

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την περάτωση της παρούσας Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή μου Κο Μιχάλη Καλογιαννάκη για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε εζ' αρχής αναθέτοντας μου το συγκεκριμένο θέμα, για την συνεχή καθοδήγηση, την αμέριστη βοήθεια που μου παρείχε, τις πολύτιμες συμβουλές και υποδείξεις του καθώς και για την συμπαράσταση και υποστήριξη του από την αρχή έως το τέλος.

Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να δώσω στην οικογένεια μου και ιδιαίτερα στην σύζυγο μου Ειρήνη για όλη την στήριξη την συμπαράσταση, υπομονή και κατανόηση για όλο το χρονικό διάστημα των σπουδών μου.

ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

Περίληψη

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και συγκεκριμένα στη διδασκαλία της φυσικής στα σχολεία είναι ένας αχαρτογράφητος ακόμα τομέας για τους εκπαιδευτικούς και το εκπαιδευτικό σύστημα γενικότερα. Η αποτελεσματική χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Η έρευνα μας έδειξε πως οι καθηγητές φυσικής φαίνεται να έχουν θετική στάση απέναντι στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία του μαθήματος. Ωστόσο υπάρχουν σημαντικά εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν όπως η έλλειψη τεχνογνωσίας και του κατάλληλου εξοπλισμού. Επιπλέον ζητήματα ασφαλείας και προστασίας προσωπικών δεδομένων όπως και ο αποκλεισμός των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διδασκαλία, θεωρούνται από τους σημαντικότερους κινδύνους κατά τη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. Για την αποτελεσματικότερη ενσωμάτωση των συστημάτων αυτών στη διδασκαλία οι εκπαιδευτικοί προτείνουν την επιμόρφωση τους, την παροχή κατάλληλου εξοπλισμού στα σχολεία αλλά και την ενημέρωση των μαθητών για την ορθή χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.

Λέξεις κλειδιά: Τεχνητή νοημοσύνη, εκπαίδευση, φυσική, διδασκαλία, εκπαιδευτικοί.

Abstract

The integration of artificial intelligence in education and specifically in the teaching of physics in schools is still an uncharted area for teachers and the education system in general. The effective use of artificial intelligence systems in teaching depends on several factors. Our research showed that physics teachers seem to have a positive attitude towards the integration of artificial intelligence into the teaching of the subject. However, there are significant obstacles that must be overcome such as the lack of know-how and the appropriate equipment. In addition, security and personal data protection issues, as well as the exclusion of digitally illiterate students from teaching, are considered among the most important risks when using artificial intelligence systems. For the most effective integration of these systems in teaching, the teachers suggest their training, the provision of appropriate equipment in schools and the informing of students about the correct use of artificial intelligence.

Keywords: Artificial intelligence, education, physics, teaching, teachers.

Περιεχόμενα

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
Περίληψη	3
Abstract	4
Εισαγωγή	11
Κεφάλαιο 1 ^ο – Τεχνητή νοημοσύνη.....	13
1.1 Τεχνητή νοημοσύνη – ανάπτυξη έννοιας	13
1.2 Τεχνητή νοημοσύνη – ιστορική αναδρομή	13
1.3 Τύποι τεχνητής νοημοσύνης	15
1.3.1 Αντιδραστικές μηχανές.....	15
1.3.2 τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης	16
1.3.3 Τεχνητή νοημοσύνη της θεωρίας του Νου	17
1.3.4 Τεχνητή νοημοσύνη αυτογνωσίας	17
Κεφάλαιο 2 ^ο – Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση	19
2.1 Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση	19
2.2 Προκλήσεις και ηθικά ζητήματα στην εκπαίδευση από την είσοδο της τεχνητής νοημοσύνης.....	20
2.3 Οφέλη στην εκπαίδευση από την είσοδο της τεχνητής νοημοσύνης	21
2.4 Παραδείγματα προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση	23
Κεφάλαιο 3 ^ο – Τεχνητή νοημοσύνη και διδασκαλία Φυσικής	25
3.1 Τεχνητή νοημοσύνη και φυσικές επιστήμες	25
3.2 Τεχνητή νοημοσύνη και διδασκαλία της φυσικής στα σχολεία	25
3.3 Αντιλήψεις καθηγητών για την χρήση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φυσικών επιστημών	27
Κεφάλαιο 4 - Παρουσίαση της Μεθοδολογίας Έρευνας	30
4.1 Δήλωση σκοπού	30

4.2 Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων	30
4.3 Μεθοδολογικό Πλαίσιο	31
4.4 Δείγμα έρευνας	31
4.5 Εργαλείο έρευνας – Ερωτηματολόγιο	31
4.6 Αξιοπιστία & εγκυρότητα.....	33
Κεφάλαιο 5 - Περιγραφική στατιστική ανάλυση	34
Κεφάλαιο 6 ^ο – Σχολιασμός ερευνητικών αποτελεσμάτων	75
6.1 Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα και κριτική ανάλυση	75
6.2 Περιορισμοί στην έρευνα και προτάσεις για μελλοντική μελέτη	77
Συμπεράσματα	78
Βιβλιογραφία	79
Παράρτημα	83

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1: Παρουσίαση ενοτήτων ερωτηματολογίου	33
Πίνακας 2: Πίνακας παρουσίασης αξιοπιστίας ερωτηματολογίου	33
Πίνακας 3: Χρόνια υπηρεσίας συμμετεχόντων.....	34
Πίνακας 4: Παρακολούθηση σεμιναρίων για την τεχνητή νοημοσύνη	35
Πίνακας 5: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην εκπροσώπηση γνώσεων	36
Πίνακας 6: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναζήτηση.....	37
Πίνακας 7: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην θεωρία πιθανοτήτων	38
Πίνακας 8: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ηθική	39
Πίνακας 9: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην μηχανική μάθηση.....	40
Πίνακας 10: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ρομποτική	41
Πίνακας 11: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στους αλγόριθμους	42
Πίνακας 12: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας.....	43
Πίνακας 13: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναγνώριση μοτίβου	44
Πίνακας 14: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ανάλυση δεδομένων	45
Πίνακας 15: Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία	46

Πίνακας 16: Πρόθεση ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα	47
Πίνακας 17: Δυνατότητα ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φυσικών επιστημών	48
Πίνακας 18: Σημασία αξιολόγησης ηθικών επιπτώσεων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές.....	49
Πίνακας 19: Σημασία προσδιορισμού τεχνικών περιορισμών των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	50
Πίνακας 20: Σημασία ανάπτυξης κριτικής στάσης έναντι της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές.....	51
Πίνακας 21: Σημασία δυνατότητας χρήσης βιβλιοθηκών τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές.....	52
Πίνακας 22: Σημασία δυνατότητας αποτελεσματικής χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	53
Πίνακας 23: Σημασία δυνατότητας εξήγησης λειτουργίας διαδικασιών μηχανικής μάθησης από τους μαθητές	54
Πίνακας 24: Σημασία δυνατότητας αξιολόγησης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές.....	55
Πίνακας 25: Σημασία δυνατότητας σύγκρισης διαφορετικών μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	56
Πίνακας 26: Σημασία δυνατότητας εντοπισμού χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	57
Πίνακας 27: Κίνδυνοι και ηθικές επιπτώσεις τεχνητής νοημοσύνης.....	58
Πίνακας 28: Ενδεχόμενος περιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάσταση του	59
Πίνακας 29: Κίνδυνος τεχνικών περιορισμών των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.....	60
Πίνακας 30: Κίνδυνος αποκλεισμού των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης.....	61
Πίνακας 31: Κίνδυνος ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων	62
Πίνακας 32: Κίνδυνος για μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος	63
Πίνακας 33: Απουσία απαιτούμενης τεχνογνωσίας για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης	64
Πίνακας 34: Έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης .	65
Πίνακας 35: Έλλειψη σε παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης.....	66
Πίνακας 36: Έλλειψη κατάλληλων εργαλείων για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης	67

Πίνακας 37: Απουσία χρόνου για την ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία .	68
Πίνακας 38: Πρόταση για κατάλληλο εξοπλισμό στα σχολεία	69
Πίνακας 39: Πρόταση για κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό στα σχολεία	70
Πίνακας 40: Πρόταση για ενημέρωση μαθητών για τη χρήση και τους κινδύνους της τεχνητής νοημοσύνης.....	71
Πίνακας 41: Πρόταση για επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση τεχνητής νοημοσύνης....	72
Πίνακας 42: Πρόταση ενασχόλησης μαθητών και εξωσχολικά με την τεχνητή νοημοσύνη .	73

Λίστα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1; Χρόνια υπηρεσίας συμμετεχόντων	35
Διάγραμμα 2: Παρακολούθηση σεμιναρίων για την τεχνητή νοημοσύνη	36
Διάγραμμα 3: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην εκπροσώπηση γνώσεων .	37
Διάγραμμα 4: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναζήτηση.....	38
Διάγραμμα 5: Σύνδεση εκπαίδευση με τεχνητή νοημοσύνη στην θεωρία πιθανοτήτων	39
Διάγραμμα 6: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ηθική.....	40
Διάγραμμα 7: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην μηχανική μάθηση	41
Διάγραμμα 8: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ρομποτική	42
Διάγραμμα 9: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στους αλγόριθμους	43
Διάγραμμα 10: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας.....	44
Διάγραμμα 11: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναγνώριση μοτίβου	45
Διάγραμμα 12: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ανάλυση δεδομένων	46
Διάγραμμα 13: Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία	47
Διάγραμμα 14: Πρόθεση ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα ..	48
Διάγραμμα 15: Δυνατότητα ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φυσικών επιστημών	49
Διάγραμμα 16: Σημασία αξιολόγησης ηθικών επιπτώσεων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές.....	50
Διάγραμμα 17: Σημασία προσδιορισμού τεχνικών περιορισμών των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	51
Διάγραμμα 18: Σημασία ανάπτυξης κριτικής στάσης έναντι της τεχνητής νοημοσύνης από	

τους μαθητές	52
Διάγραμμα 19: Σημασία δυνατότητας χρήσης βιβλιοθηκών τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές.....	53
Διάγραμμα 20: Σημασία δυνατότητας αποτελεσματικής χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	54
Διάγραμμα 21: Σημασία δυνατότητας εξήγησης λειτουργίας διαδικασιών μηχανικής μάθησης από τους μαθητές	55
Διάγραμμα 22: Σημασία δυνατότητας αξιολόγησης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	56
Διάγραμμα 23: Σημασία δυνατότητας σύγκρισης διαφορετικών μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	57
Διάγραμμα 24: Σημασία δυνατότητας εντοπισμού χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές	58
Διάγραμμα 25: Κίνδυνοι και ηθικές επιπτώσεις τεχνητής νοημοσύνης	59
Διάγραμμα 26: Ενδεχόμενος περιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάσταση του	60
Διάγραμμα 27: Κίνδυνος τεχνικών περιορισμών των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης....	61
Διάγραμμα 28: Κίνδυνος αποκλεισμού των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης.....	62
Διάγραμμα 29: Κίνδυνος ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων	63
Διάγραμμα 30: Κίνδυνος για μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος	64
Διάγραμμα 31: Απουσία απαιτούμενης τεχνογνωσίας για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης ..	65
Διάγραμμα 32: Έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης	66
Διάγραμμα 33: Έλλειψη σε παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης.....	67
Διάγραμμα 34: Έλλειψη κατάλληλων εργαλείων για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης	68
Διάγραμμα 35: Απουσία χρόνου για την ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία	69
Διάγραμμα 36: Πρόταση για κατάλληλο εξοπλισμό στα σχολεία.....	70
Διάγραμμα 37: Πρόταση για κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό στα σχολεία	71
Διάγραμμα 38: Πρόταση για ενημέρωση μαθητών για τη χρήση και τους κινδύνους της τεχνητής νοημοσύνης	72

Διάγραμμα 39: Πρόταση για επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση τεχνητής νοημοσύνης 73

Διάγραμμα 40: Πρόταση ενασχόλησης μαθητών και εξωσχολικά με την τεχνητή νοημοσύνη
..... 74

Εισαγωγή

Η Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial Intelligence) είναι η ικανότητα ενός ψηφιακού υπολογιστή ή ελεγχόμενο από υπολογιστή ρομπότ, για την εκτέλεση εργασιών που συνήθως συνδέονται με ευφυή όντα. Ο όρος χρησιμοποιείται συχνά στο έργο της ανάπτυξης συστημάτων που συμμετέχουν σε διανοητικές διαδικασίες χαρακτηριστικές των ανθρώπων, όπως η ικανότητα να συλλογίζονται, να ανακαλύπτουν νόημα, να γενικεύουν ή να μαθαίνουν από την εμπειρία του παρελθόντος. Από την ανάπτυξη του ψηφιακού υπολογιστή στη δεκαετία του 1940, έχει αποδειχθεί ότι οι υπολογιστές μπορούν να προγραμματιστούν για να εκτελούν πολύ περίπλοκες εργασίες - όπως, για παράδειγμα, την ανακάλυψη αποδείξεων για μαθηματικά θεωρήματα με μεγάλη ικανότητα.

Ωστόσο, παρά τις συνεχιζόμενες προόδους στην ταχύτητα επεξεργασίας υπολογιστών και τη χωρητικότητα μνήμης, δεν υπάρχουν ακόμη προγράμματα που να μπορούν να ταιριάζουν απόλυτα με την ανθρώπινη ευελιξία σε ευρύτερους τομείς ή σε εργασίες που απαιτούν καθημερινή γνώση. Από την άλλη πλευρά, ορισμένα προγράμματα έχουν επιτύχει τα επίπεδα απόδοσης των ανθρώπινων ειδικών και επαγγελματιών στην εκτέλεση ορισμένων εξειδικευμένων εργασιών, έτσι ώστε η τεχνητή νοημοσύνη με αυτή την περιορισμένη έννοια να βρίσκεται σε τόσο διαφορετικές εφαρμογές όπως η ιατρική διάγνωση, μηχανές αναζήτησης και αναγνώριση φωνής ή γραφής.

Στην εκπαίδευση η τεχνητή νοημοσύνη είναι η διαδικασία χρήσης υπολογιστών και μηχανών για τη μίμηση της ανθρώπινης αντίληψης, της λήψης αποφάσεων και άλλων διαδικασιών για την ολοκλήρωση μιας εκπαιδευτικής εργασίας. Με άλλα λόγια, η τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνει μηχανές οι οποίες εμπλέκονται σε υψηλού επιπέδου αντιστοίχιση προτύπων στη μαθησιακή διαδικασία. Η τεχνητή νοημοσύνη που βασίζεται στη μηχανική μάθηση είναι πιο ισχυρή. την περίπτωση της εκπαίδευσης, τα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που βασίζονται στη μηχανική μάθηση μπορούν να χρησιμοποιηθούν για μια ποικιλία εργασιών, όπως η παρακολούθηση της δραστηριότητας των μαθητών και η δημιουργία μοντέλων που προβλέπουν με ακρίβεια τα αποτελέσματα των μαθητών. Ενώ η τεχνητή νοημοσύνη που βασίζεται στη μηχανική μάθηση είναι ακόμη στα σπάργανα, η προσέγγιση έχει ήδη δείξει εντυπωσιακά αποτελέσματα όταν πρόκειται για σύνθετες λύσεις που δεν διέπονται από κανόνες, όπως η βαθμολόγηση των γραπτών απαντήσεων των μαθητών ή η ανάλυση μεγάλων, πολύπλοκων συνόλων δεδομένων.

Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης είναι ένας τομέας ο οποίος έχει γνωρίσει περιορισμένες

μελέτες, ενώ έχει διεξαχθεί ένας πολύ περιορισμένος όγκος ερευνών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να έχουμε πολύ λίγες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία της φυσικής και τις δυνατότητες της. Μέσα από την διεξαγωγή ποσοτικής έρευνας στα πλαίσια εκπόνησης της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγινε μια προσπάθεια να μελετηθεί μέσα από την καταγραφή των αντιλήψεων των καθηγητών της φυσικής, η προοπτική ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία του μαθήματος.

Αναλυτικότερα στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η έννοια της τεχνητής νοημοσύνης και γίνεται μια ιστορική αναδρομή. Επίσης αναλύονται οι τύποι της. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η τεχνητή νοημοσύνη σε συνάρτηση με την εκπαίδευση. Συγκεκριμένα αναλύονται οι προκλήσεις και τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν με την εφαρμογή της πρώτης, σημειώνονται διάφορα οφέλη και δίνονται παραδείγματα προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τη τεχνητή νοημοσύνη και η εφαρμογή της στις φυσικές επιστήμες. Αναλυτικότερα αναλύεται ο ρόλος της στη διδασκαλία της φυσικής στα σχολεία και καταγράφονται διάφορες αντιλήψεις των καθηγητών μέσα από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Το τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί παρουσίαση της μεθοδολογίας της έρευνας που ακολουθήθηκε. Αρχικά δηλώνεται ο σκοπός της έρευνας και παρουσιάζονται τα ερευνητικά ερωτήματα. Επίσης παρουσιάζεται το μεθοδολογικό πλαίσιο, το δείγμα και το εργαλείο της έρευνας, όπως και η αξιοπιστία και η εγκυρότητα αυτού. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η περιγραφική στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από την ερευνητική διαδικασία. Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται σχολιασμός των ερευνητικών αποτελεσμάτων και παρουσιάζονται οι περιορισμοί κατά την διεξαγωγή της έρευνας, καθώς και προτάσεις για μελλοντική μελέτη.

Κεφάλαιο 1^ο – Τεχνητή νοημοσύνη

1.1 Τεχνητή νοημοσύνη – ανάπτυξη έννοιας

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας τομέας της επιστήμης των υπολογιστών αφιερωμένος στην ανάπτυξη συστημάτων που μπορούν να διδαχθούν ή να μάθουν να λαμβάνουν αποφάσεις και προβλέψεις μέσα σε συγκεκριμένα πλαίσια. Οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να εκτελούν ένα ευρύ φάσμα έξυπνων συμπεριφορών: βελτιστοποίηση (π.χ. αλυσίδες εφοδιασμού), αναγνώριση και ανίχνευση προτύπων (π.χ. αναγνώριση προσώπου), πρόβλεψη και δοκιμή υποθέσεων (π.χ. πρόβλεψη εστιών ασθενειών), επεξεργασία φυσικής γλώσσας? και αυτόματη μετάφραση. Οι τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην κοινωνία, επειδή αξιοποιούν την υπάρχουσα υποδομή (διαδίκτυο, μεγάλα σύνολα δεδομένων) για να μειώσουν δραματικά το κόστος των δραστηριοτήτων (και νέων και παλαιών, καλών και κακών) σε μεγάλη κλίμακα (Wang, 2019).

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι η ικανότητα των μηχανών να εκτελούν ορισμένες εργασίες, οι οποίες χρειάζονται τη νοημοσύνη που επιδεικνύουν άνθρωποι και ζώα. Αυτός ο ορισμός αποδίδεται συχνά στους Marvin Minsky και John Mc Carthy από τη δεκαετία του 1950. Η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει στις μηχανές να κατανοούν και να επιτυγχάνουν συγκεκριμένους στόχους. Η έννοια περιλαμβάνει μηχανική μάθηση μέσω βαθιάς μάθησης. Το πρώτο αναφέρεται σε μηχανές που μαθαίνουν αυτόματα από τα υπάρχοντα δεδομένα χωρίς να βοηθούνται από ανθρώπους. Η βαθιά εκμάθηση επιτρέπει στο μηχανήμα να απορροφά τεράστιες ποσότητες μη δομημένων δεδομένων όπως κείμενο, εικόνες και ήχος. Οποιοδήποτε σύστημα τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να μπορεί να έχει μερικά από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: Παρατήρηση, αναλυτική ικανότητα, επίλυση προβλημάτων, μάθηση κ.λπ. (Hrastinski, etal., 2019).

1.2 Τεχνητή νοημοσύνη – ιστορική αναδρομή

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) είναι ένας νέος κλάδος εξήντα ετών, ο οποίος είναι ένα σύνολο επιστημών, θεωριών και τεχνικών (συμπεριλαμβανομένης της μαθηματικής λογικής, της στατιστικής, των πιθανοτήτων, της υπολογιστικής νευροβιολογίας, της επιστήμης των υπολογιστών) που στοχεύει στη μίμηση των γνωστικών ικανοτήτων ενός ανθρώπου.

Ξεκινώντας στην ανάσα του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, οι εξελίξεις του συνδέονται στενά με αυτές της πληροφορικής και έχουν οδηγήσει τους υπολογιστές να εκτελούν όλο και πιο περίπλοκες εργασίες, οι οποίες προηγουμένως μπορούσαν να ανατεθούν μόνο σε έναν άνθρωπο (Bibel, 2014).

Η περίοδος μεταξύ 1940 και 1960 σηματοδεύτηκε έντονα από το συνδυασμό των τεχνολογικών εξελίξεων (των οποίων ο Δεύτερος Παγκόσμιος Πόλεμος ήταν επιταχυντής) και την επιθυμία να κατανοήσουμε πώς να συνδυάσουμε τη λειτουργία των μηχανών και των οργανικών όντων. Στις αρχές του 1950, ο John Von Neumann και ο Alan Turing δεν δημιούργησαν τον όρο «τεχνητή νοημοσύνη», αλλά ήταν οι ιδρυτές της τεχνολογίας πίσω από αυτόν: έκαναν τη μετάβαση από τους υπολογιστές στη δεκαδική λογική του 19ου αιώνα (η οποία έτσι ασχολήθηκε με τιμές από 0 έως 9) και μηχανές στη δυαδική λογική (που βασίζονται στην άλγεβρα Boole, που ασχολούνται με περισσότερο ή λιγότερο σημαντικές αλυσίδες του 0 ή του 1). Οι δύο ερευνητές επισημοποίησαν έτσι την αρχιτεκτονική των σύγχρονων υπολογιστών μας και απέδειξαν ότι ήταν μια καθολική μηχανή, ικανή να εκτελέσει αυτό που είναι προγραμματισμένο. Ο Turing, από την άλλη πλευρά, έθεσε το ζήτημα της πιθανής νοημοσύνης μιας μηχανής για πρώτη φορά στο διάσημο άρθρο του του 1950 «Υπολογιστικές Μηχανές και Νοημοσύνη» και περιέγραψε ένα «παιχνίδι μίμησης». όπου ένας άνθρωπος θα πρέπει να μπορεί να διακρίνει σε έναν τηλετυπικό διάλογο αν μιλάει με έναν άντρα ή με μια μηχανή. Όσο αμφιλεγόμενο κι αν ήταν αυτό το άρθρο θα αναφέρεται συχνά ως η πηγή της αμφισβήτησης του ορίου μεταξύ του ανθρώπου και της μηχανής (Haenlein, M., & Kaplan, 2019).

Ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη» θα μπορούσε να αποδοθεί στον John McCarthy του MIT. Ήταν με την εμφάνιση των πρώτων μικροεπεξεργαστών στα τέλη του 1970 που η τεχνητή νοημοσύνη απογειώθηκε ξανά και εισήλθε στη χρυσή εποχή των έμπειρων συστημάτων. Από το 2010 κι έπειτα, ο κλάδος της τεχνητής νοημοσύνης γνωρίζει νέα άνθηση. Στον σύγχρονο κόσμο, είμαστε περιτριγυρισμένοι από τεχνητή νοημοσύνη. Από βοηθούς όπως η Alexa της Amazon μέχρι το διαδίκτυο που προβλέπουν τι μπορεί να μας αρέσει να αγοράσουμε στη συνέχεια, η τεχνητή νοημοσύνη βρίσκεται παντού. Τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα είναι επίσης ένα παράδειγμα εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης (Jean, 2020).

Ο δρόμος άνοιξε πραγματικά στο MIT το 1965 με το DENDRAL (έμπειρο σύστημα εξειδικευμένο στη μοριακή χημεία) και στο Πανεπιστήμιο του Στάνφορντ το 1972 με το MYCIN (σύστημα εξειδικευμένο στη διάγνωση ασθενειών του αίματος και

συνταγογραφούμενα φάρμακα). Αυτά τα συστήματα βασίστηκαν σε μια «μηχανή συμπερασμάτων», η οποία είχε προγραμματιστεί να είναι ένας λογικός καθρέφτης της ανθρώπινης λογικής (Haenlein, &Kaplan, 2019).

1.3 Τύποι τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις κατηγορίες, με βάση τον τύπο και την πολυπλοκότητα των εργασιών που μπορεί να εκτελέσει ένα σύστημα. Για παράδειγμα, το αυτοματοποιημένο φιλτράρισμα ανεπιθύμητων μηνυμάτων ανήκει στην πιο βασική κατηγορία τεχνητής νοημοσύνης, ενώ οι μακρινές δυνατότητες για μηχανές που μπορούν να αντιληφθούν τις σκέψεις και τα συναισθήματα των ανθρώπων είναι μέρος ενός εντελώς διαφορετικού υποσυνόλου τεχνητής νοημοσύνης. Οι τέσσερις τύποι τεχνητής νοημοσύνης είναι: 1) οι Αντιδραστικές Μηχανές που είναι ικανές να αντιλαμβάνονται και να αντιδρούν στον κόσμο που βρίσκεται μπροστά, καθώς επίσης εκτελούν περιορισμένες εργασίες, 2) η τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης όπου υπάρχει δυνατότητα αποθήκευσης προηγούμενων δεδομένων και προβλέψεων για ενημέρωση για το τι μπορεί να ακολουθήσει, 3) τεχνητή νοημοσύνη της Θεωρίας του Νου που μπορεί να λαμβάνει αποφάσεις με βάση τις αντιλήψεις του για το πώς αισθάνονται οι άλλοι και να λαμβάνουν αποφάσεις και 4) η τεχνητή νοημοσύνη Αυτογνωσίας η οποία μπορεί να λειτουργεί με συνείδηση σε ανθρώπινο επίπεδο και να κατανοεί τη δική του ύπαρξη (Askarifard, 2016 · Governmenttechnology, 2016 · Khan, 2021).

1.3.1 Αντιδραστικές μηχανές

Μια αντιδραστική μηχανή ακολουθεί τις πιο βασικές αρχές της τεχνητής νοημοσύνης και, όπως υποδηλώνει το όνομά της, είναι σε θέση να χρησιμοποιεί μόνο τη νοημοσύνη της για να αντιλαμβάνεται και να αντιδρά στον κόσμο που βρίσκεται μπροστά της. Ένα αντιδραστικό μηχανήμα δεν μπορεί να αποθηκεύσει μια μνήμη και, ως αποτέλεσμα, δεν μπορεί να βασιστεί σε προηγούμενες εμπειρίες για να ενημερώσει τη λήψη αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο.

Η άμεση αντίληψη του κόσμου σημαίνει ότι οι αντιδραστικές μηχανές έχουν σχεδιαστεί για να εκτελούν μόνο έναν περιορισμένο αριθμό εξειδικευμένων καθηκόντων. Ωστόσο, ο σκόπιμος περιορισμός της κοσμοθεωρίας μιας αντιδραστικής μηχανής δεν είναι κάποιου είδους μέτρο μείωσης του κόστους, αλλά σημαίνει ότι αυτός ο τύπος τεχνητής νοημοσύνης

θα είναι πιο αξιόπιστος και θα μπορεί να αντιδρά με τον ίδιο τρόπο στα ίδια ερεθίσματα κάθε φορά. Ένα διάσημο παράδειγμα αντιδραστικής μηχανής είναι το DeepBlue , το οποίο σχεδιάστηκε από την IBM τη δεκαετία του 1990 ως υπερυπολογιστής που παίζει σκάκι και νίκησε τον διεθνή Γκάρι Κασπάροφ σε ένα παιχνίδι (Askarifard, 2016 · Government technology, 2016 · Khan, 2021).

1.3.2 τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης

Η τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει προηγούμενα δεδομένα και προβλέψεις κατά τη συλλογή πληροφοριών και τη στάθμιση πιθανών αποφάσεων — ουσιαστικά εξετάζοντας το παρελθόν για ενδείξεις για το τι μπορεί να ακολουθήσει. Η τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης είναι πιο περίπλοκη και παρουσιάζει μεγαλύτερες δυνατότητες από τις αντιδραστικές μηχανές. Δημιουργείται όταν μια ομάδα εκπαιδεύει συνεχώς ένα μοντέλο στον τρόπο ανάλυσης και χρήσης νέων δεδομένων ή δημιουργείται ένα περιβάλλον τεχνητής νοημοσύνης ώστε τα μοντέλα να μπορούν να εκπαιδεύονται και να ανανεώνονται αυτόματα. (Government technology, 2016 · Saleh, 2019).

Όταν χρησιμοποιείται τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης σε μηχανές μάθησης, πρέπει να ακολουθούνται έξι βήματα: 1) Πρέπει να δημιουργηθούν δεδομένα εκπαίδευσης, 2) πρέπει να δημιουργηθεί το μοντέλο μηχανής μάθησης, 3) το μοντέλο πρέπει να μπορεί να κάνει προβλέψεις, 4) το μοντέλο πρέπει να μπορεί να λαμβάνει ανθρώπινη ή περιβαλλοντική ανατροφοδότηση, 5) αυτή η ανατροφοδότηση πρέπει να αποθηκευτούν ως δεδομένα και 6) αυτά τα βήματα πρέπει να επαναληφθούν ως κύκλος (Government technology, 2016 · Saleh, 2019).

Υπάρχουν τρία κύρια μοντέλα μηχανών μάθησης που χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη περιορισμένης μνήμης (Government technology, 2016 · Saleh, 2019):

- ✓ Ενισχυτική μάθηση, η οποία μαθαίνει να κάνει καλύτερες προβλέψεις μέσω επαναλαμβανόμενων δοκιμών και σφαλμάτων.
- ✓ Μακροπρόθεσμη βραχυπρόθεσμη μνήμη (LSTM), η οποία χρησιμοποιεί δεδομένα του παρελθόντος για να βοηθήσει στην πρόβλεψη του επόμενου στοιχείου σε μια σειρά. Οι συγκεκριμένες μηχανές μάθησης θεωρούν τις πιο πρόσφατες πληροφορίες ως τις πιο σημαντικές όταν κάνουν προβλέψεις.

- ✓ Εξελικτικά παραγωγικά ανταγωνιστικά δίκτυα (E-GAN) , τα οποία εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου, αυξάνοντας για να εξερευνούν ελαφρώς τροποποιημένα μονοπάτια που βασίζονται σε προηγούμενες εμπειρίες με κάθε νέα απόφαση. Αυτό το μοντέλο επιδιώκει συνεχώς ένα καλύτερο μονοπάτι και χρησιμοποιεί προσομοιώσεις και στατιστικές, ή την ευκαιρία, για να προβλέψει τα αποτελέσματα σε όλο τον κύκλο της εξελικτικής μετάλλαξης του.

1.3.3 Τεχνητή νοημοσύνη της θεωρίας του Νου

Η Θεωρία του Νου είναι κάτι το εντελώς θεωρητικό. Δεν έχουμε ακόμη επιτύχει τις τεχνολογικές και επιστημονικές δυνατότητες που απαιτούνται για να φτάσουμε σε αυτό το επόμενο επίπεδο τεχνητής νοημοσύνης (Erb, 2016).

Η ιδέα βασίζεται στην ψυχολογική προϋπόθεση της κατανόησης ότι άλλα έμβια όντα έχουν σκέψεις και συναισθήματα που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του εαυτού κάποιου. Όσον αφορά τις μηχανές τεχνητής νοημοσύνης, αυτό θα σήμαινε ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να κατανοήσει πώς νιώθουν οι άνθρωποι, τα ζώα και άλλες μηχανές και να λαμβάνει αποφάσεις μέσω αυτοστοχασμού και αποφασιστικότητας, και στη συνέχεια θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει αυτές τις πληροφορίες για να λάβει τις δικές τους αποφάσεις. Ουσιαστικά, οι μηχανές θα πρέπει να είναι σε θέση να κατανοήσουν και να επεξεργαστούν την έννοια του «νου», τις διακυμάνσεις των συναισθημάτων στη λήψη αποφάσεων και μια σειρά από άλλες ψυχολογικές έννοιες σε πραγματικό χρόνο, δημιουργώντας μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ των ανθρώπων και της τεχνητής νοημοσύνης (Erb, 2016 · Government technology, 2016).

1.3.4 Τεχνητή νοημοσύνη αυτογνωσίας

Μόλις δημιουργηθεί η Θεωρία του Νου, κάποτε στο μέλλον της τεχνητής νοημοσύνης , το τελευταίο βήμα θα είναι να αποκτήσει η τεχνητή νοημοσύνη αυτογνωσία. Αυτό το είδος τεχνητής νοημοσύνης θα μπορεί να διαθέτει συνείδηση σε ανθρώπινο επίπεδο και να κατανοεί τη δική του ύπαρξη στον κόσμο, καθώς και την παρουσία και τη συναισθηματική κατάσταση των άλλων. Θα είναι σε θέση να κατανοήσει τι μπορεί να χρειάζονται οι άλλοι με βάση όχι

μόνο αυτό που τους επικοινωνούν αλλά και πώς το επικοινωνούν (Chatila, et al., 2018 · Government technology, 2016).

Η αυτογνωσία στην τεχνητή νοημοσύνη βασίζεται τόσο στο ότι οι ανθρώπινοι ερευνητές κατανοούν την προϋπόθεση της συνείδησης και στη συνέχεια μαθαίνουν πώς να το αναπαράγουν, ώστε να μπορεί να ενσωματωθεί σε μηχανές (Chatila, et al., 2018).

Κεφάλαιο 2^ο – Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση

2.1 Τεχνητή νοημοσύνη και εκπαίδευση

Η τεχνητή νοημοσύνη επηρεάζει σχεδόν κάθε τομέα της ζωής μας στο μέλλον και από όλους αυτούς ο τομέας της εκπαίδευσης φαίνεται να επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό, επειδή η διδασκαλία και η μάθηση αποτελούν σημαντικό μέρος της ζωής και το τρέχον εκπαιδευτικό σύστημα παρουσιάζει πολλές αλλαγές και καινοτομίες. Η σχολική εκπαίδευση στο παρελθόν δεν θα μπορούσε να θεωρηθεί τόσο ευέλικτη όσο αυτό που αυτό που υπόσχεται να παρουσιάσει η μελλοντική τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση (Neha, 2020).

Οι εκπαιδευτικοί που παίζουν τον πιο σημαντικό ρόλο στο εκπαιδευτικό σύστημα στην πλειοψηφία τους περιορίζονται στις παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας. Σε ορισμένες από τις χώρες δίνεται στους εκπαιδευτικούς μεγάλο φόρτο εργασίας και περιορισμένα διδακτικά εργαλεία. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει κάθε άτομο ξεχωριστά δίνοντάς του ξεχωριστό πρόγραμμα σπουδών με βάση τα ενδιαφέροντα και τις αξιολογήσεις δεξιοτήτων του (Klutka, Ackerly, & Magda, 2018).

Η τεχνολογία συμβάλλει σημαντικά σε πολλές από αυτές τις αλλαγές στην τάξη, ιδιαίτερα στο ταχέως αναπτυσσόμενο τμήμα των σχολείων που έχουν υιοθετήσει πλήρως τη μέθοδο της αναστροφής μάθησης. Δεδομένου ότι τα ευφυή συστήματα είναι πλέον κοινός τόπος στην εκπαίδευση, θα εξακολουθεί να υπάρχει μια συνεχής συζήτηση σχετικά με την κατάλληλη φύση του τι πρέπει να κάνουν οι εκπαιδευτές και πώς θα πρέπει να αξιολογούνται. Η τεχνητή νοημοσύνη αναμένεται να αναλάβει δραστηριότητες όπως η βαθμολόγηση, η παροχή στον μαθητή καλύτερης μαθησιακής εμπειρίας, κλπ. Αν και η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλούς άλλους τομείς, δεν θα πρέπει να θεωρείται πανάκεια για όλα τα προβλήματα στην εκπαίδευση. Οι συσκευές τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να σχεδιαστούν έτσι ώστε να είναι ένα εργαλείο για τους μαθητές να βοηθήσουν στην εύρεση απαντήσεων και να κάνουν βασική έρευνα για τους εκπαιδευτές (Fayaz Ahmad, et al., 2021).

2.2 Προκλήσεις και ηθικά ζητήματα στην εκπαίδευση από την είσοδο της τεχνητής νοημοσύνης

Η ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση εγείρει νέες προκλήσεις για τους εκπαιδευτικούς και τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής. Πολλές από αυτές τις προκλήσεις σχετίζονται με την εμπιστοσύνη και τη διαμόρφωση μιας αξιόπιστης χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης. Μια πρώτη πρόκληση αφορά τη δημιουργία και τη διατήρηση της εμπιστοσύνης στα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Η διαφάνεια, η επεξήγηση και η λογοδοσία των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι σημαντικές πτυχές αυτής της πρόκλησης, ειδικά δεδομένου του κρίσιμου ρόλου της εκπαίδευσης στις μετέπειτα ευκαιρίες απασχόλησης και ζωής των ανθρώπων. Μια δεύτερη πρόκληση συνίσταται στη διασφάλιση της χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης για την εξυπηρέτηση ανθρωποκεντρικών αξιών για την προστασία και την ασφάλεια (προσωπικών) δεδομένων (Mohri, Rostamizadeh, & Talwalkar, 2018).

Άλλη μια σημαντική πρόκληση που αφορά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι η αξιοπιστία και η εμπιστοσύνη. Η εμπιστοσύνη και η αξιοπιστία στην τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να έχουν πολλαπλές διαστάσεις. Στην εκπαίδευση, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστη όταν κάνει σωστά αυτό που υποτίθεται ότι κάνει, αλλά και όταν μπορεί κανείς να εμπιστευτεί ότι τα ανθρώπινα όντα θα τη χρησιμοποιήσουν με δίκαιο και κατάλληλο τρόπο (Mohri, Rostamizadeh, & Talwalkar, 2018).

Ένα από τα μεγαλύτερα ηθικά ζητήματα που αφορούν τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση σχετίζεται με τις ανησυχίες για το απόρρητο των μαθητών και των δασκάλων (Regan, & Jesse, 2019 · Stahl, & Wright, 2018). Παραβιάσεις απορρήτου συμβαίνουν κυρίως καθώς οι άνθρωποι εκθέτουν υπερβολικό όγκο προσωπικών πληροφοριών σε διαδικτυακές πλατφόρμες. Παρόλο που η υπάρχουσα νομοθεσία και τα πρότυπα υπάρχουν για την προστασία ευαίσθητων προσωπικών δεδομένων, οι παραβιάσεις των εταιρειών τεχνολογίας που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη όσον αφορά την πρόσβαση και την ασφάλεια των δεδομένων αυξάνουν τις ανησυχίες των ανθρώπων για το απόρρητο (Murphy, 2019 · Stahl, & Wright, 2018).

Μια άλλη ηθική ανησυχία σχετικά με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι τα συστήματα επιτήρησης ή παρακολούθησης που συγκεντρώνουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις ενέργειες και τις προτιμήσεις των μαθητών και των δασκάλων. Μέσω αλγορίθμων και μοντέλων μηχανικής μάθησης, τα συστήματα παρακολούθησης

τεχνητής νοημοσύνης όχι μόνο απαιτούν την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων αλλά και καθορίζουν τις μελλοντικές προτιμήσεις και ενέργειες των χρηστών τους (Regan, & Jesse, 2019). Οι μηχανισμοί επιτήρησης μπορούν να ενσωματωθούν στα συστήματα πρόβλεψης της τεχνητής νοημοσύνης για να προβλέψουν τις μαθησιακές επιδόσεις, τα δυνατά σημεία, τις αδυναμίες και τα μαθησιακά πρότυπα των μαθητών. Ενώ η παρακολούθηση των ενεργειών των μαθητών μπορεί να θεωρηθεί μέρος της ευθύνης του δασκάλου και ένα παιδαγωγικό εργαλείο για την παρέμβαση σε επικίνδυνες διαδικτυακές υποθέσεις (όπως ο διαδικτυακός εκφοβισμός ή η έκθεση σε σεξουαλικό περιεχόμενο), τέτοιες ενέργειες μπορούν επίσης να θεωρηθούν ως συστήματα παρακολούθησης που είναι προβληματικά όσον αφορά την απειλή της ιδιωτικής ζωής των μαθητών. Η παρακολούθηση των διαδικτυακών συνομιλιών και των ενεργειών των μαθητών μπορεί επίσης να περιορίσει τη συμμετοχή τους στη μαθησιακή εκδήλωση και να τους κάνει να αισθάνονται ανασφαλείς να αναλάβουν την ευθύνη των ιδεών τους.

Προβλήματα προκύπτουν επίσης όταν τα συστήματα επιτήρησης πυροδοτούν ζητήματα που σχετίζονται με την αυτονομία, πιο συγκεκριμένα, την ικανότητα του ατόμου να ενεργεί βάσει των δικών του συμφερόντων και αξιών. Τα συστήματα πρόβλεψης που τροφοδοτούνται από αλγόριθμους θέτουν σε κίνδυνο την αυτονομία των μαθητών και των δασκάλων και την ικανότητά τους να κυβερνούν τη ζωή τους (LoPiano, 2020 · Regan, & Jesse, 2019). Η χρήση αλγορίθμων για να κάνει προβλέψεις σχετικά με τις ενέργειες των ατόμων με βάση τις πληροφορίες τους εγείρει ερωτήματα σχετικά με τη δικαιοσύνη και την αυτοελευθερία (Citron, & Pasquale, 2014). Ως εκ τούτου, οι κίνδυνοι της προγνωστικής ανάλυσης περιλαμβάνουν επίσης τη διαίωνιση της υπάρχουσας μεροληψίας και των προκαταλήψεων κοινωνικών διακρίσεων και διαστρωμάτωσης (Murphy, 2019).

2.3 Οφέλη στην εκπαίδευση από την είσοδο της τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση μπορεί να παρουσιάσει πολλαπλά οφέλη, όπως για παράδειγμα είναι η βοήθεια και η στήριξη των εκπαιδευτικών αναλαμβάνοντας χρονοβόρες εργασίες, όπως τη βαθμολόγηση αναφορών και πολλά άλλα (Sasikala, & Uk, 2022). Παρακάτω αναλύονται κάποια σημαντικά πλεονεκτήματα της εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.

Εξατομικευμένη μάθηση: Δεν προσαρμόζεται κάθε μαθητής στη γνώση με τον ίδιο τρόπο. Κάποιοι καταλαβαίνουν γρήγορα, ενώ κάποιοι χρειάζονται περισσότερο χρόνο. Το συμβατικό εκπαιδευτικό σύστημα δεν είχε την έννοια της εξατομικευμένης μάθησης για κάθε μαθητή. Η Τεχνητή Νοημοσύνη, ωστόσο μπορεί να βοηθήσει σημαντικά προς αυτήν την κατεύθυνση. Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση διασφαλίζει ότι το εκπαιδευτικό λογισμικό είναι εξατομικευμένο (Pedro, et al., 2019). Επιπλέον, με τεχνολογίες υποστήριξης όπως η μηχανική μάθηση στην εκπαίδευση, το σύστημα υποστηρίζει τον τρόπο με τον οποίο ο μαθητής αντιλαμβάνεται διάφορα μαθήματα και προσαρμόζεται σε αυτή τη διαδικασία για να ελαχιστοποιήσει το φόρτο. Αυτός ο συνδυασμός τεχνητής νοημοσύνης και εκπαίδευσης εστιάζει στις απαιτήσεις κάθε ατόμου μέσω λειτουργιών όπως παιχνίδια ενσωματωμένα σε τεχνητή νοημοσύνη, προσαρμοσμένα προγράμματα και πολλά άλλα για πιο αποτελεσματική μάθηση (Mc Murtrie, 2018).

Αυτοματοποίηση εργασιών: Με την τεχνητή νοημοσύνη σε σχολεία και εικονικές τάξεις, η τεχνολογία αναλαμβάνει τις περισσότερες από τις εργασίες προστιθέμενης αξίας. Μαζί με τη δημιουργία μιας εξατομικευμένης διδακτικής διαδικασίας, τα συστήματα λογισμικού τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να φροντίσουν για τον έλεγχο των εργασιών για το σπίτι, τη βαθμολόγηση των τεστ, την οργάνωση ερευνητικών διαδικασιών, τη διατήρηση αναφορών και τη δημιουργία παρουσιάσεων και σημειώσεων μαζί με άλλες διοικητικές εργασίες. Με την αυτοματοποίηση των καθημερινών δραστηριοτήτων, η τεχνητή νοημοσύνη καθιστά το περιβάλλον μάθησης πιο γνωστικό και παραγωγικό (Göçen, & Aydemir, 2020).

Δημιουργία έξυπνου περιεχομένου: Η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση μπορούν επίσης να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να δημιουργήσουν καινοτόμο περιεχόμενο για διδασκαλία και μάθηση. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα δημιουργίας έξυπνου περιεχομένου με τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης (Göçen, & Aydemir, 2020 · Karsenti, 2019 · Mc Murtrie, 2018):

- **Οπτικοποίηση πληροφοριών:** Όπου οι παραδοσιακές μέθοδοι διδασκαλίας δεν μπορούν να προσφέρουν οπτικά στοιχεία εκτός από τις εργαστηριακές δοκιμές, η έξυπνη δημιουργία περιεχομένου με τεχνητή νοημοσύνη διεγείρει την πραγματική εμπειρία οπτικοποιημένων περιβαλλόντων μελέτης που βασίζονται στον ιστό. Η τεχνολογία βοηθά στην απεικόνιση 2D-3D, όπου οι μαθητές μπορούν να αντιληφθούν πληροφορίες με περισσότερους από έναν τρόπους (Göçen, & Aydemir, 2020 · Karsenti, 2019 · Mc Murtrie, 2018).

- Παραγωγή ψηφιακών μαθημάτων : Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία μάθησης μεγέθους bit μέσω υλικού μελέτης χαμηλής αποθήκευσης και άλλων μαθημάτων σε ψηφιακή μορφή. Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές μπορούν να αξιοποιήσουν ολόκληρο το υλικό μελέτης χωρίς να καταλαμβάνουν πολύ χώρο στο σύστημα. Επιπλέον, αυτά τα υλικά θα είναι προσβάσιμα από οποιαδήποτε συσκευή, επομένως διευκολύνεται και η εξ αποστάσεως εκμάθηση (Göçen, & Aydemir, 2020 · Karsenti, 2019 · McMurtrie, 2018).
- Συχνές ενημερώσεις περιεχομένου: Η τεχνητή νοημοσύνη επιτρέπει επίσης στους χρήστες να δημιουργούν και να ενημερώνουν συχνά τις πληροφορίες για να διατηρούν τα μαθήματα ενημερωμένα με την πάροδο του χρόνου. Οι χρήστες ειδοποιούνται επίσης κάθε φορά που προστίθενται νέες πληροφορίες, κάτι που βοηθά στην προετοιμασία για επερχόμενες εργασίες (Göçen, & Aydemir, 2020 · Karsenti, 2019 · McMurtrie, 2018).

Προσαρμοσμένη ανατροφοδότηση βάσει δεδομένων: Η ανατροφοδότηση είναι ένα κρίσιμο συστατικό όταν πρόκειται για το σχεδιασμό εμπειριών μάθησης, είτε σε χώρο εργασίας είτε σε μια τάξη διδασκαλίας. Η θεμελιώδης διαφορά μεταξύ της αποτελεσματικής διδασκαλίας και της απλής παροχής περιεχομένου είναι ότι η αποτελεσματική διδασκαλία περιλαμβάνει τη συνεχή ανατροφοδότηση. Είναι σημαντικό τα σχόλια να προέρχονται από αξιόπιστη πηγή. Ως εκ τούτου, η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση αναλύει και καθορίζει τις εκθέσεις εργασίας με βάση τα καθημερινά δεδομένα. Ένα σύστημα ανατροφοδότησης που βασίζεται σε δεδομένα βοηθά στην ικανοποίηση των μαθητών, αφαιρεί τον παράγοντα μεροληψίας από τη μάθηση και βοηθά στην κατανόηση των αδύνατων σημείων και των μαθησιακών ελλειμμάτων. Αυτή η ανατροφοδότηση προσαρμόζεται σύμφωνα με την απόδοση κάθε μαθητή που καταγράφεται στο σύστημα (Göçen, & Aydemir, 2020 · Pedro, et al., 2019).

2.4 Παραδείγματα προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση

Οι νέοι τείνουν να αφιερώνουν πολύ χρόνο χρησιμοποιώντας τα smartphone ή τα tablet τους. Αυτό τους δίνει την ευκαιρία να έρθουν σε επαφή και να χρησιμοποιήσουν αρκετές εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης. Εκμεταλλευόμενοι την εξοικείωση των νέων με την τεχνολογία, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να επιδράσει θετικά στην διαδικασία της μάθησης και της εκπαίδευσης γενικότερα (Göçen, & Aydemir, 2020). Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί μέσα από εφαρμογές και εργαλεία να βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς για παράδειγμα να κατανοήσουν τη

διάθεση ή την ευκολία του μαθητή κατά τη διάρκεια των διδασκαλιών χρησιμοποιώντας την τεχνολογία αναγνώρισης χειρονομιών. Εφόσον η τεχνητή νοημοσύνη γίνεται πιο εξελιγμένη, το μηχάνημα θα μπορεί να διαβάζει τις εκφράσεις του προσώπου ή τις χειρονομίες του κάθε μαθητή και να τις χρησιμοποιεί για να γνωρίζει εάν ο μαθητής δυσκολεύεται να κατανοήσει τη διδασκαλία και να αλλάξει το μάθημα προσαρμόζοντας το κατάλληλα, ώστε ο μαθητής να μπορεί να παρακολουθεί εύκολα (Baker, 2021).

Η τεχνητή νοημοσύνη επιπλέον μπορεί να παρέχει αρκετούς πόρους σε άτομα που μιλούν διαφορετικές γλώσσες ή έχουν προβλήματα ακοής ή όρασης. Το PresentationTranslator για παράδειγμα η οποία είναι μια εφαρμογή συστήματος που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη, μπορεί να παρέχει υπότιτλους σε λειτουργία πραγματικού χρόνου. Επιπλέον με τη βοήθεια του μεταφραστή google οι μαθητές μπορούν να διαβάζουν και να ακούν στην μητρική τους γλώσσα.

Επίσης υπάρχουν εργαλεία και εφαρμογές προγραμμάτων τεχνητής νοημοσύνης που βοηθούν στην βαθμολόγηση των απαντήσεων των μαθητών. Για παράδειγμα υπάρχουν ήδη κάποιες ρυθμίσεις όπου οι δοκιμές πολλαπλής επιλογής βαθμολογούνται μέσω μηχανών, ενώ πλέον γίνονται και προσπάθειες να δημιουργηθούν εργαλεία προς την κατεύθυνση όπου απαντήσεις γραπτού τύπου όπως παράγραφοι, να βαθμολογούνται χρησιμοποιώντας μηχανές τεχνητής νοημοσύνης. Με αυτό τον τρόπο το έργο ενός εκπαιδευτικού γίνεται ευκολότερο και δεν χάνεται χρόνος. Αντίθετα ο χρόνος που εξοικονομείται μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να επικεντρωθεί ο εκπαιδευτικός περισσότερο στην ατομική αξιολόγηση των μαθητών και στην ανάπτυξή τους. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να βοηθήσει τους μαθητές στην εργασία τους ή στην προετοιμασία των εξετάσεων στο σπίτι. Η τεχνητή νοημοσύνη στο εγγύς μέλλον θα είναι σε θέση να ανταποκρίνεται σε μια σειρά από συλ μάθησης (Pedro, et al., 2019).

Οι παραδοσιακές μέθοδοι μάθησης γίνονται ντεμοντέ και σιγά σιγά απορρίπτονται από διάφορα εκπαιδευτικά ιδρύματα και ορισμένα πανεπιστήμια. Έχουν ήδη αρχίσει να προσφέρουν στους φοιτητές σύγχρονα τεχνολογικά εργαλεία αντί να τους παρέχουν έντυπο εκπαιδευτικό υλικό ή ιστοσελίδες με περίπλοκες πληροφορίες για πληροφορίες σχετικά με τις σπουδές τους (Göçen, & Aydemir, 2020).

Κεφάλαιο 3^ο – Τεχνητή νοημοσύνη και διδασκαλία Φυσικής

3.1 Τεχνητή νοημοσύνη και φυσικές επιστήμες

Η άνευ προηγουμένου πρόοδος των τεχνικών τεχνητής νοημοσύνης (AI) που βλέπουμε αυτή τη στιγμή αλλάζει δραματικά τον τρόπο που αλληλοεπιδρούμε με την τεχνολογία. Η εκπαίδευση, η υγειονομική περίθαλψη, η κατασκευή ή οι μεταφορές είναι γνωστοί τομείς στους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη έχει τεράστιο αντίκτυπο. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει αρχίσει να αφήνει το στίγμα της στους τομείς της επιστήμης, συμπεριλαμβανομένης της φυσικής, για να λύσει μερικά από τα μεγαλύτερα προβλήματα που κατά τα άλλα είναι δύσκολα, χρονοβόρα ή ακόμα και αδύνατα για τον άνθρωπο (Turgut, 2018).

Η μηχανική μάθηση βοηθά στη μοντελοποίηση των φυσικών συστημάτων τόσο επιταχύνοντας τους υπολογισμούς όσο και επιτρέποντας νέους τύπους υπολογισμών. Για ανάλυση μοντέλου, η μηχανική μάθηση εφαρμόζεται για την καλύτερη κατανόηση των ιδιοτήτων ήδη γνωστών θεωριών που δεν μπορούν να εξαχθούν με άλλες μαθηματικές μεθόδους ή για την επιτάχυνση του υπολογισμού. Σήμερα πιο συγκεκριμένα, η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση δίνουν στους ερευνητές τη δυνατότητα να μοντελοποιούν και να υπολογίζουν πολύπλοκα προβλήματα φυσικής με πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα, ακρίβεια και δημιουργικότητα από ποτέ (Xu, etal., 2021).

Αν και η τεχνητή νοημοσύνη έχει οδηγήσει σε πολλές ανακαλύψεις στη Φυσική, η Φυσική ενισχύει επίσης τις μεθόδους τεχνητής νοημοσύνης με πολλούς τρόπους. Οι κβαντικοί υπολογιστές, για παράδειγμα, εργάζονται πάνω στην ουσία των κανόνων της κβαντικής φυσικής. Πολλές μέθοδοι στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης έχουν διδαχθεί από τους θεμελιώδεις νόμους της Φυσικής και οι δύο έρευνες αλληλοσυμπληρώνονται με τον πιο αξιοσημείωτο τρόπο, ωφέλιμο για την ανθρωπότητα, για να κάνουν νεότερες και πιο εξαντλητικές ανακαλύψεις στην Επιστήμη και την Τεχνολογία (Zhaoping, 2020).

3.2 Τεχνητή νοημοσύνη και διδασκαλία της φυσικής στα σχολεία

Η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση έχει μακρά παράδοση. Η τεχνητή νοημοσύνη διαδίδεται όλο και περισσότερο καθώς έχει στρατηγική αξία για την εκπαίδευση. Ο Loeckx (2016) πρότεινε ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να είναι ένα αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης που μειώνει τα βάρη τόσο των δασκάλων όσο και των μαθητών και προσφέρει αποτελεσματικές μαθησιακές εμπειρίες για τους μαθητές. Η τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά γνώσεων και δεξιοτήτων, για την αξιολόγηση τους, για την ενημέρωση των εκπαιδευτών για την πρόοδο και τα επιτεύγματα των μαθητών (van der Vorst & Jelicic, 2019).

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να επηρεάσει σε πολύ μεγάλο βαθμό τη διδασκαλία των μαθημάτων, μεταξύ αυτών και των φυσικών επιστημών. Οι προσπάθειες βελτίωσης της διδασκαλίας της φυσικής υποδηλώνουν ότι υπάρχει ένα θεμελιώδες εμπόδιο στην ανθρώπινη εκμάθηση της φυσικής. Υποστηρίζεται ότι οι νέες δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης δικαιολογούν την επανεξέταση όχι του πώς διδάσκουμε φυσική αλλά σε ποιον διδάσκουμε φυσική. Η εκμάθηση της φυσικής θεωρείται συνήθως δύσκολη υπόθεση. Διάφοροι εξορθολογισμοί προβάλλονται για να δικαιολογήσουν αυτή την πεποίθηση. Οι μαθητές έρχονται στην τάξη με τις δικές τους προϋπάρχουσες ιδέες για τον κόσμο στον οποίο βασίζουν τις εξηγήσεις τους. Αυτές οι ιδέες συχνά δεν είναι εσφαλμένες, αλλά πολύ γενικής φύσεως και δεν μπορούν να χαρακτηριστούν θεωρητικές δηλώσεις. Έχει αποδειχθεί ευρέως ότι οι συνήθεις μέθοδοι διδασκαλίας μπορούν να βελτιώσουν αυτές τις ιδέες σε ορισμένες περιπτώσεις, αλλά δεν είναι σε θέση να τις αντικαταστήσουν με επιστημονικές (Myneni, et al., 2013).

Το κύριο πρόβλημα στην εκμάθηση της επιστήμης είναι η μετάβαση από μια υποκειμενική προοπτική σε μια αντικειμενική διατύπωση μοντέλων ανεξάρτητα από την προέλευσή τους. Το μοντέλο των τριών κόσμων - ο φυσικός κόσμος, ο νοητικός κόσμος και ο εννοιολογικός, επιστημονικός κόσμος - που συζητήθηκε από τους Popper και Eccles σε διαφορετικό πλαίσιο (Popper and Eccles, 1981), δίνει μια διεισδυτική περιγραφή της διαδικασίας αφαίρεσης που πρέπει να λάβει χώρα στο προκειμένου να «καταλάβουμε» τη φυσική (Hestenes, 1992). Για να πυροδοτήσουμε αυτή τη δημιουργική διαδικασία στους μαθητές, χρειαζόμαστε παιδαγωγικά όργανα και ισχυρά ερεθίσματα για να τους εμπλέξουμε στην ενεργό συμμετοχή, σε αντίθεση με την παθητική υποβολή. Για παράδειγμα, πρέπει να προσφέρουμε ευέλικτη και εξατομικευμένη πρόσβαση σε διάφορες πηγές πληροφοριών για να επιτρέψουμε στους μαθητές να πραγματοποιήσουν διερευνητικές δραστηριότητες και να εργαστούν στο δικό τους επίπεδο (Coffie, & Taylor, 2019).

Οι δάσκαλοι εξακολουθούν να χρησιμοποιούν συχνά την κλασική μέθοδο και τις ερωτήσεις στις διαλέξεις Φυσικής στο σχολείο. Συχνά προσφέρουν άμεσα εφαρμοσμένους τύπους για την επίλυση εξισώσεων φυσικής χωρίς να στηρίζουν τις έννοιες της φυσικής. Έχουν μελετηθεί αρκετές εναλλακτικές λύσεις που παρήγαγαν θετικά αποτελέσματα, όπως παραλλαγές στα μοντέλα μάθησης (συνεργατική μάθηση, μάθηση με βάση τα συμφραζόμενα, μάθηση με βάση το πρόβλημα, κ.λπ.), συμπεριλαμβανομένης της έρευνας στο εργαστήριο. Αλλά για την προετοιμασία για αυτές τις μεθόδους οι δάσκαλοι χρειάζονται περισσότερο χρόνο και ενέργεια, και συχνά δεν έχουν αρκετό από αυτά (Coffie, & Taylor, 2019).

Η τεχνητή νοημοσύνη με τα μέσα που χρησιμοποιεί μπορεί να υποστηρίξει μαθησιακές δραστηριότητες και να εμπλέξει ενεργά τον ρόλο των μαθητών στη Φυσική. Οι μαθητές παίζουν ενεργό ρόλο στη μάθησή τους, καθώς αναλύουν ένα πρόβλημα και δημιουργούν ενεργά μηνύματα μέσω για την επίλυση αυτών των προβλημάτων. Με τη χρήση εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης οι εκπαιδευτικοί θα έχουν τη δυνατότητα να συνδέουν τις δραστηριότητες της τάξης με τον κόσμο έξω από την τάξη και να παρακολουθούν ενεργά την εργασία και την ανάπτυξη των μαθητών. Το διδακτικό υλικό που προσφέρεται με την τεχνητή νοημοσύνη καθιστά εύκολη και ανεξάρτητη την μάθηση για τους μαθητές (Pedro, et al., 2019). Καθώς αυτά τα υλικά παρουσιάζονται με σαφήνεια, περιέχουν ερωτήσεις που έχουν σχεδιαστεί για να έχουν νόημα και ενδιαφέρον, μπορούν να τονώσουν την κριτική σκέψη των παιδιών, αυξάνοντας έτσι την κατανόηση των εννοιών φυσικής που πρέπει να κατακτήσουν οι μαθητές και βελτιώνοντας τα μαθησιακά αποτελέσματα στο μάθημα της φυσικής.

3.3 Αντιλήψεις καθηγητών για την χρήση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φυσικών επιστημών

Έχουν καταβληθεί συνεχώς προσπάθειες για την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση. Ωστόσο, η επιτυχής εφαρμογή νέων εκπαιδευτικών τεχνολογιών συνδέεται στενά με τις στάσεις των εκπαιδευτικών στη διδασκαλία του μαθήματος. Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης έχουν διερευνηθεί μόνο από λίγους μελετητές λόγω της γενικής έλλειψης εμπειρίας σχετικά με το πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η τεχνητή νοημοσύνη στην τάξη, καθώς και της έλλειψης συγκεκριμένων θέσεων για το πώς θα ήταν τα εργαλεία που υιοθετήθηκαν από την τεχνητή νοημοσύνη (Göçen, & Aydemir, 2020).

Έρευνα που εξέτασε τη συνολική αντίληψη των εκπαιδευτικών για την τεχνητή νοημοσύνη αποκάλυψε ότι στο παρελθόν είχαν επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης που διαδόθηκε μέσω των μέσων ενημέρωσης αλλά και τηλεοπτικών προγραμμάτων επιστημονικής φαντασίας, γεγονός που τους έκανε να θεωρήσουν ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι μια επαγγελματική απειλή για τους ίδιους που θα αντικαθιστούσε τις δουλειές τους (Luckin et al., 2016). Ωστόσο, πρόσφατες μελέτες έχουν συμβάλει στην αύξηση των προσδοκιών των εκπαιδευτικών για σημαντικές αλλαγές στον εκπαιδευτικό τομέα, όπως η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Panigrahi, 2020). Υπό το πρίσμα αυτό, εισήχθη μια νέα έννοια: Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση που περιλαμβάνει όλες τις πτυχές των εκπαιδευτικών χρήσεων της τεχνητής νοημοσύνης (Hrastinski et al., 2019 · Petersen and Batchelor, 2019). Οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών για τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ποικίλλουν ανάλογα με την παιδαγωγική τους πεποίθηση, τη διδακτική εμπειρία, την προηγούμενη εμπειρία στη χρήση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και την αποτελεσματικότητα και την αναγκαιότητα μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας. Οι συνιστώσες αυτές μπορούν να επηρεάσουν την προθυμία τους να υιοθετήσουν οποιαδήποτε νέα εκπαιδευτική τεχνολογία (Gilakjani et al., 2013 · Ryu and Han, 2018).

Επιπλέον μελέτες έχουν δείξει πως η νεότερη γενιά εκπαιδευτικών, που έχει μεγαλύτερη εμπειρία με την εκπαιδευτική τεχνολογία, ενδιαφέρεται περισσότερο να εξερευνήσει τη νέα ψηφιακή τεχνολογία και ενδεχομένως να ενσωματώσει την τεχνητή νοημοσύνη στα μαθήματά της (Semerci&Aydin, 2018 · Trujillo-Torres et al., 2020). Ένας άλλος πιθανός λόγος για τη θετική στάση απέναντι στην τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση μπορεί να είναι η εξοικείωση των νέων εκπαιδευτικών με την τεχνητή νοημοσύνη στην καθημερινή τους ζωή. Για παράδειγμα, η τεχνητή νοημοσύνη είναι πλέον ενσωματωμένη σε smartphone και άλλες συσκευές για να βελτιώνει συνεχώς τη λειτουργικότητα και την αποτελεσματικότητα της ζωής μας (Tshuma, 2021).

Πολλοί από τους εκπαιδευτικούς φαίνεται να ανησυχούν ιδιαίτερα για τους ρόλους της τεχνητής νοημοσύνης όταν χρησιμοποιείται για την υποστήριξη της μάθησης. Φοβούνται επίσης ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα μειώσει τον ρόλο τους και θα τους υποβιβάσει σε απλούς βοηθούς κατά τη διδασκαλία του μαθήματος ενώ αμφισβητούν ταυτόχρονα την ακρίβεια και την αξιοπιστία των πληροφοριών που παράγονται από το σύστημα. Τέλος οι εκπαιδευτικοί σύμφωνα με μελέτες, τάσσονται υπέρ της περαιτέρω επαγγελματικής εξέλιξης και

επιμόρφωσης τους σχετικά με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (Ertmer et al., 2012 · Hao&Lee, 2015 · Froemming&Cifuentes, 2020).

Κεφάλαιο 4 - Παρουσίαση της Μεθοδολογίας Έρευνας

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται αναλυτικά ο σκοπός και τα ερευνητικά ερωτήματα, όπως επίσης και η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για τη διεξαγωγή της έρευνας. Πιο αναλυτικά περιγράφεται το μεθοδολογικό πλαίσιο, το δείγμα των συμμετεχόντων, το ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε και ο τρόπος διασφάλισης της αξιοπιστίας και εγκυρότητας του.

4.1 Δήλωση σκοπού

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι μέσα από τη διεξαγωγή ποσοτικής μελέτης να καταγράψει τις αντιλήψεις των καθηγητών φυσικής σχετικά με την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και συγκεκριμένα στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Αναλυτικότερα θα μελετηθεί η στάση τους απέναντι στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία, θα καταγραφούν τα εμπόδια στην ενσωμάτωση αυτή, όπως επίσης και οι πιθανοί κίνδυνοι. Τέλος καταγράφονται προτάσεις για την αποτελεσματική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

4.2 Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων

Τα ερωτήματα που διατυπώθηκαν και έγινε προσπάθεια να απαντηθούν μέσα από τη διεξαγωγή της παρούσας ερευνητικής μεθόδου είναι τα κάτωθι:

1. Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση;
2. Ποια εμπόδια ενδέχεται να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία της φυσικής με την είσοδο της τεχνητής νοημοσύνης;
3. Ποιους κινδύνους θεωρούν πως ενδέχεται να έχει η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;
4. Ποιες είναι οι προτάσεις των καθηγητών φυσικής ώστε η τεχνητή νοημοσύνη να έχει

τα καλύτερα δυνατά εκπαιδευτικά αποτελέσματα στη διδασκαλία της φυσικής;

4.3 Μεθοδολογικό Πλαίσιο

Στην έρευνα επιλέχθηκε η βολική δειγματοληψία. Η βολική δειγματοληψία ορίζεται ως μια μέθοδος που υιοθετείται από ερευνητές όπου συλλέγουν ερευνητικά δεδομένα από μια βολικά διαθέσιμη ομάδα ερωτηθέντων. Είναι η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη τεχνική δειγματοληψίας καθώς είναι γρήγορη, απλή, οικονομική και στις περισσότερες περιπτώσεις τα μέλη είναι εύκολα προσιτά (Sedgwick, 2013). Για τη διεξαγωγή της συγκεκριμένης έρευνας, συντάχθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε και συμπληρώθηκε διαδικτυακά με τη βοήθεια της διαδικτυακής πλατφόρμας Google Forms. Το ερωτηματολόγιο αποστάλθηκε με email στους συμμετέχοντες στους οποίους επισημάνθηκε μέσω γραπτής δήλωσης ότι θα τηρηθεί η ανωνυμία τους και τα δεδομένα που θα συλλεχθούν θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας. Η έρευνα διεξήχθη διαδικτυακά λόγω της πανδημίας Covid-19 και των πρωτοκόλλων ασφαλείας που έχουν επιβληθεί για τον περιορισμό της διασποράς του ιού στην κοινότητα. Η διαδικτυακή έρευνα επιλέχθηκε επιπλέον, καθώς μειώνει το κόστος και τον χρόνο που απαιτείται για τη διεξαγωγή της (Creswell, 2011). Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν ομαδοποιήθηκαν σε Excel και αναλύθηκαν με το πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης SPSS.

4.4 Δείγμα έρευνας

Στην έρευνα συμμετείχαν 106 εκπαιδευτικοί – καθηγητές φυσικής που εργάζονται στα Γυμνάσια και Λύκεια της χώρας. Από τους 106 εκπαιδευτικούς που πήραν μέρος στην συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, οι 50 ήταν άνδρες και οι 56 γυναίκες.

4.5 Εργαλείο έρευνας – Ερωτηματολόγιο

Για της ανάγκες τη έρευνας που διεξάχθηκε συντάχθηκε ερωτηματολόγιο όπως ήδη έχει αναφερθεί. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από πέντε επιμέρους ενότητες. Η πρώτη ενότητα αφορά τα δημογραφικά στοιχεία (φύλο, ηλικία κ.λπ.) των συμμετεχόντων, η δεύτερη ενότητα τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη, η τρίτη τους πιθανούς κινδύνους από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, η τέταρτη τα εμπόδια και

τις προκλήσεις που ίσως συναντήσουν οι εκπαιδευτικοί στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία των φυσικών επιστημών και οι πέμπτη προτάσεις των εκπαιδευτικών ώστε η τεχνητή νοημοσύνη να έχει τα καλύτερα δυνατά εκπαιδευτικά αποτελέσματα στη διδασκαλία της φυσικής. Οι ενότητες αυτές αποτελούνται από 12 ερωτήσεις κλειστού τύπου που διατυπώνονται με κατανοητό και ξεκάθαρο τρόπο και ακολουθούν συγκεκριμένη σειρά. Οι 3 ερωτήσεις των ενότητων Γ, Δ και Ε αποτελούνται από υποερωτήματα, όπως επίσης και οι ερωτήσεις Β1 και Β5. Τα υποερωτήματα είναι επίσης κλειστού τύπου. Οι ερωτήσεις κλειστού τύπου απαντώνται ευκολότερα, όπως επίσης μπορούν πιο εύκολα να συγκριθούν και να αναλυθούν (Creswell, 2011). Επίσης, οι επιλογές απάντησης μπορούν να αποσαφηνίσουν το νόημα της ερώτησης με το καλύτερο δυνατό τρόπο στους ερωτηθέντες, ενώ επιτρέπουν στον ερευνητή να αξιολογήσει τη βάση της προηγούμενης γνώσης και τα συναισθήματα των ερωτηθέντων (Reja, Manfreda, Hebec, & Vehovar, 2003). Παρά τα πλεονεκτήματά τους εντούτοις, οι ερωτήσεις κλειστού τύπου εμφανίζουν και κάποια μειονεκτήματα. Για παράδειγμα μπορούν εύκολα να μπερδέψουν τους συμμετέχοντες, όταν παρέχεται μεγάλος αριθμός επιλογών. Μπορούν επίσης να περιορίσουν τους ερωτηθέντες προσφέροντάς τους συγκεκριμένες εναλλακτικές απαντήσεις (Cohen & Manion, 2008). Η βαθμολόγηση των απαντήσεων έγινε με βάση την πεντάβαθμη κλίμακα Likert.

Ενότητες ερωτηματολογίου	Αριθμός ερωτήσεων
<u>Α Ενότητα:</u> Δημογραφικά στοιχεία	A1 – A4
<u>Β Ενότητα:</u> Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για τη τεχνητή νοημοσύνη	B1 – B5
<u>Γ Ενότητα:</u> Πιθανοί κίνδυνοι από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης	Γ1
<u>Δ Ενότητα:</u> Εμπόδια και δυσκολίες	Δ1
<u>Ε Ενότητα:</u> Προτάσεις αποτελεσματικής χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης	E1

4.6 Αξιοπιστία & εγκυρότητα

Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα είναι έννοιες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ποιότητας της έρευνας. Δείχνουν πόσο καλά μετράει κάτι μια μέθοδος, μια τεχνική ή μια δοκιμή. Η αξιοπιστία αφορά τη συνέπεια ενός μέτρου και η εγκυρότητα αφορά την ακρίβεια του μέτρου αυτού. Πιο συγκεκριμένα, η εγκυρότητα αναφέρεται στο πόσο με ακρίβεια μια μέθοδος μπορεί να μετρήσει αυτό που προορίζεται να μετρήσει (Bhattacharyya, Kaur, Kaur,&Ali, 2018). Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, θα μπορούσε να θεωρηθεί έγκυρο καθώς η δημιουργία του βασίστηκε σε ένα ήδη σταθμισμένο ερωτηματολόγιο που έχει χρησιμοποιηθεί σε προγενέστερη μελέτη και συγκεκριμένα στο αντίστοιχο που χρησιμοποιήθηκε στην μελέτη των Lindner&Romeike (2019) με τίτλο «Teachers' Perspectives on Artificial Intelligence».

Η αξιοπιστία ενός ερωτηματολογίου ελέγχεται με τον δείκτη αξιοπιστίας Cronbach. Για να θεωρηθεί ένα ερωτηματολόγιο αξιόπιστο, ο δείκτης αξιοπιστίας του Cronbach πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 0,5 (Cohen, Manion,&Morrison, 2007 · Ouzouni &Nakakis, 2011). Στο ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα, ο δείκτης αξιοπιστίας όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα υπολογίστηκε ίσος με 0,859, πιστοποιώντας έτσι την αξιοπιστία του ερευνητικού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
,859	42

Πίνακας 2: Πίνακας παρουσίασης αξιοπιστίας ερωτηματολογίου

Κεφάλαιο 5 - Περιγραφική στατιστική ανάλυση

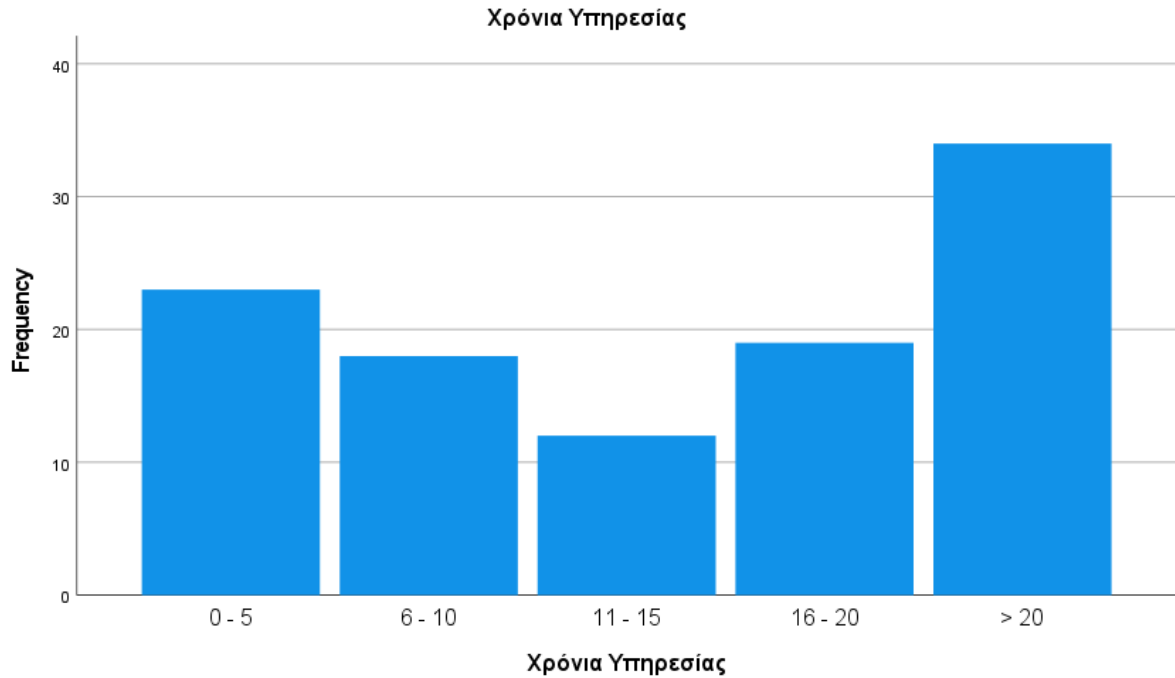
Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης που έγινε στα δεδομένα της έρευνας, με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, μετά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από το δείγμα της έρευνας, τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν, ομαδοποιήθηκαν σε Excel και στη συνέχεια έγινε η στατιστική τους ανάλυση.

A. Δημογραφικά στοιχεία

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 106 εκπαιδευτικοί από τους οποίους οι 50 ήταν άνδρες και οι 56 γυναίκες. Από το σύνολο των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών, η πλειοψηφία ήταν ηλικίας από 36-45 ετών (30,2%) και 46-55 ετών (38,7%).

Χρόνια Υπηρεσίας		
	N	%
0 - 5	23	21,7%
6 - 10	18	17,0%
11 - 15	12	11,3%
16 - 20	19	17,9%
> 20	34	32,1%

Πίνακας 3: Χρόνια υπηρεσίας συμμετεχόντων



Διάγραμμα 1; Χρόνια υπηρεσίας συμμετεχόντων

Αναφορικά με τα χρόνια υπηρεσίας, οι περισσότεροι ερωτηθέντες δήλωσαν ότι έχουν παραπάνω από 20 έτη, γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη επαγγελματικής εμπειρίας στον χώρο της εκπαίδευσης.

Έχετε παρακολουθήσει σεμινάρια για τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση		
	N	%
Ναί	24	22,6%
Όχι	82	77,4%

Πίνακας 4: Παρακολούθηση σεμιναρίων για την τεχνητή νοημοσύνη



Διάγραμμα 2: Παρακολούθηση σεμιναρίων για την τεχνητή νοημοσύνη

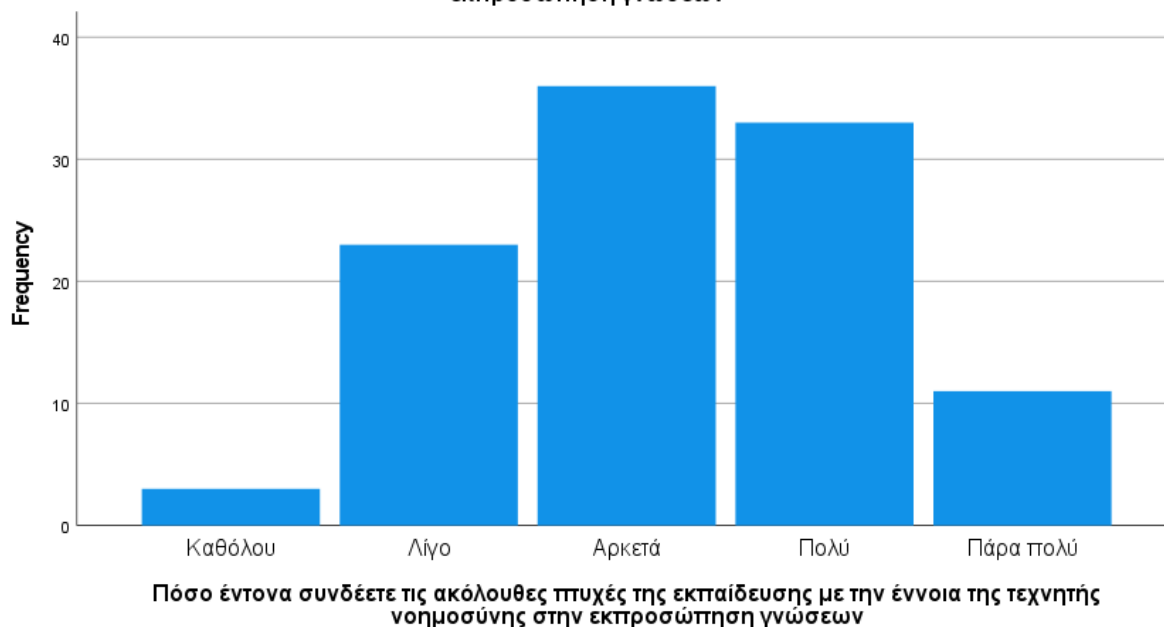
Αναφορικά με το αν οι ερωτηθέντες είχαν παρακολουθήσει σεμινάρια για την τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση, η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων δήλωσαν πως δεν έχουν παρακολουθήσει, γεγονός που δηλώνει την απουσία επιμόρφωσης πάνω σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση.

B. Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για τη τεχνητή νοημοσύνη

Πόσο έντονα συνδέετε τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπροσώπηση γνώσεων		
	N	%
Καθόλου	3	2,8%
Λίγο	23	21,7%
Αρκετά	36	34,0%
Πολύ	33	31,1%
Πάρα πολύ	11	10,4%

Πίνακας 5: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην εκπροσώπηση γνώσεων

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπροσώπηση γνώσεων



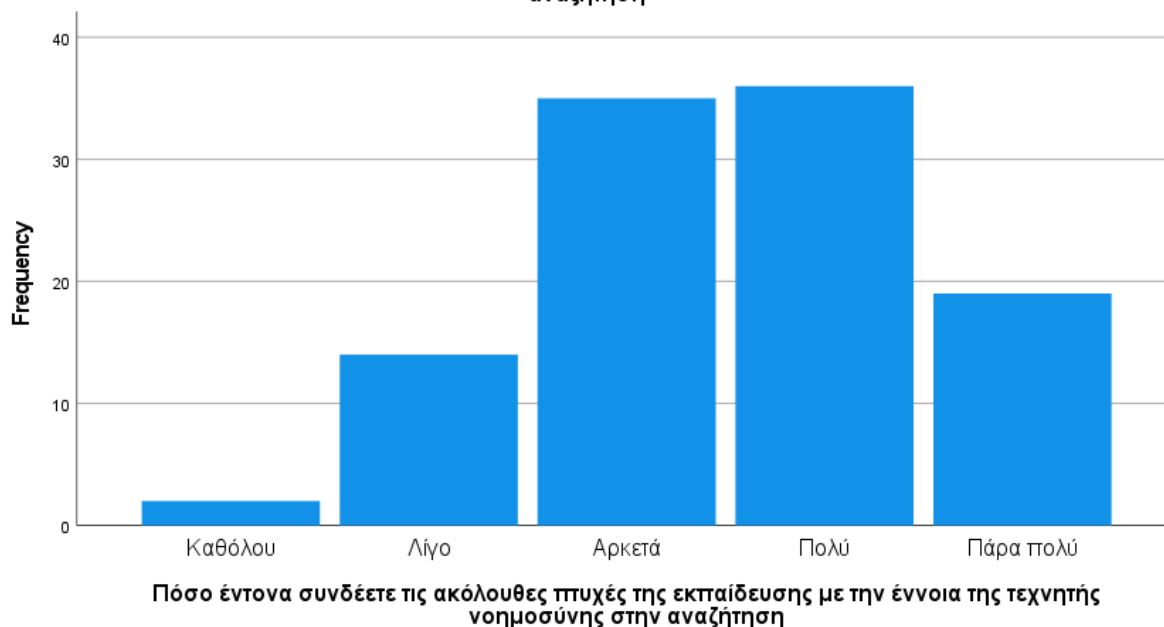
Διάγραμμα 3: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην εκπροσώπηση γνώσεων

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπροσώπηση γνώσεων το σύνολο των ερωτηθέντων (75,5%) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην αναζήτηση		
	N	%
Καθόλου	2	1,9%
Λίγο	14	13,2%
Αρκετά	35	33,0%
Πολύ	36	34,0%
Πάρα πολύ	19	17,9%

Πίνακας 6: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναζήτηση

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην αναζήτηση



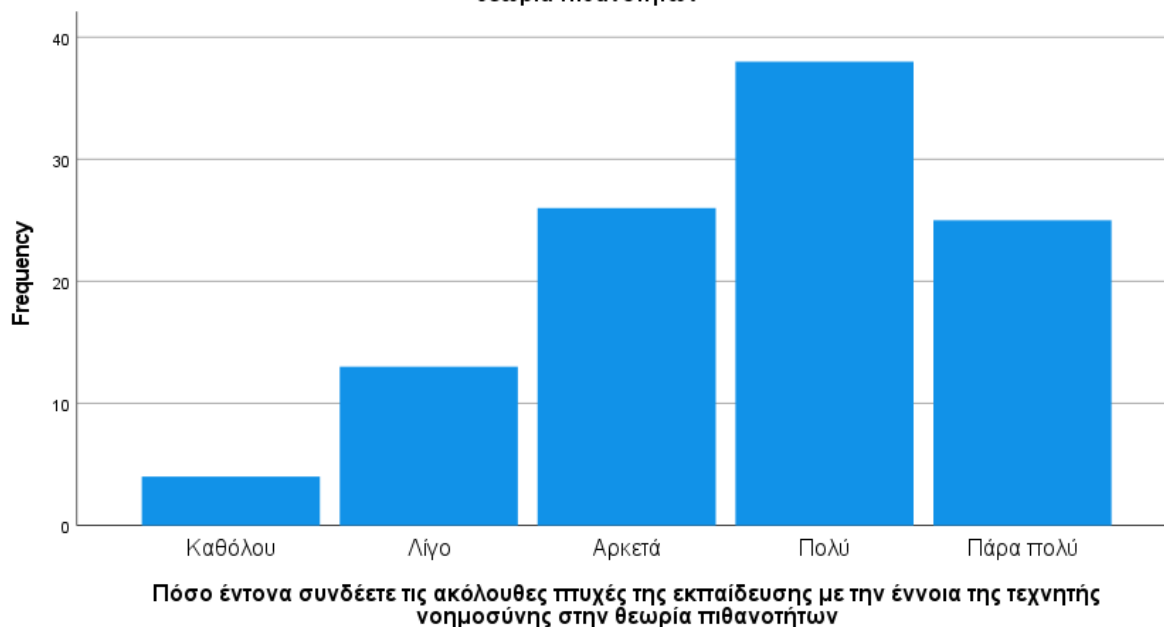
Διάγραμμα 4: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναζήτηση

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην αναζήτηση το σύνολο των ερωτηθέντων (84,9%) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην θεωρία πιθανοτήτων		
	N	%
Καθόλου	4	3,8%
Λίγο	13	12,3%
Αρκετά	26	24,5%
Πολύ	38	35,8%
Πάρα πολύ	25	23,6%

Πίνακας 7: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην θεωρία πιθανοτήτων

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην θεωρία πιθανοτήτων



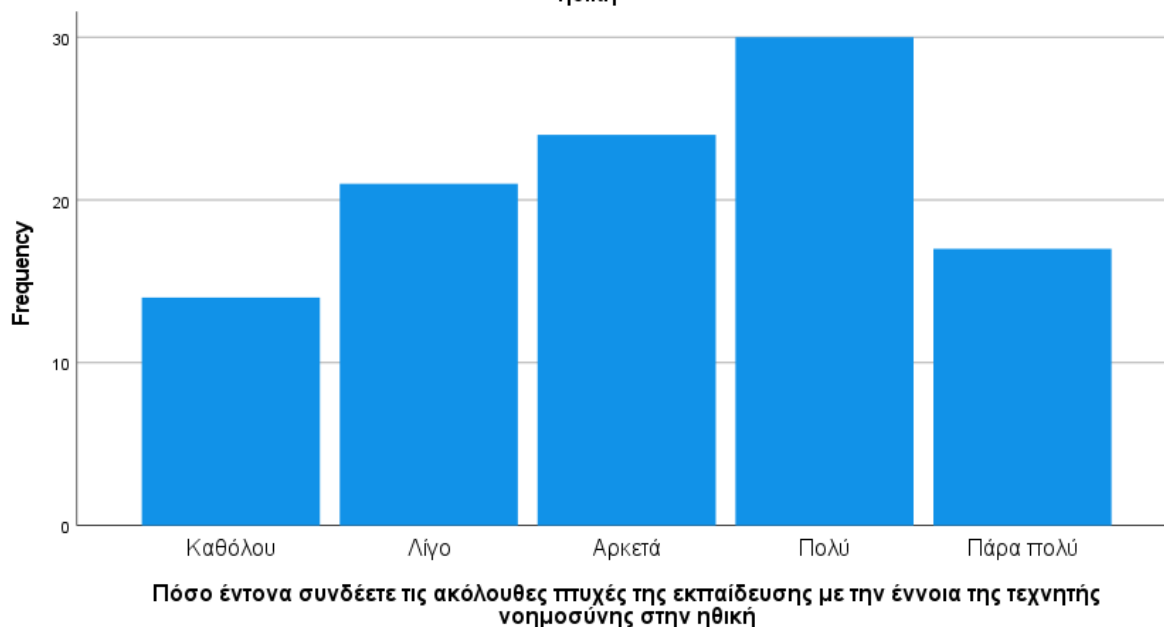
Διάγραμμα 5: Σύνδεση εκπαίδευση με τεχνητή νοημοσύνη στην θεωρία πιθανοτήτων

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην θεωρία πιθανοτήτων το σύνολο των ερωτηθέντων (83,9%) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ηθική		
	N	%
Καθόλου	14	13,2%
Λίγο	21	19,8%
Αρκετά	24	22,6%
Πολύ	30	28,3%
Πάρα πολύ	17	16,0%

Πίνακας 8: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ηθική

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ηθική

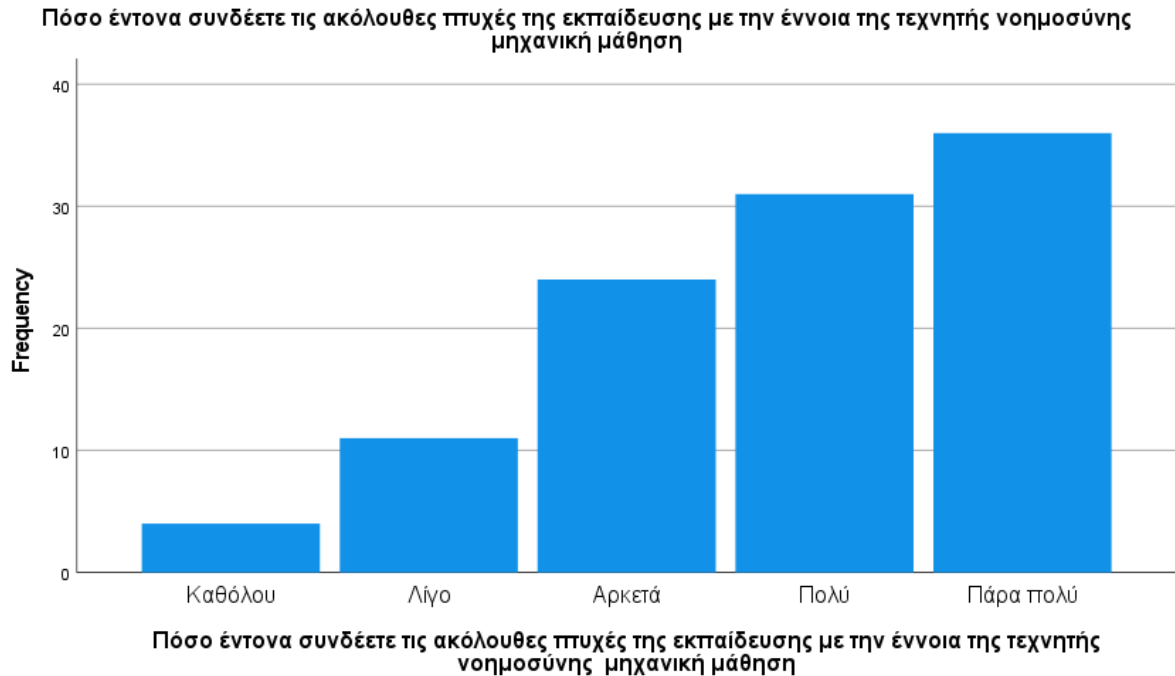


Διάγραμμα 6: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ηθική

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ηθική το σύνολο των ερωτηθέντων (66,9%) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης μηχανική μάθηση		
	N	%
Καθόλου	4	3,8%
Λίγο	11	10,4%
Αρκετά	24	22,6%
Πολύ	31	29,2%
Πάρα πολύ	36	34,0%

Πίνακας 9: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην μηχανική μάθηση



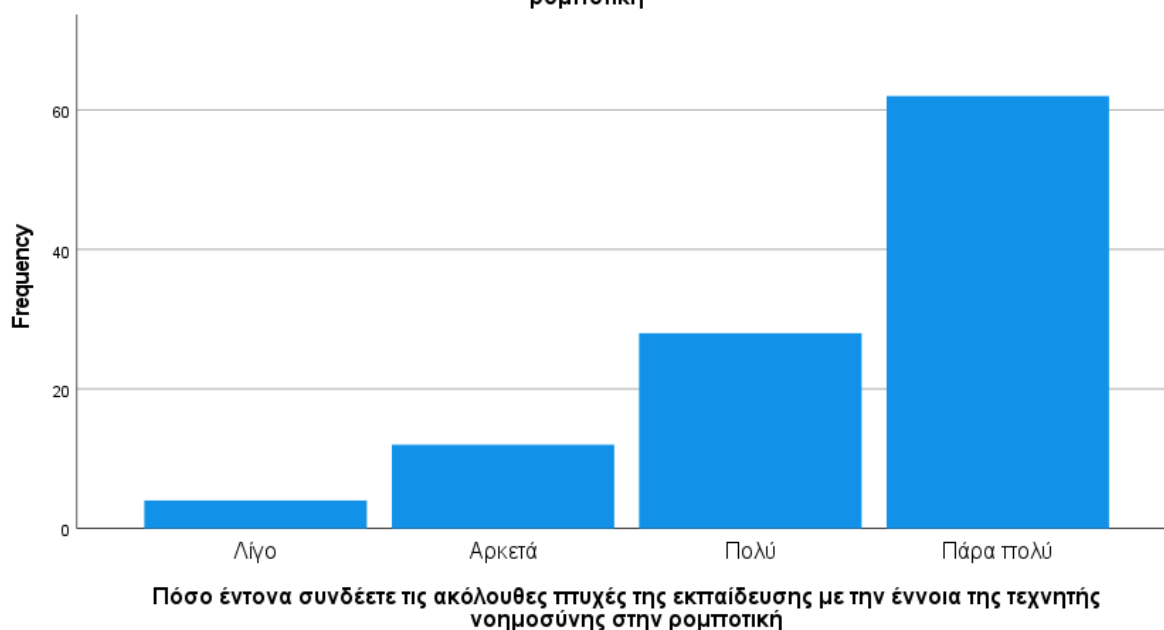
Διάγραμμα 7: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην μηχανική μάθηση

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην μηχανική μάθηση το σύνολο των ερωτηθέντων (85,8%) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ρομποτική		
	N	%
Λίγο	4	3,8%
Αρκετά	12	11,3%
Πολύ	28	26,4%
Πάρα πολύ	62	58,5%

Πίνακας 10: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ρομποτική

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ρομποτική



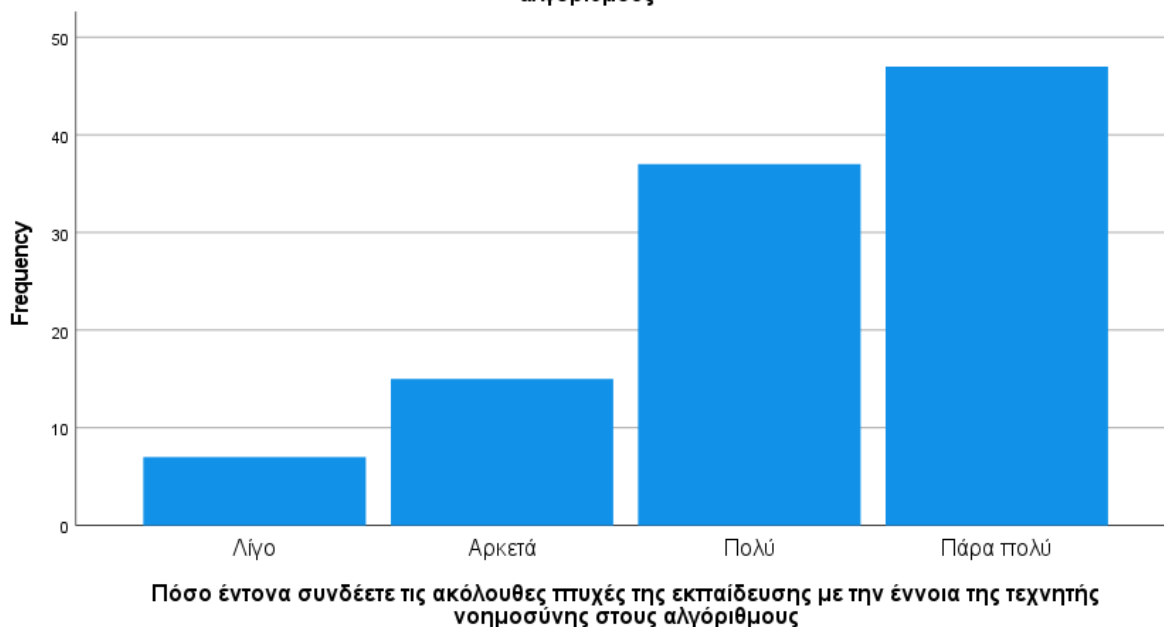
Διάγραμμα 8: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ρομποτική

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ρομποτική το σύνολο των ερωτηθέντων (96,2 %) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στους αλγόριθμους		
	N	%
Λίγο	7	6,6%
Αρκετά	15	14,2%
Πολύ	37	34,9%
Πάρα πολύ	47	44,3%

Πίνακας 11: Σύνδεση εκπαίδευση με τεχνητή νοημοσύνη στους αλγόριθμους

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στους αλγόριθμους



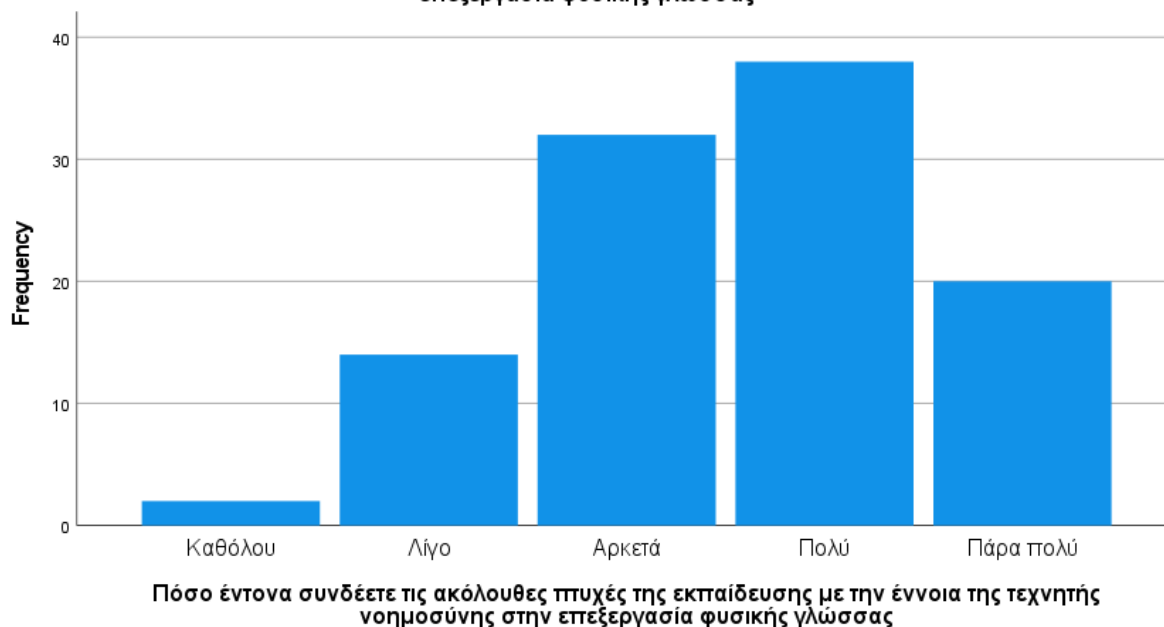
Διάγραμμα 9: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στους αλγόριθμους

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στους αλγόριθμους το σύνολο των ερωτηθέντων (93,4 %) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας		
	N	%
Καθόλου	2	1,9%
Λίγο	14	13,2%
Αρκετά	32	30,2%
Πολύ	38	35,8%
Πάρα πολύ	20	18,9%

Πίνακας 12: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας



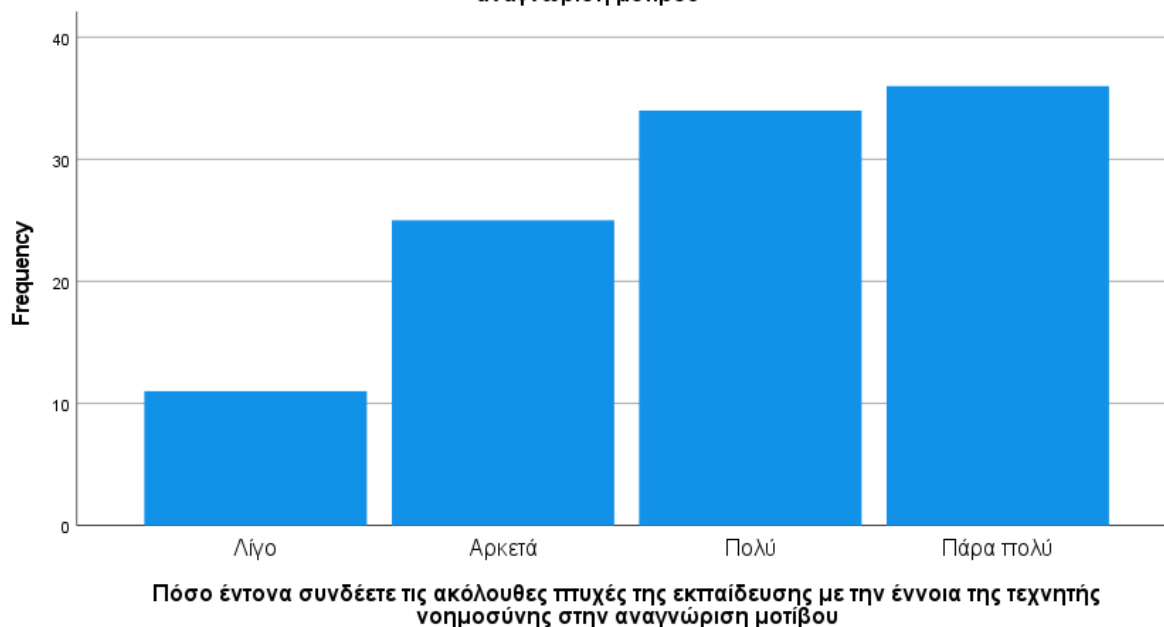
Διάγραμμα 10: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην επεξεργασία φυσικής γλώσσας το σύνολο των ερωτηθέντων (84,9 %) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην αναγνώριση μοτίβου		
	N	%
Λίγο	11	10,4%
Αρκετά	25	23,6%
Πολύ	34	32,1%
Πάρα πολύ	36	34,0%

Πίνακας 13: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναγνώριση μοτίβου

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην αναγνώριση μοτίβου



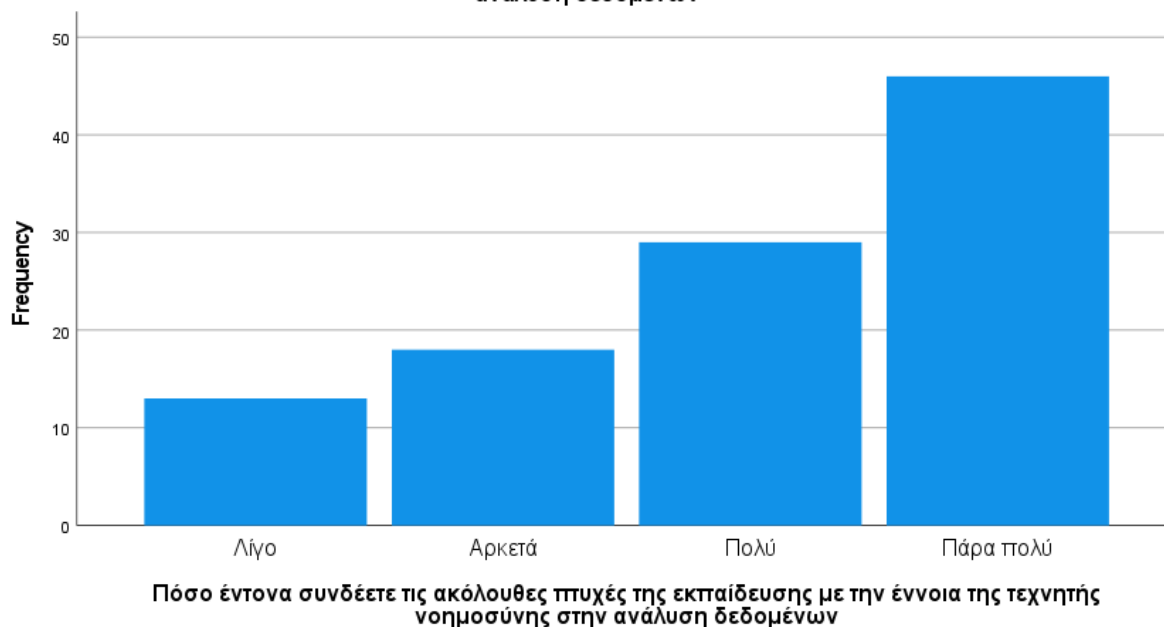
Διάγραμμα 11: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην αναγνώριση μοτίβου

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην αναγνώριση μοτίβου το σύνολο των ερωτηθέντων (89,7 %) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση δεδομένων		
	N	%
Λίγο	13	12,3%
Αρκετά	18	17,0%
Πολύ	29	27,4%
Πάρα πολύ	46	43,4%

Πίνακας 14: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ανάλυση δεδομένων

Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση δεδομένων



Διάγραμμα 12: Σύνδεση εκπαίδευσης με τεχνητή νοημοσύνη στην ανάλυση δεδομένων

Αναφορικά με το πόσο έντονα οι ερωτηθέντες συνδέουν τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης στην ανάλυση δεδομένων το σύνολο των ερωτηθέντων (87,8 %) δήλωσε πως τις συνδέουν αρκετά έως πάρα πολύ.

Έχετε κάνει χρήση της τεχνητής νοημοσύνης κατά τη διδασκαλία σας		
	N	%
Όχι	84	79,2%
Ναι, στην κανονική τάξη	11	10,4%
Ναι, σε ειδικό σεμινάριο.	2	1,9%
Ναι, ως μέρος εξωσχολικών δραστηριοτήτων.	8	7,5%
Άλλο	1	0,9%

Πίνακας 15: Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία



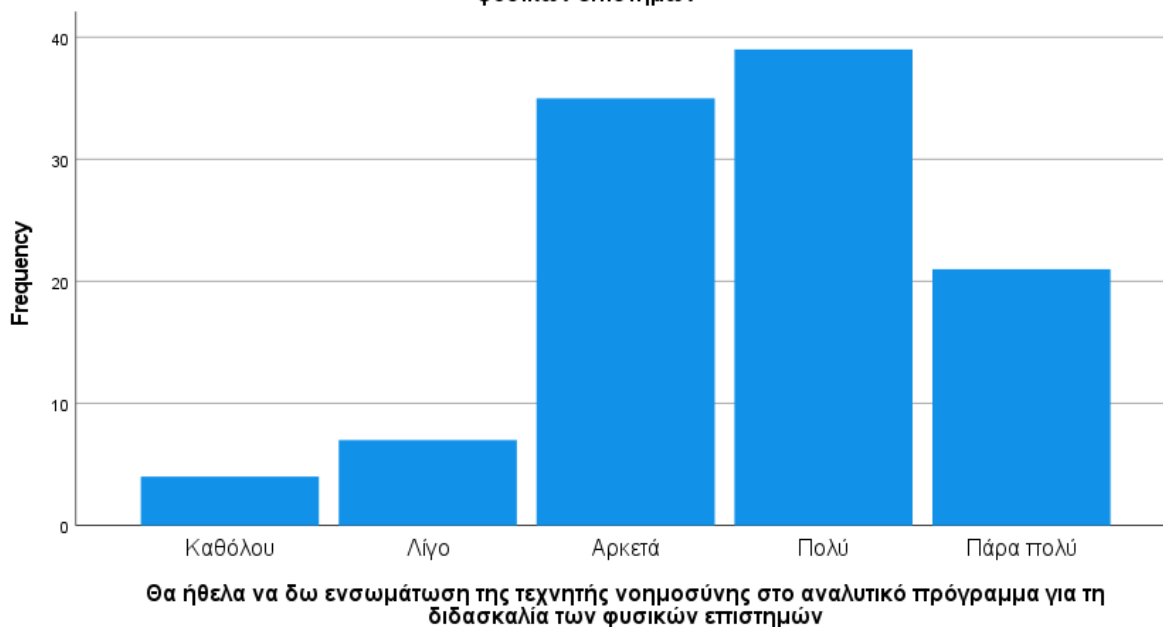
Διάγραμμα 13: Χρήση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία

Σχετικά με το αν οι συμμετέχοντες στην έρευνα έχουν κάνει χρήση της τεχνητής νοημοσύνης κατά τη διδασκαλία τους, οι περισσότεροι δήλωσαν πως δεν έχουν κάνει χρήση (79,2%). Μόνο το 10,4% δήλωσε πως έχει χρησιμοποιήσει την τεχνητή νοημοσύνη στην κανονική τάξη και μόλις το 7,5% ως μέρος εξωσχολικών δραστηριοτήτων.

Θα ήθελα να δω ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών		
	N	%
Καθόλου	4	3,8%
Λίγο	7	6,6%
Αρκετά	35	33,0%
Πολύ	39	36,8%
Πάρα πολύ	21	19,8%

Πίνακας 16: Πρόθεση ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα

Θα ήθελα να δω ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών



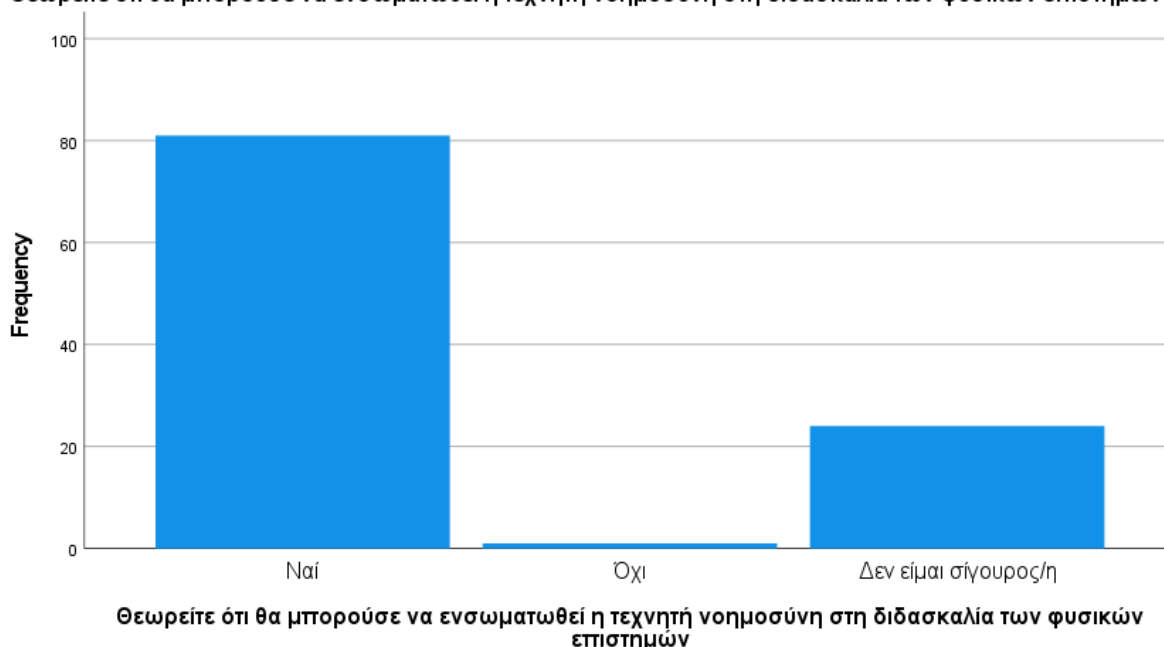
Διάγραμμα 14: Πρόθεση ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα.

Σχετικά με το αν οι συμμετέχοντες θα ήθελαν να δουν ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, η συντριπτική πλειοψηφία σημείωσε πως θα ήθελαν αρκετά έως πάρα πολύ να δουν αυτήν την ενσωμάτωση (89,6%). Το γεγονός αυτό υποδεικνύει την θετική στάση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στα σχολεία.

Θεωρείτε ότι θα μπορούσε να ενσωματωθεί η τεχνητή νοημοσύνη στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών		
	N	%
Ναί	81	76,4%
Όχι	1	0,9%
Δεν είμαι σίγουρος/η	24	22,6%

Πίνακας 17: Δυνατότητα ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φυσικών επιστημών

Θεωρείτε ότι θα μπορούσε να ενσωματωθεί η τεχνητή νοημοσύνη στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών



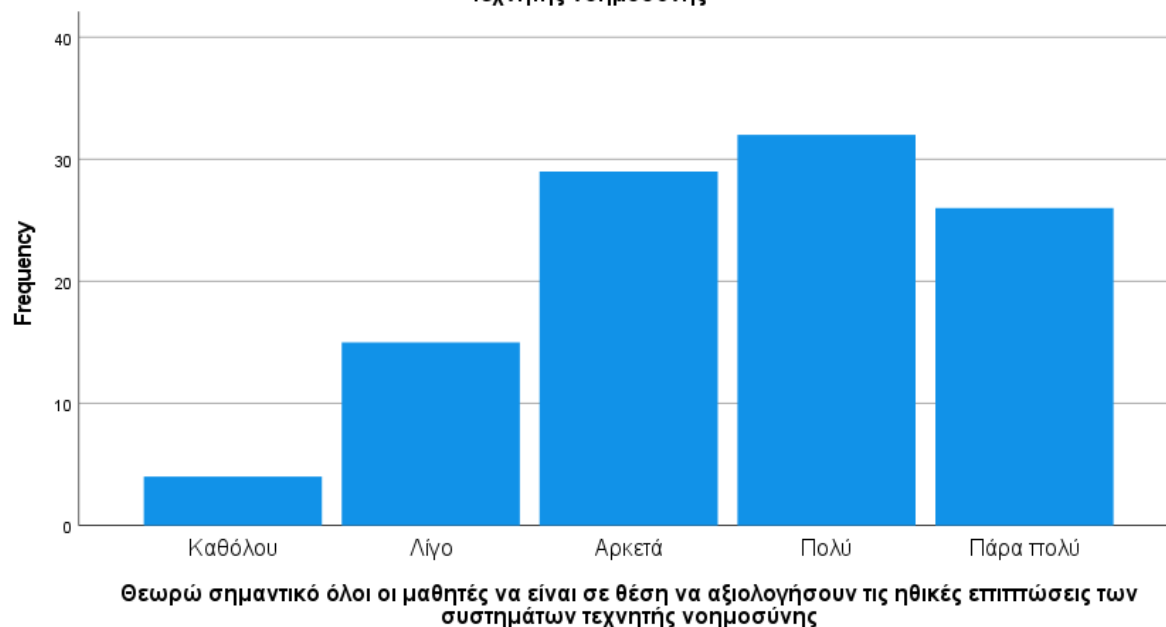
Διάγραμμα 15: Δυνατότητα ενσωμάτωσης τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία φυσικών επιστημών

Στην ερώτηση με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι θα μπορούσε να ενσωματωθεί η τεχνητή νοημοσύνη στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, το 76,4% ήταν θετικό, ενώ το 22,6% δήλωσε πως δεν ήταν σίγουρο. Και σε αυτό το σημείο επιβεβαιώνεται η θετική στάση των εκπαιδευτικών για την ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης		
	N	%
Καθόλου	4	3,8%
Λίγο	15	14,2%
Αρκετά	29	27,4%
Πολύ	32	30,2%
Πάρα πολύ	26	24,5%

Πίνακας 18: Σημασία αξιολόγησης ηθικών επιπτώσεων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης



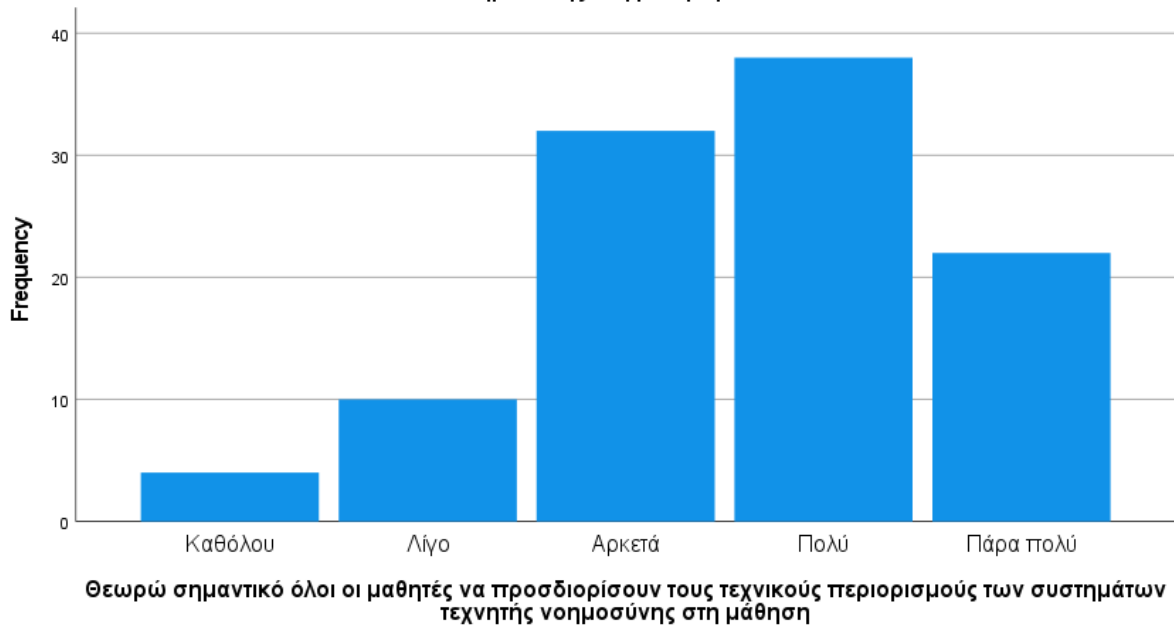
Διάγραμμα 16: Σημασία αξιολόγησης ηθικών επιπτώσεων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (82,1%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να προσδιορίσουν τους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη μάθηση		
	N	%
Καθόλου	4	3,8%
Λίγο	10	9,4%
Αρκετά	32	30,2%
Πολύ	38	35,8%
Πάρα πολύ	22	20,8%

Πίνακας 19: Σημασία προσδιορισμού τεχνικών περιορισμών των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να προσδιορίσουν τους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη μάθηση



Διάγραμμα 17: Σημασία προσδιορισμού τεχνικών περιορισμών των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να προσδιορίσουν τους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη μάθηση, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (86,8%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να αναπτύξουν μια κριτική στάση απέναντι στη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης		
	N	%
Καθόλου	2	1,9%
Λίγο	9	8,5%
Αρκετά	28	26,4%
Πολύ	36	34,0%
Πάρα πολύ	31	29,2%

Πίνακας 20: Σημασία ανάπτυξης κριτικής στάσης έναντι της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές



Διάγραμμα 18: Σημασία ανάπτυξης κριτικής στάσης έναντι της τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να αναπτύξουν μια κριτική στάση απέναντι στη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (89,6%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν βιβλιοθήκες AI		
	N	%
Καθόλου	2	1,9%
Λίγο	7	6,6%
Αρκετά	34	32,1%
Πολύ	46	43,4%
Πάρα πολύ	17	16,0%

Πίνακας 21: Σημασία δυνατότητας χρήσης βιβλιοθηκών τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές



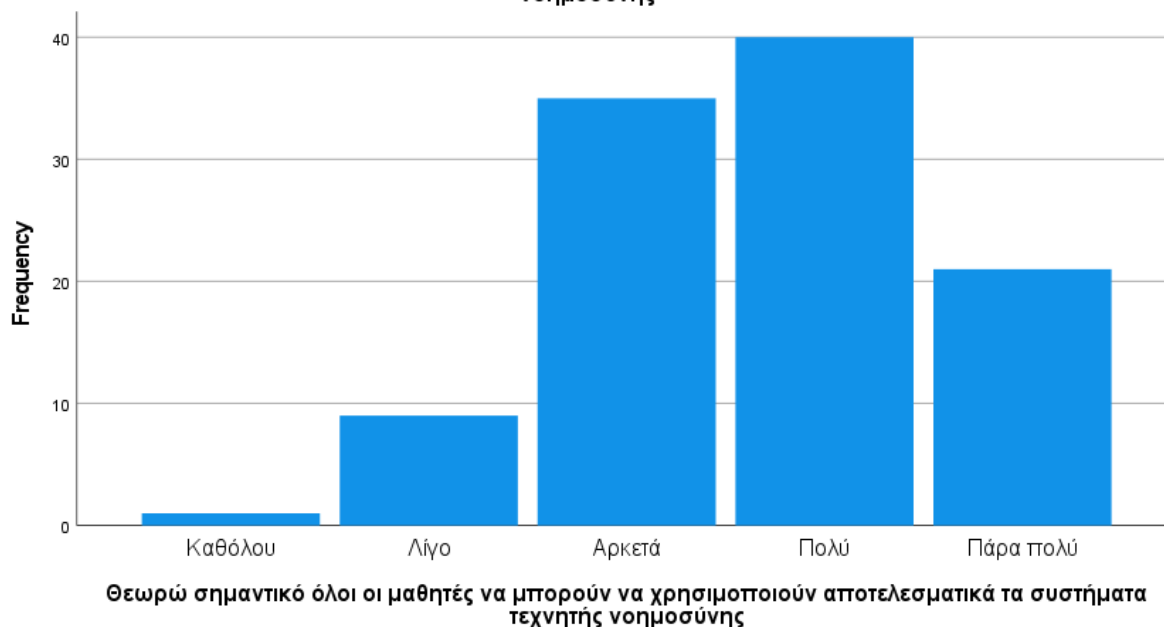
Διάγραμμα 19: Σημασία δυνατότητας χρήσης βιβλιοθηκών τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν βιβλιοθήκες AI, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (91,5%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης		
	N	%
Καθόλου	1	0,9%
Λίγο	9	8,5%
Αρκετά	35	33,0%
Πολύ	40	37,7%
Πάρα πολύ	21	19,8%

Πίνακας 22: Σημασία δυνατότητας αποτελεσματικής χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης



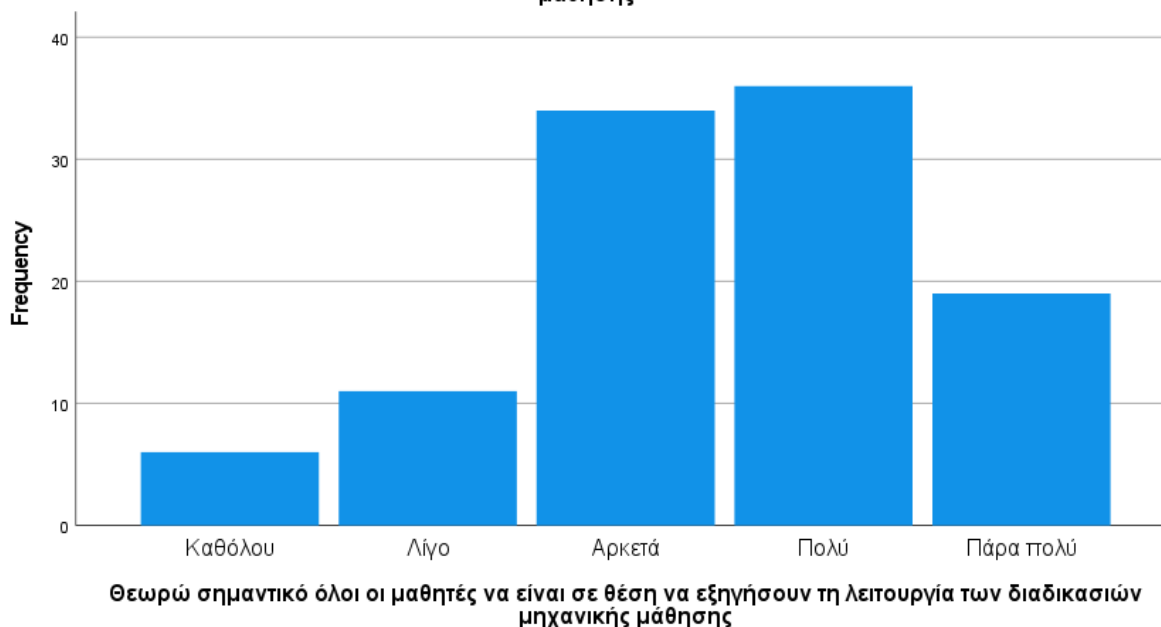
Διάγραμμα 20: Σημασία δυνατότητας αποτελεσματικής χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (90,5%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης		
	N	%
Καθόλου	6	5,7%
Λίγο	11	10,4%
Αρκετά	34	32,1%
Πολύ	36	34,0%
Πάρα πολύ	19	17,9%

Πίνακας 23: Σημασία δυνατότητας εξήγησης λειτουργίας διαδικασιών μηχανικής μάθησης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης



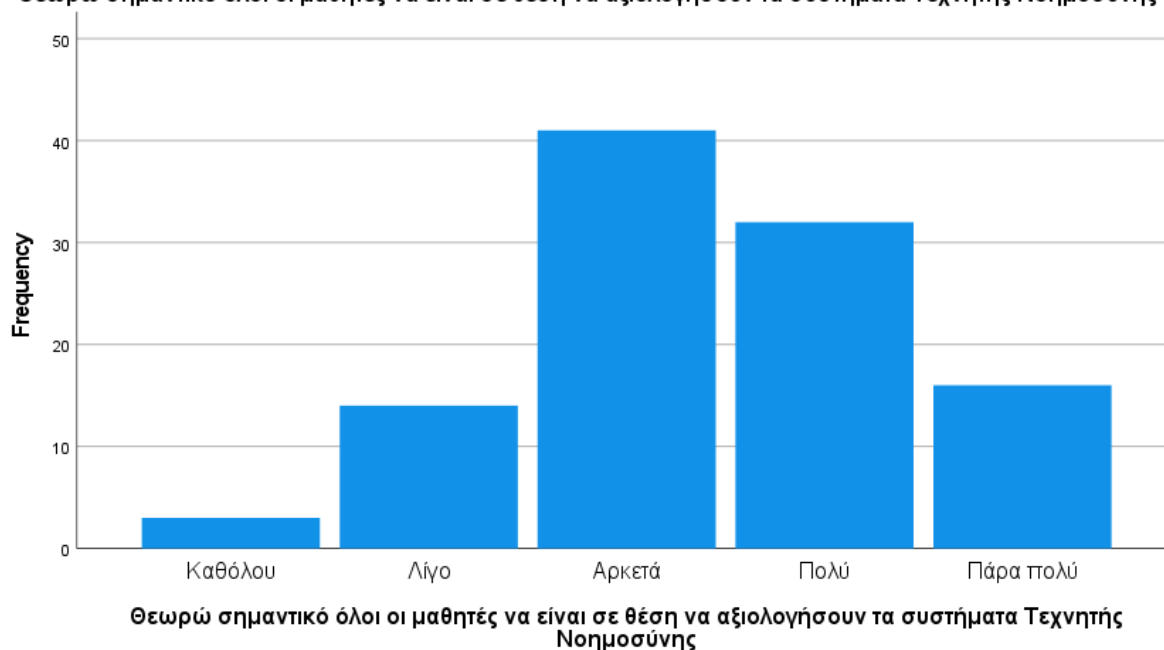
Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (84%).

Διάγραμμα 21: Σημασία δυνατότητας εξήγησης λειτουργίας διαδικασιών μηχανικής μάθησης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης		
	N	%
Καθόλου	3	2,8%
Λίγο	14	13,2%
Αρκετά	41	38,7%
Πολύ	32	30,2%
Πάρα πολύ	16	15,1%

Πίνακας 24: Σημασία δυνατότητας αξιολόγησης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης



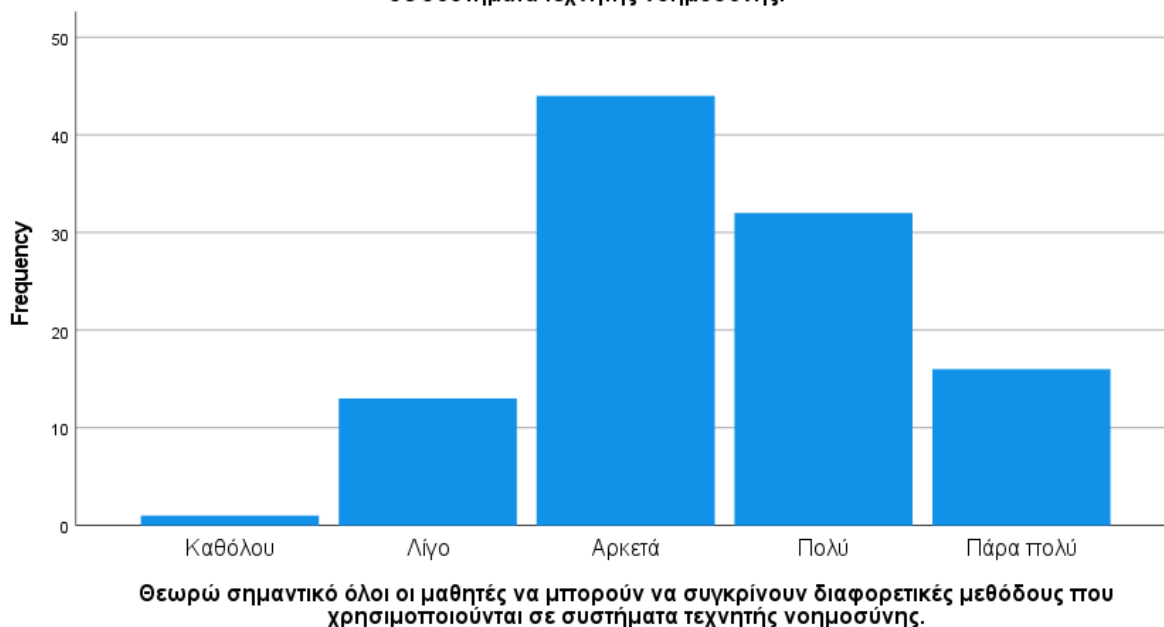
Διάγραμμα 22: Σημασία δυνατότητας αξιολόγησης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (84%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να συγκρίνουν διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.		
	N	%
Καθόλου	1	0,9%
Λίγο	13	12,3%
Αρκετά	44	41,5%
Πολύ	32	30,2%
Πάρα πολύ	16	15,1%

Πίνακας 25: Σημασία δυνατότητας σύγκρισης διαφορετικών μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να συγκρίνουν διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

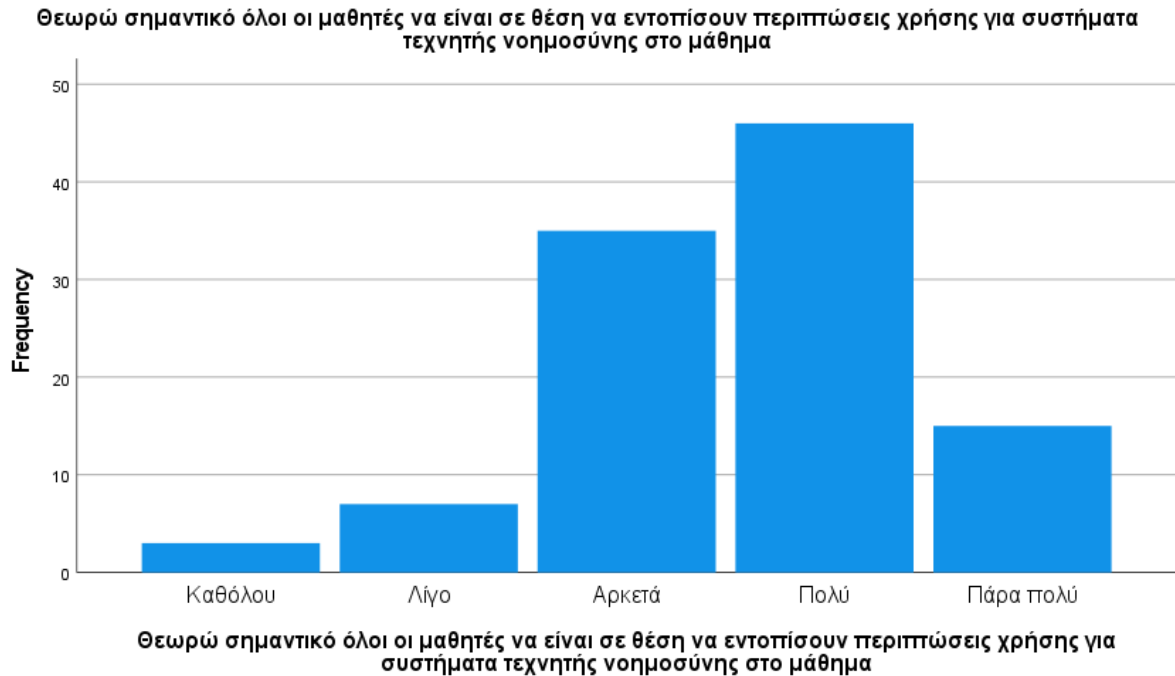


Διάγραμμα 23: Σημασία δυνατότητας σύγκρισης διαφορετικών μεθόδων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να μπορούν να συγκρίνουν διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (86,8%).

Θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να εντοπίσουν περιπτώσεις χρήσης για συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο μάθημα		
	N	%
Καθόλου	3	2,8%
Λίγο	7	6,6%
Αρκετά	35	33,0%
Πολύ	46	43,4%
Πάρα πολύ	15	14,2%

Πίνακας 26: Σημασία δυνατότητας εντοπισμού χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές



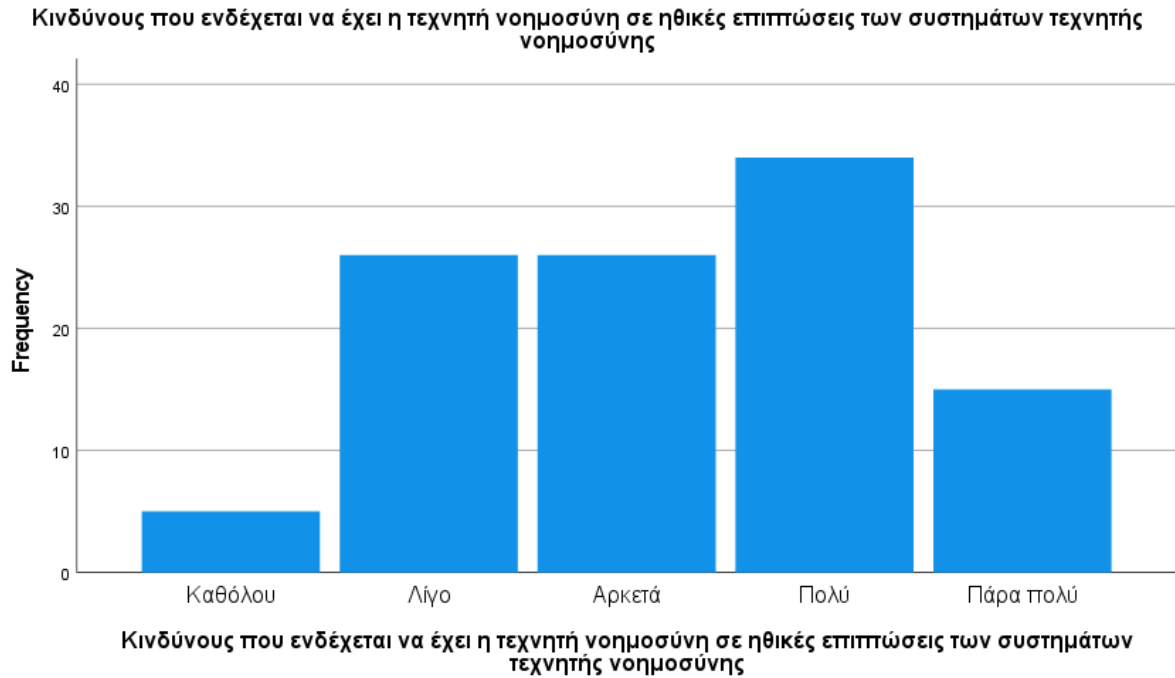
Διάγραμμα 24: Σημασία δυνατότητας εντοπισμού χρήσης συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης από τους μαθητές

Αναφορικά με το αν οι συμμετέχοντες θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να εντοπίσουν περιπτώσεις χρήσης για συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο μάθημα, η πλειονότητα σημείωσε πως το θεωρούν αρκετά έως πάρα πολύ σημαντικό (90,6%).

Γ. Πιθανοί κίνδυνοι από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη - ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης		
	N	%
Καθόλου	5	4,7%
Λίγο	26	24,5%
Αρκετά	26	24,5%
Πολύ	34	32,1%
Πάρα πολύ	15	14,2%

Πίνακας 27: Κίνδυνοι και ηθικές επιπτώσεις τεχνητής νοημοσύνης



Διάγραμμα 25: Κίνδυνοι και ηθικές επιπτώσεις τεχνητής νοημοσύνης

Σχετικά με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ στις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης (70,8%).

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη - περιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάσταση του		
	N	%
Καθόλου	18	17,0%
Λίγο	32	30,2%
Αρκετά	22	20,8%
Πολύ	21	19,8%
Πάρα πολύ	13	12,3%

Πίνακας 28: Ενδεχόμενος περιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάσταση του



Διάγραμμα 26: Ενδεχόμενος περιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάστασή του

Σχετικά με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ στον περιορισμό του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάστασή του (52,9%).

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη - τεχνικοί περιορισμοί των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία		
	N	%
Καθόλου	3	2,8%
Λίγο	14	13,2%
Αρκετά	43	40,6%
Πολύ	29	27,4%
Πάρα πολύ	17	16,0%

Πίνακας 29: Κίνδυνος τεχνικών περιορισμών των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη σε τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία



Διάγραμμα 27: Κίνδυνος τεχνικών περιορισμών των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης

Σχετικά με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ στους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία (84%).

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη - αποκλεισμός των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης		
	N	%
Καθόλου	4	3,8%
Λίγο	18	17,0%
Αρκετά	32	30,2%
Πολύ	26	24,5%
Πάρα πολύ	26	24,5%

Πίνακας 30: Κίνδυνος αποκλεισμού των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη σε αποκλεισμό των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης



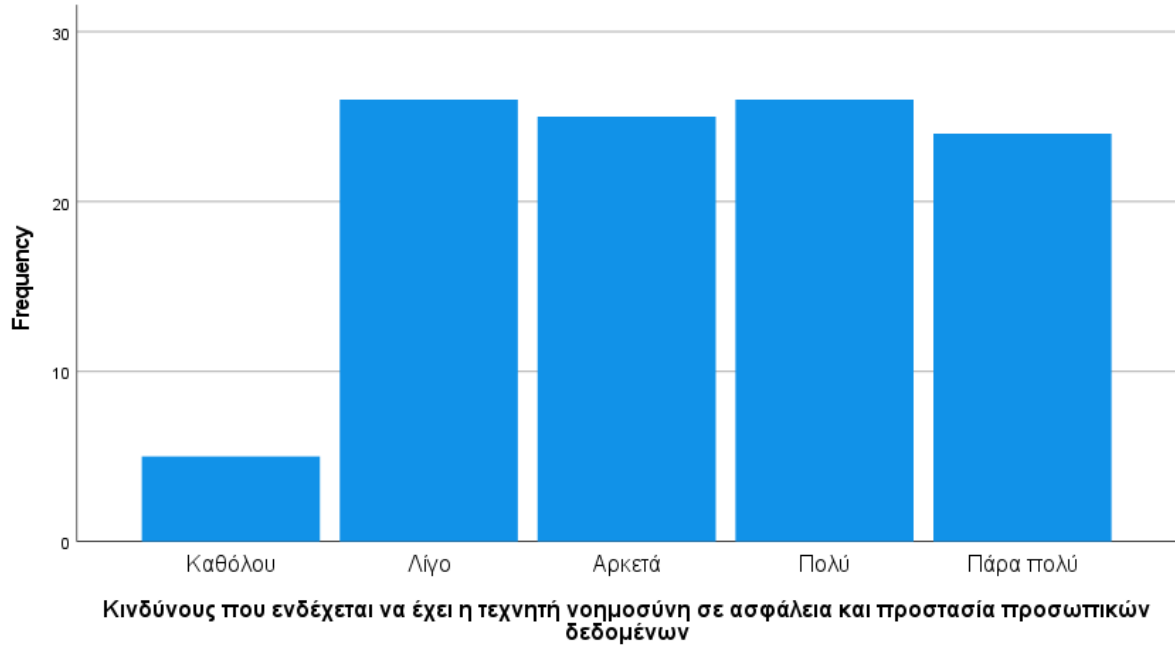
Διάγραμμα 28: Κίνδυνος αποκλεισμού των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης

Σχετικά με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ στον αποκλεισμό των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης (79,2%).

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη - ασφάλεια και προστασία προσωπικών δεδομένων		
	N	%
Καθόλου	5	4,7%
Λίγο	26	24,5%
Αρκετά	25	23,6%
Πολύ	26	24,5%
Πάρα πολύ	24	22,6%

Πίνακας 31: Κίνδυνος ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη σε ασφάλεια και προστασία προσωπικών δεδομένων



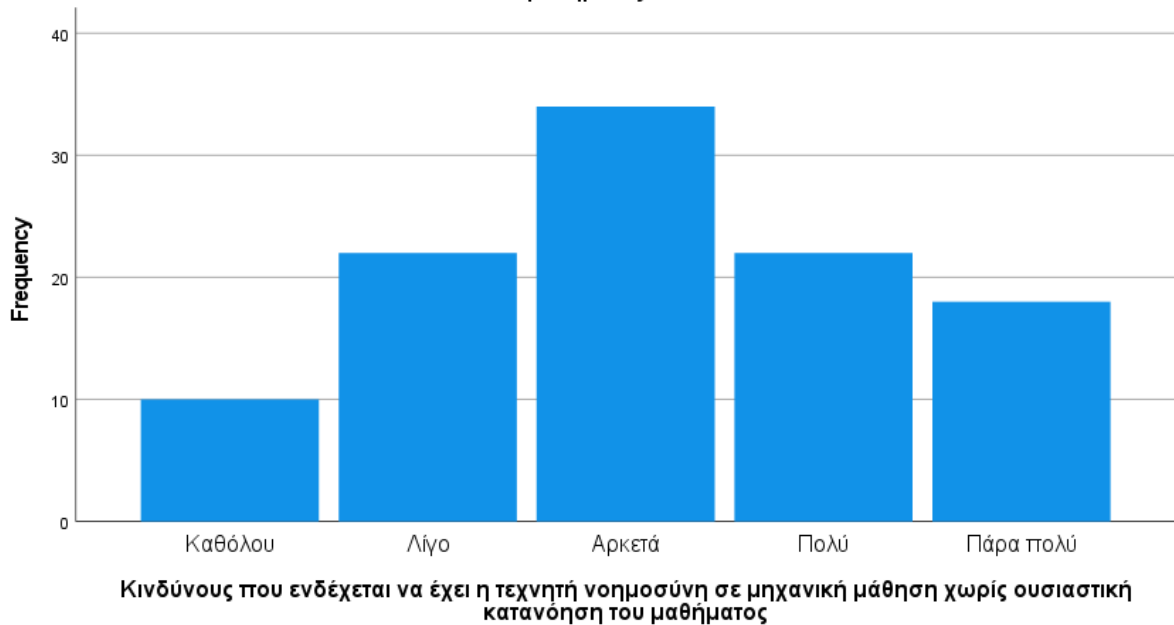
Διάγραμμα 29: Κίνδυνος ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων

Αναφορικά πάλι με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ στην ασφάλεια και προστασία προσωπικών δεδομένων (70,7%).

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη - μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος		
	N	%
Καθόλου	10	9,4%
Λίγο	22	20,8%
Αρκετά	34	32,1%
Πολύ	22	20,8%
Πάρα πολύ	18	17,0%

Πίνακας 32: Κίνδυνος για μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος

Κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη σε μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος



Διάγραμμα 30: Κίνδυνος για μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος

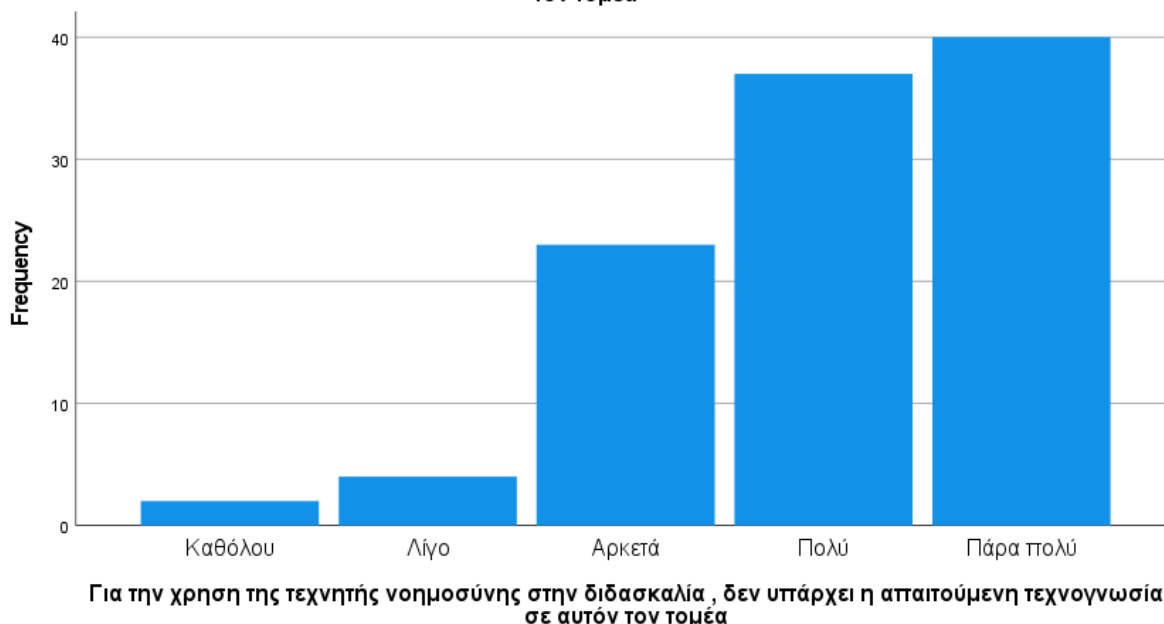
Σχετικά με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η τεχνητή νοημοσύνη οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ στην μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος (69,9%).

Δ. Εμπόδια και προκλήσεις

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , δεν υπάρχει η απαιτούμενη τεχνογνωσία σε αυτόν τον τομέα		
	N	%
Καθόλου	2	1,9%
Λίγο	4	3,8%
Αρκετά	23	21,7%
Πολύ	37	34,9%
Πάρα πολύ	40	37,7%

Πίνακας 33: Απουσία απαιτούμενης τεχνογνωσίας για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , δεν υπάρχει η απαιτούμενη τεχνογνωσία σε αυτόν τον τομέα



Διάγραμμα 31: Απουσία απαιτούμενης τεχνογνωσίας για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Σχετικά με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιλαμβάνονται οι ερωτηθέντες κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, περισσότεροι δήλωσαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ (94,3%), πως δεν υπάρχει η απαιτούμενη τεχνογνωσία σε αυτόν τον τομέα.

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , υπάρχει έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού		
	N	%
Καθόλου	1	0,9%
Λίγο	4	3,8%
Αρκετά	17	16,0%
Πολύ	33	31,1%
Πάρα πολύ	51	48,1%

Πίνακας 34: Έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , υπάρχει έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού



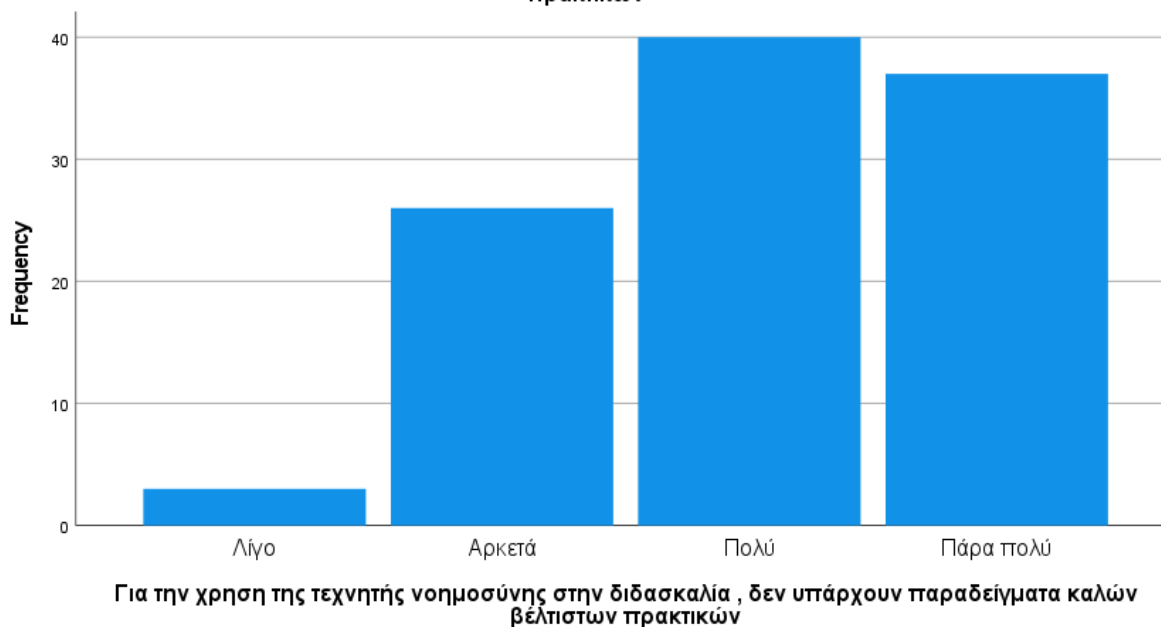
Διάγραμμα 32: Έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Σχετικά με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιλαμβάνονται οι ερωτηθέντες κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, περισσότεροι δήλωσαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ (95,2%), πως υπάρχει έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού.

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών		
	N	%
Λίγο	3	2,8%
Αρκετά	26	24,5%
Πολύ	40	37,7%
Πάρα πολύ	37	34,9%

Πίνακας 35: Έλλειψη σε παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών



Διάγραμμα 33: Έλλειψη σε παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Σχετικά πάλι με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιλαμβάνονται οι ερωτηθέντες της έρευνας κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, περισσότεροι δήλωσαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ (97,1%), πως δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών.

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , υπάρχει έλλειψη κατάλληλων εργαλείων		
	N	%
Καθόλου	3	2,8%
Λίγο	5	4,7%
Αρκετά	18	17,0%
Πολύ	38	35,8%
Πάρα πολύ	42	39,6%

Πίνακας 36: Έλλειψη κατάλληλων εργαλείων για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης



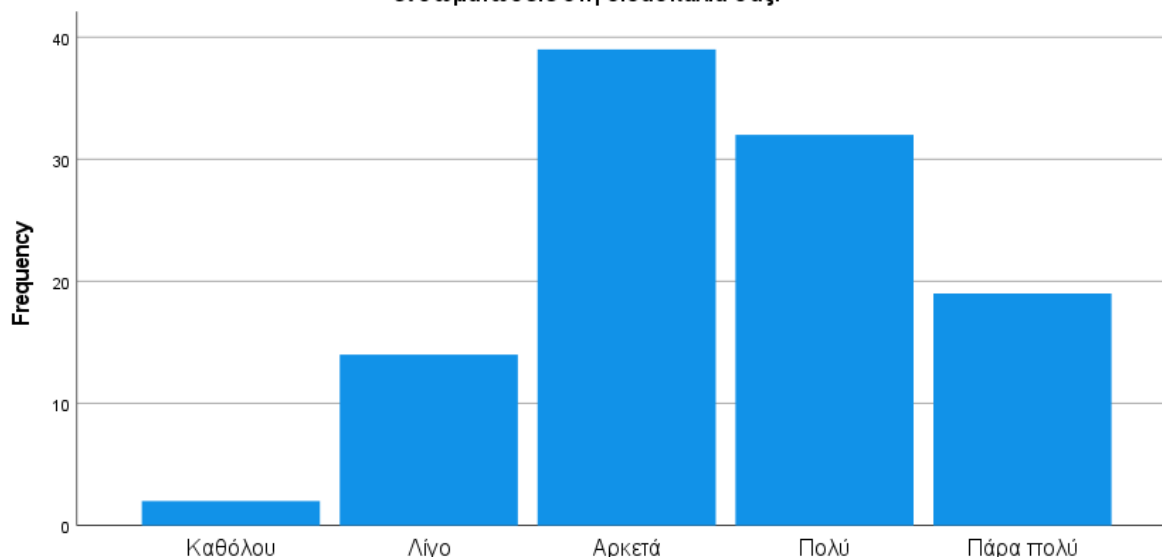
Διάγραμμα 34: Έλλειψη κατάλληλων εργαλείων για τη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Αναφορικά με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιλαμβάνονται οι συμμετέχοντες της έρευνας κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, περισσότεροι δήλωσαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ (92,4%), πως υπάρχει έλλειψη κατάλληλων εργαλείων.

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , υπάρχει ελάχιστος ή καθόλου χρόνος για να την ενσωματώσετε στη διδασκαλία σας.		
	N	%
Καθόλου	2	1,9%
Λίγο	14	13,2%
Αρκετά	39	36,8%
Πολύ	32	30,2%
Πάρα πολύ	19	17,9%

Πίνακας 37: Απουσία χρόνου για την ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία

Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , υπάρχει ελάχιστος ή καθόλου χρόνος για να την ενσωματώσετε στη διδασκαλία σας.



Για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην διδασκαλία , υπάρχει ελάχιστος ή καθόλου χρόνος για να την ενσωματώσετε στη διδασκαλία σας.

Διάγραμμα 35: Απουσία χρόνου για την ενσωμάτωση τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία

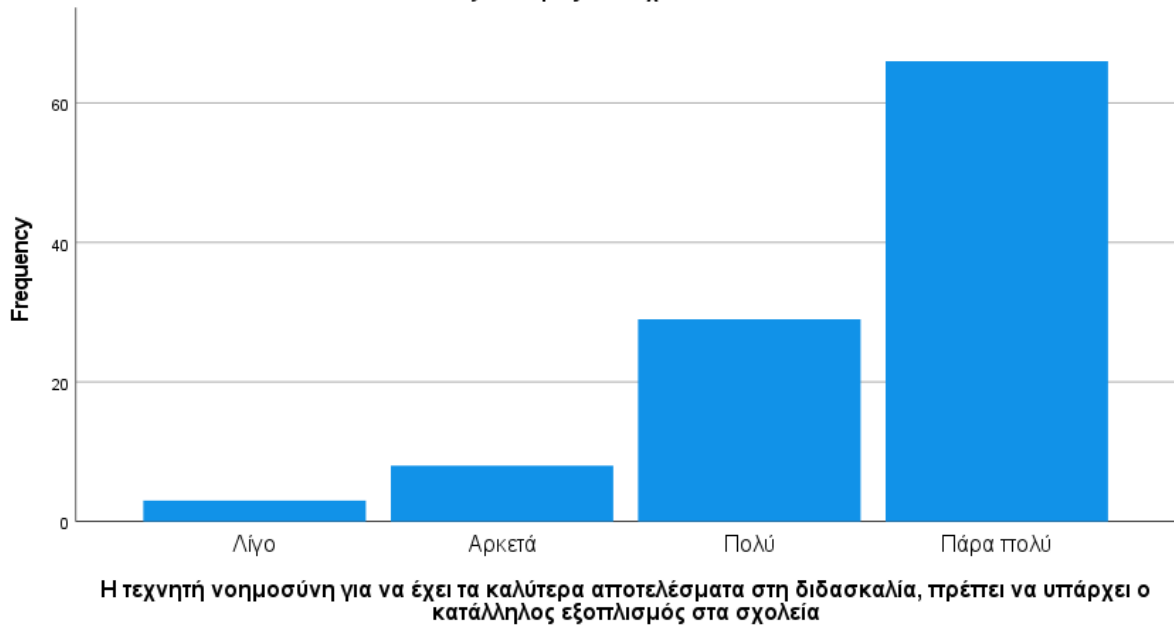
Αναφορικά με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιλαμβάνονται οι συμμετέχοντες της έρευνας κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, περισσότεροι δήλωσαν να συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ (84,9%), πως υπάρχει ελάχιστος ή καθόλου χρόνος για να την ενσωματώσουν στη διδασκαλία τους.

Ε. Προτάσεις αποτελεσματικής χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός στα σχολεία		
	N	%
Λίγο	3	2,8%
Αρκετά	8	7,5%
Πολύ	29	27,4%
Πάρα πολύ	66	62,3%

Πίνακας 38: Πρόταση για κατάλληλο εξοπλισμό στα σχολεία

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός στα σχολεία



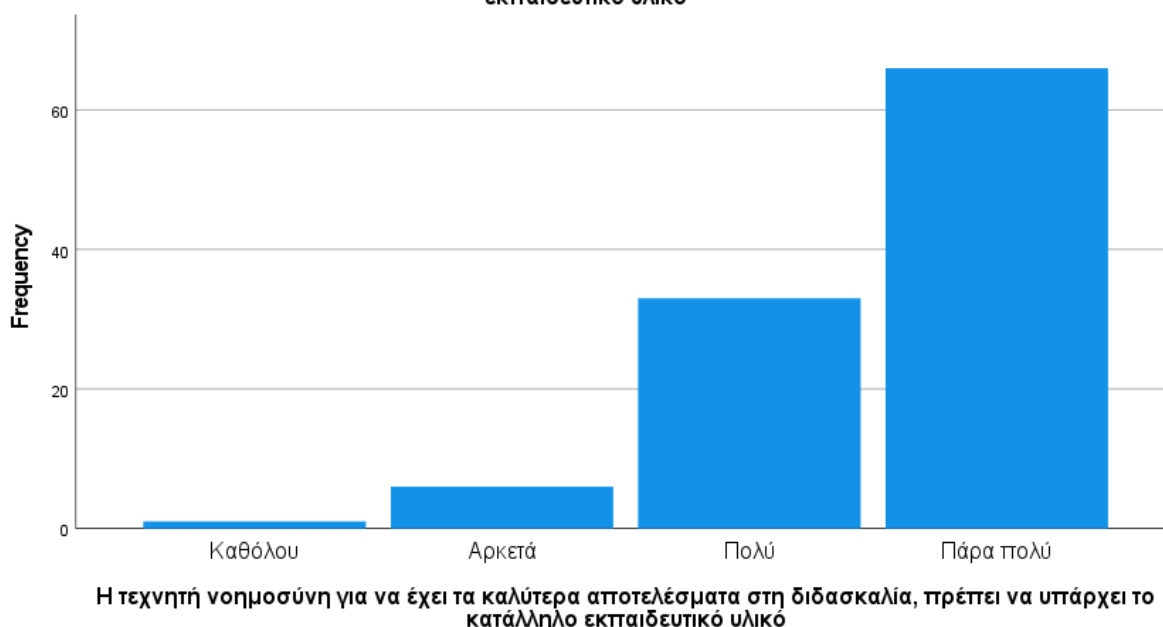
Διάγραμμα 36: Πρόταση για κατάλληλο εξοπλισμό στα σχολεία

Σχετικά με τις προτάσεις αποτελεσματικής χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης οι συμμετέχοντες εμφανίστηκαν να συμφωνούν πολύ έως πάρα πολύ (89,7%) στο ότι για να έχει η τεχνητή νοημοσύνη τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός στα σχολεία.

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό		
	N	%
Καθόλου	1	0,9%
Αρκετά	6	5,7%
Πολύ	33	31,1%
Πάρα πολύ	66	62,3%

Πίνακας 39: Πρόταση για κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό στα σχολεία

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό



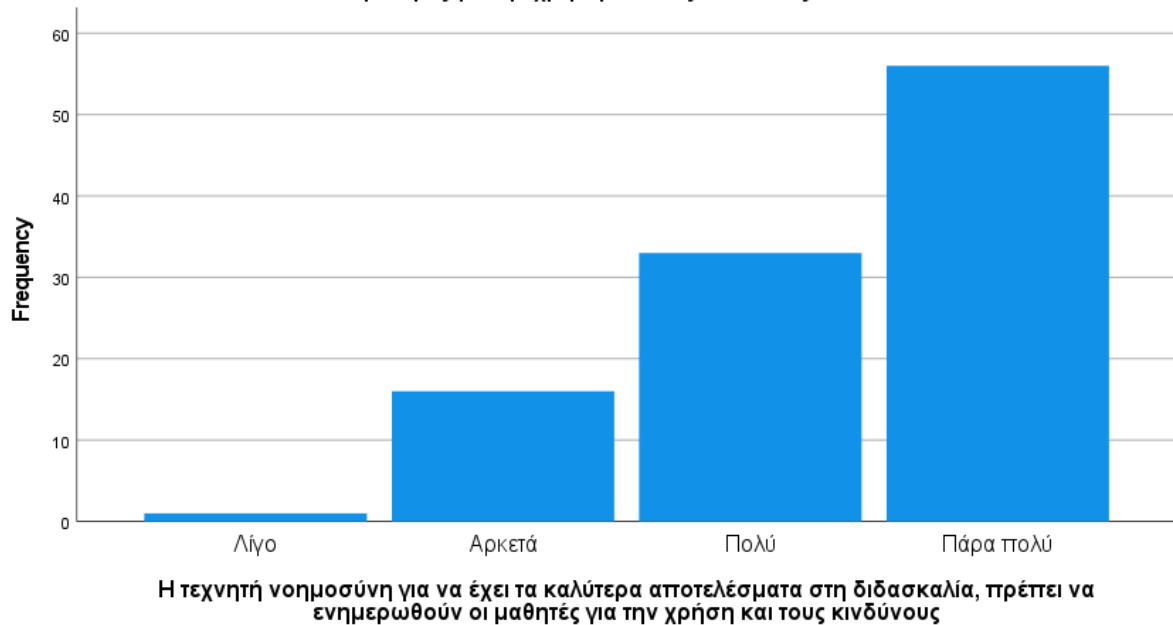
Διάγραμμα 37: Πρόταση για κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό στα σχολεία

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν ότι συμφωνούν πολύ έως πάρα πολύ (93,4%) στο ότι η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό.

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να ενημερωθούν οι μαθητές για την χρήση και τους κινδύνους		
	N	%
Λίγο	1	0,9%
Αρκετά	16	15,1%
Πολύ	33	31,1%
Πάρα πολύ	56	52,8%

Πίνακας 40: Πρόταση για ενημέρωση μαθητών για τη χρήση και τους κινδύνους της τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να ενημερωθούν οι μαθητές για την χρήση και τους κινδύνους



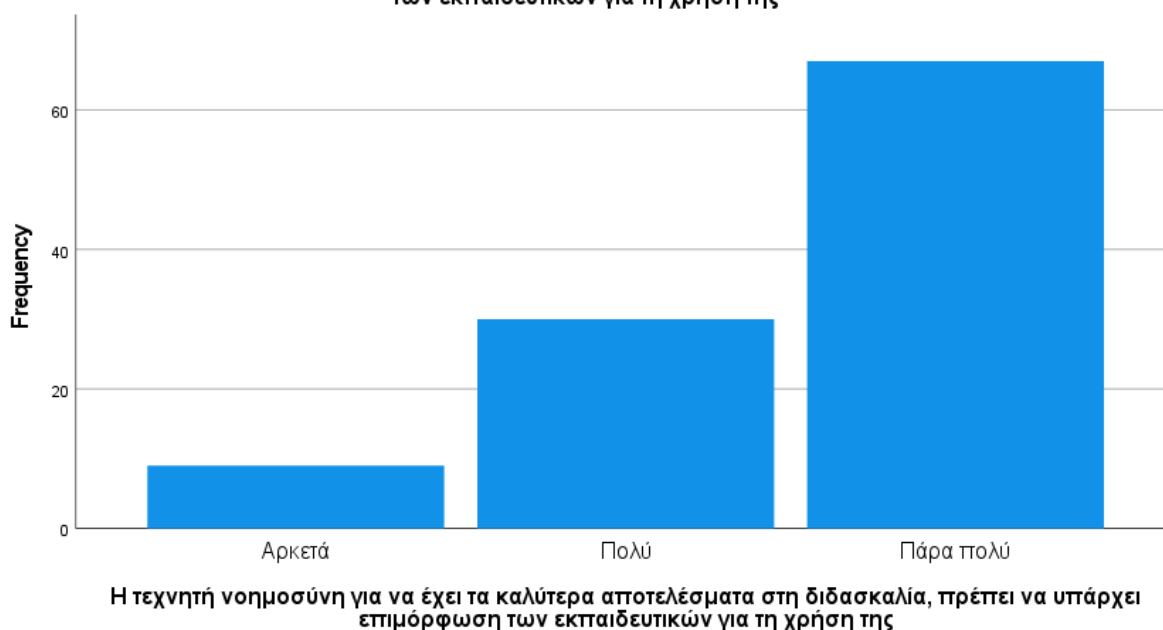
Διάγραμμα 38: Πρόταση για ενημέρωση μαθητών για τη χρήση και τους κινδύνους της τεχνητής νοημοσύνης

Οι ερωτηθέντες εκπαιδευτικοί της έρευνας σημείωσαν πως συμφωνούν πολύ έως πάρα πολύ (83,9%) πως η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να ενημερωθούν οι μαθητές για την χρήση και τους κινδύνους.

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τη χρήση της		
	N	%
Αρκετά	9	8,5%
Πολύ	30	28,3%
Πάρα πολύ	67	63,2%

Πίνακας 41: Πρόταση για επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τη χρήση της



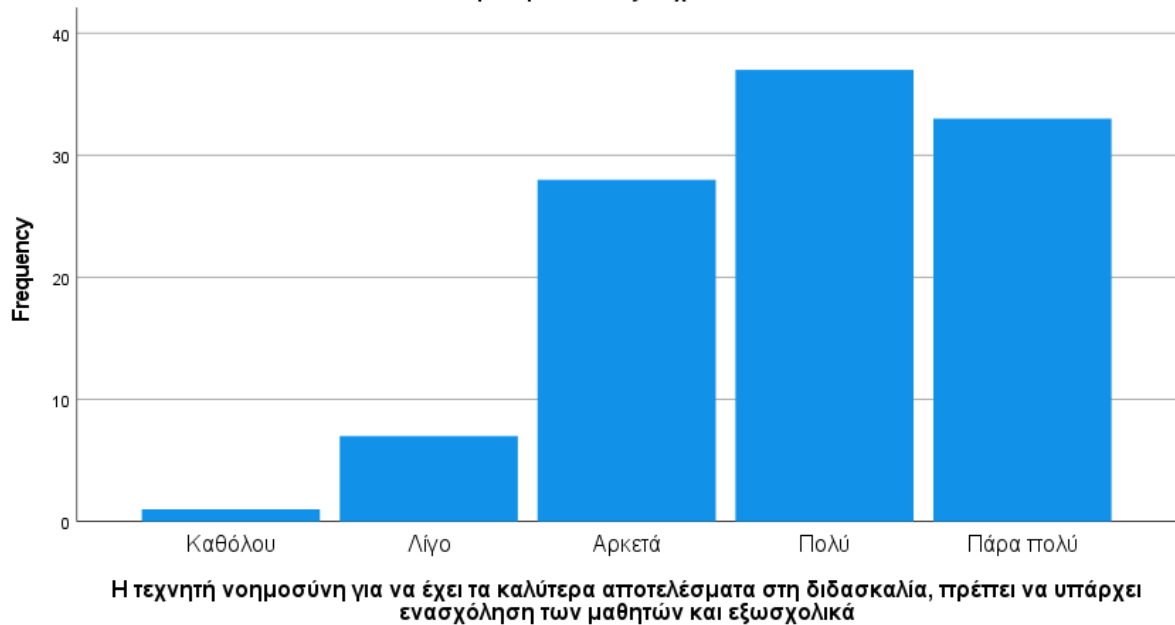
Διάγραμμα 39: Πρόταση για επιμόρφωση εκπαιδευτικών στη χρήση τεχνητής νοημοσύνης

Οι συμμετέχοντες σημείωσαν πως συμφωνούν πολύ έως πάρα πολύ (91,5%) πως η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τη χρήση της.

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ενασχόληση των μαθητών και εξωσχολικά		
	N	%
Καθόλου	1	0,9%
Λίγο	7	6,6%
Αρκετά	28	26,4%
Πολύ	37	34,9%
Πάρα πολύ	33	31,1%

Πίνακας 42: Πρόταση ενασχόλησης μαθητών και εξωσχολικά με την τεχνητή νοημοσύνη

Η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ενασχόληση των μαθητών και εξωσχολικά



Διάγραμμα 40: Πρόταση ενασχόλησης μαθητών και εξωσχολικά με την τεχνητή νοημοσύνη

Οι συμμετέχοντες σημείωσαν πως συμφωνούν αρκετά έως πάρα πολύ (92,4%) πως η τεχνητή νοημοσύνη για να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ενασχόληση των μαθητών και εξωσχολικά.

Κεφάλαιο 6^ο – Σχολιασμός ερευνητικών αποτελεσμάτων

6.1 Απαντήσεις στα ερευνητικά ερωτήματα και κριτική ανάλυση

1^ο ερευνητικό ερώτημα: Ποια είναι η στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση;

οι ερωτηθέντες συνδέουν πολύ τις πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης όσον αφορά την εκπροσώπηση γνώσεων, την αναζήτηση, την θεωρία πιθανοτήτων, την ηθική, την μηχανική μάθηση, την ρομποτική, τους αλγόριθμους, την επεξεργασία φυσικής γλώσσας και την αναγνώριση μοτίβου. Επιπλέον συνδέουν την εκπαίδευση με την τεχνητή νοημοσύνη στην ανάλυση δεδομένων. Τα αποτελέσματα της μελέτης μας έρχονται σε συμφωνία με τα αντίστοιχα των Wollowski et al. (2016) και Lindner και Romeike (2019). Σχετικά με το αν οι συμμετέχοντες στην έρευνα έχουν κάνει χρήση της τεχνητής νοημοσύνης κατά τη διδασκαλία τους, οι περισσότεροι δήλωσαν πως δεν έχουν κάνει χρήση, αλλά θα ήθελαν να δουν την ενσωμάτωση της στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επιπρόσθετα θεωρούν ότι θα μπορούσε να ενσωματωθεί η τεχνητή νοημοσύνη στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών. Αντίθετα σε άλλες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί κατά το παρελθόν έχει σημειωθεί πως η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στην τάξη δεν έχει γίνει πλήρως αποδεκτή καθώς πολλοί εκπαιδευτικοί εξακολουθούν να βλέπουν την τεχνολογία αρνητικά και προτιμούν να μην τη χρησιμοποιούν (Hébert et al., 2021 · Istenic et al., 2021 · Kaban and Ergul, 2020 · Prensky, 2008). Οι συμμετέχοντες στην έρευνα μας δήλωσαν πως θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης και να μπορούν να προσδιορίσουν τους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη μάθηση. Οι μαθητές να μπορούν να αναπτύσσουν μια κριτική στάση απέναντι στη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης και να μπορούν να χρησιμοποιούν βιβλιοθήκες και συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Επίσης να είναι σε θέση να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης, να αξιολογήσουν τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, όπως και να μπορούν να συγκρίνουν διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται. Τέλος οι συμμετέχοντες στην έρευνα μας θεωρούν σημαντικό όλοι οι μαθητές να είναι σε θέση να εντοπίσουν περιπτώσεις χρήσης για συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο μάθημα. Στα ίδια στοιχεία κατέληξαν στην έρευνα τους οι Lindner και Romeike (2019).

2^ο ερευνητικό ερώτημα: Ποια εμπόδια ενδέχεται να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί στη διδασκαλία της φυσικής με την είσοδο της τεχνητής νοημοσύνης;

Σχετικά με τα εμπόδια και τις δυσκολίες που αντιλαμβάνονται οι ερωτηθέντες της έρευνας κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, περισσότεροι δήλωσαν να συμφωνούν πως δεν υπάρχει η απαιτούμενη τεχνογνωσία σε αυτόν τον τομέα, και πως υπάρχει έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού. Αντίστοιχα ήταν τα ευρήματα και προγενέστερων μελετών (Heffernan&Heffernan, 2014 · Holmes et al., 2019). Επίσης οι ερωτηθέντες της έρευνας μας επεσήμαναν πως δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών και κατάλληλα εργαλεία. Τέλος δήλωσαν πως υπάρχει ελάχιστος ή καθόλου χρόνος για να ενσωματώσουν την τεχνητή νοημοσύνη στη διδασκαλία τους.

3^ο ερευνητικό ερώτημα: Ποιους κινδύνους θεωρούν πως ενδέχεται να έχει η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;

Σχετικά με τους κινδύνους που ενδέχεται να έχει η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης οι συμμετέχοντες φάνηκαν να συμφωνούν στις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, στον περιορισμό του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάσταση του, στους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία, πολύ στον αποκλεισμό των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης και στην ασφάλεια και προστασία προσωπικών δεδομένων. Επιπλέον οι εκπαιδευτικοί της έρευνας φάνηκαν να συμφωνούν στον κίνδυνο της μηχανικής μάθησης χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος. Σε αντίστοιχα αποτελέσματα κατέληξαν στην μελέτη τους οι Lindner και Romeike (2019).

4^ο ερευνητικό ερώτημα: Ποιες είναι οι προτάσεις των καθηγητών φυσικής ώστε η τεχνητή νοημοσύνη να έχει τα καλύτερα δυνατά εκπαιδευτικά αποτελέσματα στη διδασκαλία της φυσικής;

Σχετικά με τις προτάσεις αποτελεσματικής χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης και καλύτερα εκπαιδευτικά αποτελέσματα, οι συμμετέχοντες εμφανίστηκαν να συμφωνούν στο ότι για να έχει η τεχνητή νοημοσύνη τα καλύτερα αποτελέσματα στη διδασκαλία, πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός στα σχολεία, και κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό. Σε αντίστοιχα

αποτελέσματα κατέληξαν στην έρευνα τους και οι Sulmont, Patitsas και Cooperstock, (2019). Ακόμα στην έρευνα μας οι εκπαιδευτικοί σημείωσαν πως πρέπει να ενημερωθούν οι μαθητές για την χρήση και τους κινδύνους της τεχνητής νοημοσύνης και να υπάρχει επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τη χρήση της. Τέλος θα πρέπει να υπάρχει ενασχόληση των μαθητών και εξωσχολικά. Αντίστοιχα ήταν και τα ευρήματα της έρευνας των Grillenberger και Romeike, (2017).

6.2 Περιορισμοί στην έρευνα και προτάσεις για μελλοντική μελέτη

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19, γεγονός που κατέστησε ιδιαίτερα δύσκολη την ερευνητική διαδικασία και τη συλλογή δεδομένων. Η διανομή των ερωτηματολογίων και η συμπλήρωση τους έπρεπε να γίνουν διαδικτυακά έτσι ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος διασποράς του ιού. Η απουσία της φυσικής παρουσίας κατά την συμπλήρωση των ερωτηματολογίων κατέστησε δυσκολότερη τη διαδικασία καθώς οι συμμετέχοντες δεν είχαν τη δυνατότητα λήψης διευκρινίσεων ή επεξήγησης. Κατά την ηλεκτρονική συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου είναι πιθανό κάποιοι ερωτηθέντες να μην έχουν κατανοήσει επαρκώς κάποιες ερωτήσεις. Το γεγονός αυτό μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες δηλώσεις οι οποίες με τη σειρά τους θα επηρεάσουν τα αποτελέσματα της έρευνας και συνεπώς την αξιοπιστία της. Επίσης άλλο ένα ζήτημα που προέκυψε ήταν ο περιορισμένος όγκος βιβλιογραφίας και προγενέστερων ερευνών σχετικά με τη τεχνητή νοημοσύνη και τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών στα σχολεία. Οι πληροφορίες που μπορούσαμε να συλλέξουμε και να παρουσιάσουμε ήταν περιορισμένες, γεγονός που επηρέασε τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που πραγματοποιήσαμε.

Στο μέλλον η έρευνα θα μπορούσε να επεκταθεί πέρα από τους εκπαιδευτικούς και στους μαθητές και να διερευνηθεί η δική τους οπτική γωνία και στάση απέναντι στη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση και ειδικότερα στη διδασκαλία του μαθήματος της φυσικής στα σχολεία. Έτσι θα μπορούσαμε να έχουμε μια πιο γενικευμένη εικόνα του ζητήματος της ενσωμάτωσης της τεχνητής νοημοσύνης στα σχολεία και στο εκπαιδευτικό σύστημα και να διεξάγουμε ασφαλέστερα συμπεράσματα.

Συμπεράσματα

Η τεχνολογία έπαιξε πάντα σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση, αλλά η τρέχουσα χρήση της είναι πιο διαδεδομένη από ποτέ χάρη στην αυξημένη διαθεσιμότητα έξυπνων συσκευών και προγραμμάτων σπουδών που βασίζονται στο διαδίκτυο. Με την άνοδο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι που χρησιμοποιείται για να βοηθήσει τους μαθητές να μάθουν.

Χρησιμοποιώντας συστήματα, λογισμικό και υποστήριξη τεχνητής νοημοσύνης, οι μαθητές μπορούν να μάθουν από οπουδήποτε στον κόσμο ανά πάσα στιγμή. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα που τροφοδοτούνται από την τεχνητή νοημοσύνη ήδη βοηθούν τους μαθητές να μάθουν βασικές δεξιότητες, αλλά καθώς αυτά τα προγράμματα μεγαλώνουν και καθώς οι προγραμματιστές μαθαίνουν περισσότερο, πιθανότατα θα προσφέρουν στους μαθητές ένα πολύ ευρύτερο φάσμα υπηρεσιών.

Ωστόσο για την αποτελεσματικότερη ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στα σχολεία και συγκεκριμένα στη διδασκαλία της φυσικής είναι απαραίτητο να υπάρξουν αλλαγές στις ήδη υπάρχουσες υποδομές των σχολικών μονάδων αλλά και στον τρόπο διδασκαλίας γενικότερα. Οι εκπαιδευτικοί έχουν το βασικό ρόλο να προσαρμόσουν τα εργαλεία της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία τους, με ασφάλεια και εξασφαλίζοντας τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα για τους μαθητές. Για το λόγο αυτό οι ίδιοι πρέπει να είναι ενημερωμένοι για την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης αλλά και τους πιθανούς της κινδύνους. Κυρίως όμως πρέπει να απαλλαγτούν από το φόβο και την προκατάληψη ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης θα εισέλθουν στην εκπαίδευση για να τους αντικαταστήσουν. Μόνο αν αντιμετωπίσουν τα συστήματα αυτά ως χρήσιμα εκπαιδευτικά εργαλεία κι αν φροντίσουν να κατανοήσουν εις βάθος την χρησιμότητά τους, θα μπορέσουν να τα ενσωματώσουν με επιτυχία στη διδασκαλία τους.

Βιβλιογραφία

Askarifard, H. (2016). Types of classifier in artificial intelligence. *INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTERS & TECHNOLOGY*, 15(1), 6436-6443. 10.24297/ijct.v15i1.1716.

Baker, R. (2021). *Artificial intelligence in education: Bringing it all together*. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/353886336_Artificial_intelligence_in_education_Bringing_it_all_together

Bibel, W. (2014). Artificial Intelligence in a historical perspective. *AI Communications*, 27(1), 87-102. 10.3233/AIC-130576.

Chatila, R., Renaudo, E., Andries, M., Chavez-Garcia, R., Luce-Vayrac, P., Gottstein, R., Alami, R., Clodic, A., Sandra, D., Girard, B., & Khamassi, M. (2018). *Toward Self-Aware Robots*. 10.3389/frobt.2018.00088. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/326994644_Toward_Self-Aware_Robots

Citron, D. K., & Pasquale, F. (2014). The scored society: Due process for automated predictions. *Wash. L. Rev.*, 89, 1.

Coffie, I., & Taylor, I. (2019). Exploring the Use of Technology in Teaching Physics at Senior High Schools in the Cape Coast Metropolis of Ghana. *International Journal of Innovative Research and Development*, 8(8). 10.24940/ijird/2019/v8/i8/AUG19043.

Erb, B. (2016). *Artificial Intelligence & Theory of Mind*. 10.13140/RG.2.2.27105.71526. Ανακτήθηκε από [https://www.researchgate.net/publication/308608903_Artificial_Intelligence_Theory_of_Min](https://www.researchgate.net/publication/308608903_Artificial_Intelligence_Theory_of_Mind)
[d](https://www.researchgate.net/publication/308608903_Artificial_Intelligence_Theory_of_Mind)

Fayaz Ahmad, S., Rahmat, M., Mubarik, M., Alam, M., &Hyder, S. (2021). Artificial Intelligence and Its Role in Education. *Sustainability*, 13(22), 10.3390/su132212902.

Göçen, A., &Aydemir, F. (2020). Artificial Intelligence in Education and Schools. *Research on Education and Media*, 12(1), 13-21. 10.2478/rem-2020-0003.

Government technology. (2016). *Understanding the Four Types of Artificial Intelligence*. Ανακτήθηκε από

<https://www.govtech.com/computing/understanding-the-four-types-of-artificial-intelligence.html>

Grillenberger, A., Romeike, R.(2017). What teachers and students know about data management. In: Tatnall, A., Webb, M. (eds.) *Tomorrow's Learning: Involving Every-one. Learning with and about Technologies and Computing*, 557–566. Springer International (2017)

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). A Brief History of Artificial Intelligence: On the Past, Present, and Future of Artificial Intelligence. *California Management Review*, 61(4), 5–14. <https://doi.org/10.1177/0008125619864925>

Hrastinski, S., Olofsson, A. D., Arkenback, C., Ekström, S., Ericsson, E., Fransson, G., et al. (2019). Critical imaginaries and reflections on artificial intelligence and robots in postdigital K-12 education. *Postdigit. Sci. Educ.* 1, 427–445. doi: 10.1007/s42438-019-00046-x

Jean, A. (2020). A brief history of artificial intelligence. *Medecine sciences : M/S*, 36(11), 1059–1067. <https://doi.org/10.1051/medsci/2020189>

Karsenti, T. (2019). Artificial intelligence in education: the urgent need to prepare teachers for tomorrow's schools. *Formation et profession*, 27(1), pp. 112–116. Doi:10.18162/fp.2019.a166.

Khan, H. (2021). Types of AI | Different Types of Artificial Intelligence Systems, 9. 50.

Klutka, J., Ackerly, N., & Magda, A. J. (2018). Artificial intelligence in higher education: Current uses and future applications. *Wiley education services*.

Lo Piano, S. (2020). Ethical principles in machine learning and artificial intelligence: cases from the field and possible ways forward. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1-7.

McMurtrie, B. (2018). *How artificial intelligence is changing teaching*.

The Chronicle of Higher Education. Ανακτήθηκε από <https://www.chronicle.com/article/How-Artificial-Intelligence-Is/244231>

Mohri, M., Rostamizadeh, A., & Talwalkar, A. (2018). *Foundations of machine learning*. MIT press.

Murphy, R. F. (2019). Artificial intelligence applications to support k–12 teachers and teaching: a review of promising applications, challenges, and risks. *Perspective*. 1–20. 10.7249/PE315

Myneni, L.S., Narayanan, N.H., Rebello, S., Rouinfar, A., & Puntambekar, S. (2013). An Interactive and Intelligent Learning System for Physics Education. *IEEE TRANSACTIONS ON LEARNING TECHNOLOGIES*, 6(3), 228-239.

Neha, K. (2020). Role of Artificial Intelligence in Education. https://www.researchgate.net/publication/351082272_Role_of_Artificial_Intelligence_in_Education

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Paris: UNESCO

Regan, P. M., & Jesse, J. (2019). Ethical challenges of edtech, big data and personalized learning: Twenty-first century student sorting and tracking. *Ethics and Information Technology*, 21(3), 167-179.

Saleh, Z. (2019). *Artificial Intelligence Definition, Ethics and Standards*. Ανακτήθηκε από https://www.researchgate.net/publication/332548325_Artificial_Intelligence_Definition_Ethics_and_Standards

Sasikala, S & Uk, Ijeacs. (2022). Education and the Use of Artificial Intelligence. 04. 09-12.

Stahl, B. C., & Wright, D. (2018). Ethics and privacy in AI and big data: Implementing responsible research and innovation. *IEEE Security & Privacy*, 16(3), 26-33.

Sulmont, E., Patitsas, E., Cooperstock, J.R.: Can you teach me to machine learn? In: Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. pp. 948–954. SIGCSE '19, ACM, New York, NY, USA (2019). <https://doi.org/10.1145/3287324.3287392>

Turgut, H. (2018). Artificial Intelligence Algorithms Inspired By Life Sciences. *Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry*, 5. 1233-1238. 10.18596/jotcsa.471300.

Wang, P. (2019). On Defining Artificial Intelligence. *Journal of Artificial General Intelligence*, 10(2), 1-37. 10.2478/jagi-2019-0002.

Xu, Y.J., Wang, Q., An, Z., Wang, F., Zhang, L., Wu, Y., Dong, F., Qiu, Cheng-Wei & Liu, Xin & Qiu, Junjun & Hua, Keqin & Su, Wentao & Xu, Huiyu & Han, Yong & Cao, Xin & Liu, Enke & Fu, Chenguang & Yin, Zhigang & Liu, Miao & Zhang, Jiabao. (2021). Artificial Intelligence: A Powerful Paradigm for Scientific Research. *The Innovation*, 2(4), 100179. 10.1016/j.xinn.2021.100179.

Zhaoping, L. (2020). Artificial and Natural Intelligence: From Invention to Discovery. *Neuron*, 105(3), 413-415. 10.1016/j.neuron.2020.01.014.

Παράρτημα

Προτεινόμενο ερωτηματολόγιο

Αγαπητέ/ή συνάδελφε,

Στο πλαίσιο εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, διεξάγω έρευνα με θέμα: «Η χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών – αντιλήψεις καθηγητών». Σας παρακαλώ να βοηθήσετε στην διεξαγωγή της έρευνας με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου που ακολουθεί. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και προορίζεται αυστηρά και μόνο για ερευνητική χρήση.

Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας!

A. Δημογραφικά στοιχεία

1. Φύλο:

Ανδρας

Γυναίκα

2. Ηλικία

18 -25

26-35

36-45

46-55

>55

3. Χρόνια υπηρεσίας

0-5

6-10

11-15

16-20

>20

4. Έχετε παρακολουθήσει κάποια σεμινάρια σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση

Ναι

Όχι

B) Αντιλήψεις εκπαιδευτικών για τη τεχνητή νοημοσύνη

1. Πόσο έντονα συνδέετε τις ακόλουθες πτυχές της εκπαίδευσης με την έννοια της τεχνητής νοημοσύνης (1- καθόλου, 2- λίγο, 3 – αρκετά, 4- πολύ, 5- πάρα πολύ);

Εκπροσώπηση γνώσεων

1 **2** **3** **4** **5**

Αναζήτηση

1 **2** **3** **4** **5**

Στατιστικές Μέθοδοι και Θεωρία Πιθανοτήτων

1 **2** **3** **4** **5**

Ηθική

1 2 3 4 5

Μηχανική Μάθηση

1 2 3 4 5

Ρομποτική

1 2 3 4 5

Αλγόριθμοι

1 2 3 4 5

Επεξεργασία Φυσικής Γλώσσας

1 2 3 4 5

Αναγνώριση μοτίβου

1 2 3 4 5

Ανάλυση Δεδομένων

1 **2** **3** **4** **5**

2. Έχετε κάνει χρήση της τεχνητής νοημοσύνης κατά τη διδασκαλία σας;

Όχι.

Ναι, στην κανονική τάξη.

Ναι, σε ειδικό σεμινάριο.

Ναι, ως μέρος εξωσχολικών δραστηριοτήτων.

Άλλο

3. Θα ήθελα να δω ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στο αναλυτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (1-καθόλου, 2-λίγο, 3-αρκετά, 4-πολύ, 5-πάρα πολύ);

1 **2** **3** **4** **5**

4. Θεωρείτε ότι θα μπορούσε να ενσωματωθεί η τεχνητή νοημοσύνη στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών;

Ναι

Όχι

Δεν είμαι σίγουρος/η

5. Όταν πρόκειται για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, θεωρώ σημαντικό όλοι οι μαθητές (1- Καθόλου, 2-λίγο, 3-αρκετά, 4-πολύ, 5-πάρα πολύ):

Να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά τις πιθανότητες και τους κινδύνους.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Να είναι σε θέση να προσδιορίσουν τους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διαδικασία της μάθησης.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Να μπορούν να αναπτύσσουν μια κριτική στάση απέναντι στη χρήση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Να μπορούν να χρησιμοποιούν βιβλιοθήκες AI (π.χ. Tensorow, Scikit-Learn) στις εργασίες τους.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Να μπορούν να χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Να είναι σε θέση να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης.

1 **2** **3** **4** **5**

Να είναι σε θέση να αξιολογήσουν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης

1 **2** **3** **4** **5**

Να μπορούν να συγκρίνουν διαφορετικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

1 **2** **3** **4** **5**

Να είναι σε θέση να εντοπίσουν περιπτώσεις χρήσης για συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο μάθημα.

1 **2** **3** **4** **5**

Γ) Πιθανοί κίνδυνοι από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης

1. Αξιολογήστε τους κινδύνους που θεωρείτε πως ενδέχεται να έχει η είσοδος της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών (1-καθόλου, 2-λίγο, 3-αρκετά, 4-πολύ, 5-πάρα πολύ);

Ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

1 **2** **3** **4** **5**

Περιορισμός του ρόλου του εκπαιδευτικού και σταδιακή αντικατάσταση του από συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

1 **2** **3** **4** **5**

Τεχνικοί περιορισμοί των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία.

1 **2** **3** **4** **5**

Κίνδυνος αποκλεισμού των ψηφιακά αναλφάβητων μαθητών από τη διαδικασία της μάθησης.

1 **2** **3** **4** **5**

Κίνδυνοι ασφάλειας και προστασίας προσωπικών δεδομένων.

1 **2** **3** **4** **5**

Μηχανική μάθηση χωρίς ουσιαστική κατανόηση του μαθήματος

1 **2** **3** **4** **5**

Δ) Εμπόδια και δυσκολίες

1. Αξιολογείστε τις προκλήσεις και τα εμπόδια που αντιλαμβάνεστε κατά τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών; (1-καθόλου, 2-λίγο, 3-αρκετά, 4-πολύ, 5-πάρα πολύ)

Δεν υπάρχει η απαιτούμενη τεχνογνωσία σε αυτόν τον τομέα.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Υπάρχει έλλειψη κατάλληλου διδακτικού υλικού.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών βέλτιστων πρακτικών.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Υπάρχει έλλειψη κατάλληλων εργαλείων.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Υπάρχει ελάχιστος ή καθόλου χρόνος για να την ενσωματώσετε στη διδασκαλία σας.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

E) Προτάσεις αποτελεσματικής χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης

Αξιολογείστε τις παρακάτω προτάσεις ώστε η τεχνητή νοημοσύνη να έχει τα καλύτερα δυνατά εκπαιδευτικά αποτελέσματα στη διδασκαλία της φυσικής; (1-καθόλου, 2-λίγο, 3-αρκετά, 4-πολύ, 5-πάρα πολύ)

Πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος εξοπλισμός στα σχολεία

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Πρέπει να υπάρχει το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Πρέπει να υπάρχει ενημέρωση των μαθητών για την αποτελεσματική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στο μάθημα αλλά και τους κινδύνους της.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Πρέπει να υπάρχει συνεχής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
1	2	3	4	5

Πρέπει να υπάρχει ενασχόληση των μαθητών με τα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης και εκτός των σχολικών τάξεων.

○ ○ ○ ○ ○
1 2 3 4 5