίλλει ανάλογα με το εκάστοτε μοντέλο, την προβλεπόμενη χρήση και την εταιρεία ή το ίδρυμα που το ανέπτυξε.

Για να αλληλεπιδράσουν με το ChatGPT, οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν το API του OpenAI για να στείλουν ερωτήσεις φυσικής γλώσσας στο μοντέλο και να λάβουν απαντήσεις κειμένου που δημιουργούνται. Εναλλακτικά, οι χρήστες μπορούν να κατεβάσουν και να εκτελέσουν το μοντέλο τοπικά για να δημιουργήσουν απαντήσεις κειμένου.

Το Google Sparrow έχει σχεδιαστεί για αλληλεπιδράσεις με βάση τη φωνή και προς το παρόν δεν είναι διαθέσιμο στο κοινό για χρήση ή πρόσβαση. Στο μέλλον, μπορεί να είναι δυνατή η αλληλεπίδραση με το Sparrow μέσω συσκευών ή εφαρμογών που βασίζονται σε φωνή.

Το Google LaMDA βρίσκεται ακόμη σε εξέλιξη και δεν είναι ακόμη διαθέσιμο για δημόσια χρήση ή πρόσβαση. Έχει σχεδιαστεί για να ενσωματωθεί σε διάφορες εφαρμογές συνομιλίας τεχνητής

νοημοσύνης, επιτρέποντας στους χρήστες να αλληλεπιδρούν με το μοντέλο μέσω chatbots ή άλλων διεπαφών συνομιλίας.

Το Google PaLM είναι προς το παρόν διαθέσιμο μόνο ως ανοιχτού κώδικα λογισμικό και οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον κώδικα για να εκπαιδεύσουν τα δικά τους γλωσσικά μοντέλα ή να τροποποιήσουν το υπάρχον μοντέλο PaLM ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες τους.

Το GShard δεν είναι προς το παρόν διαθέσιμο για δημόσια χρήση ή πρόσβαση, αλλά ο κώδικας είναι διαθέσιμος στο GitHub για ερευνητές και προγραμματιστές ώστε να εξερευνήσουν και να πειραματιστούν.

1.6.4. Λοιπές Παράμετροι

Εκτός από τις διαφορές στα δεδομένα εκπαίδευσης [6], την πρόσβαση και τον τρόπο αλληλεπίδρασης, υπάρχουν κάποιες άλλες παράμετροι που διαφοροποιούν αυτά τα προηγμένα γλωσσικά μοντέλα. Αυτές περιλαμβάνουν:

- **Στόχος προ-εκπαίδευσης:** Κάθε ένα από αυτά τα μοντέλα έχει έναν συγκεκριμένο στόχο προ-εκπαίδευσης που καθοδηγεί τη μαθησιακή διαδικασία. Για παράδειγμα, το BERT χρησιμοποιεί τον στόχο μοντελοποίησης μασκαρισμένης γλώσσας (MLM), όπου ορισμένες λέξεις στην ακολουθία εισόδου είναι τυχαία καλυμμένες και το μοντέλο πρέπει να προβλέψει τις μασκαρισμένες λέξεις. Από την άλλη πλευρά, το GPT-2 χρησιμοποιεί τον στόχο μη εποπτευόμενης γλωσσικής μοντελοποίησης (ULM), όπου το μοντέλο πρέπει να προβλέψει την επόμενη λέξη σε μια ακολουθία.
- **Τελειοποίηση:** Αυτά τα μοντέλα συχνά τελειοποιούνται σε συγκεκριμένες εργασίες, όπως ανάλυση συναισθημάτων, απάντηση ερωτήσεων και ταξινόμηση κειμένου. Η εργασία τελειοποίησης εξαρτάται από την εκάστοτε εφαρμογή για την οποία χρησιμοποιείται το μοντέλο.
- **Μέγεθος μοντέλου:** Το μέγεθος αυτών των μοντέλων μπορεί να διαφέρει σημαντικά, με ορισμένα μοντέλα να έχουν δεκάδες εκατομμύρια παραμέτρους, ενώ άλλα έχουν εκατοντάδες εκατομμύρια ή ακόμα και δισεκατομμύρια παραμέτρους. Γενικά, τα μεγαλύτερα μοντέλα τείνουν να αποδίδουν καλύτερα αλλά απαιτούν περισσότερους υπολογιστικούς πόρους.
- **Ταχύτητα καθυστέρησης και συμπεράσματος:** Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο κατά τη χρήση αυτών των μοντέλων είναι η ταχύτητα καθυστέρησης και συμπεράσματος. Ορισμένα μοντέλα

μπορεί να είναι ταχύτερα από άλλα, κάτι που είναι σημαντικό σε εφαρμογές όπου είναι απαραίτητες απαντήσεις σε πραγματικό χρόνο.

2. ChatGPT και εκπαίδευση

2.1. Εισαγωγή

Η χρήση του ChatGPT στην εκπαίδευση έχει δημιουργήσει σημαντικό ενδιαφέρον λόγω της δυνατότητάς του να εμπλουτίσει τη μαθησιακή εμπειρία των μαθητών. Παρέχοντας γρήγορες και εξατομικευμένες απαντήσεις, το σύστημα αυτό έχει τη δυνατότητα να αντιμετωπίσει τις ατομικές ανάγκες των μαθητών, να προσφέρει άμεση ανατροφοδότηση και να διευκολύνει την κατανόηση σύνθετων εννοιών. Με αυτόν τον τρόπο, γίνεται ένα πολλά υποσχόμενο εργαλείο που προωθεί την ενεργό συμμετοχή και τη γνωστική πρόοδο ενός μαθητή προσαρμόζοντας τον ρυθμό μάθησης και προσφέροντας συνεχή υποστήριξη στη διαδικασία απόκτησης γνώσεων.

Ακολουθώντας αυτή τη γραμμή, έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για την προώθηση της ανάπτυξης δεξιοτήτων γραφής στους μαθητές. Με την αλληλεπίδραση με το σύστημα, οι μαθητές μπορούν να λάβουν γραμματικές διορθώσεις, προτάσεις βελτίωσης και λεπτομερή ανατροφοδότηση σχετικά με τη γραφή τους, γεγονός που τους δίνει την ευκαιρία να βελτιώσουν τη γραπτή τους επικοινωνία και να επιτύχουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα στη γραπτή τους έκφραση.

Έτσι, αυτή η εφαρμογή παρουσιάζεται ως ένα ανεκτίμητο εργαλείο βοήθειας για την επιστημονική γραφή. Ωστόσο, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε ότι δεν πρέπει να θεωρείται ως πλήρης λύση για τη δημιουργία επιστημονικού περιεχομένου. Οι συγγραφείς πρέπει να ασκήσουν τις γνώσεις και την εμπειρία τους για να επικυρώσουν και να συμπληρώσουν τις πληροφορίες που παρέχονται από το εργαλείο. Ωστόσο, υπερέχει επίσης στην ικανότητά του να διευκολύνει τις ομαδικές συζητήσεις και να προωθεί τη συνεργατική συμμετοχή των μαθητών σε έργα και εργασίες. Αυτό ενισχύει την αίσθηση της κοινότητας μεταξύ των μαθητών επιτρέποντας την αλληλεπίδραση και την ανταλλαγή ιδεών.

Αρκετές μελέτες έχουν προσπαθήσει να διερευνήσουν τον πιθανό αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά με το διάσημο εργαλείο ChatGPT για τους μαθητές στην εκπαίδευση. Έχουν μελετηθεί διάφορες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, όπως εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες, προσαρμοστικές δοκιμές, προγνωστικές αναλύσεις και chatbots. Ως αποτέλεσμα, υπάρχει μια απίστευτη δυνατότητα βελτίωσης της μαθησιακής αποτελεσματικότητας και παροχής εξατομικευμένης εκπαιδευτικής υποστήριξης τόσο στους μαθητές όσο και στους εκπαιδευτικούς. Ωστόσο, είναι σημαντικό

να ληφθούν υπόψη οι κίνδυνοι και οι περιορισμοί που συνδέονται, όπως η προστασία της ιδιωτικής ζωής των δεδομένων, οι πολιτισμικές διαφορές, η γλωσσική επάρκεια και οι συναφείς ηθικές επιπτώσεις.

Η επιρροή του κατά το τελευταίο έτος έχει προκαλέσει ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για την εκπαίδευση. Αυτό το καινοτόμο εργαλείο έχει τοποθετηθεί ως μια ανατρεπτική τεχνολογία που φέρνει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο διδάσκονται, προωθούνται και υποστηρίζονται οι μαθητές σε ακαδημαϊκά περιβάλλοντα. Υπό αυτήν την έννοια, τα εκπαιδευτικά κέντρα επανεξετάζουν τον τρόπο ενσωμάτωσης αυτής της τεχνολογίας στα διδακτικά τους μοντέλα προκειμένου να βελτιώσουν τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης των εκπαιδευτικών παραγόντων. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσεγγίσουν αυτό το εργαλείο στην τάξη και να το παρουσιάσουν ως πρόσθετο πόρο που συμπληρώνει τη μαθησιακή διαδικασία. Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι αυτό το εργαλείο δεν αντικαθιστά τις γνωστικές διαδικασίες που είναι απαραίτητες για τη μάθηση ή άλλες πηγές πληροφοριών, όπως βιβλία, άρθρα ή αλληλεπιδράσεις με άλλα.

Στα πλαίσια του συγκεκριμένου κεφαλαίου, θα συγκεκριμενοποιηθούν τα οφέλη χρήσης του ChatGPT τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους εκπαιδευτές. Επιπλέον, θα συζητηθούν οι περιορισμοί που απορρέουν από την χρήση του, καθώς και οι μελλοντικές προκλήσεις με στόχο την αντιμετώπισή τους και την αποτελεσματικότερη χρήση του στην εκπαιδευτική διαδικασία.

2.2. Οφέλη χρήσης ChatGPT στην εκπαίδευση

Το ChatGPT είναι αδιαμφισβήτητα ένα ισχυρό γλωσσικό μοντέλο που αναπτύχθηκε από την OpenAI και έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει τις τεχνολογικές μας αλληλεπιδράσεις και να οδηγήσει σε μια σημαντική αλλαγή όσο αφορά τον κλάδο της εκπαίδευσής. Πολλά ακαδημαϊκά άρθρα έχουν δημοσιευθεί σχετικά με το ChatGPT, αλλά μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τις επιπτώσεις του αποκάλυψε διάφορες απόψεις που κυμαίνονται από ευνοϊκές έως δυσμενείς. Στην ενότητα αυτή, παρουσιάζουμε τις προοπτικές και τις ευκαιρίες του ChatGPT όσο αφορά την εκπαίδευση από την οπτική γωνία των μαθητών, των εκπαιδευτικών, και των ερευνητών.

2.2.1. Οφέλη για μαθητές

Το ChatGPT προσφέρει πολλές δυνατότητες [8] και αυτό το εργαλείο μπορεί να είναι ένας καλός βοηθός για τους μαθητές. Οι μαθητές επιτρέπεται να χρησιμοποιούν αυτό το εργαλείο για να κατανοήσουν και να λύσουν πολύπλοκα προβλήματα. Για τους μαθητές που προτιμούν πειραματική και πρακτική μάθηση, το ChatGPT είναι μια εξαιρετική πλατφόρμα για να επιτευχθεί αυτό. Ένα από τα μεγαλύτερα πλεονεκτήματα του ChatGPT είναι η ικανότητά του να κατανοεί και να ανταποκρίνεται σε ερωτήματα φυσικής γλώσσας. Αυτό επιτρέπει στους μαθητές να κάνουν μια ερώτηση στο ChatGPT με τον ίδιο τρόπο που θα ρωτούσαν τους δασκάλους τους. Η δυνατότητα αυτή κάνει το ChatGPT πιο διαισθητικό και φιλικό προς τον μαθητή. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα επίπεδα εκπαίδευσης, από τη στοιχειώδη έως την τριτοβάθμια εκπαίδευση, ακόμη και για επαγγελματική ανάπτυξη.

Επιπροσθέτως, το εργαλείο ChatGPT μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους [9] στην ανάγνωση και τη γραφή παρέχοντας προτάσεις (π.χ. συντακτικές και γραμματικές) και μπορεί να δημιουργήσει ασκήσεις πρακτικής και κουίζ για διάφορα θέματα. Επιπλέον, το μοντέλο ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει εξηγήσεις και βήμα προς βήμα λύσεις σε ένα δεδομένο πρόβλημα και δύναται να βοηθήσει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων.

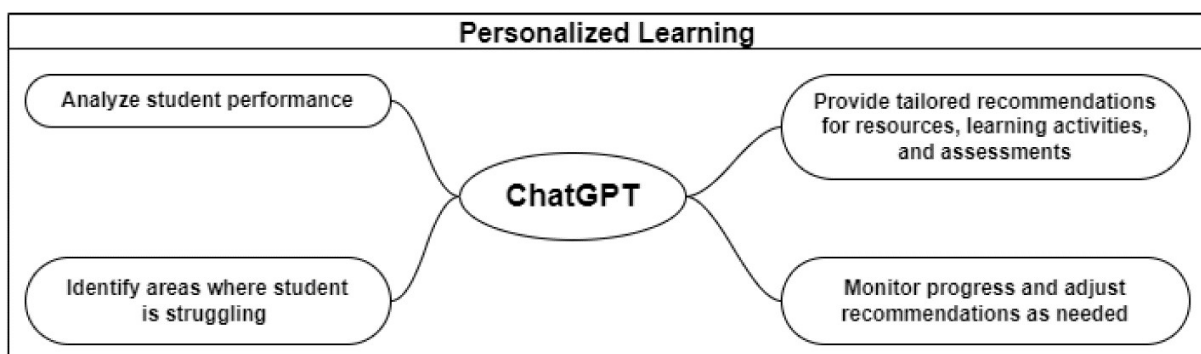
Επιπλέον, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ομαδικές συζητήσεις παρέχοντας εξατομικευμένη καθοδήγηση [8] στους μαθητές κατά τη διάρκεια της συζήτησης. Δεν θα πρέπει να παραβλέπεται το γεγονός ότι μπορεί να υποστηρίξει μαθητές με αναπηρίες παρέχοντας υπηρεσίες όπως ομιλία σε κείμενο και κείμενο σε ομιλία. Το εργαλείο ChatGPT μπορεί να είναι επαγγελματίας δάσκαλος για την ανάπτυξη γλωσσικών δεξιοτήτων, προγραμματισμού, σύνταξης εκθέσεων, διαχείρισης έργων και τεχνικής σύνταξης εκθέσεων. Μια επιπλέον ενδιαφέρουσα διαπίστωση είναι ότι οι μαθητές μπορούν να διαφωνήσουν με το ChatGPT σχετικά με τις δεδομένες εξηγήσεις, λύσεις και άλλες προτάσεις. Ως εκ τούτου, οι μαθητές λαμβάνουν διαδραστική βοήθεια από το ChatGPT οποτεδήποτε και οπουδήποτε.

2.2.2. Ευκαιρίες για εκπαιδευτικούς

Ως γλωσσικό μοντέλο, το ChatGPT μπορεί να είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τους εκπαιδευτικούς με πολλούς τρόπους. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να επωφεληθούν από τη χρήση του ChatGPT για εφαρμογή αποτελεσματικής διδασκαλίας και έρευνας. Ακολουθούν ορισμένα παραδείγματα που μπορούν να αποδείξουν την αποτελεσματικότητα του ChatGPT για την διδασκαλία και την έρευνα.

Σχεδιασμός μαθήματος: Το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία σχεδίων [10] για συγκεκριμένα μαθήματα, όπως Μαθηματικά, Χημεία, Φυσική, Επιστήμη Υπολογιστών, Πολιτική Μηχανική, Γλώσσα και Λογοτεχνία. Επιπλέον, παρέχει εικόνες, δραστηριότητες και ασκήσεις για συγκεκριμένα θέματα ώστε να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς να διδάξουν καλύτερα τους μαθητές τους. Το ChatGPT μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία ερωτήσεων κουίζ για κάποιο συγκεκριμένο θέμα και με κάποιο συγκεκριμένο επίπεδο δυσκολίας.

Εξατομικευμένη υποστήριξη μάθησης: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για να παρέχουν εξατομικευμένη υποστήριξη μάθησης στους μαθητές τους [11]. Ανάλογα με τις ανάγκες και το στυλ μάθησης ενός μαθητή, το ChatGPT μπορεί να προτείνει προσαρμοσμένους πόρους και μαθησιακές δραστηριότητες. Πιο συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για να αναλύσουν τα δεδομένα απόδοσης των μαθητών και να εντοπίσουν περιοχές όπου οι μαθητές δυσκολεύονται. Για παράδειγμα, ένας εκπαιδευτικός μπορεί να παρατηρήσει ότι ένας συγκεκριμένος μαθητής δυσκολεύεται με τους αλγόριθμους ταξινόμησης. Σε αυτήν την περίπτωση, ο εκπαιδευτικός μπορεί να επωφεληθεί από το ChatGPT για να δημιουργήσει προσαρμοσμένους πόρους με βάση το στυλ μάθησης και τις ικανότητες του μαθητή (π.χ. ένα εκπαιδευτικό βίντεο σε έναν συγκεκριμένο αλγόριθμο ταξινόμησης στον οποίο δυσκολεύεται ο μαθητής ή μια άσκηση για την ενίσχυση αυτής της έννοιας). Η επόμενη εικόνα απεικονίζει τα βήματα της εξατομικευμένης μάθησης:



Εικόνα 2: Βήματα εξατομικευμένης μάθησης

Απάντηση στις ερωτήσεις των μαθητών: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να λάβουν τη βοήθεια του ChatGPT για να απαντήσουν στις ερωτήσεις των μαθητών [12]. Επιπλέον, εάν οι εκπαιδευτικοί μπορούν να

ζητήσουν από το ChatGPT εξηγήσεις και παραδείγματα για ένα συγκεκριμένο θέμα, σίγουρα θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας.

Ταχεία αξιολόγηση και βαθμολόγηση: Οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να αξιοποιήσουν τη δύναμη του μοντέλου του ChatGPT για να αξιολογήσουν και να βαθμολογήσουν τις εργασίες και τα κουίζ των μαθητών [13]. Το μοντέλο επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο των υποβληθέντων εργασιών για λογοκλοπή. Είναι ενδιαφέρον ότι το μοντέλο μπορεί να δημιουργήσει ερωτήσεις/κουίζ με βάση διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας (π.χ. υψηλό, μεσαίο, εύκολο) στο ίδιο θέμα.

2.2.3. Ευκαιρίες για ερευνητές

Το εργαλείο ChatGPT προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα στους ερευνητές [12]. Πρώτον, μπορεί να υποστηρίξει αποτελεσματικά τη διαδικασία γραφής της έρευνας. Επιπλέον, μπορεί να βελτιώσει τη γραφή βρίσκοντας και διορθώνοντας τυπογραφικά λάθη, βελτιώνοντας γραμματικές ασυνέπειες, παρέχοντας προηγμένο λεξιλόγιο και συνιστώντας στρατηγικές βελτίωσης. Αυτό επιτρέπει στους ερευνητές να αφιερώνουν περισσότερο χρόνο στον πειραματισμό και την εφαρμογή [14]. Το μοντέλο μπορεί επίσης να συνοψίσει δημοσιευμένες εργασίες για ένα συγκεκριμένο θέμα, το οποίο βοηθά τους ερευνητές να κατανοήσουν το εκάστοτε έργο. Τέλος, μπορεί να παρέχει ενδείξεις και ερευνητικές ιδέες αναλύοντας ένα συγκεκριμένο θέμα.

2.3. Εφαρμογές ChatGPT στην εκπαίδευση

Στον παρακάτω πίνακα συνοψίζονται τα πεδία εφαρμογής του εργαλείου ChatGPT όσο αφορά την εκπαίδευση και στη συνέχεια αναλύονται [15]:

Πίνακας 2: Πεδία Εφαρμογής ChatGPT στην εκπαίδευση

Πεδίο εφαρμογής
Ενίσχυση της κριτικής σκέψης και των επικοινωνιακών ικανοτήτων
Παροχή υλικού

Συνομιλία με μαθητές
Εικονικός βοηθός διδασκαλίας
Βελτίωση επιπέδου ερωτήσεων
Κατανόηση περίπλοκων προβλημάτων
Ευθείς απαντήσεις
Ενίσχυση δημιουργικότητας
Ενίσχυση μαθησιακού περιβάλλοντος
Ενίσχυση της προετοιμασίας των μαθητών
Διαδραστική εμπειρία
Εργαλείο έρευνας
Αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών
Βοήθεια στην προετοιμασία συζητήσεων
Συμβουλές στους μαθητές για καλύτερη συνέντευξη

Ενίσχυση της κριτικής σκέψης και των επικοινωνιακών ικανοτήτων: Το ChatGPT έχει τη δυνατότητα να γίνει ένα κρίσιμο εργαλείο για συγγραφείς που επιθυμούν να βελτιώσουν τόσο την κριτική σκέψη όσο και τις ικανότητες επικοινωνίας τους [16]. Οι μαθητές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν το ChatGPT για εργασίες στην τάξη και ακόμη και να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο για να δημιουργήσουν ένα αρχικό σχέδιο γραφής. Στη συνέχεια, οι μαθητές μπορούν να ανακαλύψουν πώς να βελτιώσουν τη γραφή τους επαναπροσδιορίζοντας το αρχικό σχέδιο. Με πλούσια βιβλιογραφία που υποστηρίζει τις απαντήσεις του, το ChatGPT παρουσιάζει με επιτυχία κοινές, βασικές έρευνες για γενικές γνώσεις, ιστορικά γεγονότα, επιστημονικές αρχές, και θεμελιώδεις γλώσσες. Υπό το φως αυτής της γνώσης, είναι σαφές ότι η τεχνολογία μπορεί να βοηθήσει σημαντικά τους μαθητές σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Επομένως, με προσεκτικό σχεδιασμό και εφαρμογή, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βελτιώσει τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών και τις μαθησιακές εμπειρίες.

Παροχή υλικού: Το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει τα εκπαιδευτικά ιδρύματα να παρέχουν εκπαιδευτικό υλικό. Επιπλέον είναι σε θέση να δημιουργήσει προσαρμοσμένα κείμενα [14] για κάθε μαθητή, λαμβάνοντας υπόψη το προτιμώμενο στυλ μάθησης και το εκάστοτε επίπεδο δεξιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, αυτή η τεχνολογία μπορεί να κατευθύνει τους μαθητές στο κατάλληλο διαδικτυακό υλικό, όπως ένα ηλεκτρονικό βιβλίο, ενότητες μαθημάτων και εργασίες, ώστε να τους βοηθήσει να βελτιώσουν την κατανόησή τους για ένα συγκεκριμένο θέμα.

Συνομιλία με μαθητές: Έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιεί συνομιλίες με μαθητές σε ένα εικονικό μαθησιακό περιβάλλον [13]. Μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό περιοχών αδυναμίας στη γνώση και την κατανόηση και να προτείνει λύσεις, απαντώντας σε ερωτήσεις και βοηθώντας στην αναζήτηση με βάση το περιεχόμενο και το εκάστοτε πλαίσιο.

Εικονικός βοηθός διδασκαλίας: Το ChatGPT μπορεί επίσης να εκπαιδευτεί για να χρησιμεύσει ως εικονικός βοηθός διδασκαλίας ώστε να ελαφρύνει το φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών [15]. Μπορεί να προγραμματιστεί για την εκτέλεση διαφόρων εκπαιδευτικών καθηκόντων, συμπεριλαμβανομένης της βοήθειας των μαθητών, της δράσης ως δάσκαλος ή μέντορας, της παροχής σχολίων και της βαθμολόγησης των μαθητών.

Επιτρέπει στους μαθητές να υποβάλλουν καλύτερες ερωτήσεις: Το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει τους γονείς και τα παιδιά επιτρέποντάς τους να υποβάλλουν ερωτήσεις με αποτελεσματικό τρόπο [11]. Επιπλέον μπορεί να διδαχθεί περαιτέρω ώστε να είναι σε θέση οι εκπαιδευόμενοι να υποβάλλουν ερωτήσεις, οι οποίες θα τους καθοδηγούν προς την συλλογή των κατάλληλων απαντήσεων. Επιπλέον, αυτή η τεχνολογία μπορεί να συγκεντρώσει σχόλια μαθητών και άλλα πολύτιμα δεδομένα, τα οποία οι εκπαιδευτές μπορούν να αξιολογήσουν και να χρησιμοποιήσουν ώστε να ενισχύσουν τις στρατηγικές διδασκαλίας και μάθησης και τους αναπτυξιακούς τους στόχους.

Κατανόηση περίπλοκων προβλημάτων: Κατανοεί πολύπλοκα προβλήματα καλύτερα από άλλα σύγχρονα, προσβάσιμα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, καθιστώντας το δημοφιλή επιλογή για το χειρισμό σύνθετων ερωτημάτων. Τεχνολογίες όπως το ChatGPT μπορούν να βοηθήσουν στη δημιουργία εικονικών βοηθών για χρήση στην εκπαίδευση, με την ικανότητά του να επαναπροσδιορίζει τη διδασκαλία και τη μάθηση [16].

Ευθείς απαντήσεις: Μπορεί να απαντήσει σε ερωτήματα ευθέως, να γράψει κώδικα [9], να δημιουργήσει λίστες, και να απαντήσει σε μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Μπορεί επίσης να παράγει λεπτομερές και ανθρώπινο κείμενο, να ερμηνεύει την ανθρώπινη ομιλία, να διορθώνει γραμματικά λάθη και να αμφισβητεί ψευδείς πληροφορίες.

Ενίσχυση δημιουργικότητας: Μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές με γραμματικές διορθώσεις, καταιγισμό ιδεών, και τη δημιουργικότητα [13] κατά την ανάπτυξη ιδεών ενός έργου. Η σύνταξη σχεδίων μαθημάτων, μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή ακόμη και συστατικών επιστολών για άλλους εκπαιδευτικούς μπορεί να βοηθήσει τους εκπαιδευτές να ελαφρύνουν το φόρτο εργασίας τους. Το ChatGPT μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα του εκπαιδευτή και να διευκολύνει τη μάθηση των μαθητών. Αν και ένα

ChatGPT δεν μπορεί να αντικαταστήσει έναν δάσκαλο, μπορεί να επιτρέψει στους εκπαιδευτές να αλληλεπιδρούν περισσότερο με τους μαθητές. Προσφέροντας ιδέες και ερωτήσεις για τους μαθητές ώστε να προβληματιστούν, το ChatGPT μπορεί να βοηθήσει στη διευκόλυνση των διαλόγων και στην προώθηση της κριτικής σκέψης.

Ενίσχυση μαθησιακού περιβάλλοντος: Μπορεί να ενισχύσει το μαθησιακό περιβάλλον στην τάξη. Προκειμένου να δοκιμάσει την κατανόηση των μαθητών, το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να παρέχει απλές ερωτήσεις ναι/όχι ή πιο δύσκολες ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής για ένα θέμα. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αφιερώσουν περισσότερο χρόνο στην προετοιμασία του μαθήματος και την εμπλοκή των μαθητών χρησιμοποιώντας το ChatGPT ώστε να δημιουργήσουν εξετάσεις και κουίζ [8].

Ενίσχυση της προετοιμασίας των μαθητών: Μπορεί να είναι ένας χρήσιμος πόρος για τους μαθητές ώστε να λάβουν βοήθεια για μια εργασία, να εξασκήσουν γλωσσικές δεξιότητες και να βελτιστοποιήσουν την προετοιμασία των εξετάσεων. Μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές να εξοικονομήσουν χρόνο και προσπάθεια συνοψίζοντας γρήγορα βιβλία και άρθρα, παρέχοντας επιχειρήματα και παραδείγματα και βοηθώντας στην έρευνα και τη συγγραφή.

Διαδραστική εμπειρία: Η κατανόηση της φυσικής γλώσσας του ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει μια πιο ελκυστική και διαδραστική εμπειρία ηλεκτρονικής μάθησης. Το ChatGPT μπορεί να παρέχει εικονικούς εκπαιδευτές και εργαλεία μελέτης, προωθώντας ένα πιο εξατομικευμένο και συναρπαστικό μαθησιακό περιβάλλον. Χρησιμοποιώντας το, οι εκπαιδευτές μπορούν να πειραματιστούν με καινοτόμες προσεγγίσεις για να εξορθολογίσουν τη δουλειά τους και να ελαφρύνουν το φορτίο εργασίας τους.

Εργαλείο έρευνας: Όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως, το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ερευνητικό εργαλείο ώστε να βρει απαντήσεις σε ερωτήσεις για ένα συγκεκριμένο θέμα. Οι τεράστιες δυνατότητες του ChatGPT μπορούν να εκτιμηθούν από την ικανότητά του να απαντά σε συγκεκριμένα μηνύματα και να προσαρμόζεται στις εκάστοτε συνομιλίες [11]. Τα μηνύματα βελτιώνονται σε πιο σημαντικό βαθμό με την πάροδο του χρόνου καθώς το σύστημα συνεχίζει να αλληλεπιδρά με τον χρήστη. Επίσης, έχει τεράστιες δυνατότητες στο να παρέχει βελτιωμένη εξυπηρέτηση χρηστών ανταποκρινόμενη αποτελεσματικά στις ερωτήσεις των χρηστών.

Αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών : Ένας άλλος τομέας στον οποίο το ChatGPT μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο συμπεριλαμβάνει την αξιολόγηση της απόδοσης των μαθητών [12]. Μόλις εκπαιδευτεί, μπορεί να βαθμολογήσει μακρά δοκίμια σύμφωνα με προκαθορισμένα πρότυπα όπως περιεχόμενο, στυλ και οργάνωση. Επιπλέον, παρέχει στους μαθητές ανατροφοδότηση ώστε να τους

βοηθήσει να γίνουν καλύτεροι συγγραφείς. Λόγω της ικανότητάς του να ερμηνεύει τη φυσική γλώσσα και να παρέχει ουσιαστικές απαντήσεις, το ChatGPT θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία πιο αποτελεσματικών μεθόδων αξιολόγησης και βαθμολόγησης. Είναι επίσης χρήσιμο για τους εκπαιδευτές που χρειάζονται πρόσθετα εργαλεία για την επιτυχή και αποτελεσματική διδασκαλία των μαθηματικών στους μαθητές τους [16].

Βοήθεια στην προετοιμασία συζητήσεων: Βοηθά τους μαθητές στην προετοιμασία για συζητήσεις [8], καταλήγοντας σε επιχειρήματα και διαψεύσεις για ένα συγκεκριμένο θέμα. Δημιουργεί ιδέες, περιγράφει, και ακόμη και τελειώνει ομιλίες ώστε να βοηθήσει τους μαθητές στην προετοιμασία των συνομιλιών. Η χρήση του ChatGPT για τη σύνταξη δοκίμων έχει επίσης το πλεονέκτημα της παραγωγής γραμματικά ορθών και συνεκτικών προτάσεων. Οι μαθητές που χρειάζονται βοήθεια με τη γραμματική και τη δομή των προτάσεων μπορεί να το βρουν χρήσιμο εργαλείο.

Συμβουλές στους μαθητές για καλύτερη συνέντευξη: Το ChatGPT προσφέρει συμβουλές στους μαθητές για το πώς να είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για μια συνέντευξη. Μετά την εξάσκηση χρησιμοποιώντας το ChatGPT, λαμβάνουν σχόλια και προτάσεις για βελτίωση [10].

2.4. Προκλήσεις χρήσης ChatGPT στην εκπαίδευση

Ενώ, όπως συζητήθηκε προηγουμένως, τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να βοηθήσουν τους διδάσκοντες να μειώσουν τον τρέχοντα φόρτο εργασίας τους και, ως εκ τούτου, να προωθήσουν περισσότερες δραστηριότητες έρευνας και δια βίου μάθησης, θα μπορούσαν επίσης να οδηγήσουν σε περικοπές θέσεων εργασίας.

Η χρήση του ChatGPT στην εκπαίδευση θέτει προκλήσεις [15] που σχετίζονται με την ακρίβεια και την αξιοπιστία του. Επειδή το ChatGPT εκπαιδεύεται σε ένα μεγάλο σώμα ακατέργαστων δεδομένων, μπορεί να μην είναι αντικειμενικό. Η αποτελεσματικότητα τέτοιου είδους μοντέλων εξαρτάται από την ποιότητα και την ποικιλία των δεδομένων που χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευσή τους. Εάν αυτά τα σύνολα δεδομένων εκπαίδευσης περιλαμβάνουν προκαταλήψεις, αυτές οι προκαταλήψεις διαρρέουν πάντα στο μοντέλο. Για παράδειγμα, ας θεωρήσουμε ένα σενάριο όπου το μοντέλο εκπαιδεύεται χρησιμοποιώντας ένα σύνολο δεδομένων που αποτελείται κυρίως από δοκίμια από μαθητές που ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο δημογραφικό εύρος. Αυτή η έλλειψη ποικίλης εκπροσώπησης μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ικανότητα του μοντέλου να αξιολογεί δοκίμια που γράφτηκαν από μαθητές εκτός αυτού του

δημογραφικού πληθυσμού. Η προέλευση αυτών των προκαταλήψεων μπορεί να εντοπιστεί σε παράγοντες όπως η υπερβολική εξάρτηση από ερευνητικά δεδομένα που προέρχονται από εύπορα έθνη ή η χρήση εγχειριδίων που δεν εξετάζουν μια καθολική προοπτική.

Επιπλέον, το ChatGPT δεν είναι εξοικειωμένο με κρίσιμες πληροφορίες που σχετίζονται με την αξιολόγηση της ποιότητας των πηγών [12] των μέσων ενημέρωσης και των ενδεχόμενων προκαταλήψεων. Έχει επίσης βρεθεί ότι σε ορισμένες περιπτώσεις, οι πληροφορίες που παρέχονται από το ChatGPT μπορεί να είναι προκατειλημμένες πολιτικά, καθώς και όσο αφορά τη θρησκεία, τη φυλή, και το φύλο.

Ακόμα, οι γνώσεις του ChatGPT περιορίζονται πλέον σε δεδομένα πριν από το 2021. Λαμβάνοντας υπόψη το χρόνο που απαιτείται για τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης για τη συλλογή δεδομένων και την ενημέρωση, αναμένεται επίσης στο μέλλον κάποιο επίπεδο καθυστέρησης μεταξύ της δημιουργίας των πληροφοριών (π.χ. μέσω του διαδικτύου) και της συμπερίληψης στο μοντέλο. Επομένως, οι απαντήσεις του μπορεί να μην είναι πάντα ακριβείς ή αξιόπιστες, ιδιαίτερα για εξειδικευμένα θέματα και πρόσφατα γεγονότα [9]. Επιπλέον, το ChatGPT μπορεί να δημιουργήσει λανθασμένες ή ακόμη και κατασκευασμένες πληροφορίες, όπως συχνά αναφέρονται τόσο από τους χρήστες όσο και από την επιστημονική βιβλιογραφία, και ένα τέτοιο ζήτημα μπορεί να είναι προβληματικό για τους μαθητές που βασίζονται στο ChatGPT προκειμένου να το χρησιμοποιήσουν για τη μάθησή τους. Ωστόσο, τα προβλήματα σχετικά με τις ψευδείς πληροφορίες που παρέχονται από τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης πιθανότατα θα μετριαστούν στο μέλλον και το GPT4 δείχνει βελτίωση προς τη συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Το περίπλοκο ζήτημα της λογοκλοπής [14] των μαθητών έχει αποτελέσει μια σημαντική ανησυχία στα εκπαιδευτικά ιδρύματα λόγω της ευρείας χρήσης εργαλείων γραφής τεχνητής νοημοσύνης. Η ανεξέλεγκτη κατάχρηση της πνευματικής ιδιοκτησίας χωρίς κατάλληλη παραπομπή εγείρει ηθικές ανησυχίες και υπονομεύει την ακαδημαϊκή ακεραιότητα της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Για να καταπολεμηθεί αυτό, οι εφαρμογές ανίχνευσης λογοκλοπής αποκαλύπτουν συνήθως λογοκλοπή περιεχομένου σε υποβολές φοιτητών. Αυτές οι λύσεις λογισμικού χρησιμοποιούν διάφορες μεθόδους, από τον έλεγχο ομοιότητας έως την προηγμένη ανάλυση γλωσσικών προτύπων, για τον εντοπισμό λογοκλοπής υλικού.

Παρά αυτά τα προληπτικά μέτρα, πρόσφατες μελέτες έχουν επισημάνει μια ανησυχητική τάση όπου εξελιγμένα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης όπως το ChatGPT μπορούν να παρακάμψουν με επιτυχία αυτούς τους ανιχνευτές λογοκλοπής. Φαίνεται ότι το ChatGPT, λόγω της ικανότητάς του να δημιουργεί

φαινομενικά πρωτότυπο κείμενο, μπορεί να παράγει περιεχόμενο που φαίνεται να είναι πραγματικά νέο, αποφεύγοντας έτσι την ανίχνευση από το παραδοσιακό λογισμικό λογοκλοπής. Επιπλέον, ανησυχητικά είναι τα ευρήματα που αναφέρουν ότι ακόμη και οι ανιχνευτές λογοκλοπής που έχουν σχεδιαστεί για να επισημαίνουν κείμενο που παράγεται από μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να μην είναι απολύτως αξιόπιστοι [12]. Αν και αυτοί οι συγκεκριμένοι ανιχνευτές έχουν δείξει κάποια βελτίωση, δεν είναι αλάθητοι και περιστασιακά δεν μπορούν να εντοπίσουν περιεχόμενο που παράγεται από τεχνητή νοημοσύνη. Αυτή η ασυνέπεια υπονομεύει την αποτελεσματικότητα αυτών των εργαλείων, συμβάλλοντας στην αυξανόμενη πολυπλοκότητα της ανίχνευσης λογοκλοπής.

Αυτή η πρόκληση αναμένεται να κλιμακωθεί περαιτέρω καθώς οι εξελίξεις στην τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης επιταχύνονται με πρωτοφανή ρυθμό. Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη συνεχίζει να εξελίσσεται και να βελτιώνεται, οι δυνατότητες των μοντέλων επόμενης γενιάς είναι πιθανό να αυξηθούν αντίστοιχα, καθιστώντας την ανίχνευση περιεχομένου που παράγεται από τεχνητή νοημοσύνη ακόμη πιο περίπλοκη. Η αναδυόμενη πολυπλοκότητα αυτών των μοντέλων θα απαιτήσει την ανάπτυξη ακόμη πιο προηγμένων εργαλείων ανίχνευσης ικανών να διακρίνουν μεταξύ κειμένου που έχει γραφτεί από άνθρωπο και κειμένου που δημιουργείται από τεχνητή νοημοσύνη.

Η ευκολία με την οποία το ChatGPT μπορεί να παράγει κείμενο σχετικά καλής ποιότητας μπορεί να ενθαρρύνει τους μαθητές να το χρησιμοποιήσουν ως συντόμευση, συμβάλλοντας έτσι σε μια κουλτούρα ακαδημαϊκής ανεντιμότητας. Αυτό μπορεί να θέσει σε κίνδυνο την ακαδημαϊκή ακεραιότητα των ιδρυμάτων και να αμφισβητήσει τον θεμελιώδη στόχο των αξιολογήσεων, ο οποίος είναι να μετρήσει και να αντικατοπτρίσει τη μάθηση των μαθητών με ακρίβεια και ισότητα. Ωστόσο, αξίζει να σημειωθεί ότι οι μαθητές μπορεί να θέλουν να χρησιμοποιήσουν εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης όπως το ChatGPT όχι για να εξαπατήσουν μια αξιολόγηση αλλά ως εργαλείο μάθησης για να μάθουν πώς να γράφουν καλύτερα δοκίμια. Επιπλέον, μπορούν να χρησιμοποιήσουν το εργαλείο για να βελτιώσουν το κείμενο που έχουν γράψει προηγουμένως χωρίς εξωτερικά βοηθήματα. Για τέτοιες περιπτώσεις, οι κατευθυντήριες γραμμές και οι κανονισμοί των εθνικών αρχών εξακολουθούν να είναι ασαφείς και θα πρέπει να καταβληθούν μελλοντικές προσπάθειες για να καθοριστεί τι πρέπει να θεωρηθεί δίκαιη χρήση των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης.

Μια αξιολόγηση κατά περίπτωση μπορεί να είναι πιο ακριβής και ενημερωτική, αντί να υποθέτει αυτόματα ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν αυτά τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για να εξαπατήσουν τα ακαδημαϊκά τους καθήκοντα. Θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι πολλοί φοιτητές στρέφονται σε αυτά τα εργαλεία όχι για ακαδημαϊκή ανεντιμότητα, αλλά ως πλατφόρμα για να αποκτήσουν καλύτερες

δεξιότητες και να βελτιώσουν τους βαθμούς τους. Στο ταχέως εξελισσόμενο εκπαιδευτικό τοπίο όπου η τεχνολογία έχει ενσωματωθεί βαθιά, οι μαθητές αναζητούν συνεχώς αποτελεσματικές μεθόδους για να βελτιώσουν τα μαθησιακά τους αποτελέσματα. Επιπλέον, οι μαθητές μπορεί να χρησιμοποιούν εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για να παρατηρήσουν πώς οι ιδέες μπορούν να εκφραστούν διαφορετικά ή να κατανοήσουν πώς να δομήσουν τις σκέψεις τους με συνέπεια.

Μια αξιοσημείωτη συνέπεια της κατάχρησης του ChatGPT είναι η δημιουργία ενός άδικου ακαδημαϊκού πεδίου ανταγωνισμού. Οι μαθητές που χρησιμοποιούν το ChatGPT για να δημιουργήσουν μοναδικό περιεχόμενο θα μπορούσαν να αποκτήσουν αθέμιτο πλεονέκτημα έναντι των συνομηλίκων τους που δεν έχουν πρόσβαση σε αυτό ή επιλέγουν να μην το χρησιμοποιήσουν λόγω ηθικών ανησυχιών. Αυτή η ανισότητα μπορεί να στρέψει τους βαθμούς και την ακαδημαϊκή αναγνώριση, υπονομεύοντας την αξία της σκληρής δουλειάς και της προσωπικής προσπάθειας. Επιπλέον, υπάρχουν πιθανές μελλοντικές επιπτώσεις για τους μαθητές που δεν γνωρίζουν τις πλήρεις δυνατότητες των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, όπως το ChatGPT. Αυτοί οι μαθητές μπορεί να κάνουν ακούσια κατάχρηση του εργαλείου, οδηγώντας σε ακούσια λογοκλοπή. Αυτό υπογραμμίζει την ανάγκη για ολοκληρωμένη εκπαίδευση σχετικά με την ηθική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης σε ακαδημαϊκά περιβάλλοντα.

Ίσως η πιο ανησυχητική πτυχή αυτού του ζητήματος είναι ο αντίκτυπος στην ικανότητα των εκπαιδευτικών να αξιολογούν με ακρίβεια την απόδοση των μαθητών [10]. Όταν οι μαθητές χρησιμοποιούν εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, γίνεται δύσκολο για τους εκπαιδευτές να διακρίνουν την ορθή κατανόηση του μαθητή όσο αφορά το μαθησιακό υλικό. Αυτό μπορεί να καλύψει τις μαθησιακές ελλείψεις, καθιστώντας δύσκολο για τους εκπαιδευτικούς να παρέχουν στοχευμένη ανατροφοδότηση και να αναπτύξουν τις απαραίτητες στρατηγικές παρέμβασης. Κατά συνέπεια, η εκπαιδευτική διαδικασία γίνεται λιγότερο αποτελεσματική και ο πραγματικός σκοπός της διδασκαλίας και της μάθησης διακυβεύεται.

Μοντέλα όπως το ChatGPT, ενώ επιδεικνύουν αξιοσημείωτες δυνατότητες στη δημιουργία κειμένου, υπολείπονται σε ορισμένες ζωτικές πτυχές σε σύγκριση με τους ανθρώπινους δασκάλους. Ένας τέτοιος τομέας είναι η έλλειψη ανθρώπινης αλληλεπίδρασης, ενσυναίσθησης και συναισθηματικής νοημοσύνης σε αυτά τα μοντέλα, τα οποία είναι συχνά κρίσιμα σε ένα μαθησιακό περιβάλλον. Οι άνθρωποι δάσκαλοι μπορούν να κατανοήσουν και να ανταποκριθούν στις συναισθηματικές καταστάσεις των μαθητών, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά τα κίνητρα και τα μαθησιακά αποτελέσματα. Η απουσία αυτής της λεπτής αλληλεπίδρασης σε μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να βλάψει τους μαθητές που ευδοκιμούν σε μοναδικά, ενσυναίσθητα μαθησιακά περιβάλλοντα.

2.5. Στρατηγικές για αποτελεσματική εφαρμογή

2.5.1. Πολιτική χρήσης του ChatGPT

Η σχολή θα πρέπει να αναφέρει ρητά στο πρόγραμμα σπουδών ότι το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ακόμη και να ενθαρρυνθεί ώστε να χρησιμοποιηθεί. Η πολιτική θα πρέπει να εξηγεί τον σκοπό χρήσης του εργαλείου, καθώς και να παρέχει σαφείς οδηγίες για τη χρήση του. Η ακόλουθη βασική πολιτική έχει αναπτυχθεί με βάση την εμπειρία από μια ερευνητική μελέτη σχετικά με τη χρήση του εργαλείου και την εμπειρία της δημιουργίας ακαδημαϊκών πολιτικών [8].

1. Το ChatGPT είναι ένα εργαλείο βασισμένο σε τεχνητή νοημοσύνη που βοηθά να δημιουργηθούν κείμενα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, καθιστώντας ευκολότερη και πιο αποτελεσματική την αναζήτηση και την εύρεση συνοπτικών πληροφοριών και ιδεών που σχετίζονται με το θέμα ενδιαφέροντος και τη βελτίωση της γραφής.

2. Πρέπει να εξετάζονται και να αξιολογούνται οι πληροφορίες που παράγονται από το ChatGPT, καθώς μπορεί να παράγει άσχετες ή ανακριβείς πληροφορίες. Πρέπει να ελέγχεται η πηγή των πληροφοριών και να αναφέρονται σωστά. Τα κείμενα που δημιουργούνται από το ChatGPT, αντιγράφονται και υποβάλλονται ως τελική γραφή, θεωρούνται λογοκλοπή.

3. Θα πρέπει να αναγνωρίζεται ρητά η βοήθεια του ChatGPT στη δημιουργία της εργασίας.

4. Όλες οι αναφορές και οι εργασίες που δημιουργούνται με τη βοήθεια του ChatGPT θα αξιολογηθούν ώστε να διασφαλιστεί η κατανόηση των θεμάτων και των ζητημάτων, η υπεράσπιση ιδεών ή η απόδειξη κατανόησης των κωδικών προγραμμάτων και θα πρέπει να είναι έτοιμοι οι εκπαιδευόμενοι για τυχόν ερωτήσεις που ζητούνται από τους εκπαιδευτές σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της παρουσίασης.

5. Καθώς οι μαθητές μπορεί να κληθούν να γράψουν μια αναφορά για ένα μόνο θέμα ή κώδικα προγράμματος για μια εφαρμογή, αναμένεται ότι μπορεί να υπάρχει κάποιος βαθμός ομοιότητας μεταξύ των αναφορών των μαθητών. Ωστόσο, σε όλες τις περιπτώσεις, οι φοιτητές πρέπει να διασφαλίζουν ότι η εργασία τους έχει χαμηλό ποσοστό ομοιότητας (σύμφωνα με την πολιτική του πανεπιστημίου) και είναι απαλλαγμένη από λογοκλοπή. Επιπλέον, το περιεχόμενο της έκθεσης πρέπει να παράγεται σε μεγάλο βαθμό από τον άνθρωπο (λαμβάνοντας υπόψη το εργαλείο που χρησιμοποιείται για την επεξεργασία και

την παράφραση) και όχι από την τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό μπορεί να επαληθευτεί με τη χρήση εργαλείων λογισμικού ανίχνευσης περιεχομένου τεχνητής νοημοσύνης.

6. Ο εκπαιδευτής θα επιθεωρήσει προσεκτικά τυχόν κείμενα που είναι ύποπτα για λογοκλοπή ή έχουν δημιουργηθεί σε μεγάλο βαθμό από τεχνητή νοημοσύνη, όπως υποδεικνύεται από το λογισμικό ανίχνευσης, και θα κρίνει τέτοιες περιπτώσεις για να λάβει την καταλληλότερη ενέργεια, λαμβάνοντας υπόψη το πλαίσιο του μαθήματος και τη συγκεκριμένη ανάθεση.

2.5.2. Πραγματοποίηση τεκμηρίωσης

Οι μαθητές θα πρέπει να τεκμηριώνουν τα βήματα της σύνταξης μιας έκθεσης/κειμένου που υποστηρίζεται από το ChatGPT, συμπεριλαμβανομένων τυχόν περιέργων αποτελεσμάτων που βρέθηκαν, αντιφατικών ευρημάτων, κειμένων χωρίς αναφορές, νέων ιδεών ή εξελίξεων, ιδεών που υπάρχουν ήδη και πώς ο μαθητής έχει χτίσει πάνω τους, και τυχόν κρίσεις που έκανε ο μαθητής που το ChatGPT δεν υποστήριξε με απάντηση. Στην περίπτωση δημιουργίας κώδικα προγράμματος, οι μαθητές θα πρέπει να αποδείξουν την προσαρμογή/βελτίωση του κώδικα και να είναι έτοιμοι να δείξουν μια επίδειξη σε πραγματικό χρόνο της κατανόησής τους για τον κώδικα, εάν τους ζητηθεί από τον εκπαιδευτή.

2.5.3. Διαδρομή ελέγχου ερωτημάτων

Οι μαθητές θα πρέπει να παρέχουν αρχεία ερωτήσεων και ερωτημάτων και απαντήσεων και αυτά μπορούν επίσης να μεταφορτωθούν σε μορφή excel από το ChatGPT, ή μπορούν να παρέχονται στιγμιότυπα οθόνης που περιλαμβάνουν ερωτήσεις και απαντήσεις. Αυτά θα διασφαλίσουν τη διαφάνεια και την αξιοπιστία κατά την αξιολόγηση, καθώς θα βοηθήσουν στη διάκριση μεταξύ των ιδεών που δημιουργούνται από το ChatGPT και εκείνων που έχουν αναπτυχθεί ανεξάρτητα από τους μαθητές.

2.5.4. Εναλλαγή ρόλων

Ο εκπαιδευτής μπορεί να ανταλλάξει ρόλο με τους μαθητές προκειμένου να αξιολογήσει την αυθεντικότητα της μάθησης και της κριτικής και δημιουργικής σκέψης. Ο εκπαιδευτής θα μπορούσε να δημιουργήσει κείμενα για ένα θέμα εργασίας χρησιμοποιώντας το ChatGPT και οι μαθητές πρέπει να αξιολογήσουν το κείμενο (δηλαδή πληροφορίες), να ελέγξουν την ακρίβεια, να το επικρίνουν, να αναζητήσουν πιο σχετικά κείμενα, να το συνθέσουν και να βασιστούν σε αυτό. Αυτή η τεχνική μπορεί να

χρησιμοποιηθεί ως ένας αποτελεσματικός τρόπος αξιολόγησης της κριτικής/ δημιουργικής σκέψης και διασφάλισης της αυθεντικότητας της μάθησης. Επιπλέον, άλλες στρατηγικές και τεχνικές θα πρέπει επίσης να εφαρμόζονται όταν ανταλλάσσεται αυτός ο ρόλος.

2.6. Μελλοντική δράση

Η επείγουσα ανάγκη διαχείρισης του αντίκτυπου του ChatGPT στον εκπαιδευτικό τομέα δεν μπορεί να υπερεκτιμηθεί και απαιτεί άμεση δράση. Υπάρχει μια πειστική απαίτηση για προσαρμογή των πρακτικών αξιολόγησης και των θεσμικών πρωτοκόλλων για τη διαχείριση των ζητημάτων που τίθενται στο προσκήνιο από τον πολλαπλασιασμό του περιεχομένου που δημιουργείται από την τεχνητή νοημοσύνη στην ακαδημαϊκή εργασία. Πριν από την ανάπτυξη του GPT-4, οι εκπαιδευτικοί μπορούσαν να αλλάξουν προσεκτικά τα σχέδια των εξετάσεών τους εισάγοντας πόρους πολυμέσων (π.χ. εικόνες και διαγράμματα) ώστε να μετριάσουν την πιθανότητα εκτέλεσης των εργασιών εξ ολοκλήρου από την τεχνητή νοημοσύνη, καθώς το ChatGPT 3.5 δεν ήταν σε θέση να επεξεργαστεί οπτικό περιεχόμενο, δημιουργώντας έτσι μια πρόκληση για τους μαθητές που προσπάθησαν να το χρησιμοποιήσουν για να εξαπατήσουν την διαδικασία αξιολόγησης.

Ωστόσο, αυτό άλλαξε με την τελευταία εμφάνιση της τεχνολογίας GPT-4, καθώς το σύστημα έχει πλέον σχεδιαστεί για να επεξεργάζεται και οπτικές εισόδους. Αυτό απαιτεί την εξερεύνηση εναλλακτικών στρατηγικών από τους εκπαιδευτικούς που περιλαμβάνουν την ενσωμάτωση στοιχείων χωρίς ψηφιακά μέσα στις εργασίες αξιολόγησής τους, για παράδειγμα, προφορικές παρουσιάσεις, συνεντεύξεις και γραπτές εξετάσεις που εκτελούνται χωρίς τη χρήση ψηφιακών βοηθημάτων. Τέτοια μη ψηφιακά στοιχεία μιας αξιολόγησης θα απαιτούν από τους μαθητές να αποδείξουν τις ικανότητές τους ζωντανά και άμεσα χωρίς εξωτερικά εργαλεία. Σε ευρύτερο θεσμικό επίπεδο, υπάρχει έκκληση για την παροχή εργαλείων ανίχνευσης λογοκλοπής με βάση την τεχνητή νοημοσύνη στους εκπαιδευτικούς και πρέπει να τεθούν κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την αποδεκτή χρήση του ChatGPT στο ακαδημαϊκό περιβάλλον.

Η επένδυση στην κατάρτιση εκπαιδευτικών και η ενημέρωση των μαθητών μπορεί να είναι μια επιπλέον στρατηγική για τη διαχείριση των επιπτώσεων του ChatGPT. Ένας κρίσιμος τομέας εστίασης είναι ο εξοπλισμός των εκπαιδευτών με την ικανότητα να διακρίνουν τη χρήση του ChatGPT στην εργασία των μαθητών, μια δεξιότητα που μπορεί να αναπτυχθεί με τη βοήθεια εργαλείων ανίχνευσης περιεχομένου τεχνητής νοημοσύνης. Ωστόσο, ακόμη και η εκπαίδευση εκπαιδευτικών για την αναγνώριση

περιεχομένου που δημιουργείται από τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να είναι αδύνατη. Τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης βελτιώνονται στη μίμηση των ανθρώπινων στυλ γραφής και πιθανότατα σύντομα θα δημιουργήσουν κείμενο που δεν διακρίνεται καθόλου από την ανθρώπινη γραφή. Ως εκ τούτου, τέτοιες στρατηγικές μετριασμού μπορεί να καταστούν γρήγορα απαρχαιωμένες. Η αντιμετώπιση αυτού του πολύπλοκου ζητήματος μπορεί να απαιτήσει μια πολύπλευρη προσέγγιση, ενσωματώνοντας βελτιωμένα εργαλεία ανίχνευσης λογοκλοπής, ενισχυμένη εκπαίδευση γύρω από την ακαδημαϊκή ακεραιότητα και ίσως επανεξέταση μεθόδων αξιολόγησης ώστε να διασφαλιστεί η δικαιοσύνη και η ακρίβεια στην αξιολόγηση της μάθησης των μαθητών.

Από την άλλη πλευρά, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εκπαιδεύονται στο πώς να μεγιστοποιήσουν τις δυνατότητες του ChatGPT όσο αφορά την προετοιμασία και την αξιολόγηση του μαθήματος, και οι μαθητές θα πρέπει να διαφωτιστούν σχετικά με τους περιορισμούς του ChatGPT, συμπεριλαμβανομένης της εξάρτησής του από μη ολοκληρωμένα δεδομένα, την περιορισμένη πρόσβασή στις τρέχουσες γνώσεις, και την τάση του να δημιουργεί παραπλανητικές ή ψευδείς πληροφορίες. Κατά συνέπεια, οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καθοδηγήσουν τους μαθητές ώστε να επιβεβαιώσουν την αξιοπιστία των πληροφοριών που προέρχονται από το ChatGPT με αξιόπιστες, έγκυρες αναφορές όπως εγχειρίδια και επιστημονικά άρθρα.

Θα πρέπει επίσης να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στην ενημέρωση των φοιτητών σχετικά με τις πολιτικές ακαδημαϊκής ακεραιότητας του πανεπιστημίου και τις επιπτώσεις της ακαδημαϊκής αμέλειας. Για να επιτευχθεί αυτό, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εμπλέκουν προληπτικά τους μαθητές σε συζητήσεις σχετικά με το ChatGPT και να υπογραμμίζουν τη σημασία της ακαδημαϊκής ειλικρίνειας στα μαθήματά τους.

3. Παρουσίαση περιπτώσεων χρήσης

3.1. Εισαγωγή

Στα πλαίσια του συγκεκριμένου κεφαλαίου της εργασίας, θα πραγματοποιηθεί αξιολόγηση του εργαλείου ChatGPT όσο αφορά τον εκπαιδευτικό κλάδο και πιο συγκεκριμένα εξετάζοντας μια συγκεκριμένη περίπτωση: αυτή των αλγορίθμων ταξινόμησης (sorting algorithms) [17] - [19]. Για την μελέτη της περίπτωσης αυτής θα μελετηθούν διάφορα σενάρια, τα οποία θα εξετάσουν την χρήση του εργαλείου ChatGPT τόσο από την πλευρά του εκπαιδευόμενου όσο και από την πλευρά του εκπαιδευτικού. Πιο συγκεκριμένα, θα μελετηθούν τα παρακάτω σενάρια:

- Δημιουργία περιεχομένων παρουσίασης (PowerPoint)
- Δημιουργία ερωτήσεων ανάπτυξης (μικρής και μεγάλης έκτασης)
- Δημιουργία ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής χαμηλής και υψηλής δυσκολίας
- Παράθεση απαντήσεων ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής
- Δημιουργία ερωτήσεων προφορικής εξέτασης
- Απάντηση σε ερώτηση εκπαιδευόμενου
- Απάντηση σε ερώτηση εκπαιδευόμενου με συγκεκριμένο γνωστικό επίπεδο
- Έλεγχος ορθότητας απάντησης
- Δημιουργία πλάνου μαθήματος
- Δημιουργία εκπαιδευτικού σεναρίου με χρήση ρόλων
- Δημιουργία απάντησης στην ελληνική γλώσσα
- Δημιουργία διαγωνίσματος με ερωτήσεις πολλαπλών τύπων

3.2. Δημιουργία περιεχομένων παρουσίασης (PowerPoint)

Για την δημιουργία περιεχομένων παρουσίασης σχετικά με τους αλγορίθμους ταξινόμησης, υποβλήθηκε το παρακάτω ερώτημα:

Prepare text for 7 PowerPoint slides for Sorting Algorithms

Και ελήφθη η παρακάτω απάντηση:

Title Slide:

Slide 1:

Title: Sorting Algorithms

Subtitle: Understanding the Fundamentals

Introduction:

Slide 2:

Title: Introduction

Content:

- Sorting algorithms are essential in computer science for organizing data efficiently.
- They arrange elements of a list or array in a specific order, such as numerical or alphabetical.
- Understanding sorting algorithms is fundamental for optimizing performance in various applications.

Types of Sorting Algorithms:

Slide 3:

Title: Types of Sorting Algorithms

Content:

- Sorting algorithms can be categorized into several types based on their methodology:
- Comparison-based sorting algorithms (e.g., Bubble Sort, Quick Sort, Merge Sort)
- Non-comparison-based sorting algorithms (e.g., Counting Sort, Radix Sort)
- Each type has its advantages and disadvantages depending on the data size and structure.

Comparison-Based Sorting:

Slide 4:

Title: Comparison-Based Sorting

Content:

- Comparison-based sorting algorithms compare elements pairwise to determine their order.
- Examples include:
- Bubble Sort: Simple, but inefficient for large datasets.
- Quick Sort: Efficient in most cases with average time complexity of $O(n \log n)$.

- Merge Sort: Stable and guarantees $O(n \log n)$ performance, but requires additional memory.

Non-Comparison-Based Sorting:

Slide 5:

Title: Non-Comparison-Based Sorting

Content:

- Non-comparison-based sorting algorithms don't rely on pairwise comparisons.
- Examples include:
 - Counting Sort: Suitable for small integer keys, achieves linear time complexity $O(n + k)$.
 - Radix Sort: Sorts integers by sorting digits, efficient for fixed-length keys.
- These algorithms offer linear time complexity under certain conditions, making them efficient for specific datasets.

Performance Analysis:

Slide 6:

Title: Performance Analysis

Content:

- Evaluating sorting algorithms involves considering time complexity, space complexity, and stability.
- Time complexity measures the algorithm's runtime relative to the size of the input data.
- Space complexity measures the amount of memory required by the algorithm.
- Stability refers to whether the algorithm preserves the relative order of equal elements.

Choosing the Right Algorithm:

Slide 7:

Title: Choosing the Right Algorithm

Content:

- Selecting the appropriate sorting algorithm depends on the characteristics of the data.
- Factors to consider include:
 - Data size: Some algorithms perform better on small or large datasets.
 - Data structure: Certain algorithms are optimized for specific data structures.

- Performance requirements: Choose algorithms that meet the desired time and space constraints.
- By understanding the strengths and weaknesses of different sorting algorithms, you can make informed decisions for optimal performance in your applications.

3.3. Δημιουργία ερωτήσεων ανάπτυξης (μικρής και μεγάλης έκτασης)

Στο συγκεκριμένο σενάριο χρήσης, ζητήθηκε η δημιουργία 2 ερωτήσεων ανάπτυξης μικρής έκτασης και 3 ερωτήσεων ανάπτυξης μεγάλης έκτασης με τον παρακάτω τρόπο:

Make 2 short-type essay questions and 3 long-type essay questions for "Sorting Algorithms" for an exam in a Computer Science School

Οι ερωτήσεις ανάπτυξης που δημιουργήθηκαν ήταν οι εξής:

Short-type Essay Questions:

1. Define sorting algorithms and explain their significance in computer science.
2. Compare and contrast comparison-based and non-comparison-based sorting algorithms, providing examples of each.

Long-type Essay Questions:

1. Discuss the time and space complexity analysis of three popular comparison-based sorting algorithms (e.g., Bubble Sort, Quick Sort, Merge Sort). Compare their performance characteristics and explain when each algorithm is preferable in real-world scenarios.
2. Explore the concept of stability in sorting algorithms. Define stability, provide examples of stable and unstable sorting algorithms, and discuss why stability is important in certain applications.
3. Consider a scenario where you need to sort a large dataset of integers with values ranging from 1 to 1000. Propose and analyze a sorting strategy using both a comparison-based and a non-comparison-based algorithm (e.g., Quick Sort and Counting Sort). Compare their performance

in terms of time and space complexity, and discuss the suitability of each algorithm for the given scenario.

3.4. Δημιουργία ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής

Στο τρίτο σενάριο χρήσης ζητήθηκε η δημιουργία ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής χαμηλής και υψηλής δυσκολίας με αντικείμενο τους αλγορίθμους ταξινόμησης:

Create 4 first-order and 4 higher-order multiple choice questions about "Sorting Algorithms"

Οι ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που δημιουργήθηκαν ήταν οι:

First-order Multiple Choice Questions:

Which of the following sorting algorithms has the worst time complexity in the average case?

- a) Bubble Sort
- b) Merge Sort
- c) Quick Sort
- d) Insertion Sort

Which sorting algorithm is known for its simplicity but is highly inefficient for large datasets?

- a) Insertion Sort
- b) Quick Sort
- c) Merge Sort
- d) Selection Sort

Counting Sort is an example of which type of sorting algorithm?

- a) Comparison-based
- b) Non-comparison-based
- c) Hybrid

d) Stable

Which of the following sorting algorithms sorts integers by sorting digits?

- a) Radix Sort
- b) Bubble Sort
- c) Quick Sort
- d) Shell Sort

Higher-order Multiple Choice Questions:

Which of the following statements best describes the concept of stability in sorting algorithms?

- a) Stability ensures that the algorithm always produces a sorted list.
- b) Stability refers to the ability of the algorithm to maintain the relative order of equal elements during sorting.
- c) Stability measures the efficiency of the algorithm in terms of time and space complexity.
- d) Stability determines the adaptability of the algorithm to different data structures.

Suppose you have a dataset with a mix of positive and negative integers. Which sorting algorithm would be the most suitable choice to maintain the relative order of positive and negative numbers?

- a) Quick Sort
- b) Merge Sort
- c) Radix Sort
- d) Bubble Sort

In which scenario would a non-comparison-based sorting algorithm, such as Counting Sort, be preferred over a comparison-based algorithm like Quick Sort?

- a) When the dataset contains a large number of unique elements
- b) When the dataset is already partially sorted
- c) When the dataset is relatively small
- d) When the dataset is in reverse order

Consider a scenario where you need to sort a collection of objects based on multiple attributes. Which sorting technique would be most appropriate for this task?

- a) Bubble Sort
- b) Quick Sort
- c) Merge Sort
- d) Radix Sort

3.5. Απάντηση ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής

Αναφορικά, με τις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που δημιουργήθηκαν στο προηγούμενο βήμα, ζητήθηκε η απάντησή τους:

What are the answers to the questions?

Και οι απαντήσεις που ελήφθησαν παρουσιάζονται στην συνέχεια. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί ότι ελέγχθηκε η ορθότητα των απαντήσεων με βάση το θεωρητικό υπόβαθρό και διαπιστώθηκε ότι όλες είναι σωστές (και οι χαμηλής και οι υψηλής δυσκολίας):

Sure, here are the answers to the questions:

First-order Multiple Choice Questions:

- a) Bubble Sort (Bubble Sort typically has a time complexity of $O(n^2)$ in the average case.)
- a) Insertion Sort (Insertion Sort is simple but inefficient for large datasets due to its time complexity of $O(n^2)$.)
- b) Non-comparison-based (Counting Sort is an example of a non-comparison-based sorting algorithm.)
- a) Radix Sort (Radix Sort sorts integers by sorting digits, making it suitable for this scenario.)

Higher-order Multiple Choice Questions:

b) Stability refers to the ability of the algorithm to maintain the relative order of equal elements during sorting.

c) Radix Sort (Radix Sort is well-suited for scenarios where maintaining the relative order of elements is crucial, such as sorting positive and negative integers.)

a) When the dataset contains a large number of unique elements (Non-comparison-based sorting algorithms like Counting Sort are efficient when the dataset has a large number of unique elements.)

c) Merge Sort (Merge Sort is suitable for sorting based on multiple attributes because of its ability to handle comparisons of complex objects and multiple keys.)

3.6. Δημιουργία ερωτήσεων προφορικής συνέντευξης

Στην περίπτωση αυτή επιχειρήθηκε η δημιουργία ερωτήσεων διαφορετικού τύπου, οι οποίες προορίζονται στη χρήση κατά τη διενέργεια συνεντεύξεων:

Make 10 short questions on "Sorting Algorithms" for viva examination in Computer Science School

Οι 10 ερωτήσεις, οι οποίες δημιουργήθηκαν στην περίπτωση αυτή, είναι οι εξής:

1. What is the primary purpose of sorting algorithms in computer science?
2. Can you name a comparison-based sorting algorithm? How does it work?
3. What is the time complexity of Bubble Sort? Is it considered efficient for large datasets?
4. Explain the concept of stability in sorting algorithms.
5. Give an example of a non-comparison-based sorting algorithm and describe its key characteristics.
6. What is the worst-case time complexity of Quick Sort? How does it achieve efficiency in practice?
7. How does Merge Sort achieve its time complexity of $O(n \log n)$?
8. Describe the process of Radix Sort and in what scenarios it is particularly useful.
9. Compare and contrast Insertion Sort and Selection Sort in terms of their efficiency and methodology.

10. When would you choose to use a sorting algorithm like Counting Sort over Quick Sort in practice?

3.7. Απάντηση ερώτησης εκπαιδευόμενου

Στο σενάριο αυτό, διερευνήθηκε πιο κλασσική περίπτωση χρήσης του ChatGPT, η οποία αφορά την απάντηση ερώτησης από την πλευρά ενός εκπαιδευόμενου, όπως φαίνεται στην συνέχεια, όπου ερωτήθηκε η περιγραφή του τρόπου λειτουργίας του αλγορίθμου Bubble Sort [20]:

Please explain to me how Bubble Sort works

Η απάντηση η οποία δόθηκε από το εργαλείο είναι η εξής και περιέχει τόσο τα βήματα του αλγορίθμου όσο και το ψευδοκώδικά του:

Bubble Sort is a simple sorting algorithm that repeatedly steps through the list, compares adjacent elements, and swaps them if they are in the wrong order. The pass through the list is repeated until the list is sorted. Here's how it works:

Start at the Beginning: Begin by comparing the first two elements of the list.

Compare and Swap: If the first element is greater than the second element, swap them. If they are in the correct order, leave them as they are.

Move to the Next Pair: Move to the next pair of adjacent elements and repeat the comparison and swapping process.

Continue Iterating: Continue this process until you reach the end of the list. After the first pass through the list, the largest element will be in its correct position at the end of the list.

Repeat: Repeat steps 1 through 4 for the remaining elements of the list, excluding the ones that are already sorted at the end.

Termination: Continue iterating through the list until no more swaps are needed, indicating that the list is sorted.

```
procedure bubbleSort(A : list of sortable items)
```

```
  n = length(A)
  repeat
    swapped = false
    for i = 1 to n-1 inclusive do
      if A[i-1] > A[i] then
        swap(A[i-1], A[i])
        swapped = true
      end if
    end for
    n = n - 1
  until not swapped
end procedure
```

Και στη περίπτωση αυτή, και λαμβάνοντας υπόψη το θεωρητικό υπόβαθρό, οι απαντήσεις που δόθηκαν όσο αφορά τα βήματα του αλγορίθμου αλλά και τον ψευδοκώδικα του, συμβαδίζουν απόλυτα με το αντίστοιχο θεωρητικό πλαίσιο.

3.8. Απάντηση σε ερώτηση εκπαιδευόμενου με συγκεκριμένο γνωστικό επίπεδο

Στο σενάριο αυτό επιχειρήθηκε η εξαγωγή απάντησης προς εκπαιδευόμενο, με συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο και πιο συγκεκριμένο προς μαθητή δημοτικού σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του αλγορίθμου Bubble Sort:

```
Please explain how Bubble Sort works to a primary school student
```

Η απάντηση, η οποία δόθηκε και αφορά την επεξήγηση με απλοποιημένο τρόπο του αλγορίθμου Bubble Sort, είναι η παρακάτω:

Alright! Imagine you have a bunch of cards with numbers written on them, and you want to put them in order from smallest to largest. Bubble Sort is like a game where you compare pairs of cards and swap them if they're not in the right order. Here's how it works:

Start from the Beginning: You start with the first two cards in your hand.

Compare the Numbers: Look at the numbers on those two cards. If the number on the first card is bigger than the number on the second card, you swap them. If they're already in the right order, you leave them as they are.

Keep Going: Now, move to the next pair of cards and do the same thing: compare them and swap if needed.

Repeat Until Done: Keep doing this with each pair of cards until you reach the end of your hand. After the first round, the biggest number will end up at the end of your hand.

Start Again: Now, start over from the beginning, but this time, don't include the last card (the biggest one you found in the first round), because you know it's already in the right spot. So, you're just focusing on the remaining cards.

Keep Sorting: Repeat this process, each time leaving out the last card because you know it's already sorted.

Finish when Sorted: Keep doing this until you go through your whole hand of cards without needing to swap any of them. That means your cards are now in order from smallest to largest!

So, Bubble Sort is like playing a game of comparing and swapping cards until they're all in order. It's a simple way to sort things, but it can take a bit longer if you have a lot of cards.

Από την παραπάνω απάντηση γίνεται εμφανές ότι δόθηκε μια διαφορετικού τύπου απάντηση πιο απλοποιημένη και προσαρμοσμένη στο γνωστικό επίπεδο του μαθητή.

3.9. Έλεγχος εγκυρότητας απάντησης

Στην περίπτωση αυτή, πραγματοποιήθηκε έλεγχος μιας υποτιθέμενης απάντησης μαθητή σχετικά με την πολυπλοκότητα χειρότερης περίπτωσης του αλγορίθμου Bubble Sort [21]:

A student was asked about the worst case complexity of bubble sort. He answered: "The worst case complexity of Bubble Sort is $O(n)$ ". Was he correct?

Η απάντηση του ChatGPT ήταν η παρακάτω:

No, the student's answer is not correct. The worst-case complexity of Bubble Sort is not $O(n)$, but rather $O(n^2)$.

In Bubble Sort, you need to compare each element of the list with every other element, resulting in nested loops. This leads to a quadratic time complexity, meaning that as the number of elements (n) increases, the time it takes to sort the list increases quadratically, proportional to n squared.

So, the correct worst-case complexity of Bubble Sort is $O(n^2)$, where n represents the number of elements in the list.

Στην περίπτωση αυτή, διορθώθηκε ορθώς η απάντηση του μαθητή, οδηγώντας σε ένα πρωταρχικό συμπέρασμα, ότι το ChatGPT μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την διαδικασία βαθμολόγησης εξετάσεων (πάντα υπό την επίβλεψη του διδάσκοντα).

3.10. Δημιουργία Πλάνου Μαθήματος

Στην ερώτηση για την δημιουργία πλάνου μαθήματος σχετικά με τους αλγορίθμους ταξινόμησης:

Plan a lesson for Sorting Algorithms for a Computer Science Department

Δημιουργήθηκε το εξής πλήρες και συνεκτικό πλάνο διαλέξεων:

Lesson Plan: Sorting Algorithms

Objective:

Students will understand the fundamental concepts of sorting algorithms, including different types of sorting algorithms, their characteristics, efficiency, and when to use them.

Duration:

1.5 hours

Materials Needed:

Presentation slides

Whiteboard and markers

Examples of sorting algorithms (optional)

Lesson Outline:

1. Introduction to Sorting Algorithms (15 minutes)

- Begin with an overview of the importance of sorting algorithms in computer science.
- Explain why sorting is necessary and how it's used in various applications.
- Introduce the objective of the lesson: to explore different sorting algorithms and their characteristics.

2. Types of Sorting Algorithms (20 minutes)

- Present the two main types of sorting algorithms: comparison-based and non-comparison-based.
- Explain the differences between them and provide examples of each type.
- Discuss the advantages and disadvantages of comparison-based and non-comparison-based algorithms.

3. Comparison-Based Sorting Algorithms (30 minutes)

- Dive deeper into comparison-based sorting algorithms.

- Present popular algorithms such as Bubble Sort, Selection Sort, Insertion Sort, Quick Sort, and Merge Sort.
- Explain the algorithmic approach, time complexity, and efficiency of each algorithm.
- Use visual aids or live coding examples to demonstrate how each algorithm works.

4. Non-Comparison-Based Sorting Algorithms (20 minutes)

- Introduce non-comparison-based sorting algorithms such as Counting Sort, Radix Sort, and Bucket Sort.
- Explain their unique characteristics and when they are preferred over comparison-based algorithms.
- Discuss scenarios where non-comparison-based algorithms are more efficient.

5. Performance Analysis and Selection Criteria (20 minutes)

- Discuss performance metrics for sorting algorithms, including time complexity, space complexity, and stability.
- Explain how to choose the appropriate sorting algorithm based on the characteristics of the data.
- Provide guidelines for selecting sorting algorithms in different scenarios.

6. Practice and Application (15 minutes)

- Assign exercises or coding challenges for students to practice implementing sorting algorithms.
- Encourage students to analyze the efficiency and performance of each algorithm in different scenarios.
- Facilitate discussions and provide feedback on students' solutions.

7. Conclusion and Recap (10 minutes)

- Summarize the key concepts covered in the lesson.
- Reinforce the importance of understanding sorting algorithms for solving real-world problems.
- Invite questions and address any remaining doubts or confusion.

8. Optional Extension Activities (if time permits):

- Explore advanced sorting algorithms such as Timsort, Heap Sort, or Shell Sort.
- Discuss applications of sorting algorithms in specific domains such as databases, graphics, or data analysis.
- Encourage students to research and present on sorting algorithms not covered in the lesson.

Assessment:

Evaluate student understanding through in-class exercises, coding assignments, or quizzes assessing their knowledge of sorting algorithms, their characteristics, and performance metrics.

Provide constructive feedback on students' implementation of sorting algorithms and their ability to analyze and compare different algorithms based on efficiency and suitability.

3.11. Δημιουργία εκπαιδευτικού σεναρίου με χρήση ρόλων

Στην περίπτωση αυτή εξετάστηκε μια πιο δημιουργική και ενδιαφέρουσα πτυχή του ChatGPT, η οποία έχει ως στόχο να εξηγήσει την σημασία των αλγορίθμων ταξινόμησης όσο αφορά την αναζήτηση με χρήση σεναρίου και απόδοσης ρόλων σε εκπαιδευτικούς και εκπαιδευόμενους.

Write a script for a role play for highlighting the importance of sorting algorithms in searching

Το δημιουργικό και διδακτικό σενάριο που δημιουργήθηκε είναι το παρακάτω:

Title: The Quest for Efficiency: A Sorting Algorithms Role Play

Characters:

Professor (Prof): Leads the discussion and provides guidance.

Alice: Enthusiastic student eager to learn about sorting algorithms.

Bob: Skeptical student questioning the relevance of sorting algorithms in searching.

Setting:

A computer science classroom with desks arranged in a semi-circle facing the front.

Script:

Professor stands at the front of the classroom, addressing the students.

Prof: Good morning, class! Today, we're going to explore the fascinating world of sorting algorithms and their importance in searching. Sorting algorithms play a crucial role in organizing data efficiently, which directly impacts the effectiveness of search operations. To illustrate this, we'll engage in a role play. Alice and Bob, please step forward.

Alice: Eagerly steps forward I'm ready, Professor!

Bob: Reluctantly joins Alice I suppose I'm ready too.

Prof: Great! Alice, you'll represent the efficiency of sorting algorithms in searching, while Bob, you'll portray the skepticism surrounding their relevance. Let's begin.

Scene 1: The Library Search

Prof: Imagine you're both students in a library searching for a specific book. Alice, you have your books neatly arranged by subject, making it easy to find what you need. Bob, your books are scattered randomly, making your search challenging. Begin!

Alice: Browses through the neatly arranged books Ah, here it is! Found it in no time.

Bob: Frantically searches through the disorganized pile This is impossible! I can't find anything in this mess.

Prof: As you can see, organizing data with sorting algorithms can significantly speed up the search process. Now, let's delve deeper into why sorting algorithms matter.

Scene 2: The Phonebook Search

Prof: Alice, you're searching for a friend's phone number in a well-organized phonebook. Bob, you're searching in an unsorted list of names and numbers. Begin!

Alice: Quickly flips through the alphabetically sorted phonebook Found it! Here's the number.

Bob: Scans through the jumbled list This could take forever. Why isn't this organized?

Prof: Sorting algorithms allow us to arrange data in a predictable order, making search operations more efficient and less time-consuming.

Scene 3: The Online Search

Prof: Finally, let's consider an online search scenario. Alice, you're using a website with a well-designed search feature. Bob, you're navigating a cluttered website without sorting features. Begin!

Alice: Types in the search query and quickly finds relevant results Wow, that was easy!

Bob: Scrolls through endless pages, struggling to find relevant information This is frustrating. Why can't I just find what I need?

Prof: Sorting algorithms are the backbone of search engines, ensuring that relevant results are quickly retrieved from vast amounts of data.

Conclusion:

Prof: In conclusion, sorting algorithms are essential for optimizing search operations in various contexts, from libraries to online platforms. By organizing data efficiently, sorting algorithms enable quicker searches, improve user experience, and enhance productivity. Remember, in the quest for efficiency, sorting algorithms are your best ally. Thank you, Alice and Bob, for your participation.

Alice: Smiling Thank you, Professor! Sorting algorithms truly are indispensable.

Bob: Reflecting I suppose I underestimated their importance. Sorting algorithms really do make a difference in searching.

Prof: Indeed they do, Bob. And that's why we study them with such enthusiasm. Class dismissed!

Πρόκειται για ένα σενάριο, το οποίο διαθέτει αρχή, μέση και τέλος και προσπαθεί με πλήρη και διδακτικό τρόπο να αναδείξει την σημασία των αλγορίθμων ταξινόμησης όσο αφορά την αναζήτηση σε πίνακες.

3.12. Δημιουργία διαγωνίσματος με πολλαπλούς τύπους ερωτήσεων

Στο σενάριο αυτό, εξετάστηκε η χρήση διαγωνίσματος με τους παρακάτω πολλαπλούς τύπους ερωτήσεων:

- Πολλαπλής επιλογής
- Σωστού Λάθους
- Σύντομης Απάντησης
- Ανάπτυξης

Create an example of questions of multiple types about sorting algorithms

Το διαγώνισμα, το οποίο δημιουργήθηκε ήταν το παρακάτω:

Sure, here's an example of questions of multiple types about sorting algorithms:

Multiple Choice:

Which of the following sorting algorithms has a time complexity of $O(n \log n)$ in the average case?

- a) Bubble Sort
- b) Quick Sort
- c) Insertion Sort
- d) Selection Sort

Counting Sort is an example of which type of sorting algorithm?

- a) Comparison-based
- b) Non-comparison-based
- c) Hybrid
- d) Stable

In which scenario would you prefer to use Radix Sort over Quick Sort?

- a) Sorting a small array of integers
- b) Sorting a large array of floating-point numbers
- c) Sorting a list of strings alphabetically
- d) Sorting a list of integers with a limited range

True/False:

True or False: Bubble Sort is the most efficient sorting algorithm for large datasets.

True or False: Merge Sort has a worst-case time complexity of $O(n^2)$.

Short Answer:

Explain the concept of stability in sorting algorithms.

Describe one scenario where Insertion Sort would be preferable over Merge Sort.

Essay:

Compare and contrast Quick Sort and Merge Sort in terms of their time complexity, space complexity, and stability.

Discuss the advantages and disadvantages of non-comparison-based sorting algorithms compared to comparison-based algorithms.

3.13. Δημιουργία απάντησης στην ελληνική γλώσσα

Προσπαθώντας να διερευνηθούν οι πολυγλωσσικές δυνατότητες του εργαλείου, εξετάστηκε η παροχή απάντησης στην ελληνική γλώσσα:

Please explain to me how Bubble Sort works in Greek language

Η ελληνική επεξήγηση του τρόπου λειτουργίας του αλγορίθμου ήταν η εξής:

Το Bubble Sort είναι ένας απλός αλγόριθμος ταξινόμησης που επαναλαμβάνει την ανταλλαγή δύο στοιχείων διαδοχικά αν δεν είναι στη σωστή σειρά. Εδώ είναι πώς λειτουργεί:

Αρχή από την Αρχή: Ξεκινάτε με τα δύο πρώτα στοιχεία της λίστας.

Σύγκριση των Αριθμών: Δείτε τους αριθμούς στα δύο αυτά στοιχεία. Αν ο αριθμός στο πρώτο στοιχείο είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό στο δεύτερο στοιχείο, ανταλλάξτε τα. Αν είναι ήδη στη σωστή σειρά, αφήστε τα όπως είναι.

Συνέχεια με το Επόμενο Ζευγάρι: Προχωρήστε στο επόμενο ζευγάρι διαδοχικών στοιχείων και επαναλάβετε τη διαδικασία σύγκρισης και ανταλλαγής.

Επανάληψη Μέχρι το Τέλος: Συνεχίστε αυτή τη διαδικασία μέχρι να φτάσετε στο τέλος της λίστας. Μετά το πρώτο πέρασμα μέσω της λίστας, ο μεγαλύτερος αριθμός θα βρίσκεται στη σωστή του θέση στο τέλος της λίστας.

Επανάληψη: Επαναλάβετε τα βήματα 1 έως 4 για τα υπόλοιπα στοιχεία της λίστας, αφού αφαιρέσετε τα που έχουν ήδη τακτοποιηθεί στο τέλος.

Τερματισμός: Συνεχίστε την επανάληψη μέχρι να μην απαιτείται άλλη ανταλλαγή, που υποδηλώνει ότι η λίστα είναι ταξινομημένη.

Ο Bubble Sort είναι απλός και εύκολος να κατανοηθεί, αλλά δεν είναι αποτελεσματικός για μεγάλα σύνολα δεδομένων. Η πολυπλοκότητα του χρόνου του είναι $O(n^2)$ στη χειρότερη περίπτωση και στη μέση περίπτωση, όπου n είναι ο αριθμός των στοιχείων στη λίστα. Αυτό κάνει τον αλγόριθμο ανεπιθύμητο για ταξινόμηση μεγάλων σειρών δεδομένων. Ωστόσο, μπορεί να είναι χρήσιμος για διδακτικούς σκοπούς ή για ταξινόμηση μικρών συνόλων δεδομένων όπου η απλότητα είναι πιο σημαντική από την απόδοση.

Διαπιστώνεται από την παραπάνω απάντηση, ότι έχει δοθεί μια ποιοτική προσέγγιση όσο αφορά την επεξήγηση στην ελληνική γλώσσα του τρόπου λειτουργίας του αλγορίθμου, γεγονός αρκετά σημαντικό σχετικά τις πολυγλωσσικές δυνατότητες που διαθέτει.

Συμπεράσματα

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας, πραγματοποιήθηκε εκτενής βιβλιογραφική ανασκόπηση όσο αφορά την εφαρμογή του εργαλείου τεχνητής νοημοσύνης ChatGPT όσο αφορά την εκπαίδευση και στην συνέχεια εφαρμόστηκαν πραγματικά σενάρια χρήσης προκειμένου να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητά του.

Όσο αφορά τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, αρχικά πρέπει να αναφερθεί ότι έχει ήδη καταγραφεί ο πολύπλευρος ρόλος του, καθώς και τα πολλαπλά οφέλη που μπορεί να επιφέρει σε εκπαιδευτικούς, εκπαιδευόμενους και ερευνητές. Κάποια από τα βασικά πλεονεκτήματα χρήσης του αφορούν την σύγχρονη υποβοήθηση της διαδικασίας μάθησης, αλλά και την αυτοματοποίηση της διαδικασίας αξιολόγησης.

Όσο αφορά τα τρωτά του σημεία, το σημαντικότερο είναι ο κίνδυνος λογοκλοπής, αλλά και χρήσης υλικού χωρίς καμία προσπάθεια αξιολόγησης του παρεχόμενου υλικού από την πλευρά των εκπαιδευόμενων.

Επιπλέον, η αξιοπιστία των παρεχόμενων πληροφοριών, καθώς και ζητήματα μεροληψίας, αποτελούν τους κύριους ενδοιασμούς που εκφράζονται όσο αφορά τη χρήση του στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Όσο αφορά το πειραματικό σκέλος της εργασίας, στο οποίο εξετάστηκε μια συγκεκριμένη ενότητα του μαθήματος των Αλγορίθμων Υπολογιστών, κατέστη εφικτή η διαπίστωση όλων των παραπάνω ισχυρισμών σχετικά με την αποτελεσματικότητα του μοντέλου.

Πιο συγκεκριμένα, κατέστη εφικτή η δημιουργία ερωτήσεων πολλαπλών τύπων : πολλαπλής επιλογής, ανάπτυξης, προφορικής συνέντευξης, και σωστού λάθους. Πέρα από τη ποικιλομορφία των τύπων ερωτήσεων, κατέστη εφικτή και η δημιουργία ερωτήσεων διαβαθμισμένης δυσκολίας. Οι παραπάνω παρατηρήσεις είναι αρκετά σημαντικές, καθώς αναδεικνύουν το εύρος του περιεχομένου, το οποίο μπορεί να δημιουργηθεί και προσαρμοστεί στις εκάστοτε ανάγκες.

Επιπλέον, ελέγχθηκε και η αξιοπιστία των απαντήσεων που έδωσε το εργαλείο σε διάφορα είδη απαντήσεων. Διαπιστώθηκε ότι απάντησε με τρόπο ορθό και εμπειριστατωμένο σε όλες τις περιπτώσεις, γεγονός που δημιουργεί αισιοδοξία όσο αφορά την ποιότητα των παρεχόμενων απαντήσεων.

Αξιοσημείωτη ήταν επίσης και επίδοσή του όσο αφορά την δημιουργία πλάνου μαθήματος, αλλά και υλικού παρουσιάσεων. Οι δύο αυτές περιπτώσεις χρήσεις μπορούν να αποτελέσουν ένα χρήσιμο

εργαλείο στα χέρια των εκπαιδευτικών ώστε να έχουν μια πυξίδα και υποβοήθηση για την πραγματοποίηση της πειραματικής διαδικασίας.

Πολύ δημιουργική ήταν επίσης και η περίπτωση που εξετάστηκε σχετικά με την δημιουργία εκπαιδευτικού σεναρίου με χρήση ρόλων, δείχνοντας με τον τρόπο αυτό ότι γλωσσικά μοντέλα, όπως το ChatGPT, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τρόπο ευχάριστο και ταυτόχρονα διδακτικό.

Εν κατακλείδι, το περιεχόμενο που δημιουργήθηκε όχι μόνο ήταν σχετικό με το αντικείμενο των ζητούμενων, αλλά αρκετά εκπαιδευτικό και φιλικό προς το χρήστη, γεγονός που δεν μπορεί να μείνει απαρατήρητο, καθώς γεννά ελπίδες όσο αφορά την επέκταση του μοντέλου.

Συμπερασματικά, στο μέλλον της εκπαίδευσης, το ChatGPT είναι έτοιμο να διαδραματίσει έναν ολόενα και πιο αναπόσπαστο ρόλο στη διευκόλυνση των μαθησιακών εμπειριών. Καθώς η τεχνητή νοημοσύνη συνεχίζει να προχωρά, το ChatGPT θα εξελιχθεί σε έναν εξατομικευμένο δάσκαλο, παρέχοντας προσαρμοσμένη βοήθεια στους μαθητές με βάση τα ατομικά στυλ μάθησης, τις προτιμήσεις και την πρόοδό τους. Μέσω των δυνατοτήτων επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, το ChatGPT θα εμπλέξει τους μαθητές σε ουσιαστικές συνομιλίες, προσφέροντας εξηγήσεις, απαντώντας σε ερωτήσεις και καθοδηγώντας τους μέσω σύνθετων εννοιών σε πραγματικό χρόνο.

Επιπλέον, το ChatGPT θα φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αλληλεπιδρούν με το εκπαιδευτικό περιεχόμενο. Φανταστείτε ένα σενάριο όπου οι μαθητές μπορούν απλά να συνομιλήσουν με το ChatGPT για να λάβουν άμεσες εξηγήσεις για αποσπάσματα βιβλίων, να λύσουν μαθηματικές εξισώσεις βήμα προς βήμα ή ακόμα και να συμμετάσχουν σε διαδραστικές ασκήσεις αφήγησης. Με την απρόσκοπτη ενσωμάτωση στις υπάρχουσες πλατφόρμες μάθησης, το ChatGPT θα ενδυναμώσει τους μαθητές.

Εξάλλου, το ChatGPT θα γεφυρώσει τα κενά στην προσβασιμότητα και την ένταξη στην εκπαίδευση. Με την ικανότητά του να επικοινωνεί σε πολλές γλώσσες και να ικανοποιεί ποικίλες μαθησιακές ανάγκες, θα εκδημοκρατίσει την πρόσβαση σε ποιοτική εκπαίδευση για τους μαθητές σε όλο τον κόσμο. Είτε παρέχει εκπαιδευτική υποστήριξη σε μαθητές σε απομακρυσμένες περιοχές, βοηθώντας άτομα με αναπηρίες, ή προσφέροντας εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες σε μαθητές όλων των ηλικιών, είναι αδιαμφισβήτητο ότι το ChatGPT θα χρησιμεύσει ως ένα ευέλικτο και χωρίς αποκλεισμούς εργαλείο για την εκπαίδευση στο μέλλον.

Βιβλιογραφία

- [1]. Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*
- [2]. Roumeliotis, K. I., & Tselikas, N. D. (2023). Chatgpt and open-ai models: A preliminary review. *Future Internet*, 15(6), 192.
- [3]. Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q. L., & Tang, Y. (2023). A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 10(5), 1122-1136.
- [4]. Kalla, D., & Smith, N. (2023). Study and analysis of chat GPT and its impact on different fields of study. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 8(3).
- [5]. Alipour, H., Pendar, N., & Roy, K. (2024). ChatGPT Alternative Solutions: Large Language Models Survey. arXiv preprint arXiv:2403.14469.
- [6]. Wang, D. Q., Feng, L. Y., Ye, J. G., Zou, J. G., & Zheng, Y. F. (2023). Accelerating the integration of ChatGPT and other large-scale AI models into biomedical research and healthcare. *MedComm–Future Medicine*, 2(2), e43.
- [7]. Li, M., Sun, J., & Tan, X. (2024). Evaluating the Effectiveness of Large Language Models in Abstract Screening: A Comparative Analysis.
- [8]. Rahman, M. M., & Watanobe, Y. (2023). ChatGPT for education and research: Opportunities, threats, and strategies. *Applied Sciences*, 13(9), 5783.
- [9]. Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences*, 13(7), 692.
- [10]. Javaid, M., Haleem, A., Singh, R. P., Khan, S., & Khan, I. H. (2023). Unlocking the opportunities through ChatGPT Tool towards ameliorating the education system. *BenchCouncil Transactions on Benchmarks, Standards and Evaluations*, 3(2), 100115.
- [11]. Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410.
- [12]. Whalen, J., & Mouza, C. (2023). ChatGPT: Challenges, opportunities, and implications for teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 23(1), 1-23.

- [13]. Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., de Oliveira Santini, F., Ladeira, W. J., ... & Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and future research directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1).
- [14]. Božić, V., & Poola, I. (2023). Chat GPT and education. Preprint.
- [15]. Kasneci, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*, 103, 102274.
- [16]. Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation.
- [17]. Al-Kharabsheh, K. S., AlTurani, I. M., AlTurani, A. M. I., & Zanoon, N. I. (2013). Review on sorting algorithms a comparative study. *International Journal of Computer Science and Security (IJCSS)*, 7(3), 120-126.
- [18]. Hammad, J. (2015). A comparative study between various sorting algorithms. *International Journal of Computer Science and Network Security (IJCSNS)*, 15(3), 11.
- [19]. Pandey, R. C. (2008). Study and Comparison of various sorting algorithms. *Computer Science and Engineering*.
- [20]. Astrachan, O. (2003). Bubble sort: an archaeological algorithmic analysis. *ACM Sigcse Bulletin*, 35(1), 1-5.
- [21]. Iskandar, I. D., Amirulloh, I., Pertiwi, M. W., Kusmira, M., Hikmah, A. B., & Supriadi, D. (2020). Analysis Of Bubble Sort And Insertion Sort Algorithm On Memory Efficiency Using Data Mining Approach. *Jurnal PILAR Nusa Mandiri*, 16(1), 89-96.