



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ
ΝΕΟΛΑΙΑΣ, ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Επιχειρηματικότητα και λειτουργία των δημόσιων υπηρεσιών:
Διερεύνηση γνώσεων και στάσεων των εκπαιδευτικών Α/θμιας και
Β/θμιας εκπ/σης απέναντι στη Τεχνητή Νοημοσύνη»**

Αλέξανδρος Πασχάλης
(ΑΜ:21011)

Επιβλέπων:

Καθηγητής Αριστείδης Μπιτζένης

Δεύτερος εξεταστής:

Καθηγήτρια Σοφία Μπουτσιούκη

Ευχαριστίες

Η περίοδος της συγγραφής της παρούσας διπλωματικής έφερε πολλές αλλαγές στη ζωή μου. Αυτή είναι όμως η ζωή και οφείλουμε να είμαστε ανοιχτοί στην αλλαγή. Να αντιμετωπίζουμε τις αλλαγές ως προκλήσεις, να γινόμαστε καλύτεροι για εμάς και το μικροπεριβάλλον μας. Ευχαριστώ τον επιβλέποντα Καθηγητή Αριστείδη Μπιτζένη που με τη διάδραση που είχαμε με οδηγούσε στην αλλαγή χωρίς επιβολή. Ευχαριστώ τους ανθρώπους που με οδηγούν στην αυτοβελτίωση αλλά κι εκείνους που δε ξέρω προσωπικά, αλλά τους “γνώρισα” μέσα από τη μελέτη του ερευνητικού τους έργου.

Η δέσμευσή μας στην οικοδόμηση ενός ηθικού και υπεύθυνου πλαισίου για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης πρέπει να αποτελεί προτεραιότητα τόσο για την επιστημονική και επιχειρηματική κοινότητα όσο και για την Πολιτεία.

Περίληψη

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) γίνεται όλο και περισσότερο αναπόσπαστο μέρος της καθημερινής μας ζωής, επηρεάζοντας τομείς όπως την υγεία, την οικονομική δραστηριότητα, την ασφάλεια, την εκπαίδευση και εν γένει τη δημόσια λειτουργία και ζωή. Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση ανοίγει ένα νέο πεδίο για εξατομικευμένη μάθηση, έξυπνα συστήματα διδασκαλίας και λήψη αποφάσεων βάσει δεδομένων. Ωστόσο, αρχικά, η υιοθέτηση και στη συνέχεια η ένταξη της τεχνητής νοημοσύνης στο εκπαιδευτικό σύστημα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την κατανόηση και τη στάση των εκπαιδευτικών απέναντι σε αυτήν την αναδυόμενη τεχνολογία.

Λέξεις κλειδιά: τεχνητή νοημοσύνη, εκπαίδευση, εκπαιδευτικοί, απόψεις, παρανοήσεις, προκαταλήψεις, στάση

Abstract

Artificial Intelligence (AI) is becoming an increasingly integral part of our daily lives, affecting areas such as health, economic activity, security, education and in general public functioning and life. The integration of artificial intelligence in education opens up a new field for personalized learning, intelligent teaching systems and data-driven decision making. However, initially, the adoption and subsequent integration of AI into the education system is highly dependent on the understanding and attitude of educators towards this emerging technology.

Keywords: artificial intelligence, education, teachers, opinions, misconceptions, prejudices, attitude

Πίνακας περιεχομένων

1. Γενική ανασκόπηση και στόχοι της εργασίας.....	13
1.1. Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας.....	13
1.2. Ερωτήματα της έρευνας.....	14
1.3. Στόχοι της διπλωματικής εργασίας.....	16
1.4. Μεθοδολογία της έρευνας.....	17
1.5. Συμπεράσματα της διπλωματικής διατριβής και η συνεισφορά της στην επιστήμη.....	19
1.6. Ενδεικτική βιβλιογραφία - λοιπές πηγές.....	20
1.7. Δομή της διπλωματικής διατριβής.....	21
2. Βασικές έννοιες και θεωρητικό πλαίσιο σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη.....	22
2.1. Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης.....	22
2.2. Ιστορική αναδρομή.....	23
2.3. Τεχνητή Νοημοσύνη στην πολιτική ατζέντα διεθνών οργανισμών.....	26
2.4. Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαιδευτική ατζέντα διεθνών οργανισμών.....	27
2.5. Τεχνητή Νοημοσύνη και ζητήματα ηθικής.....	29
3. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης.....	31
3.1. Τεχνητή Νοημοσύνη - Επιχειρηματικότητα και δημόσιες λειτουργίες.....	31
3.2 Τεχνητή Νοημοσύνη και ψηφιακή τεχνολογία.....	32
3.3. Τεχνητή Νοημοσύνη στη Δημόσια Υγεία και Εκπαίδευση.....	33
3.3.1. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Υγεία.....	33
3.3.2. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση.....	33
4. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	36
4.1. Εμπειρικές μελέτες.....	36
4.1.1. Βασικά συμπεράσματα.....	58
4.2. Επιθυμητές δεξιότητες.....	60
4.3. Κλίμακες μέτρησης.....	70
5. Εργαλείο συλλογής δεδομένων.....	75
6. Διεξαγωγή έρευνας.....	79
7. Ανάλυση Ευρημάτων.....	80
7.1. Δημογραφικά Στοιχεία.....	80
7.2. Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις.....	86
7.2.1. Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων.....	86
7.2.2. Ποσοτική εκτίμηση.....	109

7.3. Αποδοχή/Συναισθηματική τοποθέτηση.....	112
7.3.1. Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων.....	113
7.3.2. Ποσοτική Εκτίμηση.....	133
7.4. Εκπαιδευτικές όψεις.....	134
7.4.1. Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων.....	134
7.5. Συχνότητα και Πηγές ενημέρωσης.....	148
7.6. Αυτοαντίληψη ικανοτήτων.....	151
7.7. Προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης.....	153
8. Συμπεράσματα και Συζήτηση.....	155
8.1. Ανάλυση δεδομένων.....	155
8.2. Συζήτηση – Προτάσεις.....	157
8.3. Συνεισφορά στην επιστήμη.....	157
8.4. Περιορισμοί – Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	158
9. Βιβλιογραφία.....	160
Παράρτημα.....	172

Λίστα σχεδιαγραμμάτων

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1: Πίνακας συχνοτήτων φύλλου συμμετεχόντων.....	81
Πίνακας 2: Πίνακας συχνοτήτων βαθμίδας εκπαίδευσης συμμετεχόντων.....	81
Πίνακας 3: Πίνακας συχνοτήτων τύπου σχολείου συμμετεχόντων.....	82
Πίνακας 4: Πίνακας συχνοτήτων ειδικοτήτων συμμετεχόντων.....	83
Πίνακας 5: Πίνακας Συχνοτήτων ανώτερου τίτλου σπουδών συμμετεχόντων.....	83
Πίνακας 6: Πίνακας συχνοτήτων χρόνων υπηρεσίας συμμετεχόντων.....	84
Πίνακας 7: Πίνακας συχνοτήτων ηλικιών συμμετεχόντων.....	85
Πίνακας 8: Πίνακας συμπτώσεων ηλικίας και χρόνων υπηρεσίας.....	86
Πίνακας 9: Πίνακας συμπτώσεων ηλικίας και χρόνων υπηρεσίας (%).....	87
Πίνακας 10: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 8.....	87
Πίνακας 11: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 9.....	89
Πίνακας 12: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 10.....	90
Πίνακας 13: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 11.....	91
Πίνακας 14: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 12.....	92
Πίνακας 15: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 13.....	93
Πίνακας 16: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 14.....	94
Πίνακας 17: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 15.....	95
Πίνακας 18: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 16.....	96
Πίνακας 19: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 17.....	97
Πίνακας 20: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 18.....	98
Πίνακας 21: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 19.....	99
Πίνακας 22: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 20.....	100
Πίνακας 23: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 21.....	101
Πίνακας 24: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 22.....	102
Πίνακας 25: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 23.....	103
Πίνακας 26: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 24.....	104
Πίνακας 27: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 25.....	105
Πίνακας 28: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 26.....	106

Πίνακας 29: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 27.....	107
Πίνακας 30: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 28.....	108
Πίνακας 31: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 29.....	109
Πίνακας 32: Ποσοτική εκτίμηση των δεδομένων του 1ου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορά τις Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη.....	110
Πίνακας 33: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 30.....	114
Πίνακας 34: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 31.....	115
Πίνακας 35: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 32.....	116
Πίνακας 36: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 33.....	117
Πίνακας 37: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 34.....	118
Πίνακας 38: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 35.....	119
Πίνακας 39: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 36.....	120
Πίνακας 40: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 37.....	121
Πίνακας 41: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 38.....	122
Πίνακας 42: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 39.....	123
Πίνακας 43: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 40.....	124
Πίνακας 44: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 41.....	125
Πίνακας 45: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 42.....	126
Πίνακας 46: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 43.....	127
Πίνακας 47: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 44.....	128
Πίνακας 48: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 45.....	129
Πίνακας 49: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 46.....	130
Πίνακας 50: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 47.....	131
Πίνακας 51: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 48.....	132
Πίνακας 52: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 49.....	133
Πίνακας 53: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 50.....	135
Πίνακας 54: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 51.....	136
Πίνακας 55: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 52.....	138
Πίνακας 56: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 52.....	139
Πίνακας 57: Πίνακας συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 52.....	140
Πίνακας 58: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 52.....	140

Πίνακας 59: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 53.....	141
Πίνακας 60: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 53.....	142
Πίνακας 61: Πίνακας συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 53.....	143
Πίνακας 62: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 53.....	143
Πίνακας 63: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 54.....	145
Πίνακας 64: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 54.....	145
Πίνακας 65: Πίνακας συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 54.....	146
Πίνακας 66: : Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 54.....	147
Πίνακας 67: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 55.....	149
Πίνακας 68: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 56.....	150
Πίνακας 69: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 57.....	152
Πίνακας 70: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 57.....	152
Πίνακας 71: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 58.....	154
Πίνακας 72: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 59.....	155

Λίστα συντομεύσεων

Εκπαιδευτική Επιστημονική και Πολιτιστική Οργάνωση των ΗΕ (UNESCO)

Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΕ)

Ηνωμένα Έθνη (ΗΕ)

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (ΕΚ)

Οικονομική Επιτροπή για την Ευρώπη (ΟΟΣΕ)

Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ)

Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (ΠΟΦ)

Τεχνητή Νοημοσύνη (ΤΝ)

Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο ως αναδυόμενη τεχνολογία επηρεάζοντας την καθημερινότητα των πολιτών, την επιχειρηματικότητα και τη λειτουργία των δημόσιων υπηρεσιών (Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο). Ιδιαίτερα κρίσιμος παράγοντας για την ανταπόκριση των προκλήσεων που φέρει η TN είναι η κατάρτιση των εκπαιδευτικών για την εισαγωγή της στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Στην ίδια κατεύθυνση με το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, που έχει χαρακτηρίσει την Τεχνητή Νοημοσύνη ως ζήτημα προτεραιότητας κινούνται και οι διεθνείς οργανισμοί. Τα Ενωμένα Έθνη (UN) αναφέρουν ότι, «η τεχνητή νοημοσύνη, βρίσκεται στην πρώτη γραμμή για την καταπολέμηση της πείνας, τον μετριασμό της κλιματικής κρίσης και τη διευκόλυνση της μετάβασης σε έξυπνες βιώσιμες πόλεις». Επίσης ο ΟΟΣΑ διαπιστώνει ότι, «η Τεχνητή Νοημοσύνη μεταμορφώνει κάθε πτυχή της ζωής μας. Επηρεάζει τον τρόπο που δουλεύουμε και ψυχαγωγούμαστε. Υπόσχεται να βοηθήσει στην επίλυση παγκόσμιων προκλήσεων όπως η κλιματική αλλαγή και η πρόσβαση σε ποιοτική ιατρική περίθαλψη. Ωστόσο, η τεχνητή νοημοσύνη φέρνει επίσης πραγματικές προκλήσεις τόσο για τις κυβερνήσεις όσο και για τους πολίτες». Τέλος η UNESCO στο πλαίσιο του Education2030 σημειώνει ότι, «η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να αντιμετωπίσει μερικές από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στην εκπαίδευση σήμερα, με καινοτόμες πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης, και τελικά να επιταχύνουν την πρόοδο προς τον Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης 4. Ωστόσο, αυτές οι ταχέως τεχνολογικές εξελίξεις αναπόφευκτα φέρνουν πολλαπλούς κινδύνους και προκλήσεις, που μέχρι στιγμής έχουν ξεπεράσει τις πολιτικές αμφιταλαντεύσεις και τα ρυθμιστικά πλαίσια».

Η TN αναφέρεται στην ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα. Η TN καθιστά τις μηχανές ικανές να «κατανοούν» το περιβάλλον τους, να επιλύουν προβλήματα και να δρουν προς την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι ικανά να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους, σε ένα ορισμένο βαθμό, αναλύοντας τις συνέπειες προηγούμενων δράσεων και επιλύοντας προβλήματα ημιαυτόματα ή ακόμα και αυτόματα (Morandín-Ahuerma, 2022).

Η TN όμως ενέχει και απειλές για την ασφάλεια, τη δημοκρατία, τις επιχειρήσεις και τις θέσεις εργασίας και για αυτό η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει συγκροτήσει επιτροπή για την παρακολούθηση και εξέταση των εξελίξεων στην επιστημονική έρευνα και την τεχνολογία,

ενώ επίσης επιδιώκει να διαμορφώσει ανθρωποκεντρικές και ανθεκτικές στο χρόνο πολιτικές.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση των απόψεων, προκαταλήψεων παρανοήσεων και στάσεων των εκπαιδευτικών Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη.

Η εκπαίδευση και η κατάρτιση των εκπαιδευτικών αποτελούν το κλειδί για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που δημιουργεί η ΤΝ και για την εισαγωγή της στο τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα. Από την μία δημιουργώντας το υπόβαθρο που απαιτείται για την ανάπτυξη μελλοντικών επιστημόνων και επαγγελματιών και από την άλλη για την καλλιέργεια των δεξιοτήτων του 21^{ου} αι.

Ωστόσο, από όσο γνωρίζουμε, η ΤΝ δεν περιλαμβάνεται στα προγράμματα σπουδών της υποχρεωτικής εκπαίδευσης και η κατάρτιση των εκπαιδευτικών περιορίζεται είτε σε επιμορφώσεις που σχετίζονται σε εγγενείς τεχνολογίες ή χρήση εφαρμογών είτε στα πλαίσια της άτυπης μάθησης, και συνήθως με εκλαϊκευμένο εκπαιδευτικό υλικό. Λόγοι που καθιστούν αποτρεπτική ή αποσπασματική τη διδασκαλία σχετικά με την ΤΝ.

Μάλιστα ακόμα και στην περίπτωση που ένας εκπαιδευτικός έχει επαρκείς γνώσεις Τεχνητής Νοημοσύνης, ο χρόνος και η προσπάθεια που απαιτούνται για να πραγματοποιήσει μια σειρά μαθημάτων με συστηματικό τρόπο θα είναι μάλλον δυσανάλογος του αποτελέσματος. Οι έως τώρα εκπαιδευτικές προσπάθειες περιορίζονται σε πολύ εξειδικευμένα κοινά, συνήθως για επαγγελματικούς λόγους και πραγματώνονται εκτός ενός ολοκληρωμένου εκπαιδευτικού πλαισίου που θα μπορούσε να μεταφερθεί εντός του σχολείου.

1. Γενική ανασκόπηση και στόχοι της εργασίας

1.1. Το αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας

Στη σύγχρονη εποχή, η τεχνητή νοημοσύνη (ΤΝ) έχει εισβάλει σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας, αλλάζοντας ριζικά τον τρόπο με τον οποίο λειτουργούν οι κοινωνίες και οι οικονομίες. Ωστόσο, η εκπαίδευση παραμένει ένας τομέας όπου η εφαρμογή και η κατανόηση της ΤΝ διαμορφώνονται ακόμη. Η παρούσα διπλωματική εργασία επιχειρεί να διερευνήσει τις γνώσεις και τις στάσεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών Α/θμιας και Β/θμιας Εκπ/σης απέναντι στην ΤΝ, έχοντας ως στόχο να κατανοήσει το επίπεδο ετοιμότητάς τους, να αναδείξει τους κρίσιμους παράγοντες για την επιτυχή ένταξη αυτής της τεχνολογίας στο εκπαιδευτικό σύστημα και να προσδιορίσει τα πιθανά εμπόδια ή προκλήσεις.

Η ένταξη της ΤΝ στο εκπαιδευτικό σύστημα αποτελεί μια αλλαγή και η διαδικασία της αλλαγής είναι συχνά σύνθετη, πολύπλευρη και απαιτητική. Δεν περιορίζεται απλώς στην ανάληψη νέων πολιτικών, νομικών κειμένων και οδηγιών από την Πολιτεία ή στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών ή μεθόδων από πλευράς εκπαιδευτικών. Πίσω από κάθε επιθυμητή μεταβολή κρύβεται μια πληθώρα προκλήσεων: από την ανάγκη να αλλάξουμε βαθιά ριζωμένες συνήθειες και πεποιθήσεις, μέχρι την αντίσταση που πολλοί αισθάνονται μπροστά στο άγνωστο. Οι ανθρώπινες συνήθειες, οι οργανωτικές δομές και οι πολιτισμικοί κώδικες είναι συχνά ανθεκτικοί σε αλλαγές. Επομένως, για να επιτευχθεί μια πραγματική και βιώσιμη αλλαγή, είναι απαραίτητη μια διαρκής, συνεπής και καλά σχεδιασμένη προσέγγιση, η οποία να λαμβάνει υπόψη την πολυπλοκότητα, τις διαφορετικές διαστάσεις του θέματος και κυρίως να έχει συμμετόχους στην αλλαγή τα υποκείμενα που αφορά.

Υπό αυτό το πρίσμα στην παρούσα εργασία δίνεται ιδιαίτερη σημασία στις απόψεις, γνώσεις, παρανοήσεις, προκαταλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ μέσα από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικών ερευνών σε παγκόσμια κλίμακα αλλά και με την έρευνα μέσω ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς σε δείγμα Ελλήνων εκπαιδευτικών. Σκοπός της εργασίας αποτελεί η ανάδειξη συμπερασμάτων και κατάθεση προτάσεων για την οργάνωση προγραμμάτων επιμόρφωσης εκπαιδευτικών για την εισαγωγή της ΤΝ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα.

1.2. Ερωτήματα της έρευνας

Ο de la Higuera, ([2019](#)), τονίζει την ανάγκη της εισαγωγής της διδασκαλίας της ΤΝ στην βασική εκπαίδευση, αφού αναμένεται ότι θα επηρεάσει όλες τις πτυχές της ζωής των μελλοντικών πολιτών, όπως επίσης και την ανάγκη της ανάπτυξης αντίστοιχων δεξιοτήτων στους-στις εκπαιδευτικούς. Σύμφωνα με τους Ng κ.α., ([2021b](#), [2021a](#)), ο γραμματισμός στην ΤΝ θεωρείται βασικός για τους πολίτες του 21ου αιώνα.

Η μελέτη αυτή επικεντρώνεται στον προσδιορισμό των επιμορφωτικών αναγκών των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα σε θέματα ΤΝ. Προσδιορίζονται διάφοροι άξονες, όπως απόψεις, προκαταλήψεις, στάσεις, παιδαγωγικοί στόχοι, αυτοαντίληψη των ικανοτήτων και επιθυμία για επιμόρφωση. Κάθε άξονας προσφέρει διαφορετική οπτική στο θέμα και η ανάλυσή τους βοηθάει στον προσδιορισμό του περιεχομένου και της διάρκειας των μελλοντικών προγραμμάτων επιμόρφωσης. Τα αποτελέσματα μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία ειδικά προσαρμοσμένων προγραμμάτων που θα λαμβάνουν υπόψη τις ειδικές ανάγκες και τις στάσεις των εκπαιδευτικών, προκειμένου να γίνουν πιο δεκτικοί σε σχετικές παρεμβάσεις και να προωθήσουν δράσεις σχετικές με την ΤΝ.

Η ερευνητική εργασία θα προσπαθήσει να διερευνήσει τα παρακάτω ερωτήματα:

1. Ποιες είναι οι Απόψεις, Προκαταλήψεις και Παρανοήσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη; Αναγνωρίζουν και κατανοούν τις βασικές έννοιες και δυνατότητες της;
2. Πώς αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί την εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία;
3. Ποιες είναι οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη; Είναι θετικά, ουδέτερα ή αρνητικά διακείμενοι;

Απόψεις, Προκαταλήψεις, Παρανοήσεις και Στάσεις

Σε αυτή την ενότητα πραγματοποιείται αναφορά στον ορισμό εννοιών που παρουσιάζονται τόσο στην σχετική βιβλιογραφία, όσο και στην ανάπτυξη του ερωτηματολογίου.

Ο όρος παρανόηση (misconception) χρησιμοποιείται για να περιγράψει κάποιο λανθασμένο νοητικό μοντέλο που έχουν οι μαθητευόμενοι, το οποίο συγκρούεται με την κοινά αποδεκτή επιστημονική γνώση, ([Bewersdorff κ.ά., 2023](#)). Ο όρος προκατάληψη

(preconception), ή δομή απλοϊκής γνώσης (naive knowledge structure), δηλώνει απόψεις για αντικείμενα, γεγονότα, έννοιες και νοητικά μοντέλα σε διαφορετικά στάδια ανάπτυξης και πολυπλοκότητας που έχουν διαμορφωθεί συνήθως εκτός του τυπικού εκπαιδευτικού συστήματος ([Bewersdorff κ.ά., 2023; Özdemir & Clark, 2007](#)). Γενικά, οι παρανοήσεις ευκολότερα εξελίσσονται ή αλλάζουν με κατάλληλη εκπαίδευση, ενώ οι προκαταλήψεις είναι δυσκολότερο να αντιμετωπιστούν.

1.3. Στόχοι της διπλωματικής εργασίας

Στο πλαίσιο της επιστημονικής έρευνας, η ακρίβεια της προσέγγισης και η σαφήνεια των στόχων αποτελούν το θεμέλιο για τη συστηματική ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, η καταγραφή των στόχων αποσκοπεί στη διαφάνεια της μεθοδολογικής προσέγγισης και στη δημιουργία ενός ισχυρού ερευνητικού πλαισίου.

Η παρούσα διπλωματική εργασία φιλοδοξεί να εμβαθύνει στην κατανόηση των στάσεων και αντιλήψεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην Τεχνητή Νοημοσύνη. Συγκεκριμένα, στοχεύει να διερευνήσει τις απόψεις, γνώσεις, δεξιότητες και παρανοήσεις τους, ελέγχοντας παράλληλα το επίπεδο κατανόησής τους για τις βασικές έννοιες και δυνατότητες της Τεχνητής Νοημοσύνης. Επιπλέον, η εργασία επιθυμεί να αποτυπώσει τον τρόπο με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί βλέπουν την ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία αλλά και το βαθμό ετοιμότητάς τους και να καταγράψει τις στάσεις τους - είτε αυτές είναι θετικές, ουδέτερες ή αρνητικές - σε σχέση με την Τεχνητή Νοημοσύνη στο εκπαιδευτικό σύστημα.

Μέσω της αναγνώρισης και διερεύνησης των βασικών ερευνητικών ερωτημάτων, η εργασία αναμένεται να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την κατανόηση των στάσεων και των προσεγγίσεων των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ, καθώς και για τον τρόπο που μπορεί να ενσωματωθεί αποτελεσματικά στην εκπαιδευτική πραγματικότητα με κρίσιμο παράγοντα τον κατάλληλο σχεδιασμό επιμορφωτικών προγραμμάτων για τους εκπαιδευτικών (evidence based).

1.4. Μεθοδολογία της έρευνας

Η έρευνα στην εκπαίδευση αποτελεί έναν ιδιαίτερα πολύπλοκο τομέα, καθώς προσπαθεί να διερευνήσει, να κατανοήσει και να ερμηνεύσει ένα ευρύ φάσμα ανθρώπινων συμπεριφορών που πραγματώνονται εντός ενός δυναμικού περιβάλλοντος. Σύμφωνα με το βιβλίο "Educational research: quantitative, qualitative, and mixed approaches" των J. Burke & L. Christensen, οι δυσκολίες που συναντώνται στην εκπαιδευτική έρευνα ξεκινούν από την επιλογή της κατάλληλης μεθοδολογίας και φθάνουν μέχρι την πρακτική εφαρμογή των ερευνητικών εργαλείων, την επιλογή δείγματος, την αξιοπιστία των δεδομένων και την ερμηνεία των αποτελεσμάτων.

Οι τρεις βασικές προσεγγίσεις για τη μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας που αναφέρουν είναι η ποσοτική, ποιοτική και μεικτή έρευνα. Η ποσοτική έρευνα επικεντρώνεται στη συλλογή και ανάλυση ποσοτικών δεδομένων, στηρίζεται κυρίως στη στατιστική. Αντίθετα η ποιοτική έρευνα εστιάζει στην κατανόηση των βαθύτερων αιτιών, των στάσεων και των εμπειριών των ανθρώπων, είναι πιο εξερευνητική. Ενώ η μεικτή έρευνα συνδυάζει στοιχεία από και τις δύο προηγούμενες προσεγγίσεις, προσπαθώντας να αξιοποιήσει τα πλεονεκτήματα και των δύο απαιτώντας συγχρόνως και τη βαθειά κατανόηση και των άλλων δύο προαναφερθέντων (Burke & Christensen, 2012).

Η μέθοδος έρευνας που χρησιμοποιήθηκε για την παρούσα εργασία είναι ποσοτική και ως εργαλείο αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς των εκπαιδευτικών με τη χρήση φόρμας της google (google forms). Αρχικά έγινε δοκιμή (pilot test) ως προς την κατανόησή του και τη λειτουργικότητα του σε δείγμα πέντε εκπαιδευτικών. Για το πλαίσιο δειγματοληψίας εξετάστηκαν οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρεί ώστε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη δειγματοληψία. Κατά το δειγματοληπτικό σχεδιασμό ως κύριος στόχος τέθηκε η ισόποση συμμετοχή εκπαιδευτικών Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης στην έρευνα καθώς επίσης και η αναλογική συμμετοχή ειδικοτήτων που εργάζονται και στις δύο βαθμίδες εκπαίδευσης. Το είδος της δειγματοληψίας που ακολουθήθηκε ήταν δειγματοληψία ευκολίας (convenience sampling). Για την επικοινωνία της έρευνας και τη συλλογή των απαντήσεων πραγματοποιήθηκε αποστολή προσωπικών μηνυμάτων (messenger) σε εκπαιδευτικούς αλλά και δημόσιων δημοσιεύσεων σε δημοφιλείς σελίδες και ομάδες για εκπαιδευτικούς που υπάρχουν σε πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης (facebook). Για την καλύτερη ενημέρωση των εκπαιδευτικών υπήρχε εισαγωγικό σημείωμα σχετικά με την ταυτότητα και τους σκοπούς της έρευνας καθώς επίσης και τον εκτιμώμενο χρόνο για την ολοκλήρωση συμμετοχής στην έρευνα.

Τέλος υπήρχε η δήλωση απορρήτου. Η συλλογή των απαντήσεων ξεκίνησε 14/8/2023 κι ολοκληρώθηκε 20/8/2023 με τη συμμετοχή 132 εκπαιδευτικών σε ισόποσο ποσοστό μεταξύ των δύο βαθμίδων εκπαίδευσης.

1.5. Συμπεράσματα της διπλωματικής διατριβής και η συνεισφορά της στην επιστήμη.

Η παρούσα έρευνα αναλύει τις γνώσεις και την στάση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ. Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι εκπαιδευτικοί δείχνουν να έχουν "αρκετές" γνώσεις σχετικά με τις επιθυμητές δεξιότητες και γνώσεις του Ευρωπαίου πολίτη σύμφωνα με το DigCompEdu, όπως περιγράφονται από τον Vuorikari κ.ά. (2022), με τον μέσο όρο των απαντήσεων να κυμαίνεται μεταξύ 3,5-4,3. Ωστόσο, η γνώση τους για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης φαίνεται να είναι περιορισμένη. Επίσης, εμφανίζονται κάποιες αβεβαιότητες σε θέματα σχετικά με τη λειτουργία της τεχνητής νοημοσύνης σε σύγκριση με τον ανθρώπινο εγκέφαλο και την φυσική υπόσταση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. Σχετικά με τη στάση τους, οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να έχουν ουδέτερη σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη, ενώ αναγνωρίζουν τις οικονομικές και κοινωνικές ευκαιρίες που μπορεί να προσφέρει.

Επίσης από την διεξαχθείσα έρευνα αναδεικνύεται ότι η συντριπτική πλειοψηφία των εκπαιδευτικών πιστεύει ότι η ΤΝ αποτελεί ένα θέμα που πρέπει να ενταχθεί στο σχολικό πρόγραμμα. Κατά τη γνώμη τους, τα πιο κρίσιμα θέματα που θα έπρεπε να γνωρίζουν είναι οι βασικές έννοιες, οι ηθικές επιπτώσεις και η κριτική άποψη για την ΤΝ. Ωστόσο, οι δυσκολίες στην εισαγωγή της ΤΝ στην εκπαίδευση επικεντρώνονται στην έλλειψη εξειδίκευσης των εκπαιδευτικών, στο έλλειμμα εκπαιδευτικού υλικού και στην έλλειψη κατάλληλων εργαλείων. Η ενημέρωση των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΤΝ πραγματοποιείται κατά κανόνα περιστασιακά έως αρκετά συχνά, με τα κοινωνικά μέσα, τα άρθρα γενικού ενδιαφέροντος και τα ντοκιμαντέρ ή βίντεο να αποτελούν τις βασικές πηγές ενημέρωσής τους. Παρόλο που θεωρούν τους εαυτούς τους ικανούς να παρακολουθήσουν ντοκιμαντέρ ή να διαβάσουν άρθρα σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη, δεν αισθάνονται εξίσου άνετα να συμμετέχουν σε συζητήσεις ή να εκφράζουν τις απόψεις τους για το θέμα. Τέλος, η πλειοψηφία επιθυμεί να συμμετάσχει σε προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης σχετικά με την ΤΝ, με τη διάρκεια των προγραμμάτων αυτών να κυμαίνεται μεταξύ 10 και 100 ώρων.

1.6. Ενδεικτική βιβλιογραφία - λοιπές πηγές

Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη συγγραφή της παρούσας διπλωματικής εργασίας περιλαμβάνει έναν ευρύ αριθμό ερευνών ανά τον κόσμο για την εκπαίδευση στην τεχνητή νοημοσύνη (TN) και την εφαρμογή της στο εκπαιδευτικό περιβάλλον. Οι έρευνες αναδεικνύουν η σημασία της TN στην εκπαίδευση και τις δυνατότητες που προσφέρει στη διδακτική πράξη.

Αναλυτικά, εξετάζονται οι γνώσεις, προκαταλήψεις, παρανοήσεις και στάσεις των εκπαιδευτικών που διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για την εκπαίδευση της TN στο εκπαιδευτικό σύστημα. Επίσης εξετάζονται οι δεξιότητες που απαιτούνται για την εφαρμογή και διδασκαλία της TN καθώς επίσης και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την εισαγωγή της διδασκαλίας στο εκπαιδευτικό σύστημα. Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκε βιβλιογραφία που εστιάζει σε ηθικά ζητήματα που εγείρονται και γίνεται περιορισμένη αναφορά σε βιβλιογραφικές πηγές που καταδεικνύουν τα οφέλη χρήσης της TN στη δημόσια λειτουργία και επιχειρηματικότητα.

Τέλος, περιλαμβάνονται με συνοπτικό τρόπο αναφορές και πλαίσια ευρωπαϊκών και διεθνών οργανισμών για το πώς σκοπεύουν να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που φέρνουν οι τεχνολογίες TN.

Για τη συγγραφή χρησιμοποιήθηκαν 129 βιβλιογραφικές αναφορές.

1.7. Δομή της διπλωματικής διατριβής

Η εργασία αποτελείται από 9 κεφάλαια.

Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει πληροφορίες για την ταυτότητα της διπλωματικής εργασίας και της διενεργήσας έρευνας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αφού δοθούν οι ορισμοί για την ΤΝ ακολουθεί μια σύντομη ιστορική αναδρομή. Ακολουθεί αναφορά στην πολιτική και εκπαιδευτική ατζέντα ευρωπαϊκών και διεθνών οργανισμών. Τέλος γίνεται αναφορά σε ζητήματα ηθικής που εγείρονται για τη χρήση κι ανάπτυξη της ΤΝ.

Το τρίτο κεφάλαιο περιλαμβάνει εφαρμογές ΤΝ σε διάφορα πεδία όπως της οικονομίας, της δημόσιας λειτουργίας, τη ψηφιακή τεχνολογία και την εκπαίδευση.

Το τέταρτο κεφάλαιο περιλαμβάνει την ανασκόπηση βιβλιογραφίας. Επίσης γίνεται εκτενής αναφορά στις επιθυμητές δεξιότητες που είναι σημαντικό να κατέχουν οι εκπαιδευτικοί, βάσει τις βιβλιογραφίας καθώς και τα προτεινόμενα περιεχόμενα των αντίστοιχων επιμορφωτικών προγραμμάτων. Τέλος γίνεται αναφορά σε κλίμακες μέτρησης κρίσιμων παραγόντων για τη διδακτική της ΤΝ όπως το άγχος, τις στάσεις, την αυτοαντίληψη και θέματα ηθικής.

Στο κεφάλαιο 5 πραγματοποιείται η αναφορά του ερευνητικού εργαλείου και στο κεφάλαιο 6 αναφέρεται η διεξαχθείσα έρευνα.

Στο κεφάλαιο 7 περιλαμβάνεται η αναλυτική παρουσίαση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας. Ενώ στο κεφάλαιο 8 πραγματοποιείται η ανάλυση των αποτελεσμάτων που καταδεικνύουν το βαθμό ετοιμότητας των Ελλήνων εκπαιδευτικών για την εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στο εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς και οι περιορισμοί της παρούσας έρευνας. Επίσης κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε πρωτοβουλίες που θα πρέπει να αναπτυχθούν από εκπαιδευτικούς οργανισμούς ώστε να καταρτιστούν οι εκπαιδευτικοί για την εισαγωγή της Τεχνητής Νοημοσύνης στο εκπαιδευτικό σύστημα και αναφορές σε πολιτικές που θα πρέπει να αναλάβει το Κράτος ώστε ανταποκριθεί στις προκλήσεις που δημιουργεί η ΤΝ.

Το 9ο κεφάλαιο και τελευταίο παρουσιάζει τις βιβλιογραφικές πηγές.

2. Βασικές έννοιες και θεωρητικό πλαίσιο σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη

2.1. Ορισμός Τεχνητής Νοημοσύνης

Σύμφωνα με την αρθρογραφία, καθίσταται δύσκολο να δοθεί ένας ακριβής ορισμός δεδομένου ότι αποτελεί ένα διεπιστημονικό πεδίο μελέτης που συνεχώς εξελίσσεται με πολλούς ερευνητές και ειδικούς από ποικίλα επιστημονικά πεδία για παράδειγμα, τομέας της Νευρολογίας, της Ψυχολογίας και της Γλωσσολογίας να συνεισφέρουν συνεχώς δίνοντας τη δική τους ορολογία και αντίληψη. Ο πρώτος επιστήμονας που πρότεινε τον όρο Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence), ήταν ο καθηγητής του Στάνφορντ (Stanford), John McCarthy το 1956 στη διάσκεψη του Ντάρτμουθ.

Ωστόσο ένας ενδεχομένως κοινά αποδεκτός ορισμός είναι ο παρακάτω: ο όρος Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) αναφέρεται στον κλάδο της πληροφορικής που ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων, τα οποία με τη σειρά τους εμφανίζουν χαρακτηριστικά που μιμούνται τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες και στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τα οποία χαρακτηρίζονται από ευφυΐα, μάθηση, προσαρμοστικότητα, εξαγωγή συμπερασμάτων, κατανόηση από συμφραζόμενα, επίλυση προβλημάτων κ.ά.

Η τεχνητή νοημοσύνη σε αντίθεση με την ανθρώπινη νοημοσύνη έχει σκοπό με τεχνητά μέσα να μοντελοποιήσει στην πράξη την ανθρώπινη λογική και συμπεριφορά σε σχέση με μία συγκεκριμένη κατάσταση. Για την εφαρμογή της χρειάστηκε να δημιουργηθεί ένα λογισμικό βασισμένο σε αλγόριθμους που αποσκοπούσαν στην εφαρμογή ενός ή περισσότερων ανθρώπινων νοητικών γνωρισμάτων, όπως είναι η μίμηση της ανθρώπινης σκέψης, της συμπεριφοράς, της λογικής και της αντίδρασης.

Ορισμένοι από τους τομείς στους οποίους εφαρμόστηκε η τεχνητή νοημοσύνη είναι: α) Επεξεργαστές φυσικής γλώσσας (αυτόματοι τηλεφωνητές κτλ.), β) ευφυείς πράκτορες, γ) τεχνητή όραση, δ) ευφυείς υπηρεσίες διαδικτύου και ε) αυτόνομη οδήγηση και καλείται να αντιμετωπίσει προβλήματα τα οποία έχουν υψηλή αβεβαιότητα λόγου του υψηλού βαθμού μεταβλητότητας. Έτσι ένα δυσεπίλυτο πρόβλημα θα μπορούσε να επιλυθεί από τον άνθρωπο με έναν συνδυασμό της ανθρώπινης λογικής και την βοήθεια της τεχνητής νοημοσύνης (Βλαχάβας και συν, 2011).

2.2. Ιστορική αναδρομή

Η Αριστοτέλεια συλλογιστική αποτελεί την απαρχή της τεχνητής νοημοσύνης. Ο Αριστοτέλης (384-322 π.Χ.), μέσα από το συλλογισμό και την επαγωγή παρείχε πρότυπα εκφράσεων που έδιναν πάντα σωστά συμπεράσματα από σωστές υποθέσεις. Στη συνέχεια ο George Boole το 1854 έθεσε τις βάσεις της προτασιακής λογικής, ενώ το 1879 ο Gottlieb Frege πρότεινε ένα σύστημα αυτοματοποιημένης συλλογιστικής και έθεσε τις βάσεις του κατηγορηματικού λογισμού (predicate calculus). Το 1943 McCulloch και ο Pitts πρότειναν ένα μοντέλο τεχνητών νευρώνων που είχε τη δυνατότητα να μαθαίνει και να υπολογίζει κάθε υπολογίσιμη συνάρτηση.

Σημαντικός σταθμός στην ιστορία της τεχνητής νοημοσύνης αποτελεί το 1950 όπου ο Alan Turing εκδίδει το άρθρο Υπολογιστικά Μηχανήματα και Νοημοσύνη (Computing Machinery and Intelligence). Το άρθρο ξεκινάει με το κεφάλαιο "Το Παιχνίδι της Μίμησης" (The Imitation Game), που έκτοτε είναι γνωστό ως "δοκιμασία Turing" (Turing Test). Η δοκιμασία βασίζεται στην υπόθεση: Αν ένας άνθρωπος μπορεί να συμμετέχει σε μια συζήτηση για πέντε λεπτά χωρίς να καταλάβει ότι μιλάει σε μια μηχανή, τότε ο υπολογιστής περνάει το τεστ. Το συγκεκριμένο τεστ έθεσε τις βάσεις γι' αυτό που ονομάζουμε σήμερα Τεχνητή Νοημοσύνη, ρωτώντας αν μια μηχανή μπορεί να μιμηθεί την ανθρώπινη σκέψη. Αναλυτικότερα, σε αυτό το παιχνίδι, ο παίκτης Α είναι ένας υπολογιστής, ενώ οι παίκτες Β και Γ είναι άνθρωποι, όπου όλοι βρίσκονται σε διαφορετικά δωμάτια μεταξύ τους. Μέσω μιας σειράς γραπτών ερωτήσεων, ο παίκτης Γ προσπαθεί να καταλάβει ποιος από τους Α και Β είναι άνθρωπος ή υπολογιστής, με βάση τις απαντήσεις τους. Αν ένας άνθρωπος μπορεί να συμμετέχει σε μία συζήτηση πάνω από 5 λεπτά, χωρίς να καταλάβει ότι μιλάει σε έναν υπολογιστή, τότε ο υπολογιστής περνάει το τεστ όπως αναφέρθηκε παραπάνω. Το 2014, για πρώτη φορά ένα πρόγραμμα υπολογιστή, το Eugene Goostman, μετά από πολλές συμμετοχές σε αντίστοιχους διαγωνισμούς, κατάφερε να περάσει το πλήρες τεστ Τούρινγκ του 2014 που πραγματοποιήθηκε στη φημισμένη Royal Society του Λονδίνου, αφού κατάφερε να ξεγελάσει το 33% των κριτών.

Το 1956 διοργανώνεται ένα συνέδριο καθοριστικής σημασίας στη γέννηση της τεχνητής νοημοσύνης. Οργανώθηκε από τους McCarthy, Minsky, Shannon και Rochester και αφορούσε στη θεωρία αυτομάτων, νευρωνικών δικτύων και στη μελέτη της ευφυΐας.

Το 1958 ο McCarthy όρισε τη συναρτησιακή γλώσσα Lisp σε ένα ερευνητικό πρόγραμμα για την ΤΝ και την ίδια χρονιά ο Friedberg πρότεινε μία τεχνική, τη μηχανική εξέλιξη ή όπως ονομάζεται τώρα τους γενετικούς αλγόριθμους.

Ακόμη, πρέπει να επισυμανθεί ότι τη δεκαετία του '60, στο Stanford υλοποιήθηκε το πρώτο robot, το Shakey robot. Το 1962 έγιναν βελτιώσεις της μεθόδου μάθησης των νευρωνικών δικτύων του Hebb από τον Rosenblatt με τα perceptrons.

Το πρόγραμμα ELIZA του Weizenbaum το 1965 μπορούσε να κάνει συζήτηση για οποιοδήποτε θέμα χρησιμοποιώντας και παραφράζοντας τις προτάσεις που έδινε σαν ερώτηση ο χρήστης, ενώ το 1968 υλοποιήθηκε το πρόγραμμα ANALOGY του Tom Evans, το οποίο έλυne προβλήματα γεωμετρικής αναλογίας που χρησιμοποιούνταν σε τεστ ευφυΐας.

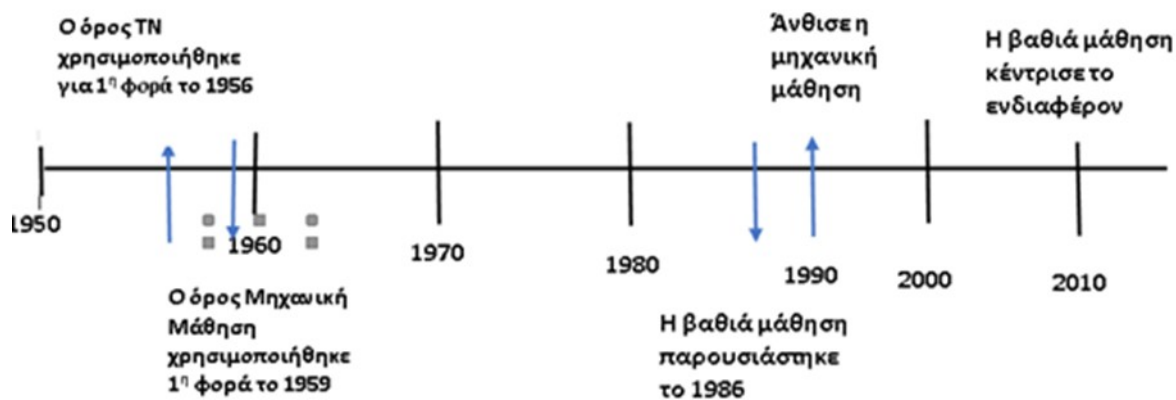
Στις αρχές της δεκαετίας του '70, προτάθηκε η γλώσσα προγραμματισμού Prolog και το 1975 προτάθηκαν από τον Minsky τα πλαίσια (frames). Τη δεκαετία αυτή επικρατεί η χρήση τεχνολογιών TN για προβλήματα (toy problems) με χαρακτηριστικό των συστημάτων της εποχής η ελάχιστη ή καθόλου γνώση για το πεδίο του προβλήματος (weak methods). Το εύρος εφαρμογών των νευρωνικών δικτύων ήταν ελάχιστο. Αναπτύχθηκαν συστήματα που περιείχαν την απαιτούμενη γνώση ώστε να συμπεριφέρονται όπως οι "άνθρωποι ειδικοί" σε διάφορα θέματα. Ονομάστηκαν έμπειρα συστήματα (Expert Systems) ή συστήματα γνώσης (Knowledge Systems).

Το DENDRAL (Stanford University), ήταν ένα project τεχνητής νοημοσύνης που είχε σκοπό την εύρεση της μοριακής δομής οργανικών ενώσεων με δεδομένα από φασματογράφο μάζας. Ξεκίνησε το 1965 και καλύπτει περίπου τη μισή ιστορία της έρευνας της τεχνητής νοημοσύνης. Το MYCIN (Stanford University) ήταν ένα σύστημα που χρησιμοποίησε την τεχνητή νοημοσύνη για να εντοπίσει βακτήρια που προκαλούν τη φαρμακευτική δόση προσαρμοσμένη στο σωματικό βάρος του ασθενούς. Χρησιμοποιήθηκε επίσης για τη διάγνωση ασθενειών που προκαλούν διαταραχές της πήξης του αίματος. Το PROSPECTOR (1979) ήταν ένα σύστημα βασισμένο στην τεχνητή νοημοσύνη και δημιουργήθηκε από τη Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ για την ενίσχυση των γεωλόγων στην εξερεύνηση ορυκτών υποδεικνύοντας τοποθεσίες γεώτρησης για το στοιχείο μολυβδένιο.

Ένα άλλο πρόγραμμα, το R1 (δημιουργήθηκε από τον McDermott το 1982 για την εταιρεία Digital Equipments με σκοπό τη σύνταξη των παραγγελιών με βάση τις ανάγκες των πελατών.

Στα μέσα της δεκαετίας του '80 επανεμφανίστηκαν τα νευρωνικά δίκτυα και εμφανίστηκε ο αλγόριθμος μάθησης με οπισθοδρόμηση (Back-propagation) και εφαρμόστηκε σε πολλά προβλήματα με μεγάλη επιτυχία.

Στη σημερινή εποχή, η ΤΝ έχει εξελιχθεί ώστε να καλύπτει όχι μόνο συστήματα που βασίζονται σε κανόνες και έμπειρα συστήματα αλλά και συστήματα που βασίζονται στην εξελικτική διαδικασία ή σε πράκτορες. Περιοχές έρευνας περιλαμβάνουν την ανάπτυξη της γνώσης για συλλογιστικά μοντέλα όπως οντολογίες και εφαρμογές εξόρυξης δεδομένων για την αυτόματη απόκτηση γνώσης. Σχετικοί τομείς έρευνας και ανάπτυξης περιλαμβάνουν το ηλεκτρονικό εμπόριο, την ηλεκτρονική οικονομία και τις διαπραγματεύσεις βάσει πρακτόρων. Αυτήν τη στιγμή υπάρχουν συστήματα αναγνώρισης φωνής (π.χ. Pegasus), τα οποία κλείνουν αεροπορικές θέσεις τηλεφωνικά, βρίσκοντας τις βέλτιστες πτήσεις με βάση το κόστος ή το χρόνο) ή δίνουν διάφορες πληροφορίες γενικού ενδιαφέροντος (π.χ. η φωνητική πύλη MyCosmos), έμπειρα συστήματα πραγματικού χρόνου (π.χ. MARVEL) που επεξεργάζονται τα δεδομένα που μεταδίδονται από διαστημόπλοια, ρομποτικά συστήματα που οδηγούν αυτοκίνητα σε αυτοκινητόδρομο χρησιμοποιώντας video κάμερες και sonar. συστήματα που διεξάγουν ιατρικές διαγνώσεις, συστήματα που ελέγχουν και ρυθμίζουν την κυκλοφορία αυτοκινήτων και προγράμματα πράκτορες (agents) και οι αρχιτεκτονικές συστημάτων που βασίζονται σε πράκτορες (σύστημα SOAR) και πολλά άλλα όπως αναφέρθηκε και παραπάνω (Σελλής 2006). Όλα τα παραπάνω συνοψίζονται στην παρακάτω χρονική κλίμακα.



Σχήμα 1. Τροποποιήθηκε από Chen et al. 2020

2.3. Τεχνητή Νοημοσύνη στην πολιτική ατζέντα διεθνών οργανισμών

Η ΤΝ έχει αναδειχθεί ως κεντρικό θέμα στην πολιτική ατζέντα των διεθνών οργανισμών λόγω των μετασχηματιστικών της δυνατοτήτων σε διάφορους τομείς, όπως την υγεία (Esteva et al., 2017), την οικονομία και τα χρηματοοικονομικά (Silver et al., 2016), την ασφάλεια (Perry et al., 2013), τις μεταφορές (Anderson et al., 2016), την εκπαίδευση (Woolf, 2010) κα. Ακόμα μπορεί να διαδραματίσει καίριο ρόλο στην προστασία του περιβάλλοντος με την πρόβλεψη και διαχείριση φυσικών καταστροφών (McGillivray et al., 2019). Καθώς οι τεχνολογίες ΤΝ εξελίσσονται ραγδαία, οι διεθνείς οργανισμοί εργάζονται για την καθορισμό πολιτικών πλαισίων και κανονιστικών προτύπων.

Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα έχει χαρακτηριστεί ως προτεραιότητα για τους διεθνείς οργανισμούς που επιδιώκουν να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που παρουσιάζει αυτή η μετασχηματιστική τεχνολογία. Οργανισμοί όπως ο Εκπαιδευτικός, Επιστημονικός και Πολιτιστικός Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών (UNESCO) ασχολείται με την ΤΝ σε πολλούς τομείς, όπως στην εκπαίδευση, την υγεία, την ανάπτυξη και την ανθρώπινη ασφάλεια. Έχει δημιουργήσει πρωτοβουλίες για την προώθηση της χρήσης της ΤΝ για την επίλυση παγκόσμιων προβλημάτων.

Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) έχει προωθήσει μελέτες και αναφορές που αναλύουν τις επιπτώσεις της ΤΝ στην οικονομία, την αγορά εργασίας, την εκπαίδευση και άλλους τομείς.

Το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (ΠΟΦ) ασχολείται με την ΤΝ στο πλαίσιο της τεχνολογικής επανάστασης και της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης. Έχει εξετάσει τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν από την ΤΝ για την παγκόσμια οικονομία.

Η Οικονομική Επιτροπή για την Ευρώπη (ΟΟΣΕ) επιδιώκει να αναπτύξει μια ευρεία στρατηγική για την ΤΝ στην Ευρώπη και να προωθήσει την έρευνα, την καινοτομία και την εφαρμογή της στην περιοχή.

2.4. Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαιδευτική ατζέντα διεθνών οργανισμών

Οι διεθνείς οργανισμοί έχουν διαμορφώσει το πλαίσιο και αναλαμβάνουν ενεργές πολιτικές για να αξιοποιήσουν τα οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, αναγνωρίζοντας βέβαια και τους σχετικούς κινδύνους και τις ηθικές ανησυχίες.

Η UNESCO αναφέρει ότι η ΤΝ έχει τη δυνατότητα να αντιμετωπίσει μερικές από τις μεγαλύτερες προκλήσεις στην εκπαίδευση σήμερα, να φέρει καινοτόμες πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης και να επιταχύνει την πρόοδο προς τον 4^ο στόχο βιώσιμης ανάπτυξης (ποιοτική εκπαίδευση). Μάλιστα προτάσσει το σύνθημα «ΤΝ για όλους» (AI for all) για προσδώσει βαρύτητα προς την άρση των υπαρχόντων ανισοτήτων όσον αφορά την πρόσβαση στη γνώση, την έρευνα και την ποικιλομορφία των πολιτισμικών εκφράσεων και να διασφαλίσει ότι η τεχνητή νοημοσύνη δεν διευρύνει τις τεχνολογικές διαφορές εντός και μεταξύ των χωρών (UNESCO, 2019).

Στην ίδια κατεύθυνση και οι πρωτοβουλίες που αναλαμβάνει ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) όπου όρισε τον οδικό χάρτη με τη δημοσίευση του εννοιολογικού χάρτη μάθησης, «Future of Education and Skills 2030», τονίζοντας την ανάγκη να εξοπλιστούν οι εκπαιδευτικοί με γνώσεις και ικανότητες που σχετίζονται με την ΤΝ για να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά την ΤΝ κατά την εκπαιδευτική διαδικασία (OECD, 2018). Μάλιστα ανάγει σε μείζον ζήτημα το ερώτημα τι θέλουμε από την Ανθρώπινη Νοημοσύνη (Human Intelligence) ώστε με τη χρήση της ΤΝ να αναπτύξουμε πιο βελτιωμένη Ανθρώπινη Νοημοσύνη (OECD, 2018).

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναγνωρίζοντας τις συνεχώς μεταβαλλόμενες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί, ειδικότερα σε σχέση με το παρελθόν, σε ένα περιβάλλον που ταχύτατα εξελίσσεται, παρουσίασε το 2017 το κοινό ευρωπαϊκό πλαίσιο για την Ψηφιακή Ικανότητα Εκπαιδευτικών (Digital Competence of Educators). Το DigCompEdu βασίζεται σε προηγούμενες έρευνες για τον καθορισμό της ψηφιακής ικανότητας των πολιτών εν γένει και των ψηφιακά αρμόδιων εκπαιδευτικών οργανισμών (DigCompOrg) και αποτελεί ένα επιστημονικό και εμπειριστατωμένο πλαίσιο πολιτικών για την ανάληψη πολιτικών και τη χρήση εργαλείων απευθυνόμενο στους εκπαιδευτικούς όλων των βαθμίδων τυπικής εκπαίδευσης αλλά και μη τυπικής μάθησης.

Επίσης περιγράφει τι σημαίνει για τους εκπαιδευτικούς να είναι ψηφιακά ικανοί με τη λεπτομερή αναφορά σε 22 ικανότητες που οργανώνονται σε έξι τομείς. Ενδεικτικό της

στόχευσης είναι ότι δίνεται βαρύτητα στη λεπτομερή περιγραφή του τρόπου με τον οποίο οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενίσχυση και την καινοτομία της εκπαίδευσης και της κατάρτιση και όχι των τεχνικών δεξιοτήτων.

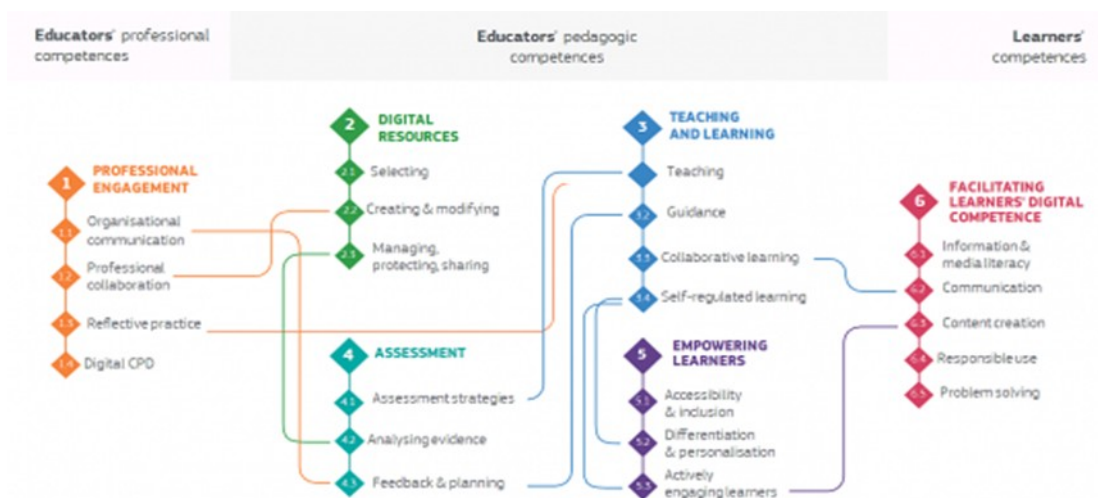


FIGURE 2: THE DIGCOMPEDU FRAMEWORK (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017)



FIGURE 3: DIGCOMPEDU AREAS AND SCOPE ((Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2017)

Οι παραπάνω οργανισμοί αποτελούν μόνο μερικά παραδείγματα των διεθνών φορέων που ασχολούνται με την ΤΝ στην πολιτική ατζέντα. Η ΤΝ έχει ευρύτατες επιπτώσεις και συνεχώς εξελίσσεται, με αποτέλεσμα να γίνεται σημαντικό θέμα στον παγκόσμιο στίβο και να εμπλέκονται διεθνείς φορείς για τη διαμόρφωση πολιτικών και κανονιστικών προτύπων που σχετίζονται με αυτήν.

2.5. Τεχνητή Νοημοσύνη και ζητήματα ηθικής

Ο συνεχώς αυξανόμενος ρόλος της τεχνητής νοημοσύνης εγείρει αξιοσημείωτα ηθικά ερωτήματα σχετικά με το πώς θα πρέπει να σχεδιάζονται και να χρησιμοποιούνται τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης. Πώς μπορεί ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης να λαμβάνει αποφάσεις; Ποιες είναι οι κοινωνικές, ηθικές και νομικές συνέπειες των πράξεων και των αποφάσεών τους; Θα υποκαταστήσουν μελλοντικά τον άνθρωπο; Αποτελούν λίγα από τα πιο καίρια ερωτήματα που σχετίζονται με τα συστήματα ΤΝ. Επιπλέον εγείρονται πολλές ανησυχίες για την ιδιωτική ζωή, την ασφάλεια και την επιδείνωση οικονομικών και κοινωνικών ανισοτήτων. Πολλές ανησυχίες εδράζονται σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της τεχνητής νοημοσύνης μιας και τα συστήματα της απαιτούν μεγάλο όγκο δεδομένων για σκοπούς εκπαίδευσης όπου μπορεί να περιέχονται πολλά προσωπικά δεδομένα. Συνεπώς προκύπτουν ζητήματα απορρήτου και προστασίας δεδομένων (EDPS 2016,2020).

Κάποια άλλα μειονεκτήματα της ΤΝ είναι ότι τα συστήματά της μπορούν να λαμβάνουν είτε να αναδομούν αποφάσεις για τους ανθρώπους με τρόπους που οι αποδέκτες αυτών των αποφάσεων δεν κατανοούν και επομένως δεν μπορούν να ρωτήσουν. Ένα άλλο ζήτημα που θα πρέπει να τονιστεί είναι ότι η αντικατάσταση του ανθρώπινου δυναμικού με έξυπνες μηχανές γεγονός ανάγει προβληματισμούς για την αύξηση της ανεργία παγκοσμίως με πολλές κοινωνικές συνέπειες. Βέβαια υπάρχει και η αντίθετη άποψη που υποστηρίζει ότι θα δημιουργηθούν περισσότερες και καλύτερες θέσεις εργασίας. Περαιτέρω ανησυχίες εγείρονται από τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης για στρατιωτικούς σκοπούς και από κυβερνήσεις που αποσκοπούν στη χειραγώγηση (Coeckelbergh, 2020).

Σκοπός βέβαια για την ανάπτυξη και χρήση τεχνολογιών ΤΝ είναι η προαγωγή της ευημερίας της ανθρωπότητας και όχι η αντικατάσταση του ανθρώπου από έξυπνες μηχανές. Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης θα πρέπει να λαμβάνει ως γνώμονα τα συμφέροντα και τις αξίες του ανθρώπου (Owe & Baum, 2021). Θεωρείται αναμενόμενο ότι οι πρόσφατες εξελίξεις στην τεχνητή νοημοσύνη έχουν προκαλέσει μεγάλο ενδιαφέρον από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης και δικτύωσης.

Διάφορα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, όπως είναι οι ευφυείς πράκτορες, από εργαλεία έχουν μετατραπεί σε αυτόνομους βοηθούς γεγονός που υποδηλώνει την αναγκαιότητα για οριοθετημένο ρόλο των έξυπνων μηχανών στην κοινωνία. Σε αντίθεση με τις τρομακτικές εικόνες που μπορεί να συναντήσουμε σε ταινίες και αποτελούν

προϊόντα μυθοπλασίας μέχρι στιγμής η ΤΝ έχει αλλάξει την καθημερινότητά μας κυρίως με τρόπους που βελτιώνει την ανθρώπινη υγεία, την παραγωγικότητα και την ασφάλεια. Ωστόσο, και προκειμένου να διασφαλιστεί ότι η μυθοπλασία δεν θα γίνει πραγματικότητα στο μέλλον θα πρέπει αυτά τα συστήματα να οικοδομούν την εμπιστοσύνη και την κατανόηση και να σέβονται τα ανθρώπινα δικαιώματα. Καθώς αυξάνονται οι δυνατότητες για αυτόνομη λήψη αποφάσεων ίσως το πιο σημαντικό ζήτημα που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η ανάγκη της επανεξέτασης της ευθύνης. Όποιο και αν είναι το επίπεδο αυτονομίας, τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι κατασκευασμένα από τους ανθρώπους για συγκεκριμένο σκοπό. Σε οποιοδήποτε στάδιο ανάπτυξής τους θα πρέπει να πληρούνται κάποιες προϋποθέσεις που έχουν ως γνώμονα τις κοινωνικές, νομικές και ηθικές αξίες, οι οποίες σαφώς εξαρτώνται από το κοινωνικό και πολιτισμικό πλαίσιο (Dignum, 2018). Ύστερα από χρόνια εντατικής διεθνούς συζήτησης σχετικά με τις ηθικές συνέπειες και επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης σε θέματα ηθικής και ανθρωπίνων δικαιωμάτων, υπάρχουν πολυάριθμες προτάσεις για τη νομοθετική ρύθμιση αυτών των τεχνολογιών. Πιθανότατα αυτή η νομοθετική ρύθμιση να περιλαμβάνει τη δημιουργία μιας νέας ρυθμιστικής αρχής ή κάποιου άλλου φορέα που θα εποπτεύει οτιδήποτε αφορά την τεχνητή νοημοσύνη (Stahl et al. 2022).

Η αντιμετώπιση των ηθικών θεμάτων που συνδέονται με την ΤΝ απαιτεί προσεκτική συζήτηση και διεθνή συνεργασία για τη δημιουργία κατάλληλων πλαισίων και κανονιστικών προτύπων που θα προστατεύουν τα δικαιώματα των ανθρώπων και θα εξασφαλίζουν μια δίκαιη και αειφόρο χρήση της τεχνολογίας αυτής..

3. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης

3.1. Τεχνητή Νοημοσύνη - Επιχειρηματικότητα και δημόσιες λειτουργίες

Η άνοδος της ΤΝ έχει μεταμορφώσει διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των δημόσιων υπηρεσιών. Ενώ οι δημόσιες υπηρεσίες λειτουργούν παραδοσιακά εντός των δημόσιων δομών, υπάρχει μια αυξανόμενη τάση επιχειρηματικών προσεγγίσεων σε αυτόν τον τομέα.

Η επιχειρηματικότητα στις δημόσιες υπηρεσίες αναφέρεται στην καινοτόμο χρήση πόρων, την ανάληψη κινδύνων και την προληπτική διαχείριση για την ενίσχυση της δημόσιας αξίας (Osborne & Brown, 2011). Ένα επιτελικό κράτος επιδιώκει να είναι πιο αποδοτικό, πιο αποτελεσματικό, με επίκεντρο τον πολίτη. Η ραγδαία ανάπτυξη τεχνολογιών ΤΝ διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση αυτής της επιχειρηματικής κουλτούρας, επιτρέποντας τη λήψη αποφάσεων με γνώμονα τα δεδομένα, τον αυτοματισμό και τις εξατομικευμένες υπηρεσίες (Mergel, 2018).

Η ΤΝ στη λειτουργία των δημόσιων λειτουργιών αναφέρεται κυρίως στην αυτοματοποίηση εργασιών ρουτίνας, τη μείωση του ανθρώπινου λάθους και την αύξηση της αποτελεσματικότητας (Chui et al., 2018). Επίσης η προγνωστική μοντελοποίηση (Predictive Analytics) βοηθά στην πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων και στη λήψη προληπτικών αποφάσεων σε τομείς όπως η δημόσια υγεία και ασφάλεια (Wang & Alexander, 2019).

Επιπρόσθετα με τεχνολογίες ΤΝ καθίσταται εφικτή η εξατομίκευση δημόσιων υπηρεσιών μέσω στοχευμένης παροχής υπηρεσιών, ενισχύοντας την ικανοποίηση των πολιτών (Cordella & Bonina, 2012).

Τέλος με τη χρήση τεχνολογιών ΤΝ ενισχύεται η κοινωνική επιχειρηματικότητα όπου αναπτύσσονται λύσεις για την αντιμετώπιση κοινωνικών ζητημάτων, όπως η πρόσβαση στην εκπαίδευση και την υγειονομική περίθαλψη (Prahalad & Mashelkar, 2010) αλλά και της νεοφυούς επιχειρηματικότητας όπου νεοφυείς επιχειρήσεις συνεργάζονται με κυβερνητικούς φορείς για να προσφέρουν λύσεις που βασίζονται σε τεχνητή νοημοσύνη, όπως η διαχείριση της κυκλοφορίας και η μείωση των απορριμμάτων (Sivarajah et al., 2017).

3.2 Τεχνητή Νοημοσύνη και ψηφιακή τεχνολογία

Η ψηφιακή τεχνολογία εμπλουτισμένη με την ΤΝ έχει διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στην καθημερινή μας ζωή, επηρεάζοντας και αλλάζοντας τον τρόπο σκέψης, τον τρόπο δράσης και αλληλεπίδρασης. Ορισμένοι ειδικοί επισημαίνουν ότι απέχουμε περίπου 20-50 χρόνια από την εγκαθίδρυση της τεχνητής νοημοσύνης ευρέως, όπου οι μηχανές θα είναι ικανές για επαναληπτική αυτομάθηση ξεπερνώντας την ανθρώπινη διανοητική ικανότητα και έλεγχο (Gadanidis, 2017). Επιπλέον, μπορούν να θεωρηθούν πρόδρομοι θετικών τεχνολογικών εξελίξεων, όπως είναι η εξάλειψη της γήρανσης και των ασθενειών (Bostrom & Yudkowsky, 2014). Από την άλλη πλευρά, όπως προαναφέρθηκε ο Stephen Hawking είχε εκφράσει τον προβληματισμό του σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη και την εφαρμογή της.

Σήμερα, δυο πολύ γνωστές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα όλο και περισσότερων χρηστών σε παγκόσμιο επίπεδο στα πλαίσια του smart living είναι η Siri της Apple και η Alexa της Amazon, οι οποίες χαρακτηρίζονται ως έξυπνοι πράκτορες. Χρησιμοποιούν αισθητήρες και πηγές εισόδους για να αντιληφθούν ένα αίτημα, αντλώντας διάφορες πληροφορίες από τη συλλογική τους εμπειρία και γνώση μέσω υπερυπολογιστών και παγκόσμιων τραπεζών δεδομένων ώστε να προβούν σε ενέργειες. Οι έξυπνοι πράκτορες είναι ικανοί να διαχειρίζονται έναν τεράστιο όγκο πληροφοριών με τα νεότερα δεδομένα παγκοσμίως. Συγκεκριμένα, η Siri είναι ένας εικονικός ψηφιακός βοηθός που δημιουργήθηκε τον Οκτώβριο του 2011 από την Apple και αποτελεί μέρος των λειτουργικών συστημάτων iOS, iPadOS, watchOS, macOS και tvOS. χρησιμοποιώντας φωνητικά ερωτήματα και διεπαφή χρήστη φυσικής γλώσσας, αποκρίνεται σε ερωτήσεις, κάνει συστάσεις και εκτελεί ενέργειες. Το λογισμικό προσαρμόζεται στις προτιμήσεις και αναζητήσεις των χρηστών με τη συνεχή χρήση. Στο ίδιο μοτίβο και η Alexa της Amazon αποτελεί ένα ψηφιακό βοηθό που χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στο έξυπνο ηχείο Amazon Echo, στα ηχεία Echo Dot, Echo Studio και Amazon Tap, τα οποία αναπτύχθηκαν από την Amazon Lab. Μπορεί να ελέγξει έξυπνες συσκευές και με αλληλεπίδραση με το χρήστη να προβεί σε μια σειρά εργασιών ή λειτουργιών των συσκευών αυτών.

3.3. Τεχνητή Νοημοσύνη στη Δημόσια Υγεία και Εκπαίδευση

3.3.1. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Υγεία

Ένας άλλος τομέας που φαίνεται να συμβάλλει η τεχνητή νοημοσύνη είναι αυτός της υγειονομικής περίθαλψης. Με την πάροδο του χρόνου οι ιατρικές εξετάσεις γίνονται ολοένα και πιο πολύπλοκες και πολυμορφικές συνδυάζοντας ποικίλες απεικονιστικές εξετάσεις, γονιδιακά δεδομένα, διάφορες βιοχημικές αναλύσεις όπου ένας ανθρώπινος εγκέφαλος αδυνατεί να τις επεξεργαστεί ταυτόχρονα. Η ιατρική ακριβείας αποτελεί μια αναδυόμενη έννοια με 2 χαρακτηριστικά: α) τον χαρακτηρισμό του φαινοτύπου της νόσου σε επίπεδο ασθενούς και β) την ανάδειξη μιας εξατομικευμένης θεραπείας μέσω της ανάλυσης των δεδομένων με τη βοήθεια της μηχανικής μάθησης. Επιπροσθέτως, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να καλύψει ένα τεράστιο κενό μη εξειδικευμένου προσωπικού και να συμβάλλει καθοριστικά στον τομέα της θεραπείας μέσω έξυπνων αλγορίθμων που δίνουν λύσεις, οι οποίες πολλές φορές είναι αόρατες από τον ανθρώπινο νου (Παραγιός 2021).

3.3.2. Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει επηρεάζει σημαντικά τον τομέα της εκπαίδευσης, επιφέροντας σημαντικές αλλαγές και βελτιώσεις συμβάλλοντας καθοριστικά σε καθημερινά ζητήματα που προκύπτουν στη διεξαγωγή της μαθησιακής διαδικασίας.

Η ΤΝ έχει έναν σημαντικό ρόλο στην εξατομικευμένη μάθηση, καθώς επιτρέπει τη δημιουργία προσαρμοσμένων μαθησιακών προγραμμάτων για κάθε μαθητή, λαμβάνοντας υπόψη τις μοναδικές του ανάγκες, δυνατότητες και προτιμήσεις (Madhsudi et al. 2021). Επίσης η ΤΝ μπορεί να βοηθήσει στην αυτοματοποίηση διαδικασιών όπως η αξιολόγηση και η ανάδραση των μαθητών. Αυτό μπορεί να μειώσει τον φόρτο εργασίας των εκπαιδευτικών και να επιτρέψει στους μαθητές να λαμβάνουν άμεση ανατροφοδότηση για τις αποτελέσματα των εργασιών τους. Μέσω αλγορίθμων και μηχανικής μάθησης, η ΤΝ μπορεί να αναλύσει αυτόματα τις απαντήσεις και τις επιδόσεις των μαθητών σε διάφορες ασκήσεις και τεστ (Chen et al. 2020).

Η σχέση μεταξύ της ΤΝ και των εκπαιδευτικών είναι πολύπλοκη και πολύπλευρη, διαμορφωμένη από τις τεχνολογικές εξελίξεις, τις παιδαγωγικές ανάγκες και τους κοινωνικούς παράγοντες. Η παρουσία της ΤΝ στην εκπαίδευση αυξάνεται μέσω εφαρμογών όπως η εξατομικευμένη μάθηση, τα έξυπνα συστήματα διδασκαλίας και ο διοικητικός αυτοματισμός (Luckin et al., 2016). Αυτές οι εφαρμογές επηρεάζουν τις πρακτικές και τις προοπτικές των εκπαιδευτικών.

Δεδομένης της ευρείας χρήσης της τεχνολογίας με ΤΝ οι εκπαιδευτικοί έχουν τη δυνατότητα να απαλλαγούν από επαναλαμβανόμενες και συχνά κουραστικές εκπαιδευτικές διαδικασίες, προωθώντας έτσι την προσαρμοστική και εξατομικευμένη διδακτική διαδικασία. Ένα παράδειγμα εφαρμογής της τεχνολογίας είναι η πρόταση για σύστημα διαμορφωτικής αξιολόγησης για την πρόοδο των μαθητών και συγκρινόμενο με την παραδοσιακή αξιολόγηση γραπτού, φάνηκε να είναι πιο αποτελεσματικό στη βαθμολόγηση σύμφωνα με τους Rodrigues and Oliveira (2014). Επίσης οι αλγόριθμοι ΤΝ μπορούν να προσαρμόσουν τις μαθησιακές εμπειρίες στις ιδιαίτερες ανάγκες και δεξιότητες του κάθε μαθητή, υποστηρίζοντας τους εκπαιδευτικούς στην παροχή διαφοροποιημένης διδασκαλίας (Zawacki-Richter et al., 2019).

Επίσης τα συστήματα που βασίζονται σε τεχνολογίες ΤΝ μπορούν να προσφέρουν ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο, συμπληρώνοντας τις προσπάθειες των εκπαιδευτικών για την ενίσχυση της κατανόησης των μαθητών (VanLehn, 2011). Τέλος οι ίδιες τεχνολογίες μπορούν να συμβάλλουν στη μείωση των διοικητικών ή γραφειοκρατικών εργασιών των εκπαιδευτικών επιτρέποντας τους να εστιάζουν περισσότερο στη διδασκαλία και το σχολικό κλίμα (Bulger, 2016).

Η κατάρτιση και η επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών είναι ζωτικής σημασίας για τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ των δυνατοτήτων της ΤΝ και της αποτελεσματικής εφαρμογής κατά την εκπαιδευτική διαδικασία. Η έλλειψη σωστής κατάρτισης συχνά οδηγεί σε παρανοήσεις και αντιστάσεις μεταξύ των εκπαιδευτικών (Mouza et al., 2017). Ολοκληρωμένα προγράμματα κατάρτισης που εστιάζουν τόσο στις τεχνικές δεξιότητες όσο και στην παιδαγωγική ενσωμάτωση μπορούν να ενισχύσουν την εμπιστοσύνη και την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών στη χρήση της ΤΝ (Hsu et al., 2018).

Το εξελισσόμενο τοπίο της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση απαιτεί συνεχή διάλογο, έρευνα και συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών, ειδικών αυτών των τεχνολογιών, υπευθύνων χάραξης πολιτικής και ερευνητών. Οι δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές, η ισχυρή επαγγελματική ανάπτυξη και ο σχεδιασμός τεχνολογίας με ευαισθησία σε ηθικά ζητήματα είναι ζωτικής σημασίας για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνητής νοημοσύνης στην ενίσχυση της διδασκαλίας και της μάθησης (Williamson, 2020).

Η σχέση μεταξύ της τεχνητής νοημοσύνης και των εκπαιδευτικών είναι δυναμική και εξαρτάται από το πλαίσιο και σε καμία περίπτωση δε διακυβεύεται η θέση του εκπαιδευτικού λειτουργού όπου διατηρούν τον κρίσιμο ρόλο τους ως καθοδηγητές και εμπνευστές των μαθητών, δημιουργώντας μια ανθρώπινη και ζωντανή εκπαιδευτική εμπειρία. Η κατανόηση αυτής της σχέσης απαιτεί μια λεπτή εξέταση των τεχνολογικών

ικανοτήτων, των πεποιθήσεων και των στάσεων των εκπαιδευτικών, των αναγκών κατάρτισης και των ηθικών επιπτώσεων.

Η ανάγκη για ειδικευμένη εκπαίδευση στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης είναι επείγουσα, καθώς η ΤΝ διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη σύγχρονη τεχνολογία (Russell & Norvig, 2016). Περιλαμβάνει τη διδασκαλία τεχνικών δεξιοτήτων όπως μηχανική μάθηση, βαθιά μάθηση, και επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Goodfellow et al., 2016).

Ποιες είναι οι απόψεις, παρανοήσεις, προκαταλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη θα αναλυθούν στο ειδικό μέρος της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

4. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Σκοπός αυτής της ενότητας είναι να παρουσιάσει τη μεθοδολογία και τα ευρήματα προηγούμενων μελετών που αφορούν στάσεις, απόψεις, παρανοήσεις, προκαταλήψεις καθώς και απαιτούμενες δεξιότητες εκπαιδευτικών βασικής εκπαίδευσης σε σχέση με την ΤΝ. Παρουσιάζεται μια σειρά από εμπειρικές μελέτες με χρονολογική σειρά. Για την κάθε μία αναφέρεται ο ιδιαίτερος σκοπός, η μεθοδολογία, τα χαρακτηριστικά του δείγματος και τα βασικά αποτελέσματα.

4.1. Εμπειρικές μελέτες

Οι Lindner και Romeike, ([2019](#)), διεξήγαγαν μία από τις πρώτες διερευνήσεις των γνώσεων και προθέσεων εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με θέματα ΤΝ. Οι ερευνητικές τους ερωτήσεις αναφέρονταν στην διερεύνηση της υπάρχουσας γνώσης θεμάτων ΤΝ και στους εκπαιδευτικούς στόχους που πρέπει να συμπεριλαμβάνονται σε προγράμματα της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης. Το δείγμα αποτελούνταν από 37 εκπαιδευτικούς ειδικότητας Πληροφορικής που προέρχονταν από περιοχές της Γερμανίας. Το ερωτηματολόγιο αποτελούνταν από πέντε (5) ερωτήσεις:

- συσχετισμός λέξεων/όρων με τον τομέα της ΤΝ,
- αν είχαν διδάξει θέμα σχετικά με την ΤΝ στο παρελθόν,
- αν επιθυμούν να δουν την ΤΝ ως θέμα στα αναλυτικά προγράμματα σπουδών,
- ποιοι είναι οι εκπαιδευτικοί στόχοι που πιστεύουν ότι πρέπει να περιλαμβάνονται σε μαθήματα ΤΝ στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση,
- ποιες είναι οι δυσκολίες που αντιμετώπιζαν σχετικά με τη διδασκαλία θεμάτων ΤΝ.

Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών επηρεάζονται από εκλαϊκευμένες δημοφιλείς προσεγγίσεις, ότι:

- οι γνώσεις τους διέφεραν σημαντικά,
- οι περισσότεροι δεν είχαν εμπειρία διδασκαλίας σε θέματα σχετικά με την ΤΝ,
- οι εκπαιδευτικοί στόχοι εκπαιδευτικών προγραμμάτων Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σχετικά με θέματα ΤΝ, πρέπει να περιλαμβάνουν τόσο θέματα βασικών γνώσεων, όσο και κοινωνικό-πολιτισμικών επιπτώσεων.

Οι βασικότερες δυσκολίες που εντοπίστηκαν σχετικά με την διδασκαλία θεμάτων ΤΝ αφορούν την έλλειψη γνώσεων των εκπαιδευτικών και την δυσκολία εύρεσης εκπαιδευτικού υλικού.

Οι Vazhayil κ.α., ([2019](#)), διερεύνησαν τις απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με τις δυσκολίες εισαγωγής θεμάτων ΤΝ στην Ινδική Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Η διερεύνηση έγινε στα πλαίσια επιμορφωτικού σεμιναρίου, στο οποίο συμμετείχαν συνολικά 34 εκπαιδευτικοί Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, που δίδασκαν Πληροφορική, μέσω ερωτηματολογίου με ανοικτές ερωτήσεις, βιντεοσκοπήσεις κατά τη διάρκεια του σεμιναρίου και ημιδομημένων συνεντεύξεων μετά το τέλος του σεμιναρίου. Οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι τα κύρια προβλήματα εισαγωγής θεμάτων ΤΝ ήταν η δυσκολία στη συνεργασία με τη Διεύθυνση του Σχολείου, η πρόσβαση των μαθητών στο Internet, και η αμφιβολία για την χρησιμότητα της εισαγωγής θεμάτων ΤΝ στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.

Οι Chiu και Chai, ([2020](#)), διερεύνησαν τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στο πλαίσιο της ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού και προγραμμάτων σπουδών για θέματα ΤΝ. Μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων είκοσι τεσσάρων (24) εκπαιδευτικών από το Hong Kong, δώδεκα (12) από τους οποίους είχαν διδάξει θέματα ΤΝ και δώδεκα (12) οι οποίοι δεν είχαν διδάξει, διαπίστωσαν ότι:

- όλοι οι εκπαιδευτικοί θεωρούσαν ότι θέματα ΤΝ πρέπει να εισαχθούν στο πρόγραμμα σπουδών, δεδομένου ότι αναμένεται να έχουν πολύ σημαντική επίδραση στην ζωή των μαθητών.
- το θέμα τους δημιουργεί άγχος και επιπλέον δεν έχουν την αυτοπεποίθηση που απαιτείται, γιατί τους λείπουν γνώσεις καθώς και δεξιότητες ανάπτυξης εκπαιδευτικού υλικού.
- οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι το άγχος και η επάρκεια των εκπαιδευτικών είναι καθοριστικοί παράγοντες για την εισαγωγή της ΤΝ στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση.
- οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι η ΤΝ πρέπει να εισαχθεί ως αντικείμενο σε υπάρχον μάθημα Τεχνολογίας, αλλά παράλληλα επισημαίνουν ότι στο υφιστάμενο πρόγραμμα σπουδών δεν υπάρχει χρόνος για επιπλέον θέματα. Για αυτόν τον λόγο οι συγγραφείς θεωρούν ότι η συμμετοχή της ηγεσίας των σχολείων στην ανάπτυξη προγραμμάτων σπουδών για την ΤΝ είναι καθοριστικής σημασίας.

Οι Lindner και Berges, ([2020](#)), διερεύνησαν τις γνώσεις και απόψεις 23 Γερμανών, εν ενεργεία εκπαιδευτικών, που παρακολουθούσαν μεταεκπαίδευση με σκοπό να αποκτήσουν

δικαίωμα διδασκαλίας Πληροφορικής. Η διερεύνηση έγινε μέσω ημιδομημένων συνεντεύξεων με ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Η ανάλυση των συνεντεύξεων ανέδειξε έξι (6) κατηγορίες θεμάτων. Τόσο οι κατηγορίες, όσο και σύντομη περιγραφή των θεμάτων που περιλαμβάνουν δίνονται παρακάτω:

I. Απόδοση ιδιοτήτων / Χαρακτηριστικά της ΤΝ

- ανθρωπομορφισμός,
- αυτονομία παρόμοια με αυτή των ανθρώπων,
- πολυπλοκότητα συστημάτων και αδυναμία πρόβλεψης των αποτελεσμάτων,
- ισοδυναμία Τεχνητής Νοημοσύνης και Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning),
- Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks), που προσομοιάζουν δίκτυα νευρώνων στον εγκέφαλο.

II. Λειτουργία συστημάτων ΤΝ

- προσομοιάζουν βιολογικές λειτουργίες,
- τροποποιούν την λειτουργία τους και βελτιστοποιούν την απόδοση τους μέσω ανατροφοδότησης από το περιβάλλον κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους,
- επεξεργάζονται τις εισόδους τους και δημιουργούν λογικές συσχετίσεις,
- επεξεργάζονται πληροφορίες με βάση δεδομένους αλγόριθμους,
- βασίζονται σε αλγόριθμους, μέσω των οποίων επεξεργάζονται δεδομένα,
- βασίζονται σε επεξεργασία μεγάλων ποσοτήτων δεδομένων

III. Προσδοκίες από την ΤΝ

- συμβάλουν στην βελτιστοποίηση και την μεγαλύτερη αποδοτικότητα διαδικασιών σε κοινωνικούς και οικονομικούς τομείς,
- δεν είναι προβλέψιμη και εύκολο να ελεγχθεί, συνεπώς μπορεί να είναι επικίνδυνη,
- αναμένεται να προκαλέσουν σημαντικές κοινωνικές αλλαγές,
- παροχή βοήθειας σε άτομα που τη χρειάζονται, π.χ. ηλικιωμένοι,
- αυτοματοποίηση, αντικατάσταση ανθρώπινου εργατικού δυναμικού.

IV. Μορφές της ΤΝ στην καθημερινότητα

- αυτόνομοι πράκτορες (agents), π.χ. ρομπότ, μηχανές, αυτοκίνητα κλπ,
- έξυπνοι πράκτορες (agents), π.χ. Siri, Alexa κλπ,
- υποβοήθηση δημιουργικότητας, π.χ. σύνθεση μουσικής, ζωγραφική, συγγραφή κλπ.

V. Συναισθήματα για την ΤΝ

- ανάμεικτα, κυρίως θαυμασμός, αλλά και φόβος κατάχρησης/λαθών,
- θετικά, ενδιαφέρον και αναμονή των εξελίξεων που αναμένονται,
- αρνητικά, τρόμος για το ότι η τεχνολογία δεν μπορεί να ελεγχθεί και τα αποτελέσματα είναι απρόβλεπτα,

VI. Ηθικά ζητήματα

- οι κοινωνίες πρέπει να είναι πολύ προσεκτικές, απαιτούνται νομικές ρυθμίσεις,
- σχέσεις μεταξύ ανθρώπων και μηχανών

Οι κατηγοριοποίηση και οι υποκατηγορίες που παρουσιάζονται παραπάνω κωδικοποιούν τις απόψεις των εκπαιδευτικών όπως εκφράζονται στις συνεντεύξεις, που μπορεί να είναι διαφορετικές και αντικρουόμενες. Για αυτό τον λόγο μπορεί να εμφανίζονται αντικρουόμενες υποκατηγορίες στην ίδια κατηγορία.

Συνολικά, οι συγγραφείς θεωρούν τις απόψεις των εκπαιδευτικών επιφανειακές και συχνά λανθασμένες. Αναφέρουν ότι δεν μπορεί να διακριθεί κατά πόσο οι παραλείψεις και παρανοήσεις, που εμφανίζονται, οφείλονται σε έλλειψη ενημέρωσης ή σε λάθη που εμφανίζονται στα εκλαϊκευμένα μέσα ενημέρωσης.

Η Ayanwale κ.α., ([2022](#)), διερεύνησαν τους παράγοντες που επηρεάζουν την ετοιμότητα και την πρόθεση των εκπαιδευτικών να διδάξουν θέματα ΤΝ μέσω μοντέλου βασισμένο στη μεθοδολογία PLS-SEM (Partial Least Squares Structural Equation Modelling), ([π.χ. Hair Jr κ.ά., 2021](#)), το οποίο περιλαμβάνει οκτώ (8) μεταβλητές εισόδου:

- I. άγχος σχετικά με την ΤΝ,

- II. αναμενόμενη χρησιμότητα της TN,
- III. αναμενόμενη κοινωνική ωφέλεια,
- IV. στάσεις απέναντι στην ευκολία χρήσης της TN,
- V. αυτοπεποίθηση ότι μπορούν να διδάξουν θέματα TN,
- VI. πρόθεση να συνεχούς ενημέρωσης για θέματα TN,
- VII. χρησιμότητα για τους μαθητές,
- VIII. υπάρχουσες γνώσεις και διδακτικό υλικό.

Για την συλλογή των δεδομένων αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο με 33 δηλώσεις του τύπου “πιστεύω ότι...”, οι οποίες αξιολογήθηκαν σε επτάβαθμη κλίμα τύπου Likert. Στην έρευνα πήραν μέρος 368 εκπαιδευτικοί από περιοχές της Νιγηρίας.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η αυτοπεποίθηση στις δυνατότητες διδασκαλίας προβλέπει την πρόθεση διδασκαλίας, ενώ η αναμενόμενη χρησιμότητα της TN σχετίζεται ισχυρά με την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών.

Ο Frimpong, ([2022](#)), διερεύνησε τις προϋπάρχουσες γνώσεις και απόψεις φοιτητών παιδαγωγικής στα πλαίσια αξιολόγησης επιμόρφωσης σε θέματα TN. Η έρευνα συμπεριλάμβανε έξι (6) παράγοντες:

- I. ετοιμότητα σχετικά με της διδασκαλία θεμάτων TN,
- II. αυτοπεποίθηση ότι μπορούν να ασχοληθούν με θέματα TN,
- III. το άγχος σχετικά με την TN,
- IV. τη στάση απέναντι στην TN, θετική ή αρνητική,
- V. την εσωτερική παρακίνηση για να συνεχίσουν να ασχολούνται με σχετικά θέματα,
- VI. την πρόθεση τους να διδάξουν θέματα TN.

Η έρευνα έγινε μέσω ερωτηματολογίου και συνεντεύξεων. Το ερωτηματολόγιο που δόθηκε πριν την επιμόρφωση περιείχε εννέα (9) ερωτήσεις, ενώ αυτό που δόθηκε μετά την επιμόρφωση δώδεκα (12). Πήραν μέρος 35 υποψήφιοι εκπαιδευτικοί που φοιτούσαν σε Πανεπιστήμιο της Ghana.

Τα συμπεράσματα συμπεριλάμβαναν τη διαπίστωση ότι οι φοιτητές αντιλαμβάνονταν την TN ανθρωποκεντρικά, υπήρχαν τόσο θετικές όσο και αρνητικές στάσεις και ότι είχαν

κάποιες προϋπάρχουσες γνώσεις. Η επιμόρφωση βελτίωσε ελαφρώς την εικόνα, χωρίς να καταγράφονται πάντα στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Η Polak κ.α., (2022), διεξήγαγαν έρευνα για τις γνώσεις και απόψεις εκπαιδευτικών σχετικά με την ΤΝ στα πλαίσια του εκσυγχρονισμού του Ευρωπαϊκού εργαλείου προσδιορισμού των ψηφιακών δεξιοτήτων DigComp, (Vuorikari κ.α., 2022). Η έρευνα περιλάμβανε τόσο ομάδες εστίασης (focus groups) όσο και έρευνα μέσω ερωτηματολογίου. Αφορούσε εκπαιδευτικούς από την Ελλάδα, Βουλγαρία και Ρουμανία.

Διοργανώθηκαν τέσσερις (4) ομάδες εστίασης στις οποίες πήραν μέρος συνολικά 14 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, σχολικοί ψυχολόγοι και διευθυντές σχολείων. Οι συζητήσεις ήταν ημιδομημένες, με αφετηρία ένα ερώτημα, ο συντονιστής μπορούσε να επεκτείνει τη συζήτηση ώστε να διευκρινιστούν τα θέματα που προέκυπταν. Οι βασικοί άξονες των συζητήσεων ήταν τέσσερις (4):

- οι εκπαιδευτικοί, όπου συζητήθηκε το απαιτούμενο προφίλ, σχετικά με τη βαθμίδα της εκπαίδευσης, τις απαιτούμενες δεξιότητες και τα κίνητρα τους.
- οι μαθητές, ως δέκτες της εκπαίδευσης για την ΤΝ, ώστε οι εκπαιδευτικοί να μάθουν περισσότερα σχετικά με τις ανάγκες των μαθητών τους.
- το εκπαιδευτικό υλικό και πόροι που απαιτούνται.
- η σχετική τεχνολογία και το περιεχόμενο που πρέπει να περιλαμβάνει μια πλατφόρμα διαδικτυακού μαθήματος.

Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία σχετικά με τη διδασκαλία της ΤΝ, είχαν όμως συμμετέχει σε προγράμματα ανάπτυξης ψηφιακών δεξιοτήτων. Προέκυψαν πέντε (5) άξονες σχετικοί με την εκπαίδευση για την ΤΝ:

- I. Περιεχόμενο. Προτάθηκε ότι οι δεξιότητες της εκπαίδευσης για την ΤΝ δεν πρέπει να περιορίζονται στις τεχνικές, αλλά να περιλαμβάνουν και κοινωνικό-οικονομικές, ηθικές όψεις της ΤΝ και να είναι χρήσιμες πέρα από το περιβάλλον της τάξης. Η εκπαίδευση για την ΤΝ θεωρήθηκε ότι πρέπει να είναι συμπληρωματική σε θέματα τεχνολογίας καθώς και μη τεχνικών θεμάτων, όχι ξεχωριστό αντικείμενο.
- II. Διδάσκοντες. Τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι διευθυντές των σχολείων πρέπει να ενημερωθούν σχετικά με την ανάγκη ανάπτυξης εκπαίδευσης γύρω από θέματα ΤΝ. Απαιτείται οι εκπαιδευτικοί να βελτιώσουν τις ψηφιακές τους δεξιότητες. Προτάθηκε ότι, τα κίνητρα των εκπαιδευτικών είναι πιο σημαντικά από τις προϋπάρχουσες γνώσεις τους.

- III. Εκπαιδευτικό πλαίσιο. Για να είναι εφικτή η εκπαίδευση για τη ΤΝ πρέπει να ληφθούν υπόψη κοινωνικοί παράγοντες όπως η γλώσσα, η γεωγραφική περιοχή, η υποστήριξη από τους γονείς και οι διαθέσιμοι πόροι.
- IV. Χαρακτηριστικά διδασκόμενων. Προτάθηκε ότι είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι διαφορές ανάμεσα στους μαθητές, καθώς και να συμπεριληφθούν και οι μαθητές από μειονεκτικές ομάδες.
- V. Μέθοδος διδασκαλίας. Αναφέρθηκε δεν υπάρχει προηγούμενη εμπειρία σχετικά με τους τρόπους διδασκαλίας. Γενικά, εκφράστηκε προτίμηση για εποικοδομητικές (constructivistic) μεθόδους διδασκαλίας.

Από τις ομάδες εστίασης προέκυψε, επίσης, η ανάγκη διεξαγωγής ευρύτερης ποσοτικής έρευνας. Για αυτό τον λόγο συντάχθηκε ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε online και απαντήθηκε από 135 εκπαιδευτικούς διαφόρων ειδικοτήτων που προέρχονταν από 89 σχολεία/οργανισμούς. Το ερωτηματολόγιο συμπεριλάμβανε τέσσερα (4) μέρη:

- I. Δημογραφικά στοιχεία, όπου συμπεριλαμβάνονταν το είδος του σχολείου, την περιοχή του σχολείου, την θέση εργασίας, το φύλο, την ειδικότητα και τα χρόνια υπηρεσίας.
- II. Οι ψηφιακές δεξιότητες των εκπαιδευτικών σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό εργαλείο αναφοράς για εκπαιδευτικούς, ([DigCompEdu, χ.χ.](#)). Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί ερωτούνταν σχετικά με το επίπεδο ικανοποίησης από τις δεξιότητες τους.
- III. Το επίπεδο ψηφιακών δεξιοτήτων των μαθητών, όπως το αντιλαμβάνονταν, σύμφωνα το DigComp.
- IV. Οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ, που περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με το πόσο θεωρούσαν ότι γνώριζαν έννοιες και τεχνολογίες της ΤΝ, το ενδιαφέρον τους να μάθουν περισσότερα και να συμπεριλάβουν θέματα στην διδακτική πρακτική τους.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί γνώριζαν όρους σχετικά με τη ΤΝ, αλλά οι γνώσεις τους ήταν επιφανειακές. Εκφράστηκε σημαντικό ενδιαφέρον να μάθουν περισσότερα. Υπήρξε σημαντική συμφωνία σχετικά με ανάγκη εκπαίδευσης σχετικά με τις επιπτώσεις της ΤΝ και της ανάπτυξης κριτικής στάσης των μαθητών, τις αρχές και τη χρήση της ΤΝ.

Οι Tshukudu κ.α., ([2022](#)), διερεύνησαν τα κίνητρα των εκπαιδευτικών σχετικά με την εκμάθηση θεμάτων ΤΝ. Το ερωτηματολόγιο συντάχθηκε σύμφωνα με τη θεωρία του

αυτοπροσδιορισμού (self determination theory), ([Gagné & Deci, 2005](#)), και περιλάμβανε ερωτήσεις κατανεμημένες σε τέσσερις ενότητες:

- I. Εξωτερική Πίεση,
- II. Εξωτερικές Ανταμοιβές,
- III. Κέρδος Μαθητών,
- IV. Προσωπική Ευχαρίστηση.

Στην έρευνα πήραν μέρος 28 εκπαιδευτικοί. Τα κίνητρα των εκπαιδευτικών ήταν κυρίως εσωτερικά, με τη μεγαλύτερη βαθμολογία να σημειώνεται στις κατηγορίες “Προσωπική Ευχαρίστηση” και “Κέρδος των Μαθητών”.

Οι Chounta κ.α., ([2022](#)), διερεύνησαν τις γνώσεις και ανάγκες υποστήριξης από συστήματα ΤΝ εκπαιδευτικών δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης της Εσθονίας. Το ερωτηματολόγιο που ανέπτυξαν αποτελείται από τρία μέρη:

- I. Στάσεις και εξοικείωση με έννοιες της ΤΝ,
- II. Αναμενόμενες δυσκολίες,
- III. Δημογραφικά Στοιχεία.

Το ερωτηματολόγιο που ανέπτυξαν προέρχεται από διαμόρφωση ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε σε σχετική έρευνα που απευθύνονταν στο ευρύ κοινό, ([Holder κ.ά., 2018](#)).

Στην έρευνα πήραν μέρος 131 εκπαιδευτικοί. Οι ανάλυση έδειξε ότι έχουν περιορισμένη γνώση θεμάτων ΤΝ και πώς μπορεί να διδαχθεί. Θεωρούν, όμως, ότι η εισαγωγή της στην εκπαίδευση θα επιφέρει οφέλη. Η μελέτη αναδεικνύει την ανάγκη ανάπτυξης προγραμμάτων επαγγελματικής εξέλιξης στο θέμα.

Η Sanusi κ.α., ([2022](#)), διερεύνησαν τις απόψεις εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης από την Αφρική σχετικά με θέματα Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning). Στην έρευνα πήραν μέρος δώδεκα (12) εκπαιδευτικοί από διαφορετικά κράτη της Αφρικής. Χρησιμοποιήθηκαν ημιδομημένες συνεντεύξεις, οι οποίες αναλύθηκαν με την φαινομενογραφική (phenomenographic) μέθοδο, ([Ashworth & Lucas, 1998; Svensson, 1997](#)). Από την ανάλυση των συνεντεύξεων οι απόψεις και προβληματισμοί των εκπαιδευτικών κατατάχθηκαν σε πέντε (5) κατηγορίες:

- I. Υποστήριξη των τεχνικών γνώσεων των μαθητών.

- II. Γνώση του αντικειμένου.
- III. Ανάγκη οργάνωσης προγραμμάτων επαγγελματικής εξέλιξης στο αντικείμενο.
- IV. Ανάγκη για κατάλληλο εκπαιδευτικό περιεχόμενο.
- V. Συνεισφορά της Μηχανικής Μάθησης στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Συνολικά, η γνώσεις των εκπαιδευτικών κρίνονται επιφανειακές. Τονίζεται η ανάγκη ανάπτυξης επιμορφώσεων στο θέμα, καθώς και ανάπτυξη σχετικού εκπαιδευτικού υλικού. Η Μηχανική Μάθηση θεωρείται σημαντικό θέμα που μπορεί να έχει σημαντική επίδραση τόσο στις δεξιότητες όσο και στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης των μαθητών.

Ο Han, ([2022](#)), διεξήγαγε έρευνα μεταξύ των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης στην επαρχία Shanghai της Κίνας, με σκοπό τη διερεύνηση

- των γνώσεων για θέματα TN,
- τις στάσεις σχετικά με την εισαγωγή θεμάτων TN στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση,
- τις απαιτήσεις και δυσκολίες που εμπεριέχει αυτή η προσπάθεια.

Η έρευνα διεξήχθη μέσω ερωτηματολογίου που αποτελούνταν από τέσσερις (4) ενότητες:

- I. δημογραφικές πληροφορίες (π.χ. φύλο, ειδικότητα, μαθήματα, τίτλος εργασίας),
- II. επίπεδο γνώσης θεμάτων και τεχνολογιών TN (π.χ. βαθμός εξοικείωσης και εμπειρία σε εκπαιδευτικές δράσεις για την TN),
- III. στάσεις σχετικά με την εισαγωγή θεμάτων TN στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση,
- IV. υπάρχουσες υποδομές και υποστήριξη για την εισαγωγή θεμάτων TN στα δημόσια δημοτικά σχολεία της Shanghai.

Στην έρευνα πήραν μέρος διακόσιοι είκοσι τέσσερις (224) εκπαιδευτικοί. Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε ότι είχαν σχετικά περιορισμένη γνώση για θέματα TN, θετική στάση όσον αφορά την εισαγωγή στη πρωτοβάθμια εκπαίδευση και θεωρούσαν αναγκαία την διεξαγωγή επιμορφώσεων και εργαστηρίων στο θέμα. Στις δυσκολίες που αντιμετώπιζαν περιλαμβάνονταν ο περιορισμένος διδακτικός χρόνος, που μπορούσαν να αφιερώσουν, και οι πετपालιωμένες τεχνικές υποδομές.

Οι Yau κ.α., ([2022](#)), διερεύνησαν τις στάσεις και απόψεις και εμπειρίες είκοσι οκτώ (28) εκπαιδευτικών από δεκαεπτά (17) διαφορετικά σχολεία του Χονγκ Κονγκ μέσω συνεντεύξεων. Όλοι οι εκπαιδευτικοί είχαν διδάξει τουλάχιστον ένα θέμα σχετικό με TN στα

σχολεία τους, το οποίο διήρκεσε τρεις (3) έως τέσσερις (4) εβδομάδες. Η ανάλυση των συνεντεύξεων ανέδειξε έξι (6) κατηγορίες:

- I. Μεταφορά τεχνολογίας, που συμπεριλάμβανε τις διαστάσεις:
 - i. Μεταφορά τεχνολογίας ΤΝ στον πραγματικό κόσμο.
 - ii. Συσχετισμός με εφαρμογές ΤΝ.
 - iii. Βελτίωση της επίγνωσης σε σχέση με τη ΤΝ.
- II. Μεταφορά γνώσης:
 - i. Μεταφορά γνώσης από τον δάσκαλο στο μαθητή.
 - ii. Διδακτική πρακτική στο σχολείο.
 - iii. Ανάπτυξη γνώσεων και δεξιοτήτων των μαθητών.
- III. Διέγερση ενδιαφέροντος:
 - i. Διέγερση ενδιαφέροντος των μαθητών για την ΤΝ.
 - ii. Διαδραστικές διδακτικές δραστηριότητες.
 - iii. Ενεργή συμμετοχή στα μαθήματα.
- IV. Ηθικά ζητήματα:
 - i. Ανάπτυξη της ηθικής των μαθητών σε σχέση με τη ΤΝ.
 - ii. Αναστοχασμός της μάθησης.
 - iii. Αναγνώριση ηθικών θεμάτων κατά τη χρήση συστημάτων ΤΝ.
- V. Ανάπτυξη Ικανοτήτων:
 - i. Ανάπτυξη δεξιοτήτων.
 - ii. Αλληλεπίδραση με “έξυπνες” μηχανές.
 - iii. Ανάπτυξη γνώσης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε άλλο πλαίσιο.
- VI. Διανοητική Ανάπτυξη:
 - i. Εφαρμογή επίλυσης προβλημάτων και σχεδιαστικής σκέψης.
 - ii. Μάθηση μέσω πρότζεκτ (project based learning).
 - iii. Εσωτερική παρακίνηση για την εκμάθηση ΤΝ.

Από τις έξι (6) κατηγορίες οι δύο πρώτες, (1) και (2), αντιστοιχούν στη μετάδοση γνώσης από τον δάσκαλο στο μαθητή, συνεπώς αφορούν δασκαλοκεντρικές μεθόδους διδασκαλίας. Οι κατηγορίες (2) και (3) αφορούν την κινητοποίηση των μαθητών και αντιστοιχούν σε μαθητοκεντρικές μεθόδους. Οι δύο τελευταίες, (5) και (6) αφορούν στην ανάπτυξη δεξιοτήτων στην καθημερινότητα και το εργασιακό περιβάλλον.

Οι Antonenko & Abramowitz, (2022), διερευνούν τις απόψεις και παρανοήσεις εν ενεργεία εκπαιδευτικών της βασικής εκπαίδευσης. Επιχειρηματολογούν ότι, αν και η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών της βασικής εκπαίδευσης δεν έχουν πάρει μέρος σε οργανωμένες επιμορφώσεις σχετικά με την TN, πιθανόν να έχουν αποκτήσει γνώσεις και να έχουν αναπτύξει απλουστευμένες προσεγγίσεις και παρανοήσεις από μελέτη δημοσιευμάτων που απευθύνονται στο ευρύ κοινό. Η απόκτηση άτυπων γνώσεων αναφέρεται ως περιστασιακή μάθηση, incidental learning, (Greene κ.ά., 2021). Οι παρανοήσεις αυτές μπορούν να μεταφερθούν στους μαθητές, συνεπώς είναι σημαντικό να μελετηθούν ώστε η αντιμετώπιση τους να συμπεριληφθεί σε μελλοντικές επιμορφώσεις. Τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας είναι:

- I. Εντοπισμός των πλέον κοινών παρανοήσεων σε σχέση με την TN εκπαιδευτικών που διδάσκουν φυσικές επιστήμες στη βασική εκπαίδευση (K-12), στις ΗΠΑ.
- II. Ποια είναι η σχέση μεταξύ:
 - ο των γνώσεων και παρανοήσεων των εκπαιδευτικών και
 - ο της πρόθεσής τους να συμπεριλάβουν διδασκαλία θεμάτων TN στην πράξη τους.
- III. Ποια είδη συστηματικής και περιστασιακής μάθησης σχετίζονται με την ανάπτυξη ορθών απόψεων ή παρανοήσεων σχετικά με την TN.
- IV. Ποιες είναι η αντιλήψεις των εκπαιδευτικών της βασικής εκπαίδευσης σχετικά με τον ρόλο της TN στην βασική εκπαίδευση.

Το δείγμα περιλαμβάνει πενήντα τρεις (53) εκπαιδευτικούς από τις Νοτιοανατολικές ΗΠΑ από όλο το εύρος της βασικής εκπαίδευσης. Πέρα από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά και τα θέματα που διδάσκουν δεν αναφέρεται αν συμμετείχαν σε προηγούμενη επιμόρφωση ή δίδαξαν θέματα TN.

Το ερωτηματολόγιο που αναπτύχθηκε περιλαμβάνει τριάντα έξι (36) δηλώσεις, οι οποίες αξιολογούνται σε κλίμακα Likert 5 βαθμίδων καθώς και επτά (7) ερωτήσεις ανοικτού τύπου. Οι δεκαοκτώ (18) από τις δηλώσεις κλειστού τύπου θεωρούνται παρανοήσεις ενώ

οι υπόλοιπες δεκαοκτώ (18) ορθές απόψεις. Οι ερωτήσεις ανοικτού τύπου σχετίζονται με την εφαρμογή της ΤΝ στις φυσικές επιστήμες, την σχετική ηθική και την σπουδαιότητα ως θέμα για τους μαθητές της βασικής εκπαίδευσης. Δεν προσδιορίζεται πώς στάλθηκε και συμπληρώθηκε το ερωτηματολόγιο.

Οι ερευνητές θεωρούν ότι τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν τόσο ορθές απόψεις όσο και παρανοήσεις.

Στα επιμέρους αποτελέσματα της έρευνας συμπεριλαμβάνονται:

- Η πρόθεση των εκπαιδευτικών να διδάξουν θέματα ΤΝ δεν σχετίζεται με τον αριθμό των ορθών απόψεων ή παρανοήσεων τους.
- Ασθενώς θετικά σχετίζεται η πρόθεση συμπερίληψης θεμάτων στην διδακτική πράξη τους με τον εντοπισμό των παρανοήσεων του ανθρωπομορφισμού και της απόλυτης ακρίβειας των συστημάτων ΤΝ, καθώς και τον εντοπισμό των “ορθών” απόψεων ότι η ΤΝ δεν είναι επικίνδυνη για τους ανθρώπους και ότι αναμένεται να έχει θετική επίδραση στη κοινωνία.
- Η δυνατότητα των εκπαιδευτικών να εντοπίζουν παρανοήσεις αλλά και ορθές απόψεις σχετίζεται ασθενώς θετικά με την παρακολούθηση on line video και την μελέτη άρθρων εκλαϊκευμένης επιστήμης. Δεν προσδιορίζεται αν τα προαναφερθέντα σχετίζονται με την ΤΝ ή ανήκουν στην ευρύτερη περιοχή των φυσικών επιστημών.
- Από την ανάλυση των απαντήσεων στις ερωτήσεις ανοικτού τύπου προέκυψαν τα εξής:
 - Οι εκπαιδευτικοί είναι ενθουσιώδεις σχετικά με την εφαρμογή της ΤΝ στην εκπαίδευση.
 - Πιστεύουν ότι είναι σημαντικό για τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές αρχές της ΤΝ.
 - Στη πλειοψηφία τους δεν ανησυχούν για θέματα ηθικής και δεοντολογίας.

Οι συγγραφείς αναφέρουν ότι το ερωτηματολόγιο που ανέπτυξαν βασίζεται σε ευρήματα προηγούμενων εργασιών ([π.χ. Donia & Shaw, 2021; Emmert-Streib κ.ά., 2020; Long & Magerko, 2020](#)), αλλά δεν αναλύουν πώς σχετίζεται με αυτές.

Η άποψη μας είναι ότι κάποιες από τις δηλώσεις που περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο είναι ασαφείς. Π.χ. η δήλωση “Η ΤΝ είναι ακριβή” (“AI is expensive”) δεν

προσδιορίζει για ποιόν είναι ακριβή, εφόσον πιθανόν η ανάπτυξη ενός συστήματος TN να κοστίζει εκατομμύρια, αλλά να προσφέρεται με πολύ μικρό κόστος ή και δωρεάν για τους τελικούς καταναλωτές. Σαν δεύτερο παράδειγμα αναφέρουμε την δήλωση “Η TN είναι νέα” (“AI is new”). Η πρώτη παρατήρηση σε αυτή την έκφραση είναι ότι η TN δεν είναι συγκεκριμένη τεχνολογία, αλλά χαρακτηρισμός ενός συνόλου διαφορετικών τεχνολογιών που αναπτύχθηκαν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές. Επιπλέον δεν προσδιορίζεται η χρονική κλίμακα μέσα στην οποία θεωρείται νέα ή παλιά, αφού πρωτοδιατυπώθηκε ως όρος το 1952, οπότε δεν είναι νέα με την έννοια ότι αναπτύχθηκε τα τελευταία 5-10 χρόνια, αλλά, από την άλλη μεριά, δεν αναφέρεται σε παλαιότερες εποχές όπως Αναγέννηση και Μεσαίωνας. Επιπλέον κάποιες δηλώσεις που οι συγγραφείς θεωρούν ορθές, ή παρανοήσεις μπορούν να ερμηνευθούν διαφορετικά. Μπορούν να διατυπωθούν αντιρρήσεις για αρκετά στοιχεία του ερωτηματολογίου, πράγμα που, συνολικά, θέτει θέμα εγκυρότητας των ευρημάτων που αναφέρθηκαν προηγούμενα.

Οι Sun κ.α. ανέπτυξαν και υλοποίησαν πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης, που απευθύνονταν σε εκπαιδευτικούς από το Βόρειο μέρος της Κίνας. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 75 ωρών (25 ημέρες) και πήραν μέρος σε αυτό 40 εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης ειδικότητας Πληροφορικής. Σε αυτό το πλαίσιο αξιολόγησαν τις γνώσεις και πεποιθήσεις επάρκειας των εκπαιδευτικών πριν και μετά την επιμόρφωση, με εργαλεία που περιγράφονται στην Ενότητα με τίτλο “Κλίμακες” αυτής της εργασίας. Τα στοιχεία της δημοσίευσης δείχνουν ότι οι γνώσεις των εκπαιδευτικών πριν την ολοκλήρωση του προγράμματος χαρακτηρίζονται μέσες προς μικρές.

Οι Emmert-Streib κ.α., [\(2020\)](#), παρουσιάζουν συχνές παρανοήσεις και μύθους που σχετίζονται με την TN και συζητούν τις βασικές μεθόδους και το πεδίο εφαρμογής τους. Οι συχνές παρανοήσεις και μύθοι που αναφέρουν είναι οι εξής:

- Σκοπός της TN είναι να εξηγήσει πώς λειτουργεί ο εγκέφαλος.
- Οι μέθοδοι της TN λειτουργούν παρόμοια με τον εγκέφαλο.
- Οι στόχοι της TN διαφέρουν από τους στόχους της Μηχανικής Μάθησης (Machine Learning) ή της Στατιστικής.
- Η TN είναι τεχνολογία. Υποστηρίζουν ότι είναι μεθοδολογία.
- Η TN κάνει τους υπολογιστές να σκέφτονται.
- Το να κάνουμε τις μηχανές να συμπεριφέρονται ως άνθρωποι είναι το βέλτιστο δυνατόν.

- Πότε θα επιτευχθούν οι απώτεροι στόχοι της ΤΝ; Υποστηρίζουν ότι, παρά τις προσδοκίες για γρήγορη επίτευξη των στόχων που συχνά αναφέρονται σε δημοσιεύσεις εκλαϊκευμένης επιστήμης, κάτι τέτοιο είναι άγνωστο.

Οι Bowersdorff κ.α., ([2023](#)), σε άρθρο ανασκόπησης βιβλιογραφίας (review paper) ανέπτυξαν σύστημα ταξινόμησης παρανοήσεων και προκαταλήψεων μαθητευομένων σχετικά με θέματα ΤΝ, όπου με τον όρο “μαθητευόμενος” υποδηλώνουν οποιονδήποτε συμμετέχει σε εκπαιδευτικό πρόγραμμα, όπως μαθητές, φοιτητές, εκπαιδευτικοί κλπ. Εντόπισαν σαράντα δύο (42) κατηγορίες, τις οποίες ενέταξαν σε οκτώ (8) θέματα:

- Σύγχυση και περιοριστικές αντιλήψεις για την ΤΝ σε τεχνικό επίπεδο, που περιλαμβάνει τις κατηγορίες:
 - Περιορισμένη κατανόηση για το πώς λειτουργεί ένα ρομπότ, ([Ellis κ.ά., 2007](#)). Η κατηγορία περιλαμβάνει έλλειψη γνώσεων σχετικά με το υλικό (hardware) και λογισμικό (software) που είναι απαραίτητα για την λειτουργία ενός ρομπότ και τους τρόπους αλληλεπίδρασης του με το περιβάλλον με σκοπό την επίτευξη επιθυμητών λειτουργιών.
 - Αδυναμία περιγραφής ή διάκρισης τεχνικών όρων που σχετίζονται με την ΤΝ, όπως Μηχανική Μάθηση (Machine Learning), Νευρωνικό Δίκτυο (Neural Network) και Βαθιά Μάθηση (Deep Learning), ([Antonenko & Abramowitz, 2023](#); [Lindner & Berges, 2020](#); [Pucchio κ.ά., 2022](#); [Teng κ.ά., 2022](#)). Τέτοιες ελλείψεις γνώσεων μπορεί να εμποδίσουν την ικανότητα κάποιου να εμπλακεί σε συζητήσεις και διαδικασίες λήψης αποφάσεων σχετικά με την ΤΝ.
 - Περιορισμένη ή ανακριβής γενική γνώση σχετικά με την ΤΝ, ([Antonenko & Abramowitz, 2023](#); [Lindner & Berges, 2020](#); [Lindner & Romeike, 2019](#); [Teng κ.ά., 2022](#)), που μπορεί να επηρεάσει την αποτελεσματική χρήση και την κατανόηση κοινωνικών επιπτώσεων.
 - Οι αλγόριθμοι ΤΝ κάνουν λάθη, ([Antonenko & Abramowitz, 2023](#)). Η κατανόηση ότι οι αλγόριθμοι ΤΝ δεν είναι ακριβείς και κάποιες φορές δίνουν λανθασμένα αποτελέσματα είναι σημαντική.
 - Η ΤΝ θεωρείται τεχνικά πολύπλοκη και τα αποτελέσματα της απρόβλεπτα, ([Lindner & Berges, 2020](#)). Έλλειψη κατανόησης ότι τα αποτελέσματα ενός συστήματος ΤΝ επηρεάζονται από τους αλγόριθμους και τα δεδομένα που

χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη τους, όπως επίσης και από τις συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργούν.

- Ο ορισμός της TN αφορά προγραμματισμό και ρομποτική, ([Evangelista κ.ά., 2018](#)). Τέτοια προσέγγιση είναι πολύ στενή και μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις τόσο σχετικά με τη φύση και τις δυνατότητες της TN, όπως επίσης και σε παρανοήσεις για το πώς τα συστήματα TN μπορούν να χρησιμοποιηθούν και την δυνητικές κοινωνικές επιπτώσεις.
- Στοιχειώδεις αντιλήψεις για την Μηχανική Μάθηση (Machine Learning), ([Evangelista κ.ά., 2018](#); [Sanusi κ.ά., 2022](#)). Η έλλειψη γνώσεων του τρόπου λειτουργίας των συστημάτων TN πιθανόν να τους εμποδίζει να κατανοήσουν τις βασικές αρχές και να εμπλακούν σε βασικές συζητήσεις και αποφάσεις σχετικά με δυνητικές εφαρμογές.
- Πολύ περιορισμένη κατανόηση σχετικά με την έρευνα και ανάπτυξη συστημάτων TN. Η έλλειψη κατανόησης μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολίες στην εκτίμηση της ποιότητας και της αξιοπιστίας καθώς και στην λήψη αποφάσεων σχετικά με την ανάπτυξη και χρήση τεχνολογιών TN. Η έλλειψη αυτή πιθανόν να είναι πιο σημαντική για επαγγελματίες πληροφορικούς παρά για μαθητευόμενους που μελετούν σε ένα βασικό επίπεδο.
- Ανθρωπομορφισμός και φυσική μορφή. Περιλαμβάνει έννοιες που αναφέρονται στην τάση να αποδίδονται ανθρώπινα χαρακτηριστικά σε συστήματα TN.
 - Ανθρωπομορφισμός των συστημάτων TN, π.χ. η αντίληψη ότι τα συστήματα TN είναι ανθρωποειδή ή εμφανίζουν ανθρώπινη συμπεριφορά, ([Antonenko & Abramowitz, 2023](#); [Evangelista κ.ά., 2018](#); [Lindner & Berges, 2020](#); [Mertala κ.ά., 2022](#); [Oh κ.ά., 2017](#)). Ο ανθρωπομορφισμός μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις σχετικά με τις δυνατότητες συστημάτων TN και να τους αποδοθούν ιδιότητες που δεν έχουν, όπως το να αντιλαμβάνονται και να αντιδρούν όπως οι άνθρωποι. Αυτή η παρανόηση μπορεί να επηρεάσει πώς οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται και αλληλεπιδρούν με συστήματα TN ή ακόμη να εγείρει ηθικά θέματα.
 - Παρανόηση ότι τα συστήματα TN λειτουργούν όπως ο ανθρώπινος εγκέφαλος. Αυτή η παρανόηση μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες παραδοχές σχετικά με τον τρόπο που η TN επεξεργάζεται και αποθηκεύει τις

πληροφορίες. Η κατανόηση της διαφορά είναι σημαντική για την αξιολόγηση των δυνατοτήτων και περιορισμών των συστημάτων TN.

- Παραδοχή ότι τα συστήματα TN έχουν υλική μορφή, (Kreinsen & Schulz, 2021), π.χ. ρομπότ με χέρια, συναισθήματα κλπ. Αν και κάποια συστήματα μπορεί να έχουν υλική μορφή, πολλές εφαρμογές αποτελούνται μόνο από λογισμικό.
- Τα συστήματα TN καμία σχέση δεν έχουν με τον ανθρώπινο εγκέφαλο και δεν μπορούν να λύσουν προβλήματα όπως οι άνθρωποι, (Antonenko & Abramowitz, 2023). Αν και τα συστήματα TN λειτουργούν διαφορετικά από τον ανθρώπινο εγκέφαλο, υπάρχουν προβλήματα που μπορούν να λύσουν πιο αποδοτικά από τους ανθρώπους και άλλα που για τους ανθρώπους είναι εύκολα, αλλά για τα συστήματα TN ανυπέβλητα. Η κατανόηση των διαφορών είναι σημαντική για τον γραμματισμό στην TN.
- Κατανόηση του πεδίου εφαρμογής, δυνατοτήτων και περιορισμών της TN καθώς και τις μελλοντικές δυνατότητες και ανάπτυξη.
 - Μικτές απόψεις για την ευκολία και τις ικανότητες, όπως η δημιουργικότητα της TN (Antonenko & Abramowitz, 2023; Oh κ.ά., 2017). Μαθητευόμενοι με ανάμεικτες απόψεις για την TN πιθανώς κατανοούν τα πιθανά οφέλη και τους περιορισμούς της TN, αλλά δεν είναι σίγουροι για την πλήρη έκταση των δυνατοτήτων της και τον αντίκτυπο που θα έχει στην κοινωνία. Η δυνατότητα διάκρισης είναι μια κεντρική πτυχή του γραμματισμού της τεχνητής νοημοσύνης, καθώς ενθαρρύνει την κριτική σκέψη και τις ισορροπημένες αξιολογήσεις του της TN.
 - Εστίαση σε συγκεκριμένες εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης, όπως η ρομποτική, οι ψηφιακοί βοηθοί ή τα συστήματα προτεινόμενου περιεχομένου, (Clark, 2021; Evangelista κ.ά., 2018; Kreinsen & Schulz, 2021; Marrone κ.ά., 2022; Ottenbreit-Leftwich κ.ά., 2021). Οι μαθητευόμενοι των οποίων η κατανόηση της TN βασίζεται στην έκθεσή τους σε συγκεκριμένες εφαρμογές, όπως η ρομποτική, οι ψηφιακοί βοηθοί ή τα συστήματα συστάσεων μπορεί να έχουν στενή άποψη για την TN και τις δυνατότητές της. Μπορεί να μην εκτιμούν πλήρως τον ευρύτερο αντίκτυπο της στην κοινωνία. Για παράδειγμα, κάποιος που έχει εμπειρία μόνο με ψηφιακούς βοηθούς μπορεί να μην κατανοεί τις επιπτώσεις της τεχνητής

νοημοσύνης σε τομείς όπως η ιδιωτικότητα ή η ηθική. Αυτός ο τύπος σύλληψης μπορεί να εμποδίσει τα άτομα από το να εξετάσουν κριτικά τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στην κοινωνία.

- Αντίληψη της TN ως τεχνολογίας που χρησιμοποιεί αισθητήρες για να αποκτήσει πληροφορίες από το περιβάλλον της, (Mertala κ.ά., 2022). Οι μαθητευόμενοι μπορεί να υποθέτουν ότι η TN αφορά κυρίως στη συλλογή πληροφοριών από το περιβάλλον της μέσω αισθητήρων. Αυτή η περιορισμένη άποψη μπορεί να οδηγήσει σε παρανοήσεις σχετικά με τη φύση και τις δυνατότητες της TN και να οδηγήσει τους μαθητές να υποτιμήσουν τον πιθανό αντίκτυπο της.
- Η TN ως ένας νέος και μυστηριώδης χώρος. Οι μαθητευόμενοι μπορεί να γοητεύονται από την πολυπλοκότητα και τις εφαρμογές της TN, αλλά μπορεί, επίσης, να έχουν λανθασμένες αντιλήψεις για τις δυνατότητες και τις πιθανές συνέπειες της.
- Η TN δεν μπορεί να είναι δημιουργική ή να υποστηρίζει την ανθρώπινη δημιουργικότητα, (Antonenko & Abramowitz, 2023; Marrone κ.ά., 2022). Οι εκπαιδευόμενοι που έχουν αυτήν την αντίληψη μπορεί να βλέπουν την TN ως εργαλείο για την αυτοματοποίηση επαναλαμβανόμενων εργασιών, αλλά όχι ως βάση δημιουργικής παραγωγής. Μπορεί να μην εκτιμούν πλήρως τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης σε τομείς όπως η τέχνη, η μουσική ή το γράψιμο, και ως εκ τούτου μπορεί να μην κατανοούν τον ρόλο της τεχνητής νοημοσύνης στη διαμόρφωση του πολιτιστικού τοπίου.
- Απειλές, κίνδυνοι και οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης. Πολλοί μαθητευόμενοι τείνουν να βλέπουν την TN αμφιθυμικά με ταυτόχρονες στάσεις φόβου και ελπίδας. Γενικά, αυτές οι απόψεις παραμένουν μάλλον αόριστες.
 - Αρνητικές απόψεις (κίνδυνοι και απειλές) σχετικά με τον αντίκτυπο της τεχνητής νοημοσύνης στους ανθρώπους και την κοινωνία, (Eagle κ.ά., 2021; Ghotbi κ.ά., 2022; Joshi κ.ά., 2021; Lopes, 2022; Mertala κ.ά., 2022; Oh κ.ά., 2017). Οι μαθητευόμενοι μπορεί να ανησυχούν για τις συνέπειες της τεχνητής νοημοσύνης, όπως η μεροληπτική λήψη αποφάσεων ή η διάβρωση της ανθρώπινης δράσης. Αυτός ο τύπος αντιμετώπισης μπορεί να οδηγήσει σε μια μονόπλευρη άποψη της TN και να αναγκάσει τα άτομα να

υποτιμήσουν τα πιθανά οφέλη της και να υπερεκτιμήσουν τους κινδύνους και τις απειλές που σχετίζονται με τη χρήση της.

- Έλλειψη εμπιστοσύνης στην τεχνητή νοημοσύνη λόγω απουσίας ανθρώπινων ιδιοτήτων, όπως τα συναισθήματα και η ενσυναίσθηση, (Nazaretsky κ.ά., 2022). Οι μαθητευόμενοι που έχουν αυτή την άποψη μπορεί να βλέπουν την TN ως απρόσωπη, αδιάφορη ή στερούμενη ενσυναίσθησης. Αυτό μπορεί να τους οδηγήσει στο να απορρίπτουν ή να είναι δύσπιστοι για τις σχετικές τεχνολογίες και συστήματα.
- Ακαθόριστοι φόβοι σχετικά με την TN, (Antonenko & Abramowitz, 2023; Lindner & Berges, 2020). Οι μαθητευόμενοι που έχουν ακαθόριστους φόβους μπορεί να ανησυχούν για τις πιθανές συνέπειες της TN αλλά να δυσκολεύονται να διατυπώσουν ή να εντοπίσουν συγκεκριμένους κινδύνους ή απειλές. Ως εκ τούτου, θα μπορούσαν να είναι δύσπιστοι ή ακόμη και να απορρίψουν τεχνολογίες και συστήματα που λειτουργούν με τεχνητή νοημοσύνη χωρίς να κατανοούν πλήρως τα πιθανά οφέλη και τους κινδύνους τους.
- Αυτονομία της TN. Σχετικές αντιλήψεις αφορούν την ιδέα ότι συστήματα TN μπορεί να λειτουργούν και να αναπτύσσονται χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης.
 - Αντίληψη της TN ως αυτόνομης τεχνολογίας που μπορεί να διεξάγει εργασίες χωρίς ανθρώπινη συνδρομή, (Antonenko & Abramowitz, 2023; Mertala κ.ά., 2022). Οι εκπαιδευόμενοι που έχουν αυτή την άποψη μπορεί να πιστεύουν ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν αποφάσεις και να πραγματοποιούν ενέργειες μόνα τους, χωρίς την ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης. Παρόμοια είναι η αντίληψη ότι τα συστήματα AI μπορούν ανεξάρτητα να αλλάξουν και να επεκτείνουν τον κώδικα του προγράμματος τους, που μπορεί να οδηγήσει σε παρανόηση της φύσης των συστημάτων TN, καθώς και του ρόλου των ανθρώπων στην ανάπτυξη και χρήση τους.
 - Τα συστήματα TN δεν μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα από τους ανθρώπους, (Antonenko & Abramowitz, 2023). Αυτή η αντίληψη είναι η αντίθετη αυτής που αναφέρθηκε παραπάνω.

- Αντίκτυπος στην κοινωνία, υγεία και βιομηχανία. Περιλαμβάνει αντιλήψεις για το πως η ΤΝ θα επηρεάσει διάφορες βιομηχανίες και επαγγελματικά πεδία καθώς και τον αντίκτυπο στην καθημερινότητα και την κοινωνία.
 - Κάποια επαγγέλματα δεν θα αντικατασταθούν από συστήματα ΤΝ (Antonenko & Abramowitz, 2023; Clark, 2021; Gong κ.ά., 2019; Lopes, 2022; Pucchio κ.ά., 2022). Οι εκπαιδευόμενοι που έχουν αυτήν την άποψη μπορεί να πιστεύουν ότι η συγκεκριμένη εργασία ή το επάγγελμά τους είναι απρόσβλητο από τον αυτοματισμό ή ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης δεν είναι ικανά να εκτελέσουν τις εργασίες που εκτελούν. Μπορεί να έχουν μια ψευδή αίσθηση ασφάλειας και έλλειψη ετοιμότητας για το μέλλον της εργασίας.
 - Η ΤΝ θα είναι απαραίτητη και θα χρησιμοποιείται καθημερινά στο μέλλον για τη βελτίωση της ιατρικής (Doumat κ.ά., 2022; Pucchio κ.ά., 2022; Swed κ.ά., 2022). Αντίληψη ότι η τεχνητή νοημοσύνη θα φέρει επανάσταση στον τομέα της ιατρικής επιτρέποντας πιο ακριβείς διαγνώσεις, εξατομικευμένα σχέδια θεραπείας και βελτιωμένα αποτελέσματα των ασθενών, κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε μια θετική προοπτική για τις δυνατότητες της ΤΝ να βελτιώσει την υγειονομική περίθαλψη, αλλά μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μη ρεαλιστικές προσδοκίες και σε έλλειψη κατανόησης των περιορισμών και των προκλήσεων που σχετίζονται με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην ιατρική.
 - Η ΤΝ είναι παρούσα στην καθημερινότητα (Lindner & Berges, 2020; Mertala κ.ά., 2022). Οι μαθητευόμενοι που έχουν αυτήν την άποψη μπορεί να αναγνωρίζουν ότι η ΤΝ είναι εμπλέκεται στην καθημερινότητα και τους περιβάλλει συνεχώς.
 - Η ΤΝ είναι χρήσιμη και διευκολύνει τα πράγματα για τους ανθρώπους (Joshi κ.ά., 2021; Mertala κ.ά., 2022). Αυτή η πολύ ευρεία και ασαφής αντίληψη μπορεί να οδηγήσει στην οπτική της ΤΝ ως μια τεχνολογία που μπορεί να αυτοματοποιήσει καθημερινές εργασίες, να παρέχει εξατομικευμένες συστάσεις και να επιλύει προβλήματα πιο αποτελεσματικά από τους ανθρώπους. Μπορεί να συνδέεται με μια θετική προοπτική για τις δυνατότητες της ΤΝ, αλλά μπορεί επίσης να συνεπάγεται έλλειψη κατανόησης των περιορισμών και των προκλήσεων.

- Ανησυχία για την αδυναμία παρακολούθησης της εξέλιξης καθώς και του ελέγχου της ΤΝ (Oh κ.ά., 2017). Οι μαθητευόμενοι που έχουν αυτήν την άποψη μπορεί να αισθάνονται ότι οι ραγδαίες εξελίξεις στην ΤΝ ξεπερνούν την ικανότητά τους να την κατανοούν και να συμβαδίζουν με αυτήν, οδηγώντας σε αισθήματα ανησυχίας και αβεβαιότητας για το μέλλον. Αυτή η προκατάληψη μπορεί να προέρχεται από έλλειψη κατανόησης σχετικά με την ΤΝ και να οδηγήσει σε φόβο ή δυσπιστία.
- Η ΤΝ οδηγεί σε μια γενική κοινωνική αλλαγή, αν και αυτός ο αντίκτυπος συχνά δεν είναι συγκεκριμένος. Οι μαθητευόμενοι έχουν την αντίληψη ότι η ΤΝ έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο που ζούμε, εργαζόμαστε και αλληλεπιδρούμε, αλλά μπορεί να μην είναι σε θέση να διατυπώσουν ακριβώς πώς ή γιατί θα συμβεί αυτό. Ενώ υποδηλώνει μια γενική επίγνωση της ΤΝ και της αυξανόμενης παρουσίας της σε διάφορες πτυχές της ζωής, αποκαλύπτει επίσης μια έλλειψη εις βάθος κατανόησης.
- Περιορισμένη γνώση και σκεπτικισμός σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η ΤΝ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην εργασία (Chounta κ.ά., 2022; Clark, 2021; Pucchio κ.ά., 2022). Οι μαθητευόμενοι που έχουν αυτήν την άποψη μπορεί να έχουν περιορισμένη γνώση του πώς η ΤΝ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση των διαδικασιών και των αποτελεσμάτων της εργασίας. Μπορεί να αμφισβητούν τα πιθανά οφέλη της τεχνητής νοημοσύνης και να είναι δύσπιστοι για το πώς θα μπορούσε να ενσωματωθεί στον χώρο εργασίας. Η άποψη μπορεί να προέρχεται από την έλλειψη έκθεσης στην ΤΝ, την περιορισμένη κατανόηση ή έναν γενικό σκεπτικισμό απέναντι στη νέα τεχνολογία.
- Αισιοδοξία ότι η ΤΝ μπορεί να λύσει συγκεκριμένα προβλήματα και να επηρεάσει τομείς της κοινωνίας (Antonenko & Abramowitz, 2023; Teng κ.ά., 2022). Αυτοί οι μαθητευόμενοι πιστεύουν ότι η ΤΝ έχει την ικανότητα να επιλύει σύνθετα προβλήματα και να χρησιμοποιηθεί για τη δημιουργία νέων προϊόντων, υπηρεσιών και ευκαιριών. Αυτή η αντίληψη μπορεί να συνοδεύεται από περιορισμένη επίγνωση πιθανών απειλών και κινδύνων.
- Ο ρόλος της ΤΝ στην εκπαίδευση και την επαγγελματική εξέλιξη. Περιλαμβάνει ένα εύρος στάσεων σχετικά με τη διδασκαλία με και για τη ΤΝ.

- Θεωρούν τον εαυτό τους απροετοίμαστο και αισθάνονται την ανάγκη εκμάθησης και εισαγωγής της ΤΝ στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία (Pucchio κ.ά., 2022; Teng κ.ά., 2022).
- Ισχυρό κίνητρο και θετική στάση απέναντι στην τεχνητή νοημοσύνη ως εργαλείο μάθησης (Polak κ.ά., 2022). Ορισμένοι μαθητευόμενοι, σε αυτήν την περίπτωση εκπαιδευτικοί, μπορεί να έχουν μια θετική τάση και να είναι πρόθυμοι να επενδύσουν χρόνο και προσπάθεια στην κατανόηση και εφαρμογές της ΤΝ.
- Οποιοσδήποτε μπορεί να κατανοήσει πώς λειτουργεί η ΤΝ (Antonenko & Abramowitz, 2023). Αυτή η αντίληψη, μπορεί να συνεπάγεται έλλειψη αναγνώρισης της πολυπλοκότητας και της τεχνικής φύσης της ΤΝ καθώς και υπερεκτίμηση της δυνατότητας εκμάθησης και κατανόησης συστημάτων και αλγορίθμων.
- Ισονομία, μεροληψία και εμπιστοσύνη. Αυτό το θέμα περιλαμβάνει ένα εύρος απόψεων και στάσεων που σχετίζονται με το κοινωνικό κόστος καθώς και με την αντικειμενικότητα της ΤΝ. Όλες οι κατηγορίες προέρχονται από την ίδια δημοσίευση (Antonenko & Abramowitz, 2023).
 - Η ΤΝ είναι ακριβή και απευθύνεται μόνο σε πολύ μεγάλες εταιρίες.
 - Η ΤΝ είναι αλάνθαστη και 100% αντικειμενική. Αυτή η πεποίθηση είναι λανθασμένη, καθώς τα συστήματα ΤΝ είναι τόσο αντικειμενικά όσο τα δεδομένα στα οποία εκπαιδεύονται και επιπλέον επηρεάζονται από τους αλγόριθμους που χρησιμοποιούν και τον τρόπο χρήσης τους. Η κατανόηση των τρόπων με τους οποίους μπορούν να σχεδιαστούν και να αναπτυχθούν συστήματα ΤΝ με σκοπό την ελαχιστοποίηση της μεροληψίας και των σφαλμάτων είναι κρίσιμης σημασίας για την αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας και για τη διασφάλιση ότι χρησιμοποιείται με υπεύθυνο και ηθικό τρόπο.
 - Η ΤΝ είναι πάντα μεροληπτική. Η άποψη αναφέρεται στην αντίληψη ότι όλα τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι εγγενώς προκατειλημμένα.

Οι Velandar κ.α., (2023), διεξήγαγαν έρευνα σχετικά με την κατανόηση θεμάτων ΤΝ Σουηδών εκπαιδευτικών βασικής εκπαίδευσης και διερεύνησαν τις επιπτώσεις που πιθανόν να έχουν οι σχετικές προκαταλήψεις και παρανοήσεις στη διδακτική πράξη. Η διερεύνηση έγινε τόσο μέσω ερωτηματολογίου με ερωτήσεις ανοικτού τύπου, στο οποίο

απάντησαν δέκα οκτώ (18) εκπαιδευτικοί, όσο και μέσω ομάδων εστίασης (focus groups) στα οποία συμμετείχαν δέκα εννιά (19) εκπαιδευτικοί. Τα ευρήματα οργανώθηκαν σε κατηγορίες σύμφωνα με το διδακτικό πλαίσιο TPACK, (Mishra & Koehler, 2006), και την επέκτασή του, ώστε να συμπεριλαμβάνει και θέματα TN, Intelligent TPACK, (Celik, 2023).

Ως πηγή των πληροφοριών τους, οι περισσότεροι ανέφεραν περιστασιακή μάθηση με κύρια πηγή την τηλεόραση, μέσα ενημέρωσης, ταινίες, διαδικτυακές πηγές και βιβλιογραφία. Όσοι επιδίωκαν συστηματική μάθηση συμμετείχαν σε διαλέξεις και επιμορφώσεις.

Οι κατηγορίες και παρανοήσεις/προκαταλήψεις/αντιλήψεις που προέκυψαν από την ανάλυση του ερωτηματολογίου και τις ομάδες εστίασης είναι οι εξής:

I. Έννοιες της TN

- i. Απόδοση ανθρώπινων χαρακτηριστικών όπως σκέψη και συνείδηση.
- ii. Φόβος αντικατάστασης των ανθρώπων.
- iii. Κατηγοριοποιούν δεδομένα.
- iv. Μαθαίνουν από την εμπειρία.
- v. Σχόλια αντιπροσωπευτικά της παρούσας κατάστασης.
- vi. Αναφορά στην παρουσίαση της TN στην επιστημονική φαντασία, στο παρόν και στο μέλλον.
- vii. Αβεβαιότητες και παρανοήσεις.

II. Συναισθήματα και στάσεις

- i. Κίνδυνοι, ηθικοί και νομικοί.
- ii. Ευκαιρίες.

III. Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

- i. Μεγάλα Δεδομένα (Big Data), αλγόριθμοι και προγραμματισμός.
- ii. Περιορισμοί και πολυπλοκότητα.

IV. Η TN στην καθημερινότητα

- i. Κατανόηση μέσω συγκεκριμένων εφαρμογών, π.χ. κοινωνικά μέσα (social media).
- ii. Αδυναμία καθορισμού.

iii. Αναντιστοιχία μεταξύ αναμενόμενης και πραγματικής γνώσης.

V. Η ΤΝ στο μέλλον

- i. Περιορισμοί.
- ii. Σημαντικές προσδοκίες σχετικά με την υγεία και την εκπαίδευση.
- iii. Ηθικά ζητήματα.
- iv. Συμπλήρωση των ανθρώπινων δεξιοτήτων.
- v. Ο ρόλος του δασκάλου.
- vi. Επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα (AR-Augmented Reality, VR-Virtual Reality).

VI. Η ΤΝ στην εκπαίδευση

- i. Συνεργασία ανθρώπων και ΤΝ.
- ii. Απουσία επαγγελματικής εξέλιξης.
- iii. Άμεση απόκριση και προσωποποιημένη μάθηση.
- iv. Γραμματισμός για την ΤΝ.
- v. Δυσκολία στην μεταφορά εννοιών στην πράξη.

Επιπλέον διασπαρμένα στις απαντήσεις τίθονταν θέματα ηθικής, όπως επίσης και νομικής φύσης.

4.1.1. Βασικά συμπεράσματα

Τα βασικά στοιχεία που αναδεικνύονται από όλες τις προαναφερθείσες μελέτες είναι:

1. Οι γνώσεις των εκπαιδευτικών για θέματα ΤΝ είναι επιφανειακές έως μέτριες, σε κάθε περίπτωση ανεπαρκείς να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις εκπαιδευτικών δράσεων.
2. Οι εκπαιδευτικοί έχουν πολλές παρανοήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των συστημάτων ΤΝ. Κάποιες από τις βασικές αφορούν τον ανθρωπομορφισμό που αποδίδεται στην ΤΝ.

3. Η ενημέρωση των εκπαιδευτικών για θέματα ΤΝ είναι περιστασιακή. Οι μαθησιακές πηγές εντοπίζονται σε δημοσιεύματα που απευθύνονται στο ευρύ κοινό και στην τηλεόραση.
4. Η γνώσεις σχετικά με θέματα λειτουργίας και ηθικής (Content Knowledge - CK) είναι καθοριστικής σημασίας και επηρεάζει όλες τις απαιτούμενες δεξιότητες, ώστε να αναπτυχθούν δράσεις ΤΝ στα σχολεία.
5. Αναδεικνύεται η ανάγκη οργάνωσης επιμορφωτικών προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης.

4.2. Επιθυμητές δεξιότητες

Σε αυτή την ενότητα αναλύω τις επιθυμητές δεξιότητες των εκπαιδευτικών, όπως αυτές προκύπτουν από τα μαθησιακά πλαίσια για την ΤΝ, που έχουν προταθεί. Παρουσιάζω έναν μεγάλο αριθμό μαθησιακών πλαισίων που έχουν προταθεί. Για κάθε ένα από αυτά αναλύω τις επιθυμητές δεξιότητες των εκπαιδευτικών, όπως προκύπτουν, καθώς και τα προτεινόμενα περιεχόμενα αντίστοιχων επιμορφωτικών προγραμμάτων.

Οι Touretzky κ.α., ([2019](#)), ανέπτυξαν μαθησιακό πλαίσιο για την ανάπτυξη του γραμματισμού για την ΤΝ στο οποίο πρότειναν πέντε μεγάλες/σημαντικές ιδέες (big ideas), που προτείνουν να συμπεριλαμβάνονται στα εκπαιδευτικά προγράμματα που απευθύνονται σε μαθητές. Οι ιδέες αυτές δίνονται παρακάτω:

1. Οι υπολογιστές αντιλαμβάνονται τον κόσμο χρησιμοποιώντας αισθητήρες.
2. Τα συστήματα ΤΝ (agents) διατηρούν μοντέλα/αναπαραστάσεις του κόσμου, που χρησιμοποιούν για συλλογισμούς.
3. Οι υπολογιστές μπορούν να μάθουν από δεδομένα (data).
4. Η αλληλεπίδραση συστημάτων ΤΝ με τους ανθρώπους αποτελεί σημαντική πρόκληση για τους προγραμματιστές της ΤΝ.
5. Οι εφαρμογές της ΤΝ μπορεί να έχουν σημαντική επίδραση στην κοινωνία τόσο με θετική, όσο και αρνητική.

Η Lao, ([2020](#)), ανέπτυξε ένα Μαθησιακό Πλαίσιο που βασίζεται στην δομή Γνώσεις/Δεξιότητες/Στάσεις (Knowledge/Skills/Attitudes), που πρέπει να αναπτύξουν οι μαθητές:

- Γνώσεις (Knowledge):

K1. Γενική Γνώση της ΤΝ: Τι είναι ΤΝ και πώς δημιουργείται.(*)

K2. Γνώση των μεθόδων της ΤΝ.

K3. Προκαταλήψεις στα συστήματα ΤΝ: Η ΤΝ κωδικοποιεί και ενισχύει τις κοινωνικές προκαταλήψεις.(*)

K4. Κοινωνικές επιπτώσεις.(*)

- Δεξιότητες (Skills):

S1. Το αντικείμενο της TN: Πότε πρέπει και είναι εφικτό να χρησιμοποιούνται συστήματα TN.(*)

S2. Σχεδιασμός και εκτέλεση project TN.

S3. Δημιουργία στοιχείων TN.

S4. Ανάλυση του σκοπού και των αποτελεσμάτων συστημάτων TN.(*)

S5. Κριτική αντιμετώπιση της TN: Συμμετοχή ως ευαισθητοποιημένο μέλος σε ομάδες σχετικές με τα συστήματα, τα προϊόντα και την εκπαίδευση για τη TN.(*)

S6. Δυνατότητα ανεξάρτητης μάθησης, εκτός της τάξης.

- Στάσεις (Attitudes):

A1. Ενδιαφέρον.

A2. Ταυτότητα και Κοινότητα.

A3. Αίσθηση αποτελεσματικότητας.

A4. Επιμονή.

Με (*) σημειώνονται τα πλέον ουσιώδη στοιχεία που πλαισίου, σύμφωνα με τη συγγραφέα.

Ο όρος “γραμματισμός” αρχικά αναφερόταν στην ικανότητα να εκφραζόμαστε και να επικοινωνούμε χρησιμοποιώντας γραπτή γλώσσα. Στη συνέχεια επεκτάθηκε και σε πεδία εκτός της γλώσσας, με τη δημιουργία διαφόρων γραμματισμών, όπως επιστημονικός, ψηφιακός κλπ.

Σε αυτό το πλαίσιο, ο γραμματισμός για την TN ορίζεται ως το σύνολο ικανοτήτων που επιτρέπει στα άτομα να αξιολογούν κριτικά, να επικοινωνούν και να συνεργάζονται αποτελεσματικά με τη χρήση της TN, καθώς και να χρησιμοποιούν την TN ως εργαλείο στο διαδίκτυο, στο σπίτι και στο χώρο εργασίας, ([Long & Magerko, 2020](#)).

Εναλλακτικά, ο γραμματισμός στην TN ορίζεται ως “οι βασικές ικανότητες που χρειάζονται οι άνθρωποι για να ζήσουν, να μάθουν και να εργαστούν μέσω τεχνολογιών που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη”, ([Ng κ.ά., 2022](#); [Steinbauer κ.ά., 2021](#)).

Ο γραμματισμός για την ΤΝ σχετίζεται με άλλους γραμματισμούς, όπως ψηφιακός, γραμματισμός σχετικά με τα δεδομένα, τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, και συνολικά τη τεχνολογία, (Ng κ.ά., 2022).

Οι Long & Magerko, (2020), ανέπτυξαν ένα μαθησιακό πλαίσιο γύρω από την έννοια του γραμματισμού για την ΤΝ. Τα βασικά ερωτήματα που διατυπώνουν είναι:

1. Τι είναι ΤΝ;
2. Τι μπορεί να επιτύχει η ΤΝ;
3. Πώς λειτουργεί η ΤΝ;
4. Πώς πρέπει να χρησιμοποιείται η ΤΝ;
5. Πώς οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται την ΤΝ;

Από την ανάλυση των παραπάνω θεμάτων προέκυψαν δεκαεπτά (17) δεξιότητες (Competences) που απαιτείται να αποκτήσουν οι μαθητές:

1. Αναγνώριση ΑΙ. Διάκριση μεταξύ τεχνολογικών συστημάτων που χρησιμοποιούν και δεν χρησιμοποιούν τεχνητή νοημοσύνη.
2. Κατανόηση της Νοημοσύνης. Κριτική ανάλυση και συζήτηση των χαρακτηριστικών που κάνουν μια οντότητα «έξυπνη», συμπεριλαμβανομένου του προσδιορισμού των διαφορών μεταξύ νοημοσύνης ανθρώπου, ζώων και μηχανής.
3. Διεπιστημονικότητα. Αναγνώριση ότι υπάρχουν πολλοί τρόποι σχεδιασμού και ανάπτυξης «έξυπνες» μηχανές. Προσδιορισμός τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ΤΝ, συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογίας που καλύπτει γνωστικά συστήματα, ρομποτική και Μηχανική Μάθηση (Machine Learning).
4. Διάκριση μεταξύ γενικής και στενής ΤΝ.
5. Δυνατά σημεία και αδυναμίες της ΤΝ. Προσδιορισμός τύπων προβλημάτων στους οποίους υπερέχει και προβλημάτων που είναι δυσκολότερα για τη ΤΝ. Χρήση αυτών των πληροφοριών για τον προσδιορισμό του πότε είναι σκόπιμο να χρησιμοποιείται ΤΝ και πότε να αξιοποιούνται ανθρώπινες δεξιότητες.
6. Μέλλον της ΤΝ. Πιθανές μελλοντικές εφαρμογές της ΤΝ και επιπτώσεις τέτοιων εφαρμογών στον κόσμο.
7. Αναπαραστάσεις. Κατανόηση του τι είναι η αναπαράσταση γνώσης και περιγραφή μερικών παραδειγμάτων αναπαραστάσεων γνώσης.

8. Λήψη αποφάσεων. Εντοπισμός και περιγραφή παραδειγμάτων σχετικά με το πώς οι υπολογιστές συλλογίζονται και λαμβάνουν αποφάσεις.
9. Βήματα Μηχανικής Μάθησης. Τα βήματα που περιλαμβάνονται στη Μηχανική Μάθηση, τις πρακτικές και προκλήσεις που συνεπάγεται κάθε βήμα.
10. Ο ρόλος του ανθρώπου στην ΤΝ. Αναγνώριση ότι οι άνθρωποι διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον προγραμματισμό, την επιλογή μοντέλων και τη ρύθμιση των συστημάτων ΤΝ.
11. Γραμματισμός σχετικά με τα δεδομένα. Κατανόηση των βασικών αρχών του γραμματισμού για τα δεδομένα.
12. Μάθηση από δεδομένα. Αναγνώριση ότι οι υπολογιστές, κάποιες φορές, μαθαίνουν από δεδομένα, συμπεριλαμβανόμενων των δεδομένων των χρηστών.
13. Κριτική ερμηνεία των δεδομένων. Κατανόηση ότι τα δεδομένα χρειάζονται ερμηνεία. Περιγραφή του πώς η αναπαράσταση των δεδομένων μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα ενός αλγορίθμου.
14. Δράση και αντίδραση. Κατανόηση ότι τα συστήματα ΤΝ μπορούν να επιδράσουν άμεσα στο φυσικό κόσμο. Η επίδραση μπορεί να κατευθύνεται από συλλογισμό υψηλού επιπέδου ή να είναι αντιδραστική (π.χ. οπισθοδρόμηση για την αποφυγή εμποδίου).
15. Αισθητήρες. Κατανόηση του τι είναι οι αισθητήρες όπως επίσης ότι οι υπολογιστές αντιλαμβάνονται τον κόσμο μέσω αισθητήρων και ότι υπάρχουν αισθητήρες σε διάφορες συσκευές. Αναγνώριση ότι διαφορετικοί αισθητήρες υποστηρίζουν διαφορετικούς τύπους αναπαράστασης του κόσμου.
16. Ηθική. Προσδιορισμό και περιγραφή διαφορετικών όψεων βασικών ηθικών θεμάτων που σχετίζονται με τη ΤΝ, π.χ. ιδιωτικότητα, εργασία, διάδοση ψευδών πληροφοριών κλπ.
17. Δυνατότητα προγραμματισμού. Κατανόηση ότι οι πράκτορες (agents) είναι προγραμματιζόμενοι.

Οι Ng κ.α., ([2021b](#), [2022](#)), πρότειναν ένα μαθησιακό πλαίσιο για την ανάπτυξη του γραμματισμού της ΤΝ που αποτελείται από τέσσερα (4) επίπεδα:

1. Γνώση και κατανόηση της ΤΝ. Γνώση των βασικών λειτουργιών της ΤΝ καθώς και η χρήση εφαρμογών ΤΝ, ([Kandlhofer κ.ά., 2021](#); [Robinson κ.ά., 2020](#)).

2. Χρήση της ΤΝ. Εφαρμογή της γνώσης για την ΤΝ, έννοιες και εφαρμογές σε διαφορετικές περιπτώσεις, ([Druga κ.ά., 2019](#); [Julie κ.ά., 2020](#); [Vazhayil κ.ά., 2019](#)).
3. Αξιολόγηση και δημιουργία με ΤΝ. Νοητικές δεξιότητες υψηλού επιπέδου (π.χ. αξιολόγηση, εκτίμηση, σχεδιασμός) με εφαρμογές ΤΝ, ([Druga κ.ά., 2019](#); [How & Hung, 2019](#)).
4. Ηθική ΤΝ. Εκτιμήσεις που αφορούν τους ανθρώπους, (π.χ. δικαιοσύνη, υπευθυνότητα, διαφάνεια, ηθική, ασφάλεια), ([Chai κ.ά., 2020](#); [Druga κ.ά., 2019](#)).

Επιπλέον, για διευκόλυνση των εκπαιδευτικών, αντιστοιχίσε τις παραπάνω κατηγορίες με την ταξινόμηση του Bloom. Η κατηγορία “Γνώση και κατανόηση της ΤΝ”, αντιστοιχείται στα δύο κατώτερα επίπεδα, Γνώση και Κατανόηση, η κατηγορία “Χρήση της ΤΝ” στο επίπεδο Εφαρμογή, και η κατηγορία “Αξιολόγηση και δημιουργία με ΤΝ”, στα τρία ανώτερα επίπεδα, Ανάλυση, Αξιολόγηση και Δημιουργία. Η αντιστοιχίες αυτές δίνονται στο Σχήμα 3.

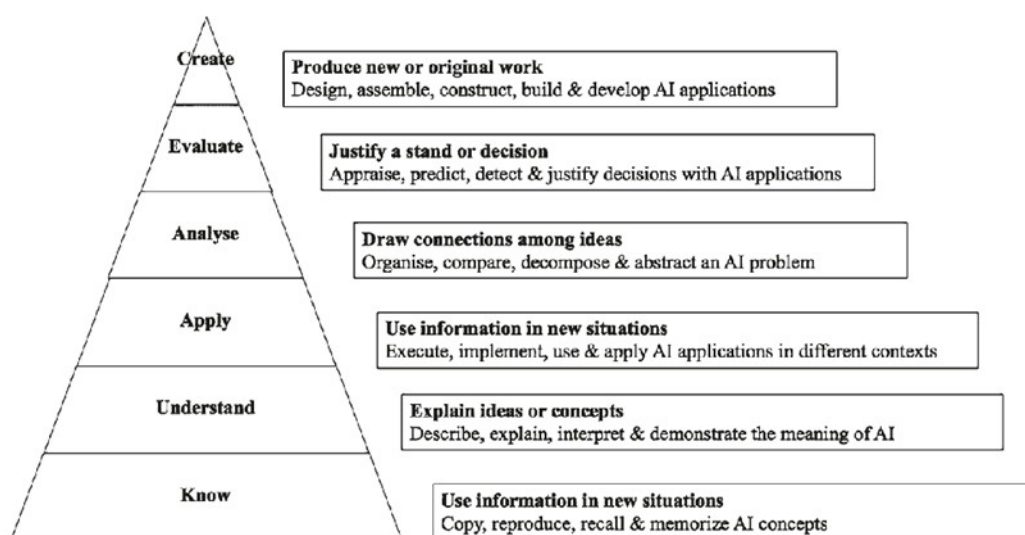


Figure 3: Η αντιστοιχία των κατηγοριών ανάπτυξης της ΤΝ κατά τους Ng κ.α., (2021b), και της ταξινόμησης του Bloom (Ng κ.α., 2022 σελ. 44)

Οι Kong & Zhang, ([2021](#)), προτείνουν ένα εννοιολογικό πλαίσιο ανάπτυξης του γραμματισμού στην ΤΝ το οποίο περιέχει τρεις (3) διαστάσεις:

- Τη γνωστική, που περιλαμβάνει την εκπαίδευση σχετικά με βασικές έννοιες της ΤΝ καθώς και την ανάπτυξη των ικανοτήτων τους στη χρήση των εννοιών αυτών για την αξιολόγηση και την κατανόηση του πραγματικού κόσμου.
- Τη συναισθηματική, που εστιάζει στην ενδυνάμωση των συμμετεχόντων ώστε να μπορέσουν να αντιδράσουν στην ευρεία χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στην καθημερινή τους ζωή και στους χώρους εργασίας τους.

- Την κοινωνικοπολιτισμική, που ενθαρρύνει την ηθική χρήση της ΤΝ για βιώσιμη παγκόσμια ανάπτυξη.

Ο de la Higuera, [\(2019\)](#), προτείνει η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για την ΤΝ να αναπτύσσεται σε πέντε (5) άξονες:

1. Αβεβαιότητα και Τυχειότητα, δεδομένου ότι τα συστήματα ΤΝ παράγουν στοχαστικές προβλέψεις, οι οποίες πρέπει να αξιολογούνται και να γίνονται αποδεκτές ή να απορρίπτονται σε πλαίσιο στατιστικής αξιολόγησης.
2. Προγραμματισμός και υπολογιστική σκέψη, ώστε να μπορεί να διδαχθεί ο τρόπος λειτουργίας της ΤΝ. Υποστηρίζει ότι υπάρχουν πολλοί λόγοι για κάτι τέτοιο, όπως το να γνωρίζει ο χρήστης πότε δεν πρέπει να εμπιστευτεί τη πρόβλεψη του συστήματος.
3. Ευαισθητοποίησης σχετικά με τη χρήση δεδομένων, αφού η ανάπτυξη συστημάτων ΤΝ βασίζεται σε μεγάλο όγκο δεδομένων. Ο άξονας αυτός πρέπει να περιλαμβάνει δραστηριότητες που να σχετίζονται με την παραγωγή, συλλογή, οπτικοποίηση και εξαγωγή συμπερασμάτων από δεδομένα.
4. Κριτική σκέψη, ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση, αληθινού και ψευδούς περιεχομένου που διατίθεται στο διαδίκτυο.
5. Ανθρωπισμός στην εποχή της ΤΝ. Τα συστήματα της ΤΝ μπορεί να επηρεάσουν έννοιες που τις θεωρούμε δεδομένες, όπως η Αλήθεια, η Εμπειρία, η Δημιουργικότητα και η Ευφυΐα, καθώς και κοινωνικές αξίες που σχετίζονται με αυτές τις έννοιες.

Ο Kandlhofer κ.α., [\(2021\)](#), στα πλαίσια του Ευρωπαϊκού προγράμματος EDLRIS (European Driving License for Robots and Intelligent Systems), ανέπτυξαν διδακτική μεθοδολογία, υλικό και σύστημα πιστοποίησης σε θέματα ΤΝ και Ρομποτικής, που απευθύνονται τόσο σε μαθητές όσο και σε εκπαιδευτικούς. Οι δεξιότητες που εντοπίζουν και επιδιώκουν να αναπτύξουν μέσω της σειράς μαθημάτων τους είναι οι εξής:

- Βασικές δεξιότητες στην ΤΝ
 - Περιγραφή της ΤΝ, αναγνώριση συστημάτων ΤΝ και διαχωρισμός τους από συστήματα που δεν χρησιμοποιούν ΤΝ.
 - Περιοχές εφαρμογής και παραδείγματα.
 - Γνώση των τεχνικών, κοινωνικών ηθικών και νομικών διαστάσεων.

- Δυνατότητα διατύπωσης προβλημάτων ώστε να είναι δυνατή η εφαρμογή αλγορίθμων και δομών δεδομένων για την επίλυση τους.
- Δυνατότητα σχεδιασμού και υλοποίησης ενός πολύ απλού συστήματος TN για κάποια συγκεκριμένη εφαρμογή.
- Προχωρημένες δεξιότητες στην TN
 - Εξοικείωση με διαφορετικές περιοχές και πλαίσια ανάπτυξης της TN.
 - Γνώση των τεχνικών, κοινωνικών ηθικών και νομικών προεκτάσεων των συστημάτων TN.
 - Εξοικείωση με τα βασικά μαθηματικά και έννοιες της TN.
 - Προσδιορισμός και περιγραφή προβλημάτων που είναι κατάλληλα για προσέγγιση μέσω TN σε επίπεδο κατάλληλο για την προσέγγιση τους μέσω αλγορίθμων καθώς και εφαρμογή των σχετικών αλγορίθμων.
 - Γνώση των ιδιοτήτων υπολογιστικών προβλημάτων, αναπαραστάσεων και αλγορίθμων.
 - Δυνατότητα ανάλυσης, διαμόρφωσης, συντήρησης και ενσωμάτωσης υπάρχοντος συστήματος TN καθώς και σχεδιασμού ενός απλού συστήματος TN για δεδομένη εφαρμογή.

Επιπλέον των παραπάνω δεξιοτήτων, που ισχύουν τόσο για μαθητές όσο και για εκπαιδευτές, δίνονται και οι παρακάτω, που αφορούν αποκλειστικά εκπαιδευτικούς, ([AI Basic – Edlris – European Driving License for Robots and Intelligent Systems, χ.χ.](#); [AI Advanced – Edlris – European Driving License for Robots and Intelligent Systems, χ.χ.](#)):

- Δυνατότητα επιλογής και εφαρμογής διδακτικών μεθόδων, ανάλογα με τις ανάγκες των μαθητών
- Εφαρμογή μαθητοκεντρικών τεχνικών

Η Lindner, ([2021](#)), εξετάζει τις δεξιότητες στις οποίες πρέπει να στοχεύει ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης εκπαιδευτικών σχετικό με την TN, τις οποίες κατατάσσει σε δύο κατηγορίες, ως εξής:

- Δεξιότητες σχετικές με το περιεχόμενο - Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να:
 - αναγνωρίζουν εφαρμογές που χρησιμοποιούν TN,

- ορίζουν την έννοια της TN και να γνωρίζουν τα επιμέρους πεδία εφαρμογής καθώς και την διαθεματική της TN,
- να γνωρίζουν τις δυσκολίες του ορισμού της φυσικής νοημοσύνης,
- να γνωρίζουν τα βασικά στοιχεία της ιστορίας της TN.
- Παιδαγωγική Διαμόρφωση Περιεχομένου – Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να μπορούν:
 - να προσδιορίζουν τις γνώσεις και παρανοήσεις των μαθητών σε θέματα TN και να είναι σε θέση να τις αντιμετωπίσουν,
 - να επιλέγουν τις κατάλληλες μεθόδους και περιεχόμενο για την διεξαγωγή μαθήματος,
 - να αναπτύσσουν τις διάφορες πτυχές της TN, π.χ. εφαρμογές, κοινωνικά/ηθικά θέματα, τεχνολογικές προοπτικές κλπ,
 - να αναπτύσσουν διδακτικές δραστηριότητες οι οποίες θα εμπλέκουν ενεργά τους μαθητές,
 - χρησιμοποιούν διαφορετικές διδακτικές μεθοδολογίες, ανάλογα με την καταλληλότητα τους.

Οι Zhao κ.α., ([2022](#)), εξετάζουν τις πιθανές συσχετίσεις ανάμεσα στις τέσσερις (4) διαστάσεις του γραμματισμού (literacy) για τη TN, όπως αναπτύχθηκε από τους Ng κ.ά., ([2021b](#)):

1. Γνώση και κατανόηση των αρχών της TN,
2. Εφαρμογή της TN,
3. Αξιολόγηση της TN,
4. Ηθική της TN.

Βασιζόμενοι σε Μοντέλο Δομημένων Εξισώσεων (SEM - Structural Equation Model), ([π.χ. Hair Jr κ.ά., 2021](#)), προτείνουν ότι:

1. Όλες οι διαστάσεις του γραμματισμού για τη TN είναι συσχετισμένες μεταξύ τους, αλλά σε διαφορετικό βαθμό.
2. Η διάσταση “Εφαρμογή της TN” επηρεάζει σημαντικά τις υπόλοιπες τρεις.

Για τη συλλογή δεδομένων δημιουργήσαν και επεξεργάστηκαν ερωτηματολόγιο που, πέρα από δημογραφικά στοιχεία, περιέχει είκοσι (20) δηλώσεις που αξιολογούνται σε

πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert. Μέσω του ερωτηματολογίου συνέλεξαν 1013 απαντήσεις από εκπαιδευτικούς στην Κίνα.

Οι Kim και Kwon, ([2023](#)), διεξάγουν εμπειρική μελέτη σχετικά με τις δεξιότητες που εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης επιθυμούν να αποκτήσουν μέσω προγραμμάτων επαγγελματικής εξέλιξης. Στην έρευνα συμμετείχαν εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης από τη Νότιο Κορέα, που εργαζόντουσαν σε σχολεία πρωτοπόρα στη διδασκαλία της ΤΝ. Οι εκπαιδευτικοί αυτοί είχαν μεγαλύτερη εμπειρία στην διδασκαλία της ΤΝ σχετικά με τους συναδέλφους τους που δίδασκαν σε κανονικά σχολεία. Διεξήχθη τόσο ποσοτική μελέτη μέσω ερωτηματολογίου, στην οποία πήραν μέρος εξήντα επτά (67) εκπαιδευτικοί, όσο και ποιοτική μελέτη μέσω συνεντεύξεων δέκα τριών (13) εκπαιδευτικών. Στη μελέτη δεν δίνεται το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε. Από την ανάλυση των στοιχείων προέκυψαν πέντε (5) κατηγορίες θεμάτων οι οποίες απασχολούν τους εκπαιδευτικούς και στις οποίες θα επιθυμούσαν να βελτιωθούν μέσω προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης:

1. Ανάπτυξη διδακτικού υλικού κατάλληλου για την ηλικία των μαθητών.
2. Διαμόρφωση του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, ώστε να ευνοούνται μαθησιακές εμπειρίες που αναπτύσσονται σε επικοδομητικά πλαίσια.
3. Μείωση του άγχους των εκπαιδευτικών μέσω της βελτίωσης της γνώσης του αντικείμενου. Οι εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι δεν γνωρίζουν καλά το αντικείμενο της ΤΝ, πράγμα που τους προκαλεί άγχος και τους δυσκολεύει στην ανάπτυξη νέων διδακτικών προσεγγίσεων.
4. Αποσύνδεση διδασκαλίας θεμάτων ΤΝ από την διδασκαλία της πληροφορικής και τον προγραμματισμό.
5. Ανάπτυξη του γραμματισμού των εκπαιδευτικών σχετικά με τον προγραμματισμό, ανάλυση δεδομένων, χρήση τεχνολογιών ΤΝ και ηθικών θεμάτων.

Από ανάλυση αυτών των αξόνων δίνονται είκοσι δύο (22) δεξιότητες στις οποίες θα πρέπει να εστιάζουν τα προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης, ταξινομημένες σύμφωνα με το πλαίσιο διδακτικής TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), ([Mishra & Koehler, 2006](#)).

Στα πλαίσια αυτής της μελέτης έγινε ανασκόπηση βιβλιογραφίας σχετικά με τις δεξιότητες που απαιτούνται από τους εκπαιδευτικούς για να διδάξουν θέματα ΤΝ. Οι κατηγορίες που προέκυψαν δίνονται παρακάτω:

1. Κατανόηση εννοιών πληροφορικής και υπολογιστικής σκέψης, ([Kafai & Proctor, 2022](#); [S. Kim κ.ά., 2021](#); [S.-C. Kong & Abelson, 2022](#); [P. Lin & Van Brummelen, 2021](#); [Tedre κ.ά., 2021](#)).
2. Βασικές δεξιότητες προγραμματισμού, ([S.-C. Kong & Abelson, 2022](#); [P. Lin & Van Brummelen, 2021](#); [X.-F. Lin κ.ά., 2022](#); [Tedre κ.ά., 2021](#); [Vartiainen κ.ά., 2020](#)).
3. Κατανόηση των ιδεών και των αρχών της TN, ([Chiu & Chai, 2020](#); [S. Kim κ.ά., 2021](#); [S.-C. Kong & Abelson, 2022](#); [Long & Magerko, 2020](#); [Ng κ.ά., 2021b](#); [Temitayo Sanusi, 2021](#); [Touretzky κ.ά., 2019](#); [Xia κ.ά., 2022](#); [Yang, 2022](#)).
4. Αναγνώριση τεχνολογιών TN στην καθημερινή ζωή, ([S.-C. Kong & Abelson, 2022](#); [Long & Magerko, 2020](#); [Ottenbreit-Leftwich κ.ά., 2021](#); [Tedre κ.ά., 2021](#); [Touretzky κ.ά., 2019](#); [Xia κ.ά., 2022](#); [Yang, 2022](#)).
5. Γραμματισμός στον προγραμματισμό, κωδικοποίηση και δεδομένα, ([Kafai & Proctor, 2022](#); [S. Kim κ.ά., 2021](#); [P. Lin & Van Brummelen, 2021](#); [Long & Magerko, 2020](#); [Olari & Romeike, 2021](#); [Ottenbreit-Leftwich κ.ά., 2021](#)).
6. Ηθικά θέματα και κοινωνικός αντίκτυπος, ([Long & Magerko, 2020](#); [Ng κ.ά., 2021b](#); [Ottenbreit-Leftwich κ.ά., 2021](#); [Touretzky κ.ά., 2019](#); [Zhou κ.ά., 2020](#)).
7. Χρήση εργαλείων TN για πρακτική άσκηση των μαθητών, ([Chiu & Chai, 2020](#); [S. Kim κ.ά., 2021](#); [S.-C. Kong & Abelson, 2022](#); [P. Lin & Van Brummelen, 2021](#); [X.-F. Lin κ.ά., 2022](#); [Ottenbreit-Leftwich κ.ά., 2021](#); [Tedre κ.ά., 2021](#); [Vartiainen κ.ά., 2020](#); [Zhao κ.ά., 2022](#)).

4.3. Κλίμακες μέτρησης

Οι Johnson και Verdicchio, ([2017a, 2017b](#)), πρότειναν ότι υπάρχουν τουλάχιστον τρεις (3) πηγές άγχους σχετικά με την TN:

- την έννοια της αυτονομίας των μηχανών, που συγχέεται με την έννοια της αυτονομίας των ανθρώπων,
- την άγνοια του ότι τα συστήματα TN είναι κοινωνικο-τεχνικά, ώστε ούτε λειτουργίες έχουν ούτε σκοπούς πέρα από όσους ο άνθρωπος προσδιορίζει σε ένα κοινωνικό πλαίσιο,
- άγνοια για τον τρόπο εξέλιξης της τεχνολογίας και τις επιλογές των ανθρώπων.

Κατέληξαν ότι οι παραπάνω φόβοι, όπως συχνά εκφράζονται από τα μέσα, βασίζονται στην άγνοια. Αντίθετα, απαιτείται έλεγχος των κινήτρων και συμφερόντων των κοινωνικών ομάδων που αναπτύσσουν και χρησιμοποιούν τέτοια συστήματα.

Οι Wang και Wang ([2022](#)), ανέπτυξαν και αξιολόγησαν κλίμακα εκτίμησης του άγχους που προκαλεί η TN. Η κλίμακα αποτελείται από τέσσερις (4) άξονες:

1. Άγχος εκμάθησης του τρόπου χρήσης, λειτουργίας και εξελίξεων συστημάτων TN,
2. Διαμόρφωση της TN, που εξετάζει κατά πόσο ανθρωποειδής (ανθρωποειδή ρομπότ) συστημάτων TN προκαλούν άγχος.
3. Επίδραση στα επαγγέλματα, άξονας που εξετάζει κατά πόσο η αλλαγή/κατάργηση επαγγελμάτων από συστήματα TN προκαλεί άγχος,
4. Κοινωνικό-οικονομική άγνοια, άξονας που ασχολείται με το άγχος που μπορεί να προκληθεί από το ενδεχόμενο ότι τα συστήματα TN πιθανόν να χρησιμοποιηθούν για ανεπιθύμητους σκοπούς, να δημιουργήσουν προβλήματα ή να βγουν εκτός ελέγχου.

Το ερωτηματολόγιο μέτρησης αποτελείται από 21 δηλώσεις, που αφορούν άγχος που μπορεί να προκύψει από επιδράσεις συστημάτων TN, οι οποίοι αξιολογούνται σε επτάβαθμη κλίμακα τύπου Likert. Το ερωτηματολόγιο αξιολογήθηκε μέσω διαδικτυακής έρευνας που διεξήχθη στην Taiwan, η οποία συνέλεξε 301 απαντήσεις.

Οι Lemay κ.α. ([2020](#)), βασίστηκαν στην αρχική κλίμακα που ανέπτυξαν οι Wang και Wang (2019), για να μετρήσουν την επίδραση του άγχους για την TN στην χρήση της τεχνολογίας. Η έρευνα περιλάμβανε απαντήσεις από 65 φοιτητές Πανεπιστημίου

Νοτιοδυτικής Πολιτείας των ΗΠΑ. Διαπίστωσαν ότι η πρόθεση χρήσης συστημάτων ΤΝ συσχετίζεται θετικά μόνο με την κοινωνικό-οικονομική άγνοια, δηλαδή όσο ο γραμματισμός για την ΤΝ βελτιώνεται τόσο αυξάνεται η πρόθεση χρήσης. Αντίθετα, η αποστροφή στη χρήση συστημάτων ΤΝ σχετίζεται μέτρια και με τους τέσσερις άξονες της κλίμακας.

Οι Li και Huang (2020), ανέπτυξαν και αξιολόγησαν ερωτηματολόγιο για την εκτίμηση του άγχους που προκαλείται από την ΤΝ. Πρότειναν ότι υπάρχουν οκτώ (8) σχετικοί άξονες:

1. Άγχος παραβίασης της ιδιωτικότητας (privacy), που μπορεί να εμφανιστεί όταν οι χρήστες αντιμετωπίζουν παραβίαση της ιδιωτικότητας τους μέσω συστημάτων ΤΝ.
2. Άγχος συστηματικής διάκρισης (bias), δεδομένου ότι συστήματα ΤΝ μπορεί συστηματικά να εμφανίζουν προκαταλήψεις εις βάρος κοινωνικών ομάδων.
3. Άγχος απώλειας επαγγέλματος, λόγω υποκατάστασης από από συστήματα ΤΝ.
4. Άγχος εκμάθησης, λόγω του ότι τα συστήματα ΤΝ εκλαμβάνονται ως πολύπλοκα.
5. Υπαρξιακό άγχος, που προέρχεται από τον φόβο ότι το ανθρώπινο είδος θα εξαλειφθεί από συστήματα ΤΝ.
6. Άγχος παραβίασης ηθικής και δεοντολογίας, δεδομένου ότι είναι δυνατόν να υπάρξουν συστήματα που δεν συμπεριφέρονται σε συμφωνία με την ανθρώπινη ηθική.
7. Ανάπτυξη τεχνητής συνείδησης, που αντιπροσωπεύει τον φόβο ότι τα συστήματα ΤΝ θα αναπτύξουν συνείδηση που θα καταστρέψει την μοναδικότητα του ανθρώπινου είδους, ή τα συστήματα ΤΝ θα πρέπει να θεωρηθούν ότι έχουν δικαιώματα παρόμοια με τα ανθρώπινα.
8. Έλλειψη δυνατότητας δικαιολόγησης των αποφάσεων των συστημάτων ΤΝ.

Για τον κάθε άξονα αναπτύχθηκαν δύο (2) ή τρεις (3) δηλώσεις του είδους “ανησυχώ λόγω του ότι...” για τις οποίες ζητείται ο βαθμός συμφωνίας σε επτάβαθμη κλίμακα. Το ερωτηματολόγιο αξιολογήθηκε από συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι έχουν γνώσεις σχετικά με θέματα ΤΝ.

Οι Scherpan και Rodway, (2020, 2023), ανέπτυξαν και αξιολόγησαν κλίμακα που διερευνά τις στάσεις απέναντι στην ΤΝ, την οποία ονόμασαν GAAIS (General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale). Η κλίμακα αποτελείται από 20 δηλώσεις που βαθμολογούνται σε πεντάβαθμη κλίμακα Likert. Η ανάλυση αναδεικνύει δύο παράγοντες,

τις θετικές και τις αρνητικές στάσεις. Οι συγγραφείς αναφέρουν, ([Schepman & Rodway, 2023](#)), ότι κάποιες από τις δηλώσεις που περιλαμβάνονται στην κλίμακα σχετίζονται με απόψεις της εμπιστοσύνης (trust) προς την TN.

Οι Sun κ.α. ([2022](#)), στα πλαίσια αξιολόγησης προγράμματος επαγγελματικής ανάπτυξης, ανέπτυξαν ερωτηματολόγια για την αξιολόγηση των επιμορφούμενων πριν και μετά την υλοποίηση του προγράμματος, με τα οποία εξέτασαν τις γνώσεις και την αυτοαντίληψη σχετικά με την επάρκεια στη διδασκαλία θεμάτων TN. Επιπλέον ανέπτυξαν μεθοδολογία αξιολόγησης σχεδίων μαθημάτων.

Σχετικά με την αξιολόγηση των γνώσεων, αναφέρουν ότι, όσο γνώριζαν, δεν υπήρχε τυποποιημένο εργαλείο μέτρησης. Για αυτόν τον λόγο ανέπτυξαν ερωτηματολόγιο που βασίζεται στις πέντε (5) ιδέες σχετικά με την εκπαίδευσης για την TN που προτάθηκαν από τους Touretzky κ.α. ([2022](#)). Το κάθε ερωτηματολόγιο περιείχε συνολικά δέκα πέντε (15) ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών, τρεις (3) ερωτήσεις για κάθε μία από τις πέντε (5) ιδέες. Το ερωτηματολόγιο δεν δίνεται στη δημοσίευση, πέρα από κάποια δείγματα.

Για την αξιολόγηση της αυτοαντίληψης σχετικά με την επάρκεια στη διδασκαλία θεμάτων TN, συντόμευσαν κλίμακα που αναπτύχθηκε από τους Riggs and Enochs ([1990](#)), για την μέτρηση της αυτοαντίληψης εκπαιδευτικών θετικών επιστημών. Το εργαλείο αναφέρεται σε δύο άξονες και περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις:

- Επάρκεια διδασκαλίας
 - Γνωρίζω τα βήματα που απαιτούνται για να διδάξω θέματα TN αποδοτικά.
 - Κατανοώ έννοιες TN αρκετά καλά, ώστε να διδάξω αποτελεσματικά βασική TN.
 - Έχω τα απαιτούμενα προσόντα για να διδάξω θέματα TN.
 - Δυσκολεύομαι να εξηγήσω στους μαθητές γιατί η TN λειτουργεί.
 - Τις περισσότερες φορές μπορώ να απαντήσω ερωτήσεις μαθητών σχετικά με την TN.
 - Δεν γνωρίζω τι να κάνω για να ενεργοποιήσω το ενδιαφέρον των μαθητών σχετικά με τη TN.
- Αναμενόμενα μαθησιακά αποτελέσματα

- Όταν οι γνώσεις και δεξιότητες των μαθητών στην ΤΝ βελτιώνονται, κατά πάσα πιθανότητα οφείλεται στο ότι ο διδάσκων έχει ανακαλύψει έναν αποδοτικό τρόπο διδασκαλίας.
- Η ανεπάρκεια κάποιου μαθητή σχετικά με τις γνώσεις στην ΤΝ μπορεί να ξεπεραστεί με την αποδοτική διδασκαλία.
- Η αποδοτική διδασκαλία έχει μικρή επιρροή στα αποτελέσματα μαθητή με μικρό ενδιαφέρον.
- Εκπαιδευτικοί με καλές δεξιότητες στην διδασκαλία ΤΝ μπορούν να βοηθήσουν κάποια παιδιά να μάθουν ΤΝ.

Οι δηλώσεις βαθμολογούνται σε πεντάβαθμη (5) κλίμακα Likert.

Ο Celik (2023), εξειδίκευσε το πλαίσιο διδακτικής TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), ([Mishra & Koehler, 2006](#)) στην διδασκαλία της ΤΝ και το επέκτεινε, ώστε να περιλαμβάνει θέματα ηθικής, ονομάζοντας το πλαίσιο που προέκυψε Intelligent-TPACK. Επιπλέον μελέτησε τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των μερών του πλαισίου. Οι επιμέρους άξονες του πλαισίου είναι η εξής:

- Intelligent-TK (TK - Technological Knowledge). Αφορά τη γνώση που απαιτείται για την χρήση εργαλείων ΤΝ. Ο άξονας σχετίζεται με την εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τις τεχνικές δυνατότητες των εργαλείων της ΤΝ.
- Intelligent-TPK (TPK - Technological Pedagogical Knowledge). Σχετίζεται με την αναγνώριση των παιδαγωγικών δυνατοτήτων που προσφέρουν τα εργαλεία ΤΝ.
- Intelligent-TCK (TCK - Technological Content Knowledge). Εστιάζει στη γνώση εργαλείων ΤΝ που σχετίζονται με την διδακτική προσέγγιση συγκεκριμένου αντικειμένου.
- Intelligent TPACK (TPACK - Technological Pedagogical Content Knowledge). Μετράει την επαγγελματική γνώση του εκπαιδευτικού σχετικά με την επιλογή και χρήση κατάλληλων εργαλείων ΤΝ.
- Ηθική. Αφορά την δυνατότητα το εκπαιδευτικού να αξιολογεί τις αποφάσεις των συστημάτων της ΤΝ. Στη συγκεκριμένη μελέτη συμπεριλαμβάνονται τέσσερις (4) διαστάσεις της ηθικής: η διαφάνεια, η δικαιοσύνη, η λογοδοσία και η προσβασιμότητα.

Στη παραπάνω περιγραφή, ο όρος διαφάνεια (transparency) αναφέρεται στον βαθμό που είναι κατανοητό και δικαιολογήσιμο το πώς ένα σύστημα ΤΝ φτάνει σε μία απόφαση, δικαιοσύνη (fairness) στο κατά πόσο το σύστημα δεν μεροληπτεί συστηματικά ως προς μια συγκεκριμένη κοινωνική ομάδα, λογοδοσία (accountability) στη δυνατότητα να αποδοθεί ευθύνη στη περίπτωση δυσλειτουργίας του συστήματος και προσβασιμότητα (inclusiveness) στην δυνατότητα όλων των ομάδων στόχων να έχουν ισότιμη πρόσβαση, συμπεριλαμβανομένων των μαθητών από ευάλωτες ομάδες, π.χ. μαθησιακές δυσκολίες, κοινωνικοοικονομικές δυσκολίες κλπ.

Η αξιολόγηση της κλίμακας βασίστηκε στις απαντήσεις τετρακοσίων σαράντα πέντε (445) εκπαιδευτικών από την Τουρκία, ηλικίας 29-38 ετών. Για να εξεταστεί η αλληλεπίδραση των αξόνων αναπτύχθηκε μοντέλο δομημένων εξισώσεων (SEM - Structural Equation Model), ([π.χ. Hair Jr κ.ά., 2021](#)). Η ανάλυση έδειξε ότι:

- Η γενική χρήση συστημάτων ΤΝ σχετίζεται θετικά με την γνώση σχετικά με εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διδασκαλία συγκεκριμένου αντικείμενου, δυνατότητα παιδαγωγικής αξιοποίησης τους καθώς, την αξιολόγησης τους και την κριτική προσέγγιση τους.
- Για να έχει νόημα η εφαρμογή συστημάτων ΤΝ στην πράξη ή τεχνολογική γνώση πρέπει να συνδυάζεται με τη παιδαγωγική γνώση.
- Η κατανόηση της επίδρασης της ΤΝ στην παιδαγωγική σχετίζεται με αυξημένη χρήση τους.
- Όσο οι γνώση των εκπαιδευτικών σχετικά με συστήματα σχετικά με τη διδασκαλία συγκεκριμένου αντικείμενου αυξάνει, τόσο αυξάνεται και η πιθανότητα χρήσης τους.
- Η δυνατότητα ηθικής αξιολόγησης αυξάνεται με τη τεχνολογική και παιδαγωγική γνώση.

5. Εργαλείο συλλογής δεδομένων

Σε αυτή την ενότητα αναπτύσσεται η προσέγγιση που ακολουθήθηκε για να σχεδιαστεί το ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς που θα χρησιμοποιηθεί για τη συλλογή των δεδομένων, και παρουσιάζω το περιεχόμενο του. Επιπλέον, αναλύεται η σχέση του με άλλες προσεγγίσεις για τη συλλογή δεδομένων καθώς και μοντέλα που αναφέρονται στις μελέτες της βιβλιογραφίας που παρουσιάζονται παραπάνω, στην αντίστοιχη ενότητα.

Ο κύριος στόχος της μελέτης είναι ο προσδιορισμός των επιμορφωτικών αναγκών των Ελλήνων εκπαιδευτικών βασικής εκπαίδευσης, σχετικά με θέματα ΤΝ. Όπως προκύπτει από τη ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, τα επιμέρους στοιχεία που πρέπει να εξεταστούν είναι:

- Οι υπάρχουσες προκαταλήψεις/παρανοήσεις/στάσεις.
- Η συναισθηματική τοποθέτηση απέναντι στην ΤΝ.
- Οι παιδαγωγικοί και διδακτικοί στόχοι που θέτουν.
- Η αυτοαντίληψη των εκπαιδευτικών σχετικά με τις ικανότητες τους.
- Η επιθυμία τους για σχετική επιμόρφωση.

Κάθε ένας από αυτούς τους άξονες συμβάλει στην κατανόηση της συνολικής εικόνας με διαφορετικό τρόπο. Η εξέταση των υπάρχουσών απόψεων συμβάλλει τόσο στην εκτίμηση του συνολικού βαθμού στον οποίο οι εκπαιδευτικοί είναι ενήμεροι για θέματα ΤΝ όσο και στον προσδιορισμό της θεματολογίας που πρέπει να περιληφθεί σε μελλοντικά προγράμματα επιμόρφωσης. Η συναισθηματική τοποθέτηση των εκπαιδευτικών απέναντι στην ΤΝ είναι καθοριστικός παράγοντας για την πρόθεση των εκπαιδευτικών να εμπλακούν με σχετικά θέματα. Στην περίπτωση που η συναισθηματική τοποθέτηση απέναντι στην ΤΝ αποδειχθεί αρνητική, ο κύριος σκοπός ενός εισαγωγικού προγράμματος επιμόρφωσης πιθανόν θα πρέπει να στοχεύει στην αναίρεση τέτοιων στάσεων, ώστε οι εκπαιδευτικοί να γίνουν δεκτικοί σε περαιτέρω παρεμβάσεις. Τα περιεχόμενα ενός προγράμματος εξαρτώνται από τους παιδαγωγικούς στόχους που θέτουν οι εκπαιδευτικοί, συμπεριλαμβανόμενων των δεξιοτήτων που θεωρούν ότι πρέπει να αποκτήσουν τόσο οι ίδιοι όσο και οι μαθητές τους. Η αυτοαντίληψη των σχετικά με τις ικανότητες τους να ασχοληθούν με θέματα ΤΝ είναι σημαντική και σε μεγάλο βαθμό μπορεί να καθορίσει την επιθυμία τους να προωθήσουν δράσεις σχετικές με τη ΤΝ. Τέλος, πληροφορίες σχετικά με την επιθυμία να συμμετέχουν σε προγράμματα επιμόρφωσης και τον χρόνο που

σκοπεύουν να διαθέσουν μπορεί χρησιμοποιηθούν να καθοριστεί τόσο η διάρκεια όσο και το επίπεδο σχετικών επιμορφώσεων.

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε σε αντιστοιχία με τους προαναφερθέντες άξονες. Τα μέρη που περιλαμβάνει είναι:

- Δημογραφικά Στοιχεία
- Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις
- Αποδοχή/Συναισθηματική τοποθέτηση
- Εκπαιδευτικές Όψεις
- Συχνότητα και Πηγές Ενημέρωσης
- Αυτοαντίληψη Ικανοτήτων
- Επιθυμία για επιμόρφωση

Η ενότητα “Δημογραφικά Στοιχεία” έχει ως σκοπό να συλλέξει τα απαραίτητα δεδομένα ώστε να μπορέσουν να προσδιοριστούν πιθανές συσχετίσεις μεταξύ χαρακτηριστικών της ομάδας στόχου και επιμορφωτικών αναγκών.

Η ενότητα “Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις” στοχεύει στην διερεύνηση γνωστικών θεμάτων. Ως αφετηρία χρησιμοποιήθηκε η Ελληνική μετάφραση του Εγχειριδίου DigComp for Citizens, v2.2, ([Vuorikari κ.ά., 2022: Διαθέσιμη η ελληνική έκδοση του ευρωπαϊκού πλαισίου για τις ψηφιακές ικανότητες των πολιτών DigComp 2.2., 2023: DIGCOMP_1-18_5_23-fin.pdf, χ.χ.](#)), που περιγράφει τις επιθυμητές ψηφιακές γνώσεις/δεξιότητες/στάσεις των Ευρωπαίων πολιτών. Η έκδοση 2.2 συμπεριλαμβάνει ενδεικτικές επιθυμητές δεξιότητες σχετικά με την ΤΝ, οι οποίες συλλέχθηκαν και μελετήθηκαν από δύο (2) ειδικούς σε εκπαιδευτικά θέματα. Συνολικά συλλέχθηκαν (36) παραδείγματα επιθυμητών δεξιοτήτων. Μετά από μελέτη και συζήτηση αποφασίστηκε να μην συμπεριληφθούν θέματα που θεωρήθηκαν τεχνικά ή χρηστικής φύσης, που αναφέρονται σε νομικά θέματα (π.χ. gdpr), σε επιθυμία συμμετοχής σε προσπάθειες μελλοντικής ανάπτυξης ή αξιολόγησης συστημάτων δεδομένου ότι δεν υπάρχουν πολλές πιθανότητες να ζητηθεί κάτι τέτοιο από τους εκπαιδευτικούς στο ορατό μέλλον, καθώς και θέματα που θεωρήθηκε ότι δεν έχουν σαφή απάντηση. Ένα (1) παράδειγμα θεωρήθηκε σύνθετο και αναλύθηκε σε δύο επιμέρους. Επιπλέον προστέθηκαν ερωτήσεις σχετικά με την ανθρωπομορφική αντίληψη της ΤΝ, που δεν συμπεριλαμβάνεται στο DigComp, αλλά προέκυψε ως βασική παρανόηση από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας. Τα παραδείγματα αναδιατυπώθηκαν ως δηλώσεις στις οποίες μπορεί να εκφραστεί συμφωνία

ή διαφωνία σε πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert, από “Διαφωνώ Ισχυρά” έως “Συμφωνώ Ισχυρά”. Από αυτή την επεξεργασία προέκυψαν είκοσι δύο (22) δηλώσεις, που δίνονται παρακάτω, στο αντίστοιχο τμήμα της παρούσας ενότητας. Η κλίμακα που προέκυψε καλύπτει θέματα που προτείνονται από τα μοντέλα Technology Acceptance Model (TAM), ([Chuttur, 2009](#)), καθώς και Technology Readiness Index (TRI), ([Parasuraman, 2000](#); [Parasuraman & Colby, 2015](#)), που χρησιμοποιήθηκαν σε κάποιες μελέτες που παρουσιάζονται στην ενότητα που ασχολείται με την Ανασκόπηση της Βιβλιογραφίας.

Για να εκτιμηθεί ο βαθμός αποδοχής και η συναισθηματική τοποθέτηση επιλέχθηκε η χρήση της κλίμακας General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GA AIS), ([Schepman & Rodway, 2020, 2023](#)), γιατί είναι σταθμισμένη, σχετικά σύντομη και περιλαμβάνει στοιχεία που αφορούν τόσο κοινωνικο-οικονομικά θέματα όσο και άγχος που μπορεί να προκληθεί από τη διάδοση της ΤΝ καθώς και από σχετικές παρανοήσεις. Η κλίμακα μεταφράστηκε στα Ελληνικά και δίνεται στο αντίστοιχο μέρος της παρούσας ενότητας.

Η ενότητα με τίτλο “Εκπαιδευτικές Όψεις” βασίστηκε στα ερωτηματολόγια των Polak κ.α., ([2022](#)), καθώς και Lindner & Romeike, ([2019](#)), που, όμως, τροποποιήθηκαν σημαντικά. Αφορούν στις γνώσεις και δεξιότητες που θεωρείται σημαντικό να έχουν τόσο οι εκπαιδευτικοί, όσο και οι μαθητές, ενώ προστέθηκαν και ερωτήσεις που αφορούν την γενική εκτίμηση σχετικά με την αναγκαιότητα εισαγωγής θεμάτων ΤΝ στην εκπαίδευση και της προσωπικής πρόθεσης (behavioral intention) για την προώθηση τέτοιων θεμάτων.

Η Συχνότητα και Πηγές Ενημέρωσης σχετικά με θέματα ΤΝ είναι κάτι που αφορά και επηρεάζει άμεσα τα περιεχόμενα επιμορφώσεων εκπαιδευτικών. Μπορεί να αναδειχθεί η αναγκαιότητα οργάνωσης σχετικών επιμορφώσεων. Σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες πληροφορίες που συλλέγονται μπορεί να καθοριστεί το επίπεδο δυσκολίας των θεμάτων καθώς και να δοθούν ενδείξεις για αναφορές που θα αναδείξουν υπάρχουσες γνώσεις ή παρανοήσεις.

Η αυτοαντίληψη των ικανοτήτων είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την πρόθεση διδασκαλίας θεμάτων ΤΝ, ([Ayanwale κ.ά., 2022](#)). Επίσης, είναι ένα βασικό κριτήριο επιτυχίας οποιοδήποτε επιμορφωτικού προγράμματος.

Τέλος, η επιθυμία και περιορισμοί των εκπαιδευτικών σχετικά με συμμετοχή σε προγράμματα επιμόρφωσης είναι καθοριστικός παράγοντας για την επιτυχία τους.

Οι ερωτήσεις νο. 26, “Έχω διάθεση να μαθαίνω, να εκπαιδεύομαι και να ενημερώνομαι διαρκώς σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη”, και νο. 58, “Θα σας ενδιέφερε να μάθετε

περισσότερα για την Τεχνητή Νοημοσύνη;”, είναι παρόμοιες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό συμμετεχόντων που δίνουν τυχαίες απαντήσεις διαφέροντας βέβαια ως προς το βαθμό συνέπειας και δέσμευσης για μάθηση.

6. Διεξαγωγή έρευνας

Το ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς των εκπαιδευτικών δημιουργήθηκε με τη χρήση φόρμας της google (google forms). Αρχικά έγινε δοκιμή (pilot test) ως προς την κατανόησή του και τη λειτουργικότητα του σε δείγμα πέντε εκπαιδευτικών. Για το πλαίσιο δειγματοληψίας εξετάστηκαν οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ώστε να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη δειγματοληψία. Κατά το δειγματοληπτικό σχεδιασμό ως κύριος στόχος τέθηκε η ισόποση συμμετοχή εκπαιδευτικών Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης στην έρευνα καθώς επίσης και η αναλογική συμμετοχή ειδικοτήτων που εργάζονται και στις δύο βαθμίδες εκπαίδευσης. Το είδος της δειγματοληψίας που ακολουθήθηκε ήταν δειγματοληψία ευκολίας (convenience sampling). Για την επικοινωνία της έρευνας και τη συλλογή των απαντήσεων πραγματοποιήθηκε αποστολή του συνδέσμου του ερωτηματολογίου μέσω η-ταχυδρομείου σε εκπαιδευτικούς αλλά και δημόσιων δημοσιεύσεων σε δημοφιλείς σελίδες και ομάδες για εκπαιδευτικούς που υπάρχουν σε πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης (facebook). Οι ενδιαφερόμενοι-ες για τη συμπλήρωση εκπαιδευτικοί τους ερωτηματολογίου έπρεπε να ακολουθήσουν τον σύνδεσμο όπου τους οδηγούσε στο ερωτηματολόγιο. Για την καλύτερη ενημέρωση των εκπαιδευτικών υπήρχε εισαγωγικό σημείωμα σχετικά με την ταυτότητα και τους σκοπούς της έρευνας καθώς επίσης και τον εκτιμώμενο χρόνο για την ολοκλήρωση συμμετοχής στην έρευνα. Τέλος υπήρχε η δήλωση απορρήτου. Η συλλογή των απαντήσεων ξεκίνησε 14/8/2023 κι ολοκληρώθηκε 20/8/2023 με τη συμμετοχή 132 εκπαιδευτικών σε ισόποσο ποσοστό μεταξύ των δύο βαθμίδων εκπαίδευσης.

7. Ανάλυση Ευρημάτων

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Η παρουσίαση ακολουθεί τη δομή του ερωτηματολογίου. Για κάθε ερώτηση/δήλωση που παρουσιάστηκε στους συμμετέχοντες δίνονται οι πίνακες συχνότητων. Σε πολλές περιπτώσεις, στις οποίες κρίθηκε χρήσιμο, γίνεται οπτικοποίηση των περιεχομένων των πινάκων μέσω παρουσίασης ιστογραμμάτων σχετικών συχνότητων. Η οπτικοποίηση έγινε για να διευκολυνθεί η ανάγνωση των πινάκων και να υποβοηθηθεί η διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων.

7.1. Δημογραφικά Στοιχεία

Ο Πίνακας 1 δίνει τον αριθμός συμμετεχόντων σύμφωνα με το φύλο τους. Η πλειοψηφία, 85 (64%) ήταν γυναίκες.

Πίνακας 1: Πίνακας συχνότητων φύλλου συμμετεχόντων.

Φύλο		
Άνδρας	47	35,61%
Γυναίκα	85	64,39%
Σύνολο	132	100,00%

Στον Πίνακα 2 δίνονται τα στοιχεία των συμμετεχόντων ανά βαθμίδα Εκπαίδευσης. Από τους 132 συμμετέχοντες οι 65 (49%) προέρχονταν από τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση ενώ οι 67 (51%) από την Πρωτοβάθμια.

Πίνακας 2: Πίνακας συχνότητων βαθμίδας εκπαίδευσης συμμετεχόντων.

Βαθμίδα		
Δευτεροβάθμια	65	49,24%
Πρωτοβάθμια	67	50,76%
Σύνολο	132	100,00%

Στον Πίνακα 3 δίνεται ο αριθμός των συμμετεχόντων ανά τύπο Σχολείου. Η πλειοψηφία, 67 (51%) προέρχεται από Δημοτικά Σχολεία ενώ ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί που προέρχονται από Γενικά Λύκεια, 47 (36%).

Πίνακας 3: Πίνακας συχνοτήτων τύπου σχολείου συμμετεχόντων.

Τύπος Σχολείου		
Δημοτικό	67	50,76%
Γενικό Λύκειο	47	35,61%
Γυμνάσιο	10	7,58%
Επαγγελματικό Λύκειο	8	6,06%
Σύνολο	132	100,00%

Ο αριθμός των συμμετεχόντων ανά ειδικότητα δίνεται στο Πίνακα 4. Η πλειοψηφία ήταν Δάσκαλοι, 65 (49%), ενώ ακολούθησαν οι Μαθηματικοί, 13 (10%).

Πίνακας 4: Πίνακας συχνότητας ειδικοτήτων συμμετεχόντων.

Ειδικότητα		
ΠΕ70 - Δάσκαλοι	65	49,24%
ΠΕ03 - Μαθηματικοί	13	9,85%
ΠΕ02 - Φιλολόγοι	9	6,82%
ΠΕ71 - Δάσκαλοι Ειδ. Αγωγής	8	6,06%
ΠΕ06 - Αγγλικής	5	3,79%
ΠΕ07 - Γερμανικής	4	3,03%
ΠΕ86 - Πληροφορικής	4	3,03%
ΠΕ87 - Υγείας - Πρόνοιας - Ευεξίας	4	3,03%
ΠΕ04 - Φυσικών Επιστημών	3	2,27%
ΠΕ01 - Θεολόγοι	3	2,27%
ΠΕ80 - Οικονομίας	3	2,27%
ΠΕ78 - Κοινωνικών Επιστημών	2	1,52%
ΠΕ79 - Μουσικής	2	1,52%
ΠΕ82 - Μηχανολόγων	2	1,52%
ΠΕ89 - Εφαρμοσμένων Τεχνών	2	1,52%
ΠΕ05 - Γαλλικής	1	0,76%
ΠΕ23 - Ψυχολόγων	1	0,76%
ΠΕ83 - Ηλεκτρολόγων	1	0,76%
Σύνολο	132	100,00%

Ο ανώτερος τίτλος σπουδών των συμμετεχόντων δίνεται στον Πίνακα 5. Η πλειοψηφία, 59 (60%) έχει μεταπτυχιακό δίπλωμα, ενώ αρκετοί έχουν και διδακτορικό δίπλωμα, 9 (7%).

Πίνακας 5: Πίνακας Συχνότητας ανώτερου τίτλου σπουδών συμμετεχόντων.

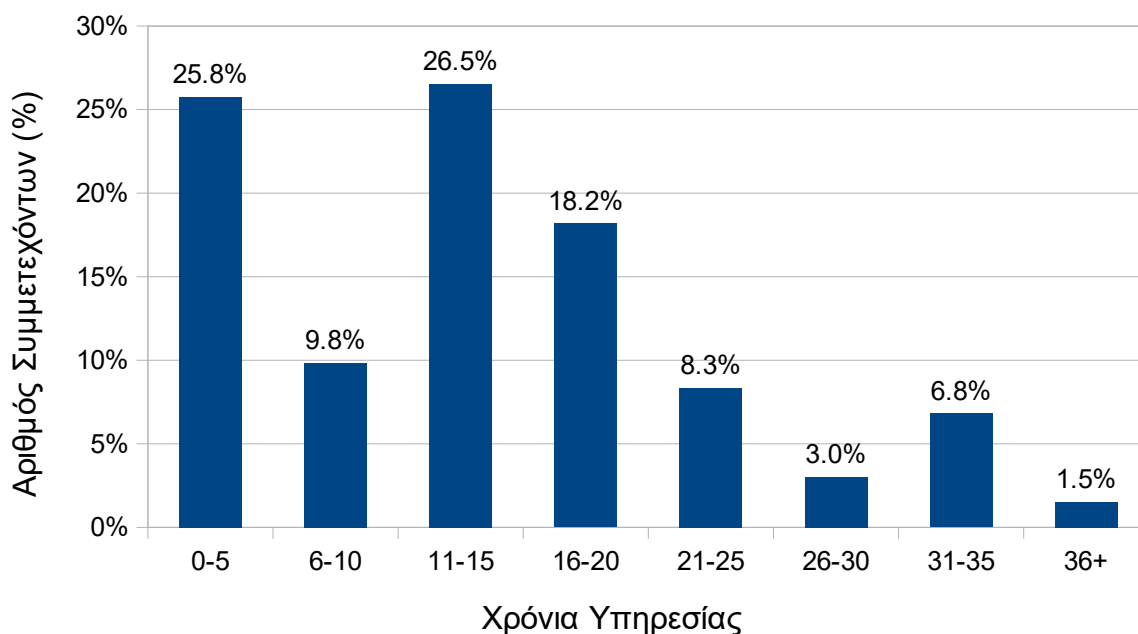
Ανώτερος	Τίτλος
Σπουδών	

Μεταπτυχιακό Δίπλωμα	79	59,85%
Πτυχίο	44	33,33%
Διδακτορικό δίπλωμα	9	6,82%
Σύνολο	132	100,00%

Ο Πίνακας 6 και το Σχήμα 1 δίνουν τον αριθμό συμμετεχόντων ανάλογα με τα χρόνια υπηρεσίας. Η μεγαλύτερη συμμετοχή εντοπίζεται στους εκπαιδευτικούς με λιγότερα από 15 χρόνια προϋπηρεσίας.

Πίνακας 6: Πίνακας συχνότητων χρόνων υπηρεσίας συμμετεχόντων.

Χρόνια Υπηρεσίας		
0-5	34	25,76%
6-10	13	9,85%
11-15	35	26,52%
16-20	24	18,18%
21-25	11	8,33%
26-30	4	3,03%
31-35	9	6,82%
36+	2	1,52%
Σύνολο	132	100,00%

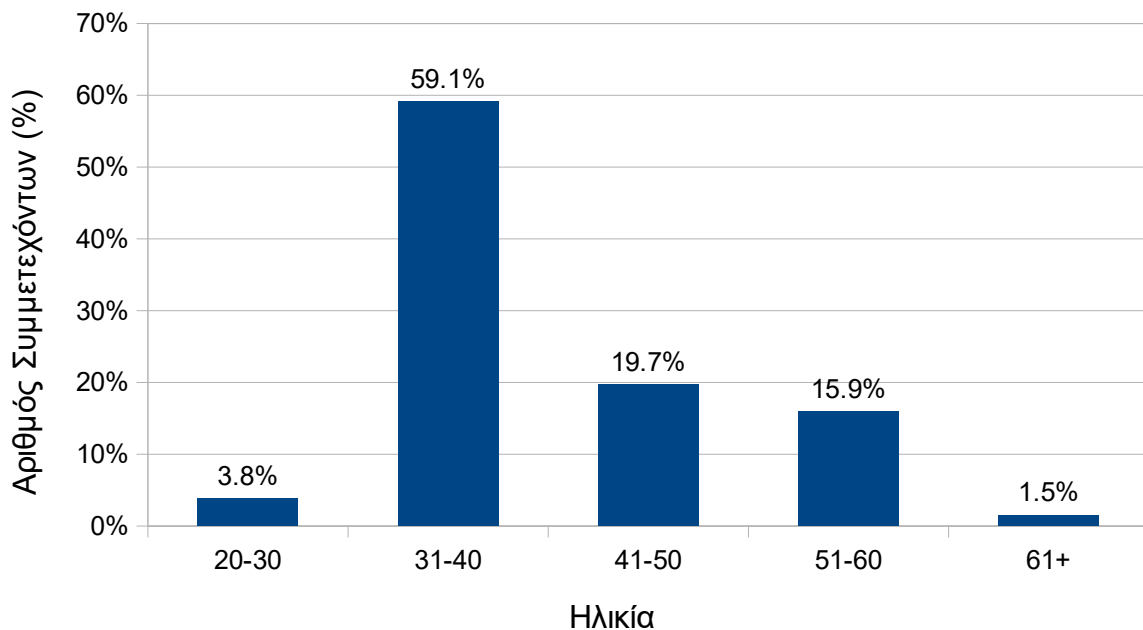


Σχήμα 1: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων χρόνων υπηρεσίας συμμετεχόντων.

Η κατανομή των ηλικιών των συμμετεχόντων δίνεται στον Πίνακα 7 και το Σχήμα 2. Η πλειοψηφία, 78 (59%) ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 31-40 ετών.

Πίνακας 7: Πίνακας συχνοτήτων ηλικιών συμμετεχόντων.

Ηλικία	Αριθμός Συμμετεχόντων	Ποσοστό (%)
20-30	5	3,79%
31-40	78	59,09%
41-50	26	19,70%
51-60	21	15,91%
61+	2	1,52%
Σύνολο	132	100,00%



Σχήμα 2: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ηλικιών συμμετεχόντων.

Οι Πίνακες 8 και 9 δίνουν τον αριθμό των συμμετεχόντων ανά ηλικιακή ομάδα και χρόνια υπηρεσίας σε απόλυτους αριθμούς και ποσοστά, αντίστοιχα.

Πίνακας 8: Πίνακας συμπτώσεων ηλικίας και χρόνων υπηρεσίας.

Ηλικία	Χρόνια Υπηρεσίας								Σύνολο
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36+	
20-30	5								5
31-40	26	11	31	10					78
41-50	3	2	4	11	6				26
51-60				3	5	4	8	1	21
61+							1	1	2
Σύνολο	34	13	35	24	11	4	9	2	132

Πίνακας 9: Πίνακας συμπτώσεων ηλικίας και χρόνων υπηρεσίας (%).

Ηλικία	Χρόνια Υπηρεσίας								Σύνολο
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36+	
20-30	3,79%								3,79%
31-40	19,70%	8,33%	23,48%	7,58%					59,09%
41-50	2,27%	1,52%	3,03%	8,33%	4,55%				19,70%
51-60				2,27%	3,79%	3,03%	6,06%	0,76%	15,91%
61+							0,76%	0,76%	1,52%
Σύνολο	25,76%	9,85%	26,52%	18,18%	8,33%	3,03%	6,82%	1,52%	100,00%

7.2. Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται η ανάλυση δεδομένων του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορά τις απόψεις/δεξιότητες/στάσεις/παρανοήσεις των εκπαιδευτικών. Για κάθε ερώτηση/δήλωση που περιλήφθηκε παρουσιάζεται ο πίνακας συχνοτήτων καθώς και οι σχετικές συχνότητες με μορφή ποσοστών. Όπου κρίθηκε ωφέλιμο έγινε οπτικοποίηση των σχετικών συχνοτήτων με τη χρησιμοποίηση ιστογράμματος.

Στη συνέχεια παρουσιάζουμε ποσοτική εκτίμηση των δεδομένων.

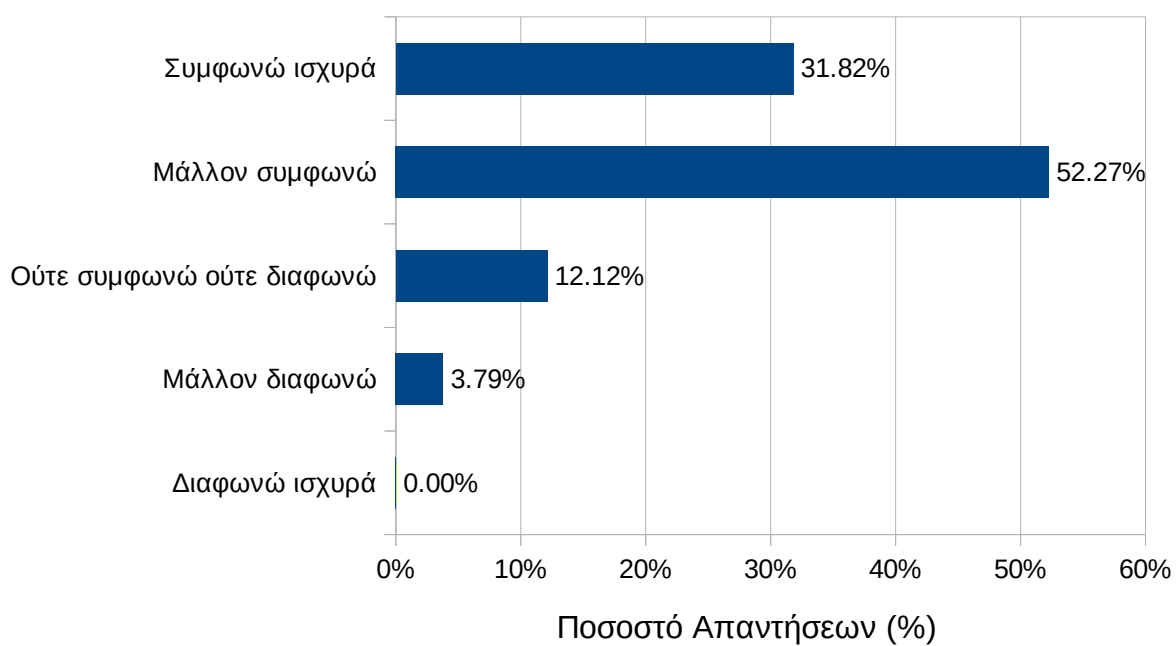
7.2.1. Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων

Ερώτηση 8 - Οι μηχανές αναζήτησης, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και οι πλατφόρμες περιεχομένου χρησιμοποιούν συχνά αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για να δημιουργήσουν απαντήσεις που προσαρμόζονται στον μεμονωμένο χρήστη.

Πίνακας 10: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 8.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ Ισχυρά	0	0,00%
Μάλλον διαφωνώ	5	3,79%

Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	16	12,12%
Μάλλον συμφωνώ	69	52,27%
Συμφωνώ ισχυρά	42	31,82%
Σύνολο	132	100,00%

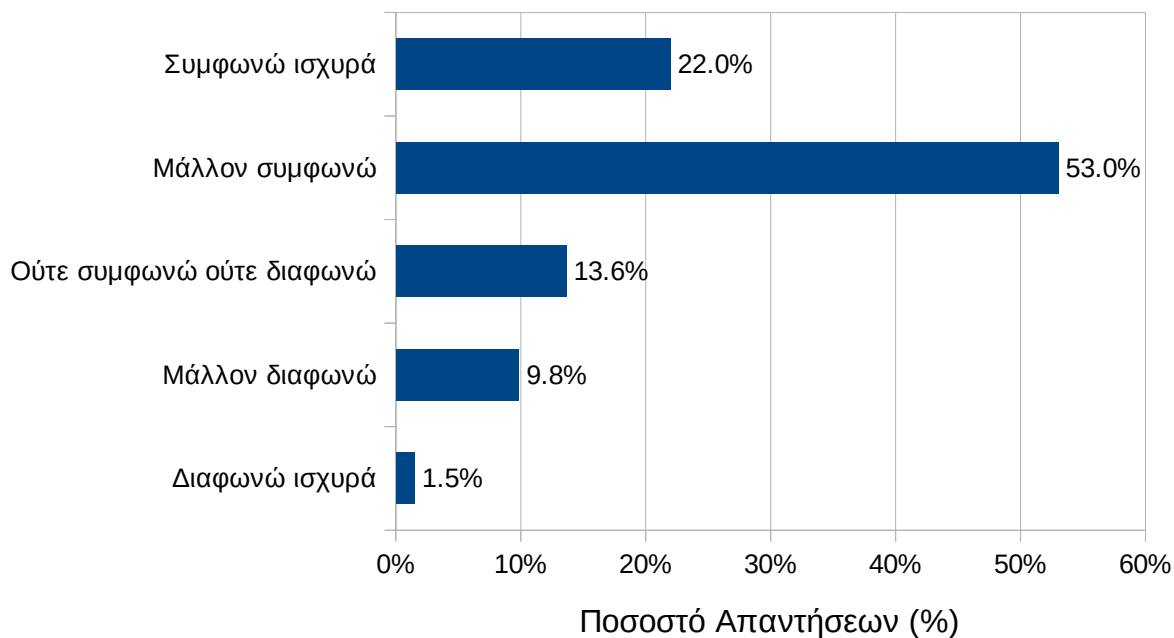


Σχήμα 3: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 8.

Ερώτηση 9 - Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης λειτουργούν με τρόπους που συνήθως δεν είναι ορατοί ή εύκολα κατανοητοί από τους χρήστες.

Πίνακας 11: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 9.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	2	1,52%
Μάλλον διαφωνώ	13	9,85%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	18	13,64%
Μάλλον συμφωνώ	70	53,03%
Συμφωνώ ισχυρά	29	21,97%
Σύνολο	132	100,00%

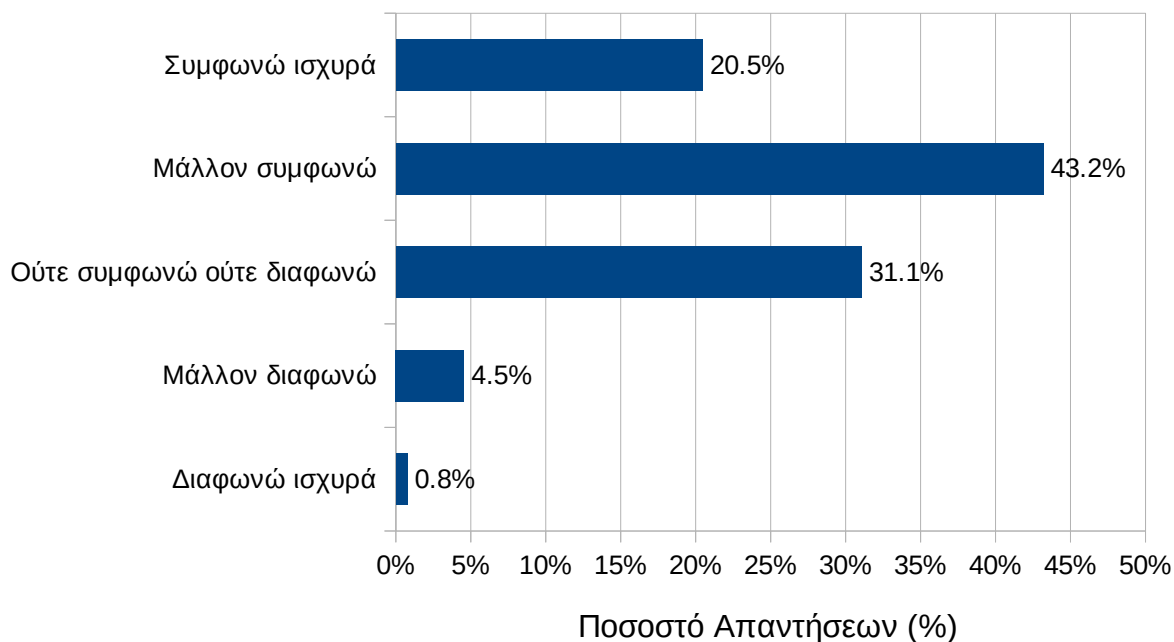


Σχήμα 4: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 9.

Ερώτηση 10 - Ο όρος «deep-fakes» αναφέρεται σε εικόνες, βίντεο ή ηχογραφήσεις γεγονότων ή προσώπων, που δημιουργήθηκαν από τεχνητή νοημοσύνη και που δεν συνέβησαν πραγματικά (π.χ. ομιλίες πολιτικών, πρόσωπα διασημοτήτων σε πορνογραφικές εικόνες).

Πίνακας 12: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 10.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	6	4,55%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	41	31,06%
Μάλλον συμφωνώ	57	43,18%
Συμφωνώ ισχυρά	27	20,45%
Σύνολο	132	100,00%

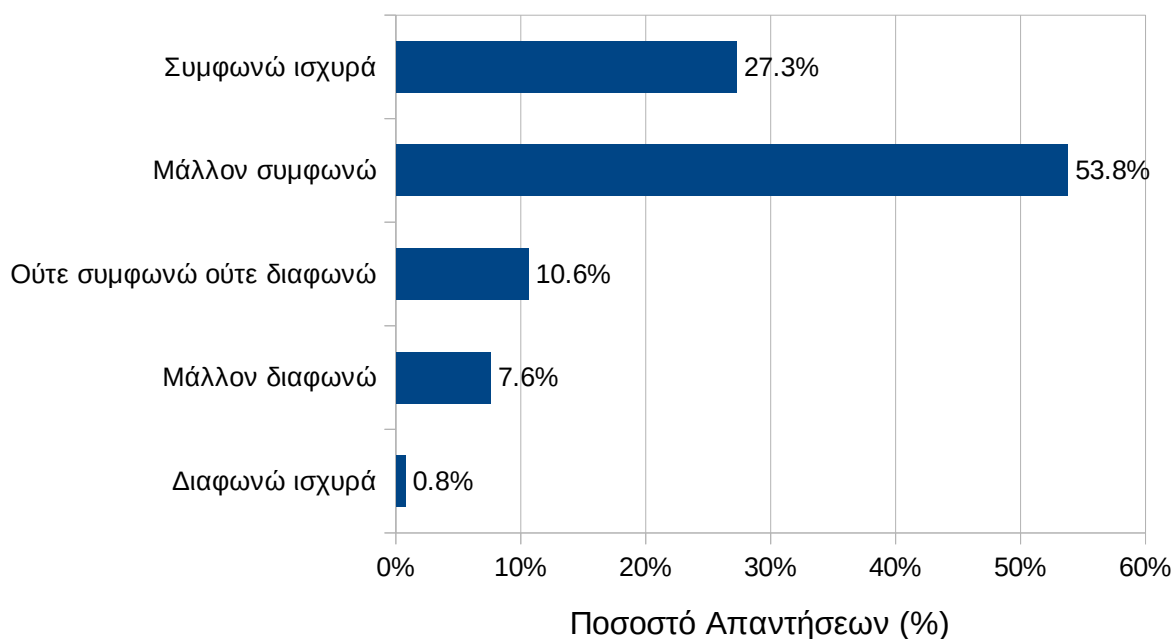


Σχήμα 5: Ιστογράμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 10.

Ερώτηση 11- Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης ενδέχεται να μην έχουν ρυθμιστεί ώστε να παρέχουν μόνο τις πληροφορίες που θέλει ο χρήστης. Μπορεί να ενσωματώνουν ένα εμπορικό ή πολιτικό μήνυμα (π.χ. να ενθαρρύνουν τους χρήστες να παραμείνουν στον ιστότοπο, να παρακολουθήσουν ή να αγοράσουν κάτι συγκεκριμένο, να μοιραστούν συγκεκριμένες απόψεις).

Πίνακας 13: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 11.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	10	7,58%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	14	10,61%
Μάλλον συμφωνώ	71	53,79%
Συμφωνώ ισχυρά	36	27,27%
Σύνολο	132	100,00%

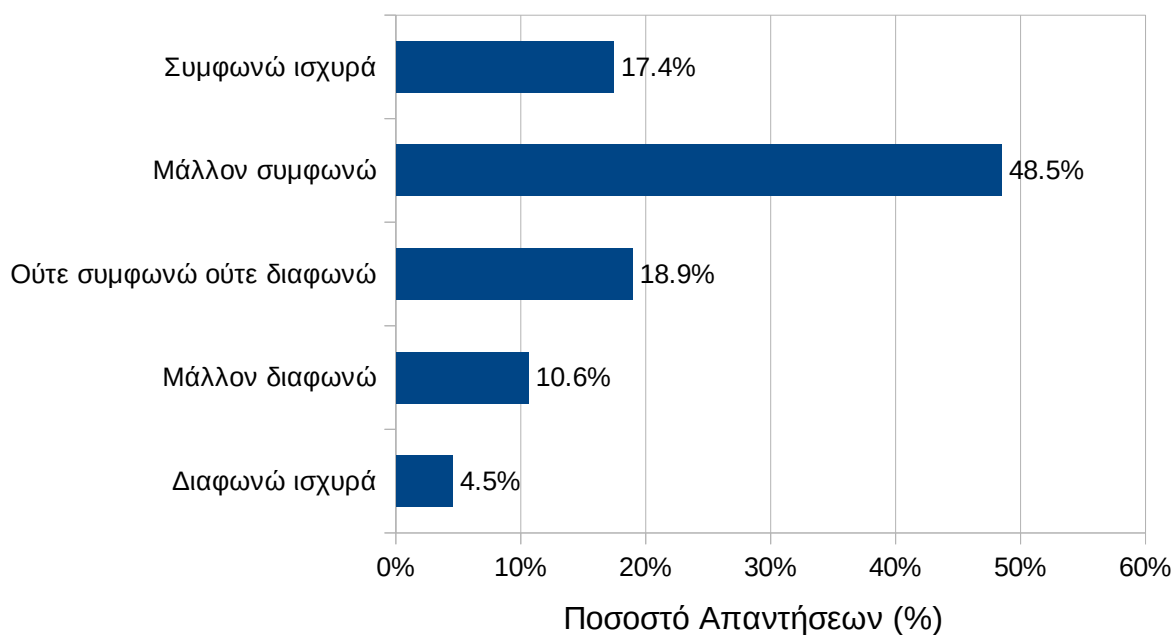


Σχήμα 6: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 11.

Ερώτηση 12 - Υπάρχουν προκαταλήψεις που μπορεί να αυτοματοποιηθούν ή και να επιδεινωθούν με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα αναζήτησης σχετικά με το επάγγελμα μπορεί να περιλαμβάνουν στερεότυπα για ανδρικές ή γυναικείες θέσεις εργασίας (π.χ. άνδρες οδηγούς λεωφορείων, γυναίκες πωλήτριες).

Πίνακας 14: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 12.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	6	4,55%
Μάλλον διαφωνώ	14	10,61%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	25	18,94%
Μάλλον συμφωνώ	64	48,48%
Συμφωνώ ισχυρά	23	17,42%
Σύνολο	132	100,00%

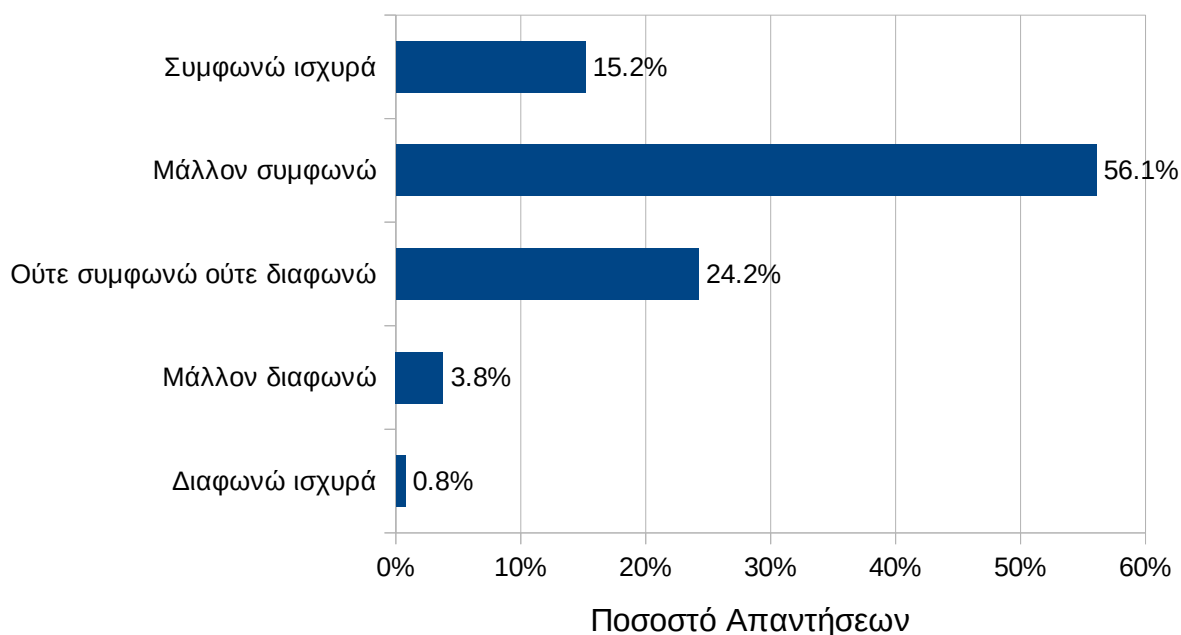


Σχήμα 7: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 12.

Ερώτηση 13 - Ορισμένοι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να ενισχύσουν τις υπάρχουσες απόψεις (ανθρώπων) σε ψηφιακά περιβάλλοντα δημιουργώντας «θαλάμους αντήχησης» (echo chambers) ή «φιλτρώσφαιρες» (filter bubbles) (π.χ. εάν μια ροή κοινωνικών μέσων ευνοεί μια συγκεκριμένη πολιτική ιδεολογία, πρόσθετες συστάσεις μπορούν να ενισχύσουν αυτήν την ιδεολογία χωρίς να την εκθέσουν σε αντίθετα επιχειρήματα).

Πίνακας 15: Πίνακας συχνότητων ερώτησης 13.

	Αριθμός Απαντήσεων	
	Αριθμός	Ποσοστό
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	5	3,79%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	32	24,24%
Μάλλον συμφωνώ	74	56,06%
Συμφωνώ ισχυρά	20	15,15%
Σύνολο	132	100,00%

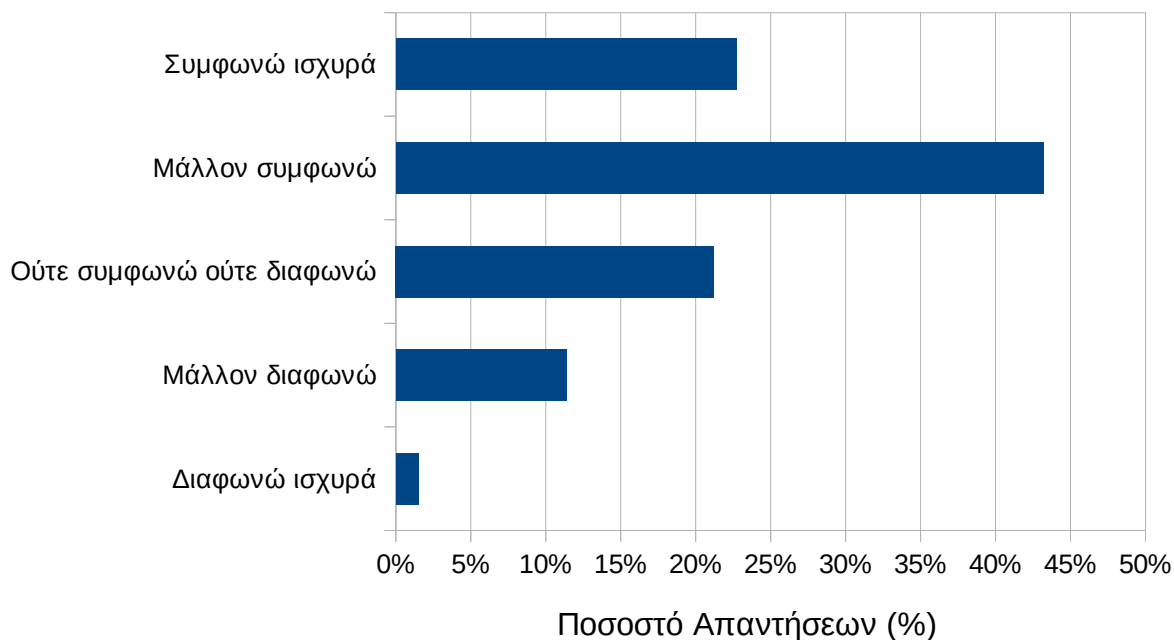


Σχήμα 8: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητων ερώτησης 13.

Ερώτηση 14 - Αναγνωρίζω σημάδια που μαρτυρούν εάν κάποιος επικοινωνεί με άνθρωπο ή με ψηφιακό συνομιλητή που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη (π.χ. όταν επικοινωνεί με chatbot που βασίζεται σε κείμενο ή φωνή).

Πίνακας 16: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 14.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	2	1,52%
Μάλλον διαφωνώ	15	11,36%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	28	21,21%
Μάλλον συμφωνώ	57	43,18%
Συμφωνώ ισχυρά	30	22,73%
Σύνολο	132	100,00%

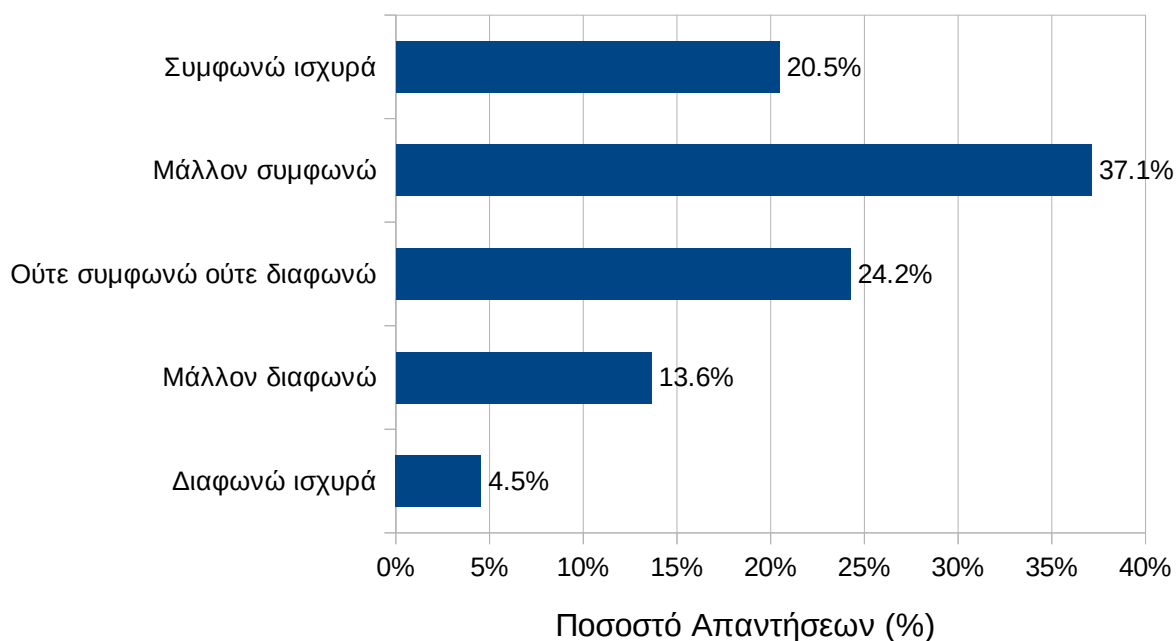


Σχήμα 9: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 14.

Ερώτηση 15 - Είμαι ανοιχτός σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που υποστηρίζουν τους ανθρώπους στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σύμφωνα με τους στόχους τους (π.χ. χρήστες που αποφασίζουν ενεργά αν θα ενεργήσουν βάσει μιας σύστασης ή όχι).

Πίνακας 17: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 15.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	6	4,55%
Μάλλον διαφωνώ	18	13,64%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	32	24,24%
Μάλλον συμφωνώ	49	37,12%
Συμφωνώ ισχυρά	27	20,45%
Σύνολο	132	100,00%

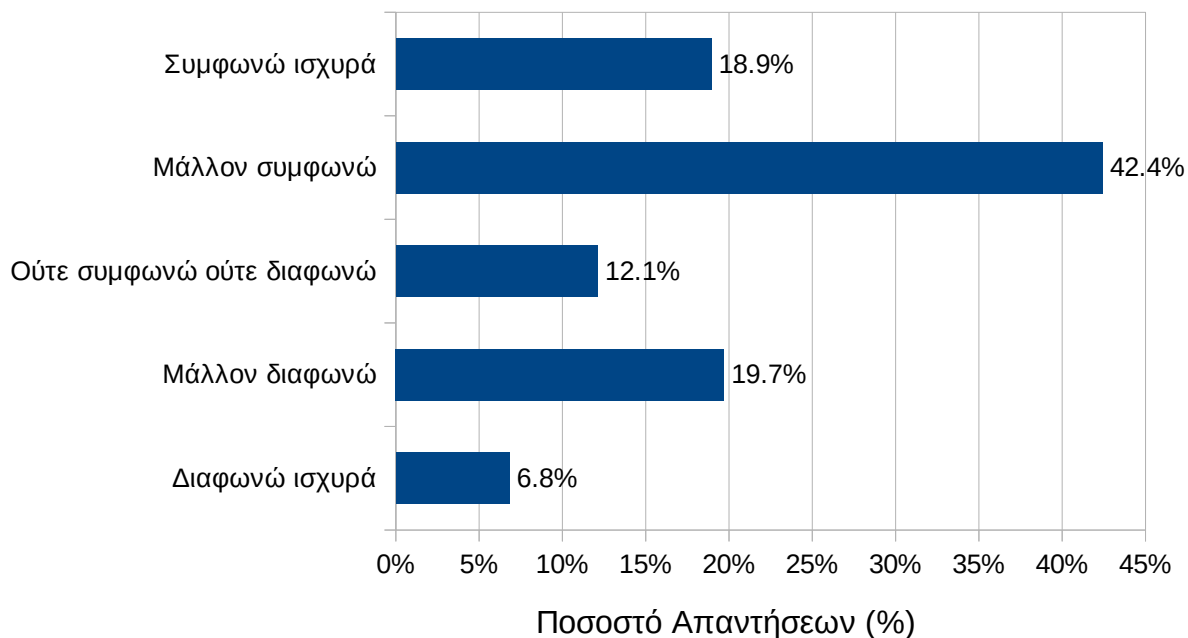


Σχήμα 10: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 15.

Ερώτηση 16 - Ό,τι μοιράζεται κάποιος δημόσια στο διαδίκτυο (π.χ. εικόνες, βίντεο, ήχοι) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας 18: Πίνακας συχνότητων ερώτησης 16.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	9	6,82%
Μάλλον διαφωνώ	26	19,70%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	16	12,12%
Μάλλον συμφωνώ	56	42,42%
Συμφωνώ ισχυρά	25	18,94%
Σύνολο	132	100,00%

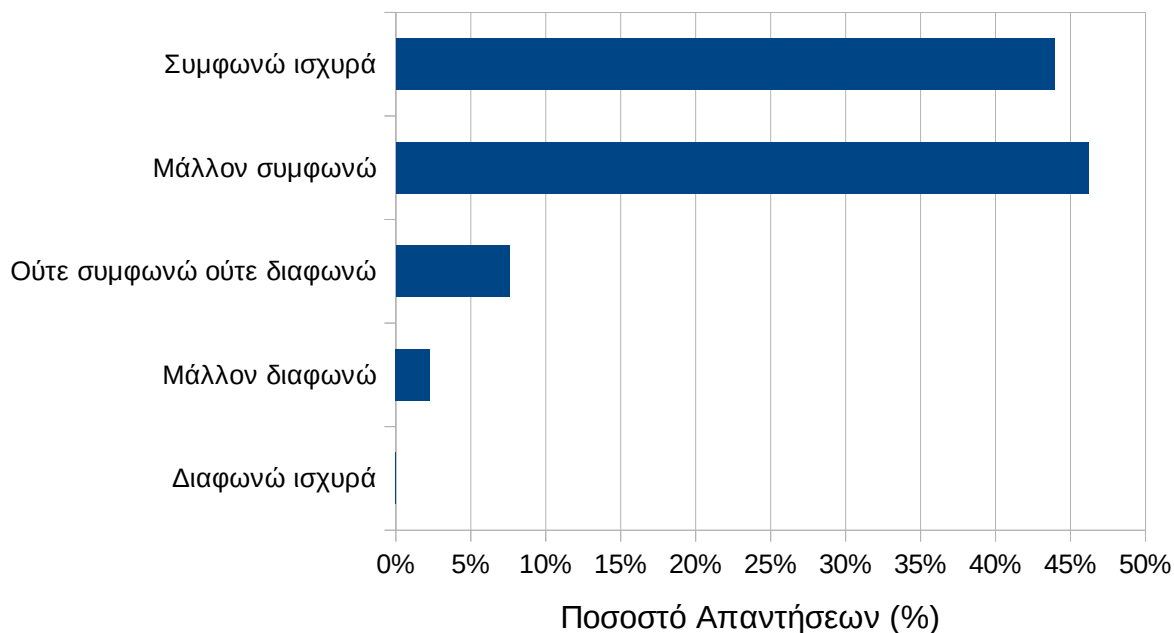


Σχήμα 11: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητων ερώτησης 16.

Ερώτηση 17 - Υπάρχουν τομείς στους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει οφέλη.

Πίνακας 19: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 17.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	0	0,00%
Μάλλον διαφωνώ	3	2,27%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	10	7,58%
Μάλλον συμφωνώ	61	46,21%
Συμφωνώ ισχυρά	58	43,94%
Σύνολο	132	100,00%

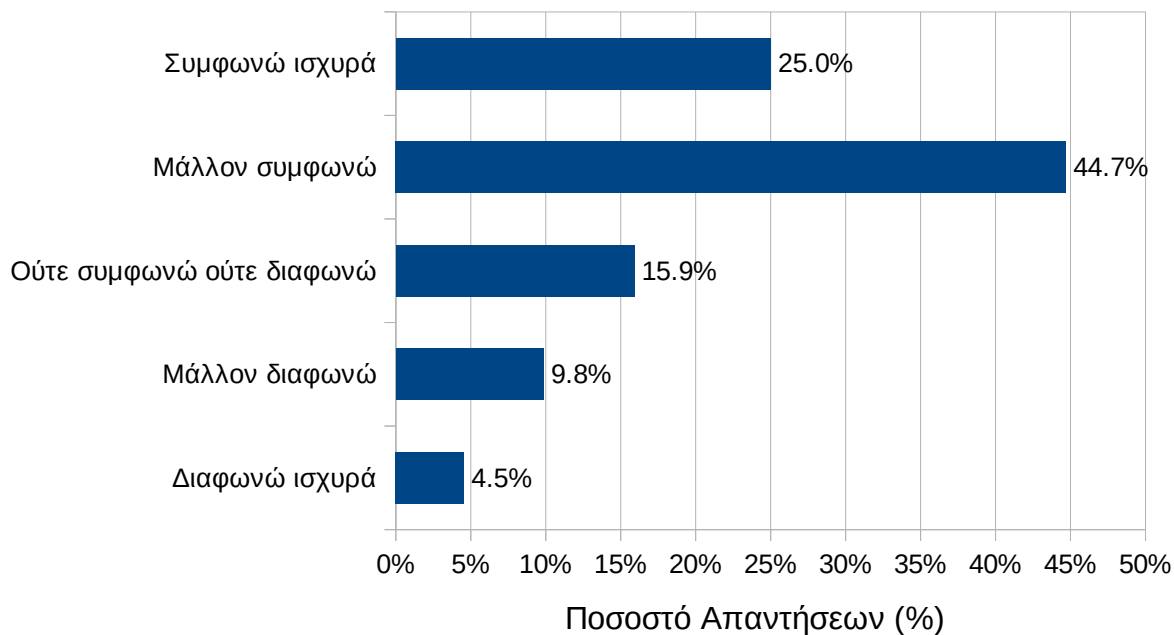


Σχήμα 12: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 17.

Ερώτηση 18 - Αισθάνομαι ικανός να εξετάζω ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (π.χ. σε ποια πλαίσια, όπως η καταδίκη εγκληματιών, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συστάσεις τεχνητής νοημοσύνης χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση).

Πίνακας 20: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 18.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	6	4,55%
Μάλλον διαφωνώ	13	9,85%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	21	15,91%
Μάλλον συμφωνώ	59	44,70%
Συμφωνώ ισχυρά	33	25,00%
Σύνολο	132	100,00%

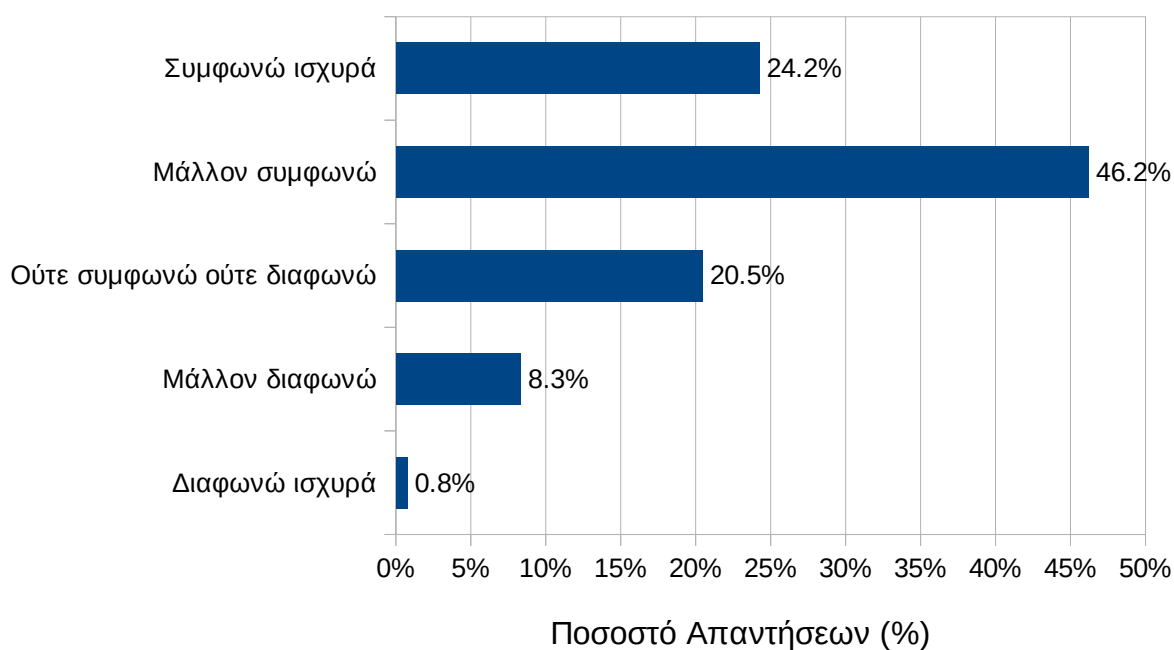


Σχήμα 13: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 18.

Ερώτηση 19 - Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιούνται για να δημιουργούν αυτόματα ψηφιακό περιεχόμενο (π.χ. κείμενα, ειδήσεις, δοκίμια, tweets, μουσική, εικόνες) χρησιμοποιώντας ως πηγή υπάρχον ψηφιακό περιεχόμενο. Ένα τέτοιο περιεχόμενο μπορεί να διακρίνεται δύσκολα από τα ανθρώπινα δημιουργήματα.

Πίνακας 21: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 19.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	11	8,33%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	27	20,45%
Μάλλον συμφωνώ	61	46,21%
Συμφωνώ ισχυρά	32	24,24%
Σύνολο	132	100,00%

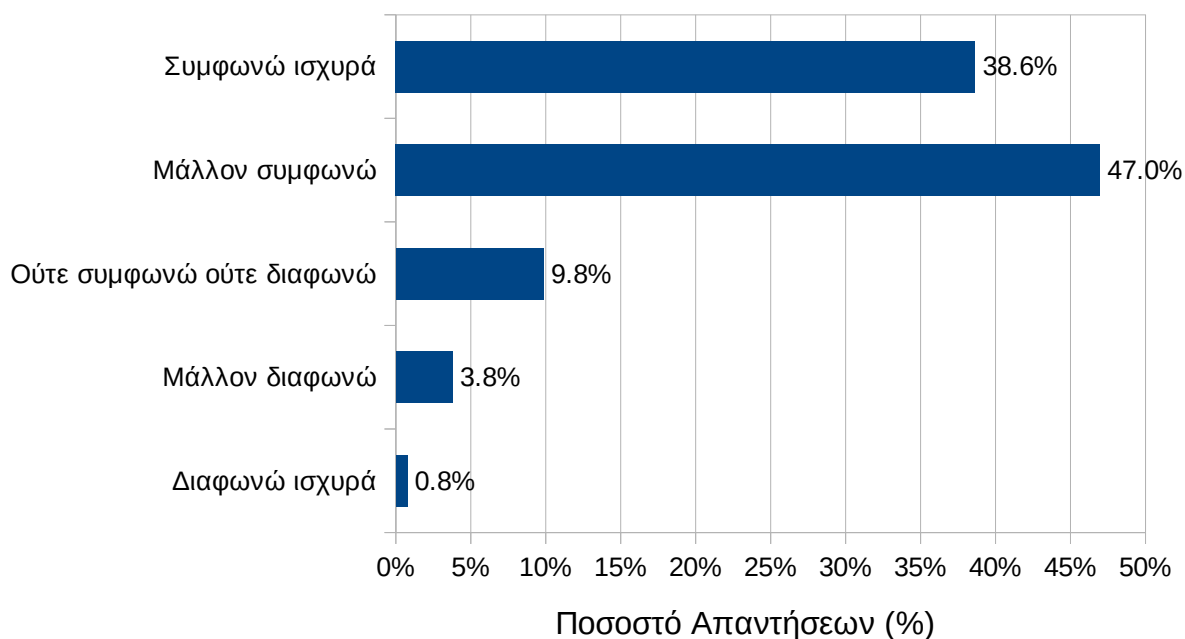


Σχήμα 14: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 19.

Ερώτηση 20 - Εκτιμώ τα οφέλη και τους κινδύνους προτού επιτρέψω σε τρίτους να επεξεργάζονται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα.

Πίνακας 22: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 20.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	5	3,79%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	13	9,85%
Μάλλον συμφωνώ	62	46,97%
Συμφωνώ ισχυρά	51	38,64%
Σύνολο	132	100,00%

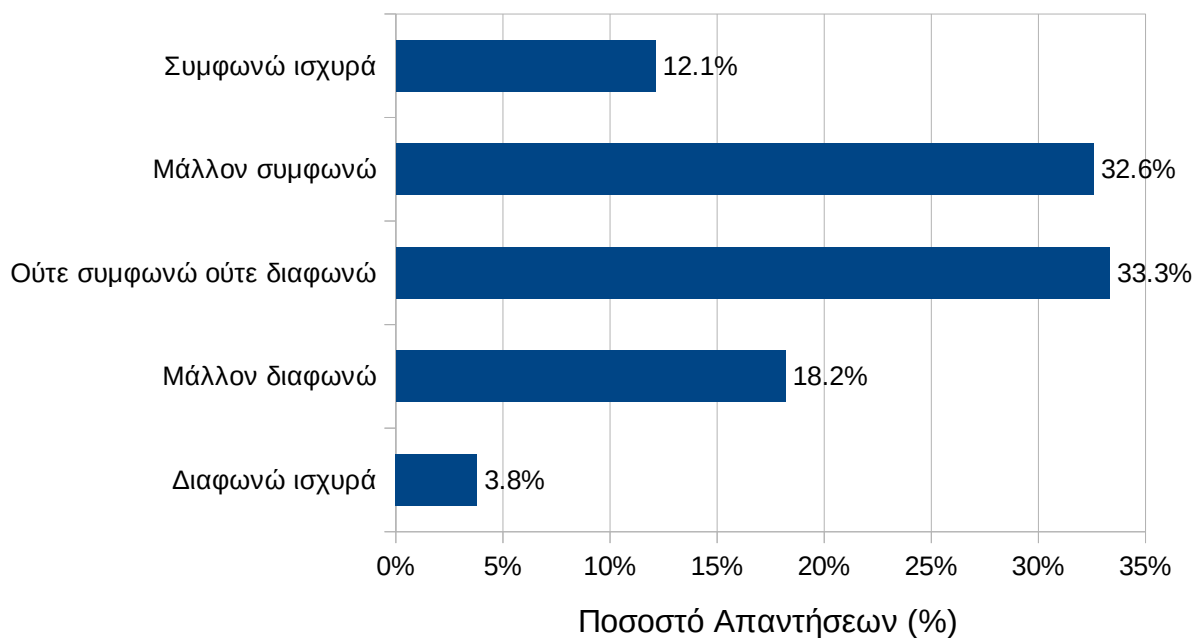


Σχημα 15: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 20.

Ερώτηση 21 - Η εκπαίδευση της τεχνητής νοημοσύνης είναι διαδικασία που απαιτεί υψηλή κατανάλωση πόρων από την άποψη της υπολογιστικής ισχύος. Ως εκ τούτου, καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας και έχει υψηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

Πίνακας 23: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 21.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	5	3,79%
Μάλλον διαφωνώ	24	18,18%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	44	33,33%
Μάλλον συμφωνώ	43	32,58%
Συμφωνώ ισχυρά	16	12,12%
Σύνολο	132	100,00%

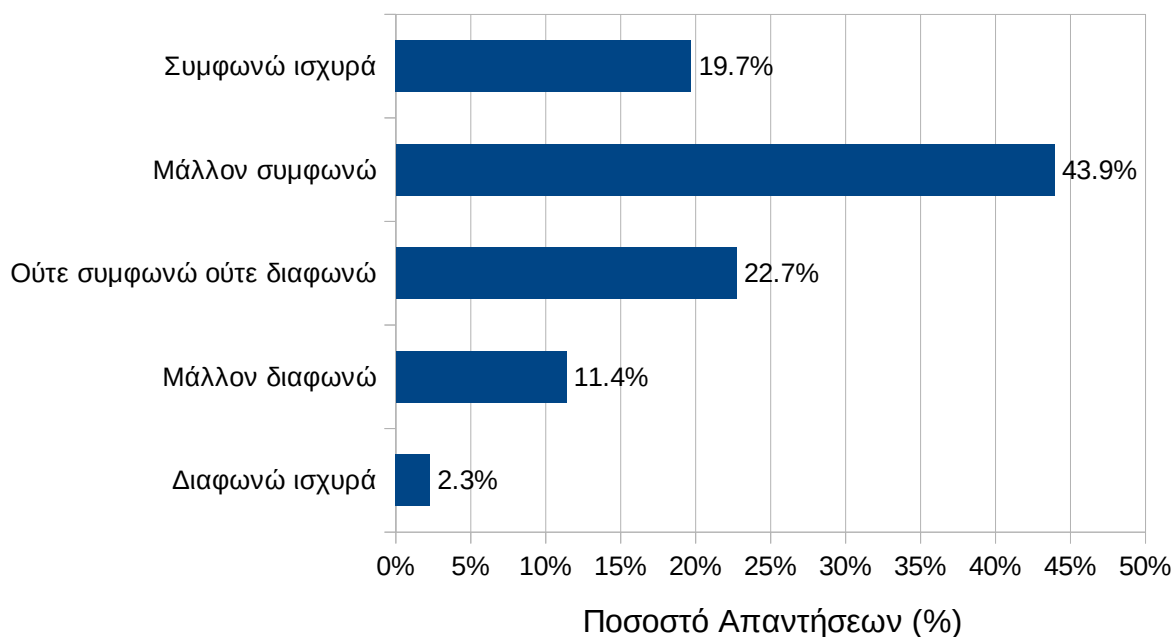


Σχήμα 16: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 21.

Ερώτηση 22 - Η τεχνητή νοημοσύνη είναι προϊόν ανθρώπινης νοημοσύνης και λήψης αποφάσεων (δηλαδή οι άνθρωποι επιλέγουν, καθορίζουν και κωδικοποιούν τα δεδομένα, σχεδιάζουν τους αλγορίθμους, εκπαιδεύουν τα μοντέλα και εφαρμόζουν ανθρώπινες αξίες στα αποτελέσματα) και επομένως δεν υπάρχει ανεξάρτητα από τους ανθρώπους.

Πίνακας 24: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 22.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	3	2,27%
Μάλλον διαφωνώ	15	11,36%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	30	22,73%
Μάλλον συμφωνώ	58	43,94%
Συμφωνώ ισχυρά	26	19,70%
Σύνολο	132	100,00%

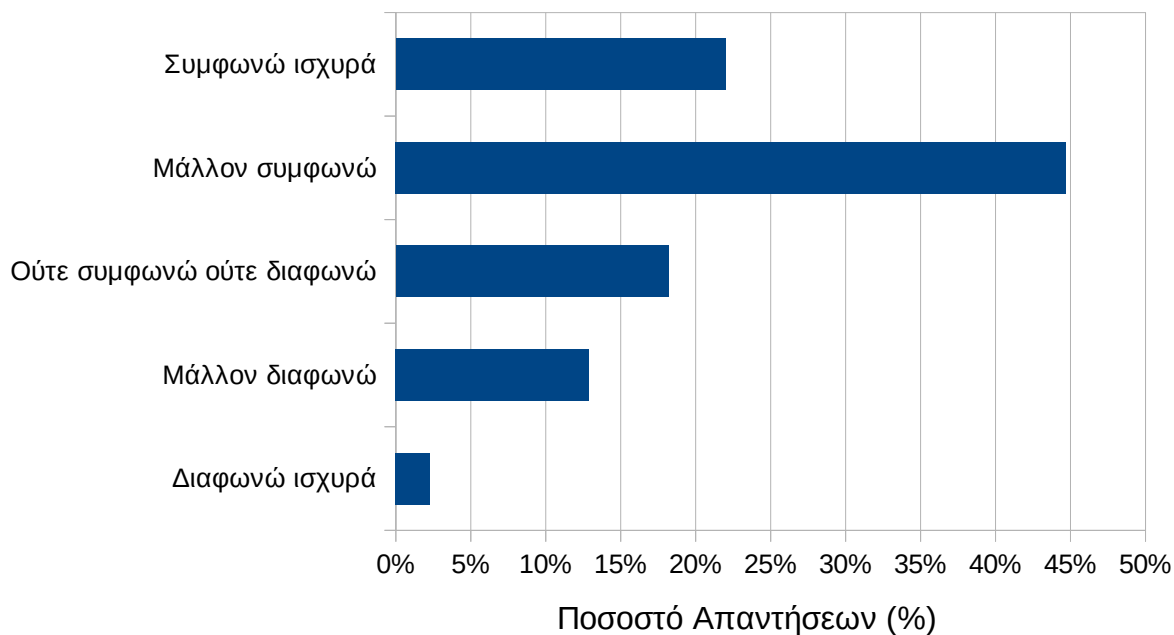


Σχήμα 17: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 22.

Ερώτηση 23 - Μπορώ να αναγνωρίσω ορισμένα παραδείγματα συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, όταν εργάζομαι στο Internet.

Πίνακας 25: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 23.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	3	2,27%
Μάλλον διαφωνώ	17	12,88%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	24	18,18%
Μάλλον συμφωνώ	59	44,70%
Συμφωνώ ισχυρά	29	21,97%
Σύνολο	132	100,00%

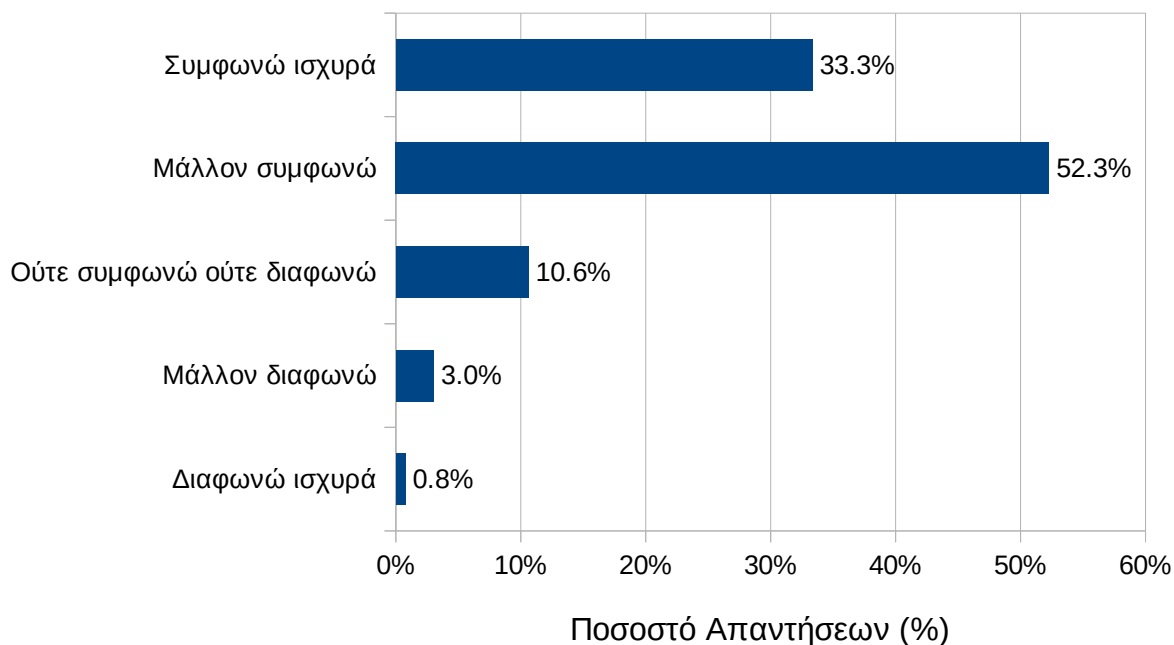


Σημια 18: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 23.

Ερώτηση 24 - Γνωρίζω πώς και πότε να χρησιμοποιώ λύσεις μηχανικής μετάφρασης (π.χ. Google Translate, DeepL) και εφαρμογές ταυτόχρονης διερμηνείας (π.χ. iTranslate) για να κατανοήσω κατά προσέγγιση ένα έγγραφο ή μια συνομιλία.

Πίνακας 26: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 24.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	4	3,03%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	14	10,61%
Μάλλον συμφωνώ	69	52,27%
Συμφωνώ ισχυρά	44	33,33%
Σύνολο	132	100,00%

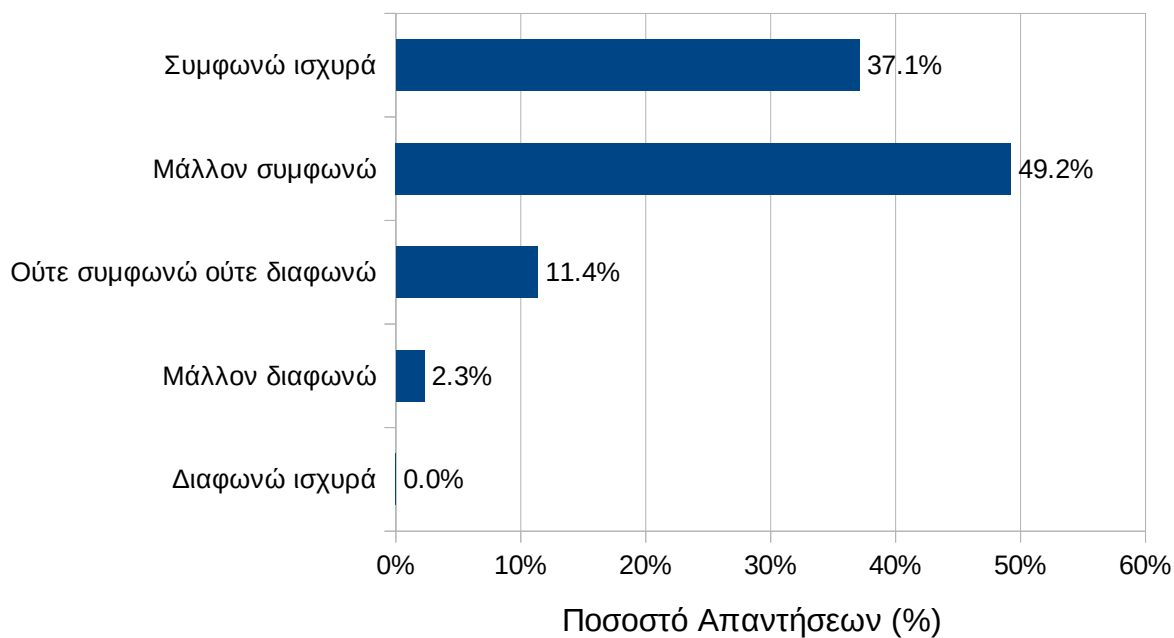


Σχήμα 19: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 24.

Ερώτηση 25 - Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας συνεχώς εξελισσόμενος τομέας, του οποίου η ανάπτυξη και ο αντίκτυπος είναι ακόμη πολύ ασαφής

Πίνακας 27: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 25.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	0	0,00%
Μάλλον διαφωνώ	3	2,27%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	15	11,36%
Μάλλον συμφωνώ	65	49,24%
Συμφωνώ ισχυρά	49	37,12%
Σύνολο	132	100,00%

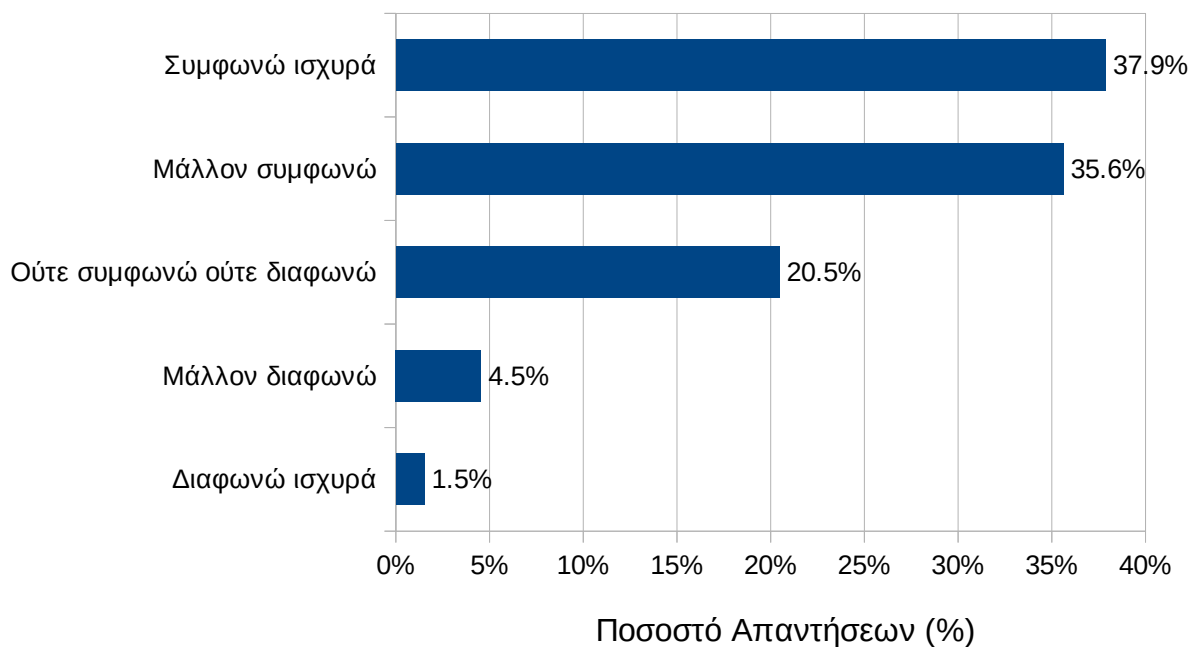


Σχήμα 20: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 25.

**Ερώτηση 26 - Έχω διάθεση να μαθαίνω, να εκπαιδεύομαι και να ενημερώνομαι
διαρκώς σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη.**

Πίνακας 28: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 26.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	2	1,52%
Μάλλον διαφωνώ	6	4,55%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	27	20,45%
Μάλλον συμφωνώ	47	35,61%
Συμφωνώ ισχυρά	50	37,88%
Συνολο	132	100,00%

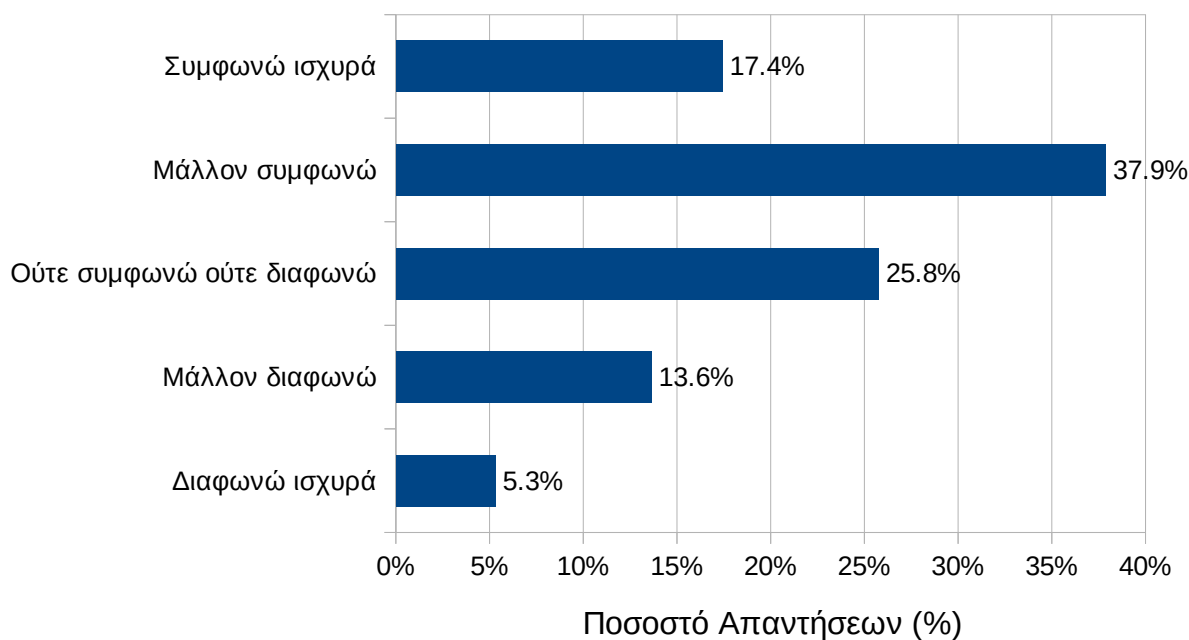


Σχήμα 21: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 26.

Ερώτηση 27 - Διακρίνω τη διαφορά της “περιορισμένης” τεχνητής νοημοσύνης που είναι διαθέσιμη σήμερα και της “γενικής” τεχνητής νοημοσύνης που ξεπερνά την ανθρώπινη, αλλά εξακολουθεί να παραμένει επιστημονική φαντασία.

Πίνακας 29: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 27.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	7	5,30%
Μάλλον διαφωνώ	18	13,64%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	34	25,76%
Μάλλον συμφωνώ	50	37,88%
Συμφωνώ ισχυρά	23	17,42%
Σύνολο	132	100,00%

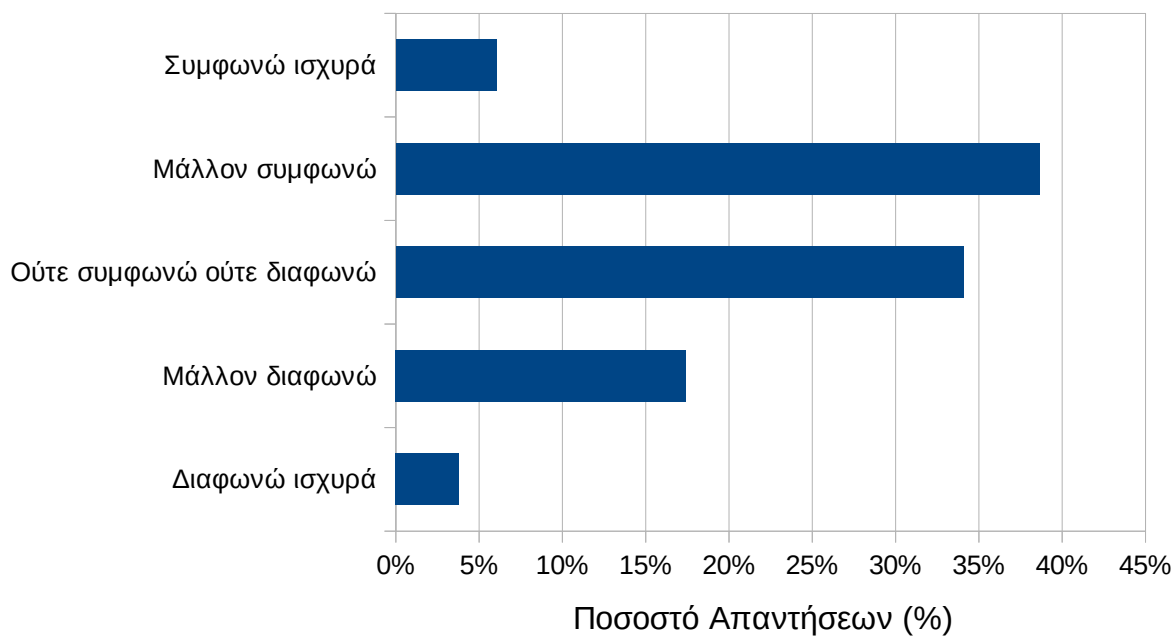


Σχήμα 22: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 27.

Ερώτηση 28 - Ο τρόπος λειτουργίας των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης μοιάζει με τον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου.

Πίνακας 30: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 28.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	5	3,79%
Μάλλον διαφωνώ	23	17,42%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	45	34,09%
Μάλλον συμφωνώ	51	38,64%
Συμφωνώ ισχυρά	8	6,06%
Σύνολο	132	100,00%

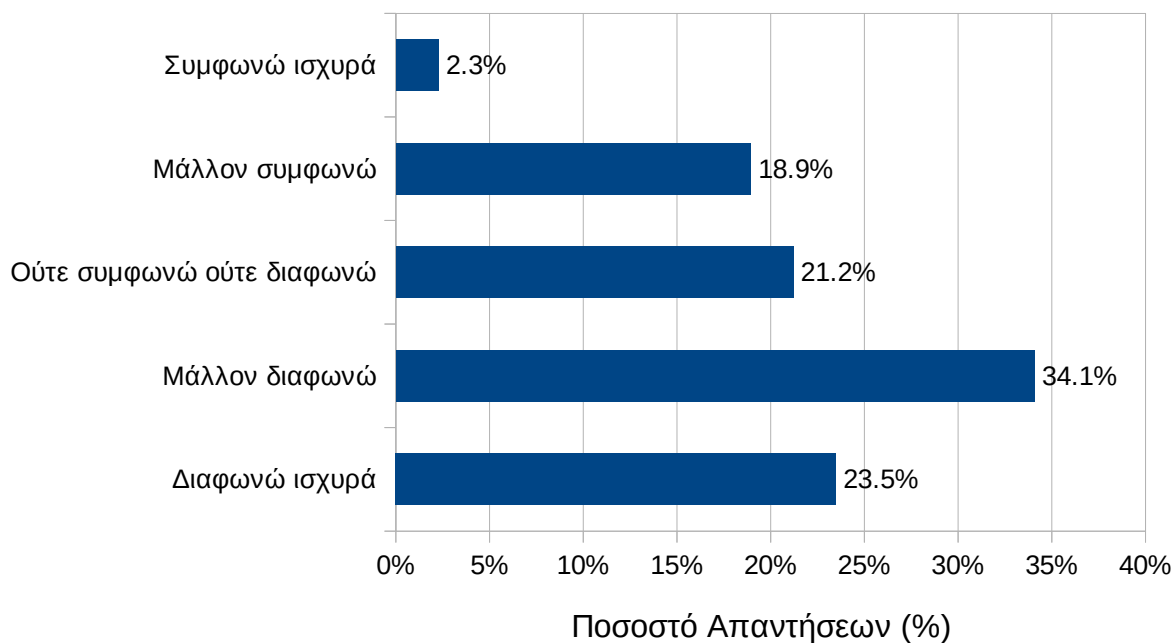


Σχήμα 23: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 28.

Ερώτηση 29 - Όλα τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν φυσική υπόσταση, π.χ. τη μορφή ρομπότ.

Πίνακας 31: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 29.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	31	23,48%
Μάλλον διαφωνώ	45	34,09%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	28	21,21%
Μάλλον συμφωνώ	25	18,94%
Συμφωνώ ισχυρά	3	2,27%
Σύνολο	132	100,00%



Σχήμα 24: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 29.

7.2.2. Ποσοτική εκτίμηση

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η ποσοτική εκτίμηση των ευρημάτων που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Για τον σκοπό αυτό ακολουθούμε την εξής διαδικασία, η οποία είναι κοινή στην εκτίμηση κλιμάκων, (π.χ. Johnson & Verdicchio, 2017a; Scherpan & Rodway, 2023):

1. Μετατρέπουμε την κλίμακα τύπου Likert σε αριθμητική με τις εξής αντικαταστάσεις:
 - ο Διαφωνώ ισχυρά – 1
 - ο Μάλλον διαφωνώ – 2
 - ο Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ – 3
 - ο Μάλλον συμφωνώ – 4
 - ο Συμφωνώ ισχυρά – 5
2. Υπολογίζουμε τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση των απαντήσεων όλων των συμμετεχόντων σε κάθε ερώτηση/δήλωση.

Ο μέσος όρος αποτελεί ένδειξη της μέσης άποψης των ερωτηθέντων, ενώ η τυπική απόκλιση ένα μέτρο διασποράς.

Με την παραπάνω μεθοδολογία η τιμή 3 αντιστοιχεί στην ουδέτερη άποψη, τιμές μεγαλύτερες του 3 σε συμφωνία/θετικές απόψεις ενώ τιμές μικρότερες του 3 σε διαφωνία/αρνητικές απόψεις.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την εφαρμογή της προαναφερθείσας μεθόδου στα δεδομένα του 1ου μέρους του ερωτηματολογίου δίνονται στον Πίνακα 32.

Πίνακας 32: Ποσοτική εκτίμηση των δεδομένων του 1ου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορά τις Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με την τεχνητή νοημοσύνη.

	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
8. Οι μηχανές αναζήτησης, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και οι πλατφόρμες περιεχομένου χρησιμοποιούν συχνά αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για να δημιουργήσουν απαντήσεις που προσαρμόζονται στον μεμονωμένο χρήστη.	4,1	0,8

9. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης λειτουργούν με τρόπους που συνήθως δεν είναι ορατοί ή εύκολα κατανοητοί από τους χρήστες. 3,8 0,9
10. Ο όρος «deep-fakes» αναφέρεται σε εικόνες, βίντεο ή ηχογραφήσεις γεγονότων ή προσώπων, που δημιουργήθηκαν από τεχνητή νοημοσύνη και που δεν συνέβησαν πραγματικά (π.χ. ομιλίες πολιτικών, πρόσωπα διασημοτήτων σε πορνογραφικές εικόνες). 3,8 0,8
11. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης ενδέχεται να μην έχουν ρυθμιστεί ώστε να παρέχουν μόνο τις πληροφορίες που θέλει ο χρήστης. Μπορεί να ενσωματώνουν ένα εμπορικό ή πολιτικό μήνυμα (π.χ. να ενθαρρύνουν τους χρήστες να παραμείνουν στον ιστότοπο, να παρακολουθήσουν ή να αγοράσουν κάτι συγκεκριμένο, να μοιραστούν συγκεκριμένες απόψεις). 4,0 0,9
12. Υπάρχουν προκαταλήψεις που μπορεί να αυτοματοποιηθούν ή και να επιδεινωθούν με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα αναζήτησης σχετικά με το επάγγελμα μπορεί να περιλαμβάνουν στερεότυπα για ανδρικές ή γυναικείες θέσεις εργασίας (π.χ. άνδρες οδηγούς λεωφορείων, γυναίκες πωλήτριες). 3,6 1,0
13. Ορισμένοι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να ενισχύσουν τις υπάρχουσες απόψεις (ανθρώπων) σε ψηφιακά περιβάλλοντα δημιουργώντας «θαλάμους αντήχησης» (echo chambers) ή «φιλτράσφαιρες» (filter bubbles) (π.χ. εάν μια ροή κοινωνικών μέσων ευνοεί μια συγκεκριμένη πολιτική ιδεολογία, πρόσθετες συστάσεις μπορούν να ενισχύσουν αυτήν την ιδεολογία χωρίς να την εκθέσουν σε αντίθετα επιχειρήματα). 3,8 0,8
14. Αναγνωρίζω σημάδια που μαρτυρούν εάν κάποιος επικοινωνεί με άνθρωπο ή με ψηφιακό συνομιλητή που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη (π.χ. όταν επικοινωνεί με chatbot που βασίζεται σε κείμενο ή φωνή). 3,7 1,0
15. Είμαι ανοιχτός σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που υποστηρίζουν τους ανθρώπους στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σύμφωνα με τους στόχους τους (π.χ. χρήστες που αποφασίζουν ενεργά αν θα ενεργήσουν βάσει μιας σύστασης ή όχι). 3,6 1,1

16. Ό,τι μοιράζεται κάποιος δημόσια στο διαδίκτυο (π.χ. εικόνες, βίντεο, ήχοι) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης. 3,5 1,2
17. Υπάρχουν τομείς στους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει οφέλη. 4,3 0,7
18. Αισθάνομαι ικανός να εξετάζω ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (π.χ. σε ποια πλαίσια, όπως η καταδίκη εγκληματιών, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συστάσεις τεχνητής νοημοσύνης χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση). 3,8 1,1
19. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιούνται για να δημιουργούν αυτόματα ψηφιακό περιεχόμενο (π.χ. κείμενα, ειδήσεις, δοκίμια, tweets, μουσική, εικόνες) χρησιμοποιώντας ως πηγή υπάρχον ψηφιακό περιεχόμενο. Ένα τέτοιο περιεχόμενο μπορεί να διακρίνεται δύσκολα από τα ανθρώπινα δημιουργήματα. 3,8 0,9
20. Εκτιμώ τα οφέλη και τους κινδύνους προτού επιτρέψω σε τρίτους να επεξεργάζονται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα. 4,2 0,8
21. Η εκπαίδευση της τεχνητής νοημοσύνης είναι διαδικασία που απαιτεί υψηλή κατανάλωση πόρων από την άποψη της υπολογιστικής ισχύος. Ως εκ τούτου, καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας και έχει υψηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο. 3,3 1,0
22. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι προϊόν ανθρώπινης νοημοσύνης και λήψης αποφάσεων (δηλαδή οι άνθρωποι επιλέγουν, καθορίζουν και κωδικοποιούν τα δεδομένα, σχεδιάζουν τους αλγόριθμους, εκπαιδεύουν τα μοντέλα και εφαρμόζουν ανθρώπινες αξίες στα αποτελέσματα) και επομένως δεν υπάρχει ανεξάρτητα από τους ανθρώπους. 3,7 1,0
23. Μπορώ να αναγνωρίσω ορισμένα παραδείγματα συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, όταν εργάζομαι στο Internet. 3,7 1,0
24. Γνωρίζω πώς και πότε να χρησιμοποιώ λύσεις μηχανικής μετάφρασης (π.χ. Google Translate, DeepL) και εφαρμογές ταυτόχρονης διερμηνείας (π.χ. iTranslate) για να κατανοήσω κατά προσέγγιση ένα έγγραφο ή μια συνομιλία. 4,1 0,8

25. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας συνεχώς εξελισσόμενος τομέας, του οποίου η ανάπτυξη και ο αντίκτυπος είναι ακόμη πολύ ασαφής	4,2	0,7
26. Έχω διάθεση να μαθαίνω, να εκπαιδεύομαι και να ενημερώνομαι διαρκώς σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη.	4,0	1,0
27. Διακρίνω τη διαφορά της “περιορισμένης” τεχνητής νοημοσύνης που είναι διαθέσιμη σήμερα και της “γενικής” τεχνητής νοημοσύνης που ξεπερνά την ανθρώπινη, αλλά εξακολουθεί να παραμένει επιστημονική φαντασία.	3,5	1,1
28. Ο τρόπος λειτουργίας των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης μοιάζει με τον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου.	3,3	0,9
29. Όλα τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν φυσική υπόσταση, π.χ. τη μορφή ρομπότ.	2,4	1,1

7.3. Αποδοχή/Συναισθηματική τοποθέτηση

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζω την ανάλυση δεδομένων του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορά την αποδοχή/συναισθηματική τοποθέτηση των εκπαιδευτικών ως προς την τεχνητή νοημοσύνη. Αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου βασίζεται στην κλίμακα Γενικών Στάσεων προς την Τεχνητή Νοημοσύνη (General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale, GA AIS), (Schepman & Rodway, 2020, 2023).

Για κάθε ερώτηση/δήλωση που περιλήφθηκε παρουσιάζεται ο πίνακας συχνοτήτων καθώς και οι σχετικές συχνότητες με μορφή ποσοστών. Όπου κρίθηκε ωφέλιμο έγινε οπτικοποίηση των σχετικών συχνοτήτων με τη χρησιμοποίηση ιστογράμματος.

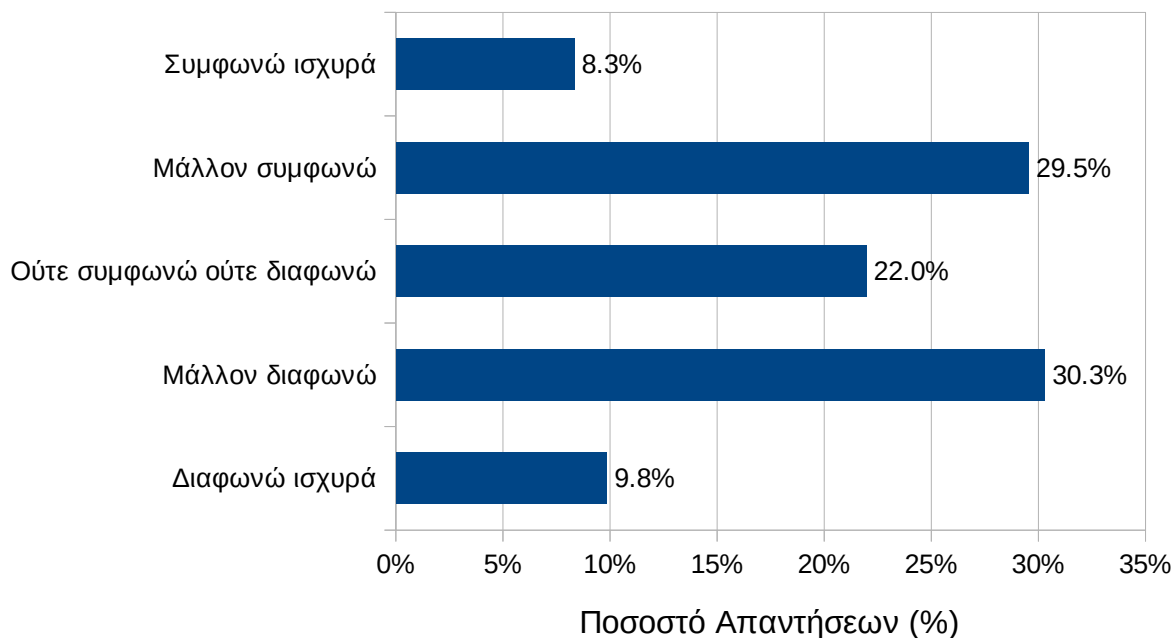
Ακολουθεί ποσοτική εκτίμηση με χρήση της προτεινόμενης μεθόδου από τους δημιουργούς της κλίμακας.

7.3.1. Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων

Ερώτηση 30 - Για εργασίες ρουτίνας θα προτιμούσα να αλληλεπιδρώ με ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας 33: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 30.

	Αριθμός Απαντήσεων	
	Αριθμός	Ποσοστό
Διαφωνώ ισχυρά	13	9,85%
Μάλλον διαφωνώ	40	30,30%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	29	21,97%
Μάλλον συμφωνώ	39	29,55%
Συμφωνώ ισχυρά	11	8,33%
Σύνολο	132	100,00%

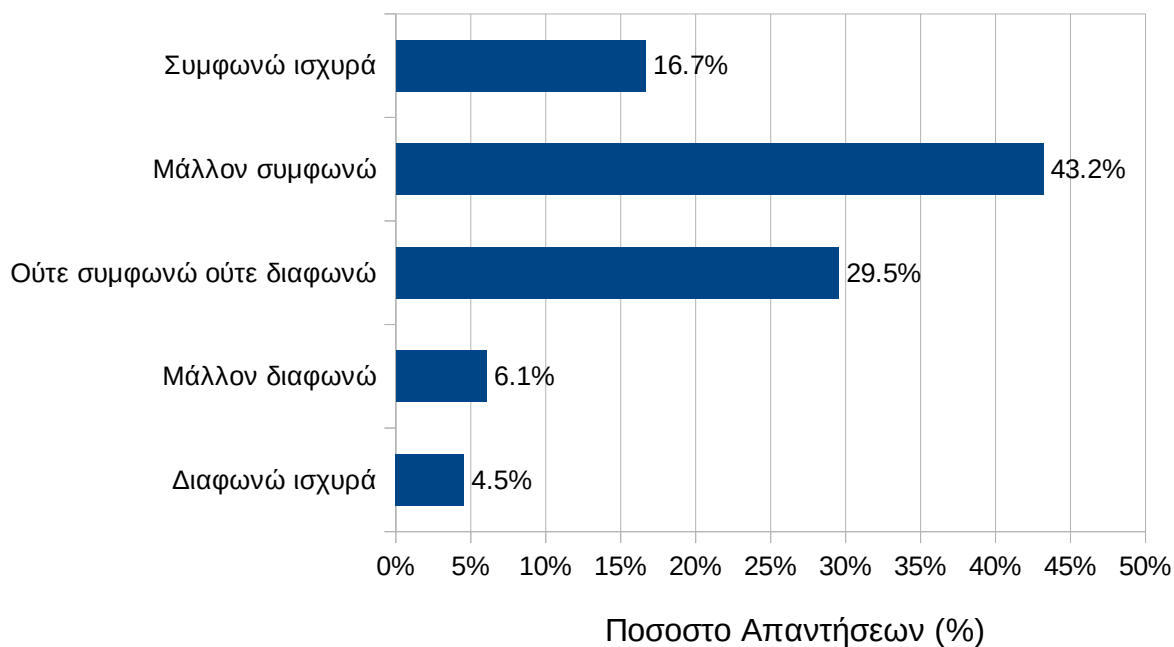


Σχήμα 25: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 30.

Ερώτηση 31 - Η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να παρέχει οικονομικές ευκαιρίες στη χώρα.

Πίνακας 34: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 31.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	6	4,55%
Μάλλον διαφωνώ	8	6,06%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	39	29,55%
Μάλλον συμφωνώ	57	43,18%
Συμφωνώ ισχυρά	22	16,67%
Σύνολο	132	100,00%

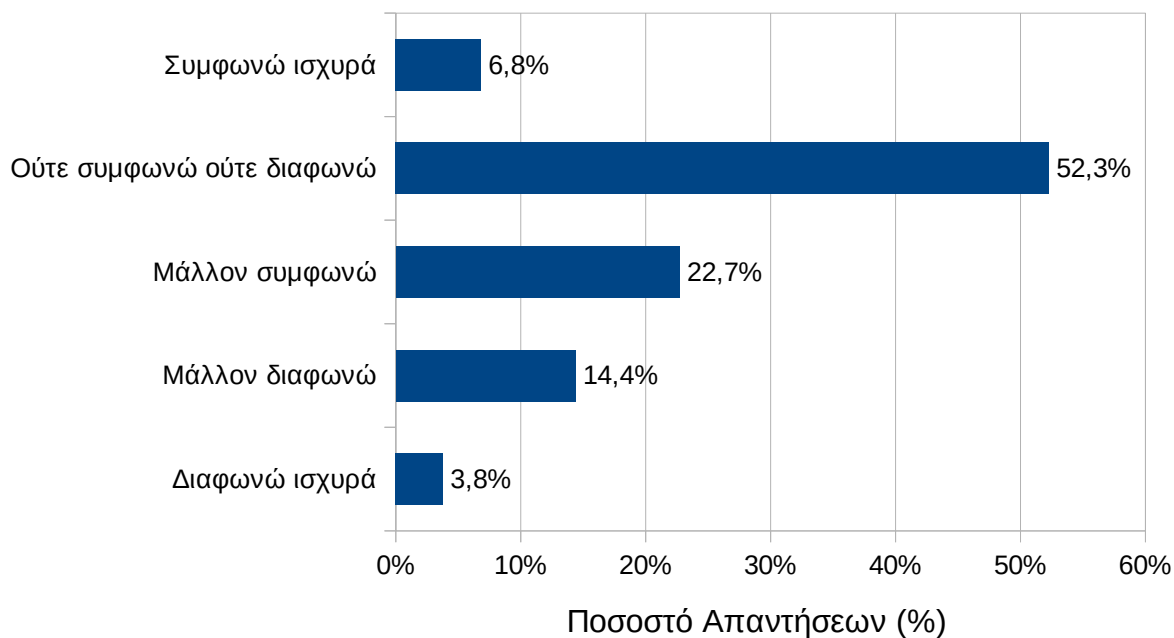


Σχήμα 26: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 31.

Ερώτηση 32 - Οι οργανισμοί χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη ανήθικα.

Πίνακας 35: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 32.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	5	3,79%
Μάλλον διαφωνώ	19	14,39%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	30	22,73%
Μάλλον συμφωνώ	69	52,27%
Συμφωνώ ισχυρά	9	6,82%
Σύνολο	132	100,00%

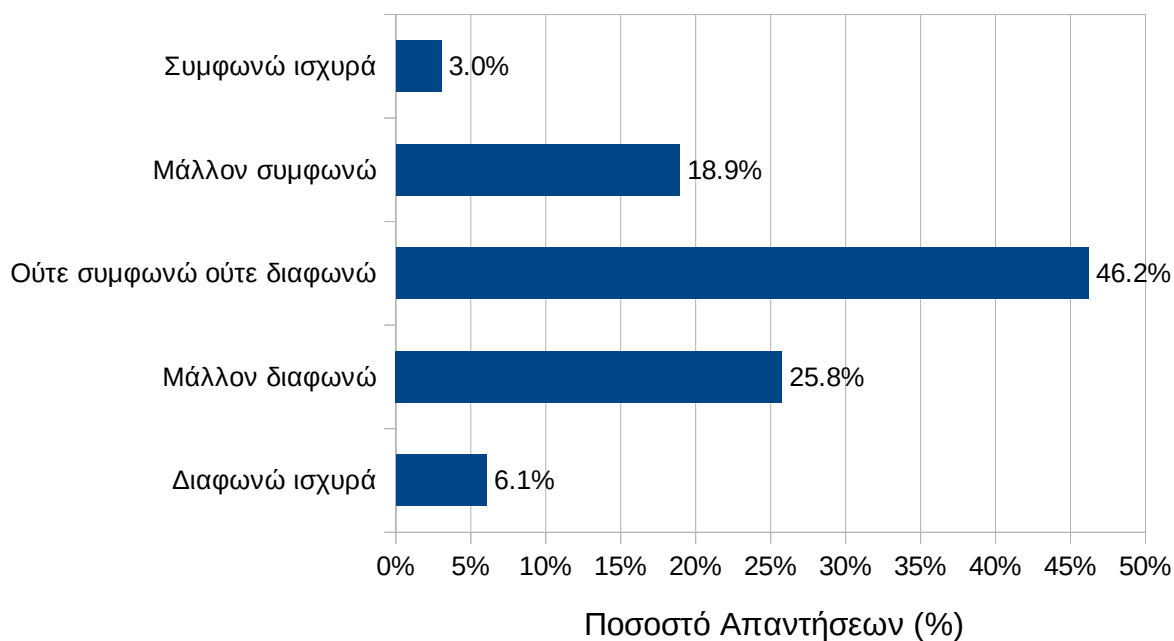


Σχήμα 27: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 32.

Ερώτηση 33 - Τα συστήματα τεχνικής νοημοσύνης μπορούν να κάνουν τους ανθρώπους να αισθάνονται πιο χαρούμενοι.

Πίνακας 36: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 33.

	Αριθμός Απαντήσεων	
	Αριθμός	Ποσοστό (%)
Διαφωνώ ισχυρά	8	6,06%
Μάλλον διαφωνώ	34	25,76%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	61	46,21%
Μάλλον συμφωνώ	25	18,94%
Συμφωνώ ισχυρά	4	3,03%
Σύνολο	132	100,00%

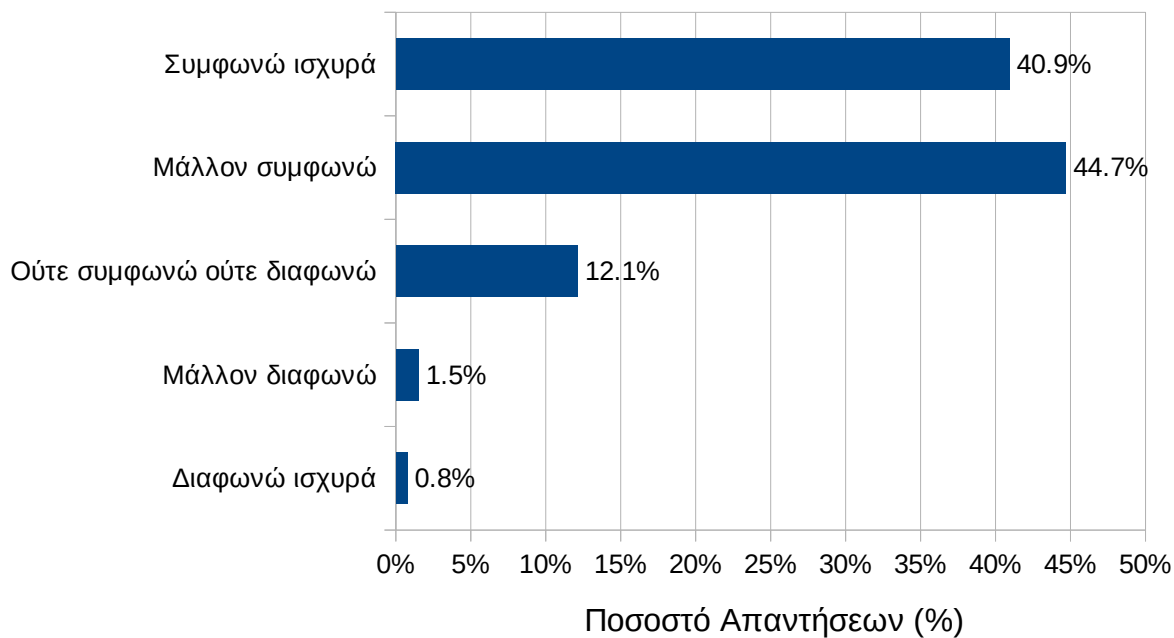


Σχήμα 28: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 33.

Ερώτηση 34 - Με εντυπωσιάζει το τι μπορεί να κάνει η τεχνητή νοημοσύνη.

Πίνακας 37: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 34.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	1	0,76%
Μάλλον διαφωνώ	2	1,52%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	16	12,12%
Μάλλον συμφωνώ	59	44,70%
Συμφωνώ ισχυρά	54	40,91%
Σύνολο	132	100,00%

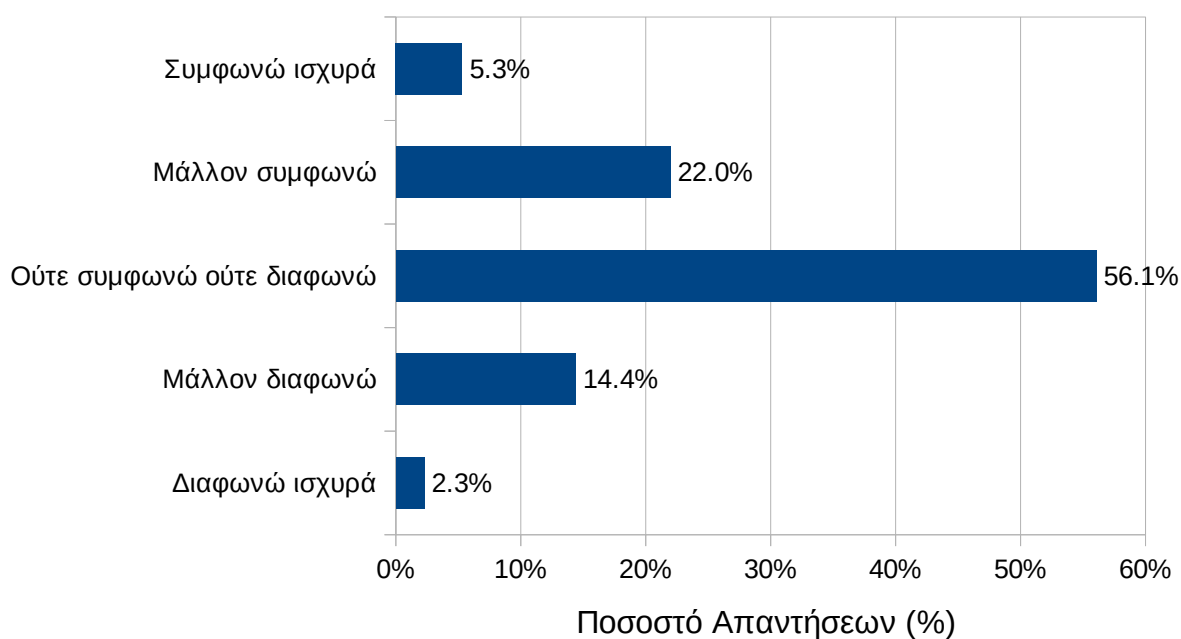


Σχήμα 29: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 34.

Ερώτηση 35 - Νομίζω ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης κάνουν πολλά λάθη.

Πίνακας 38: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 35.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	3	2,27%
Μάλλον διαφωνώ	19	14,39%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	74	56,06%
Μάλλον συμφωνώ	29	21,97%
Συμφωνώ ισχυρά	7	5,30%
Σύνολο	132	100,00%

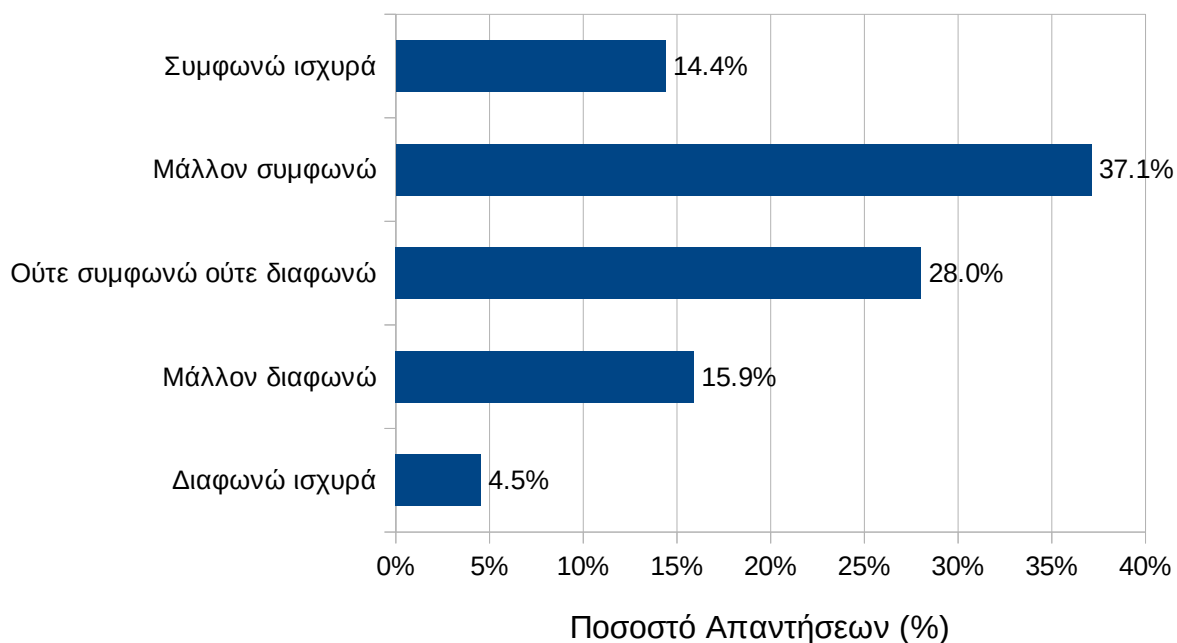


Σχήμα 30: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 35.

Ερώτηση 36 - Ενδιαφέρομαι να χρησιμοποιώ συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στην καθημερινότητά μου.

Πίνακας 39: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 36.

	Αριθμός Απαντήσεων	
	Αριθμός	Ποσοστό
Διαφωνώ ισχυρά	6	4,55%
Μάλλον διαφωνώ	21	15,91%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	37	28,03%
Μάλλον συμφωνώ	49	37,12%
Συμφωνώ ισχυρά	19	14,39%
Σύνολο	132	100,00%

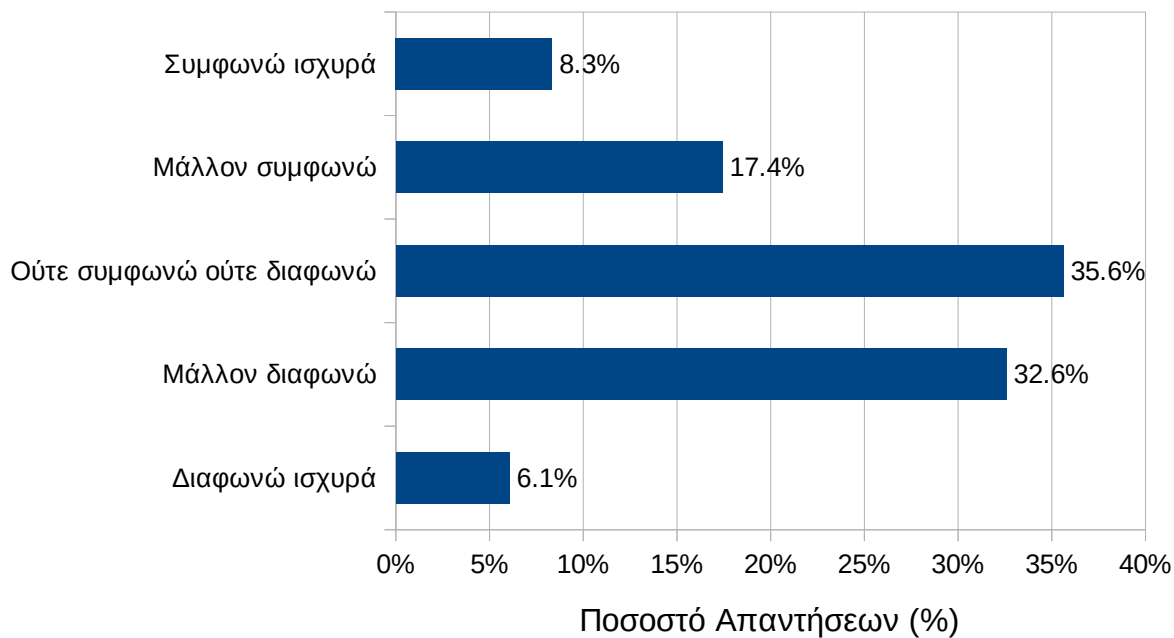


Σχήμα 31: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 36.

Ερώτηση 37 - Βρίσκω την τεχνητή νοημοσύνη απειλητική.

Πίνακας 40: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 37.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	8	6,06%
Μάλλον διαφωνώ	43	32,58%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	47	35,61%
Μάλλον συμφωνώ	23	17,42%
Συμφωνώ ισχυρά	11	8,33%
Σύνολο	132	100,00%

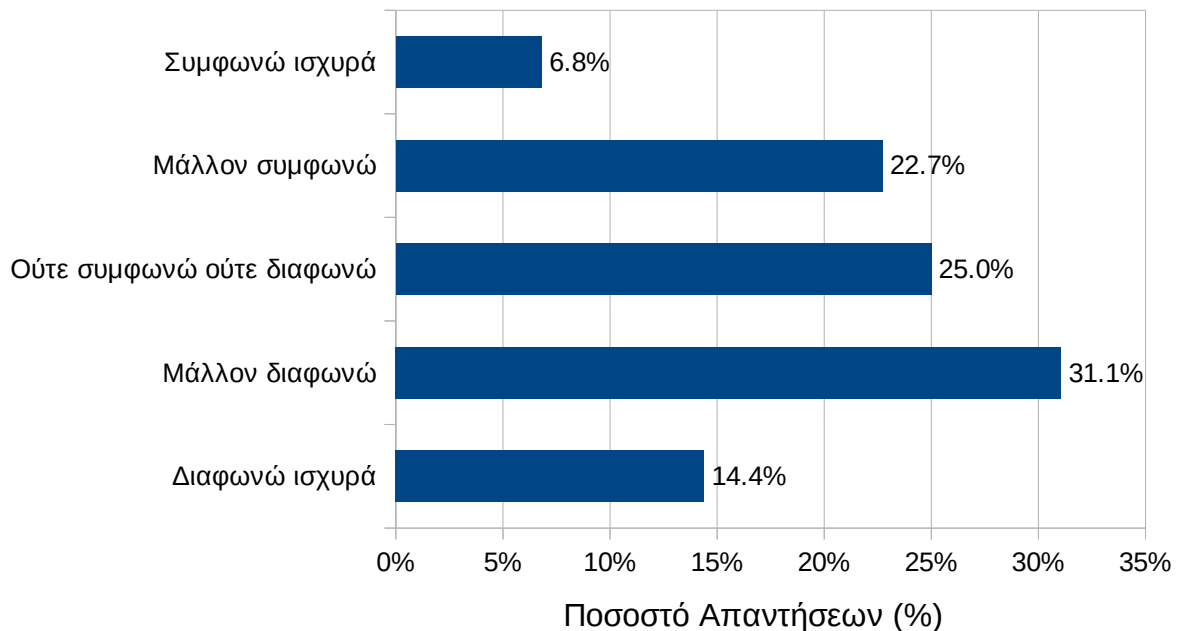


Σχήμα 32: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 37.

Ερώτηση 38 - Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να πάρει τον έλεγχο των ανθρώπων.

Πίνακας 41: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 38.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	19	14,39%
Μάλλον διαφωνώ	41	31,06%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	33	25,00%
Μάλλον συμφωνώ	30	22,73%
Συμφωνώ ισχυρά	9	6,82%
Σύνολο	132	100,00%

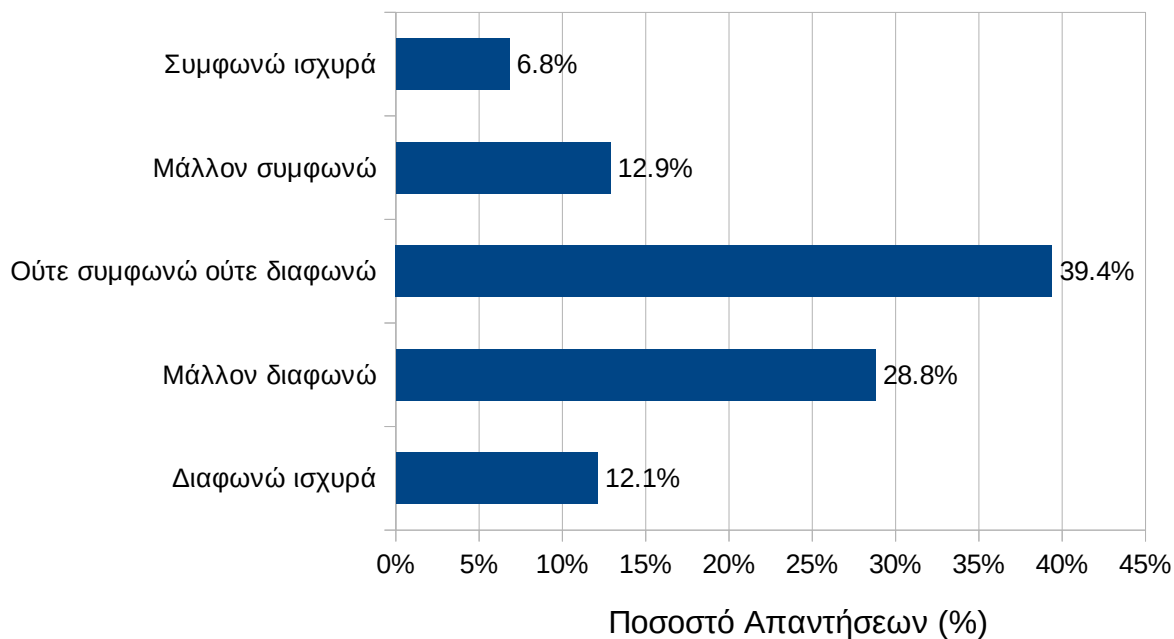


Σχήμα 33: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 38.

Ερώτηση 39 - Νομίζω ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι επικίνδυνη.

Πίνακας 42: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 39.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	16	12,12%
Μάλλον διαφωνώ	38	28,79%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	52	39,39%
Μάλλον συμφωνώ	17	12,88%
Συμφωνώ ισχυρά	9	6,82%
Σύνολο	132	100,00%

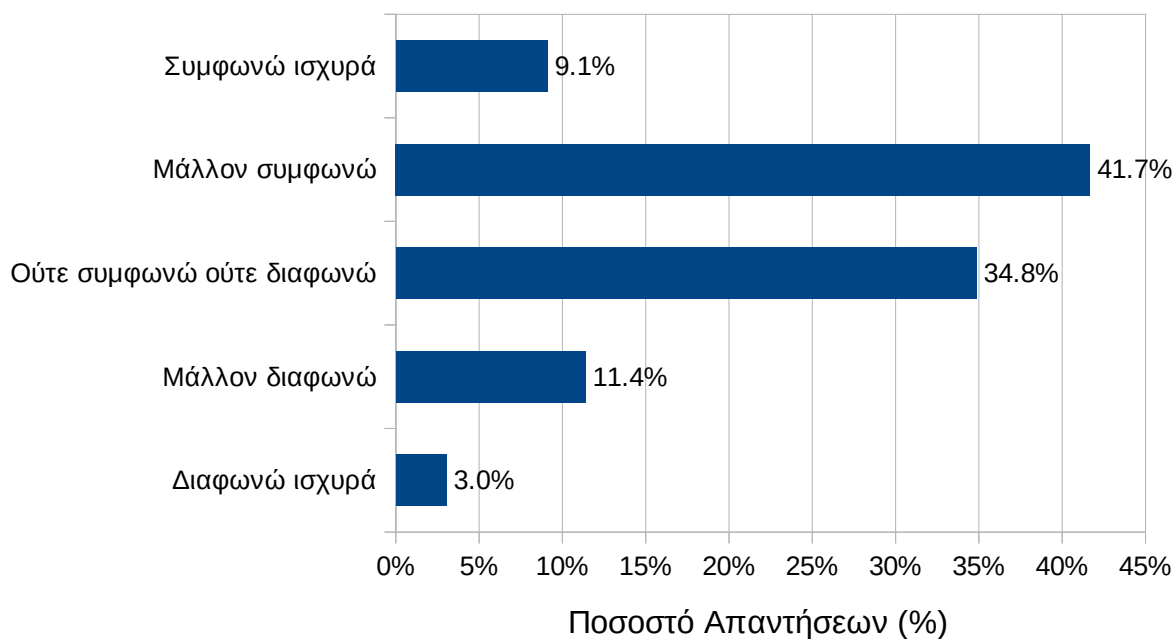


Σχήμα 34: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 39.

Ερώτηση 40 - Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να έχει θετικές συνέπειες στην ευεξία των ανθρώπων.

Πίνακας 43: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 40.

	Αριθμός Απαντήσεων	
	Αριθμός	Ποσοστό
Διαφωνώ ισχυρά	4	3,03%
Μάλλον διαφωνώ	15	11,36%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	46	34,85%
Μάλλον συμφωνώ	55	41,67%
Συμφωνώ ισχυρά	12	9,09%
Σύνολο	132	100,00%

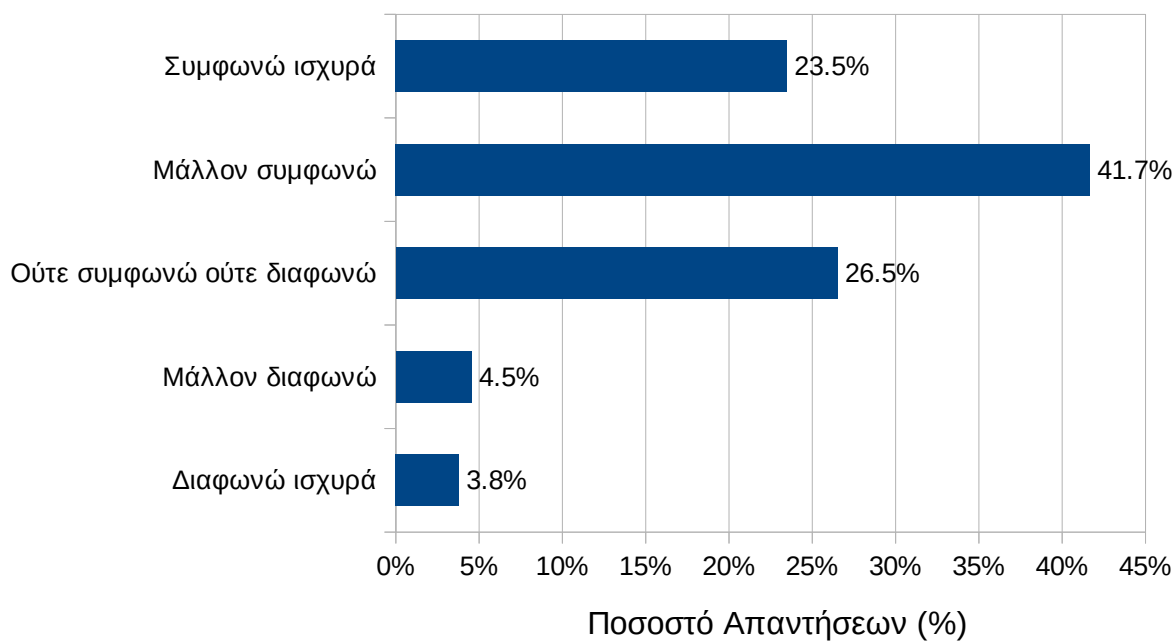


Σχήμα 35: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 40.

Ερώτηση 41 - Η τεχνητή νοημοσύνη είναι συναρπαστική.

Πίνακας 44: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 41.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	5	3,79%
Μάλλον διαφωνώ	6	4,55%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	35	26,52%
Μάλλον συμφωνώ	55	41,67%
Συμφωνώ ισχυρά	31	23,48%
Σύνολο	132	100,00%

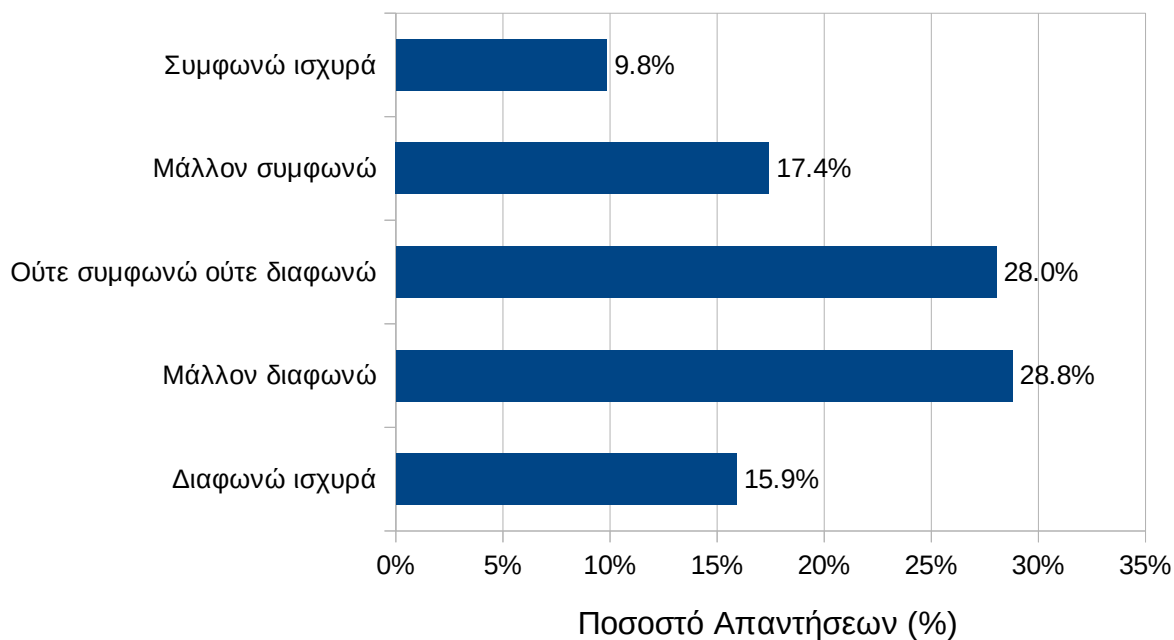


Σχήμα 36: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 41.

Ερώτηση 42 - Ένας βοηθός τεχνητής νοημοσύνης θα ήταν καλύτερος από έναν υπάλληλο σε πολλές εργασίες ρουτίνας.

Πίνακας 45: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 42.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	21	15,91%
Μάλλον διαφωνώ	38	28,79%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	37	28,03%
Μάλλον συμφωνώ	23	17,42%
Συμφωνώ ισχυρά	13	9,85%
Σύνολο	132	100,00%

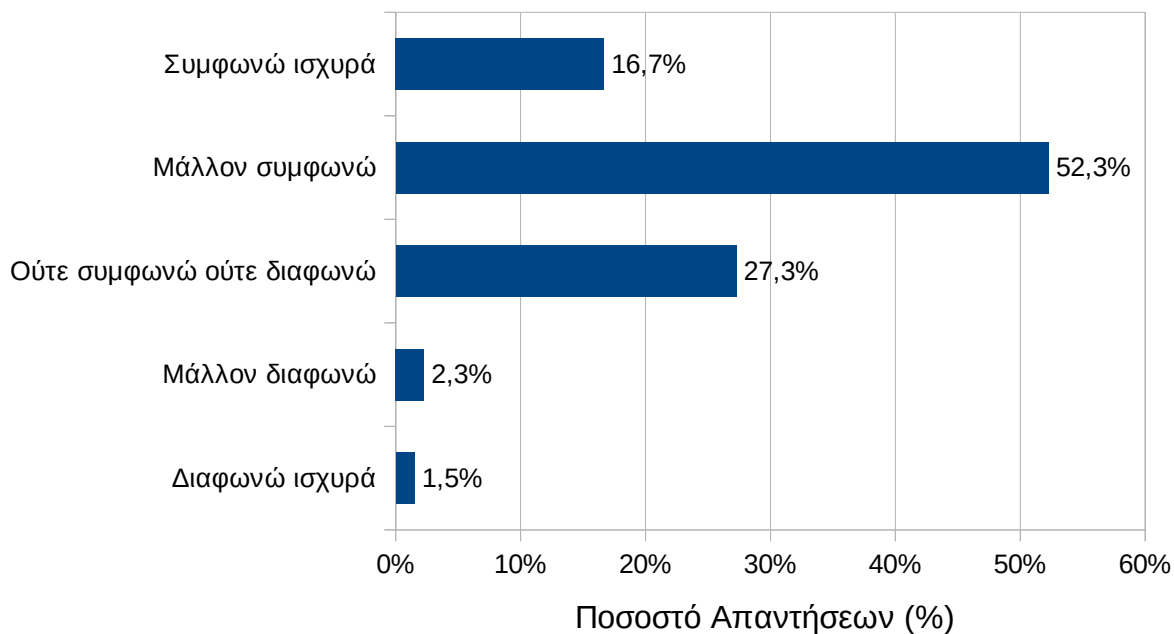


Σχήμα 37: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 42.

Ερώτηση 43 - Υπάρχουν πολλές ευεργετικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας 46: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 43.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	2	1,52%
Μάλλον διαφωνώ	3	2,27%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	36	27,27%
Μάλλον συμφωνώ	69	52,27%
Συμφωνώ ισχυρά	22	16,67%
Σύνολο	132	100,00%

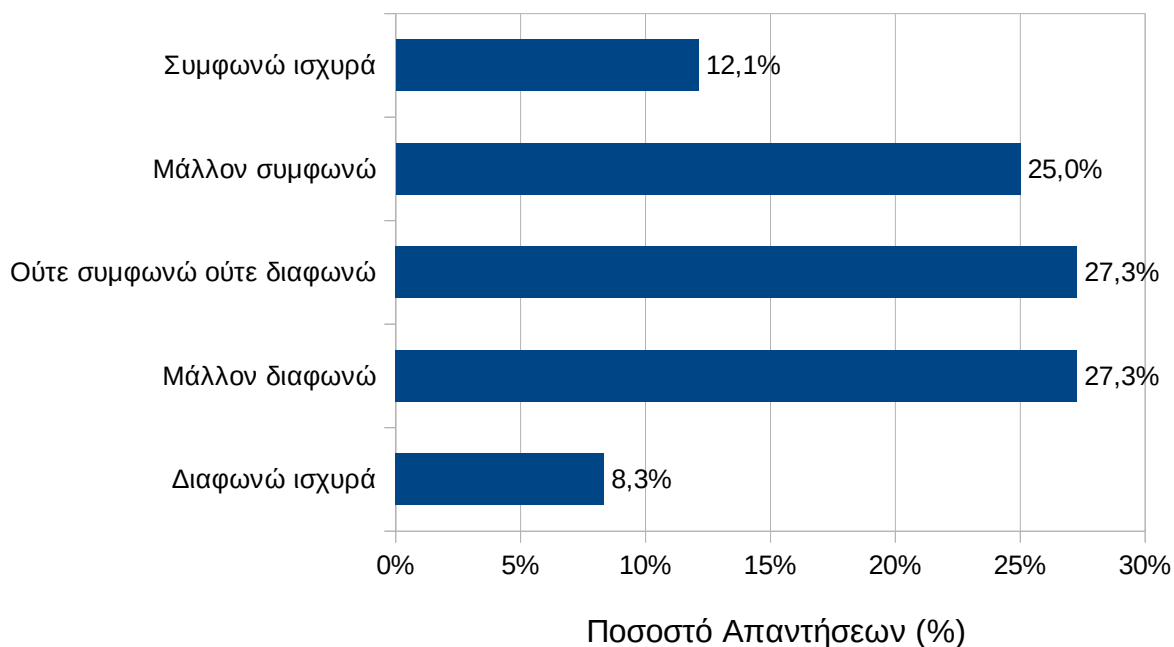


Σχήμα 38: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 43.

Ερώτηση 44 - Ανατριχιάζω από δυσφορία όταν σκέφτομαι τις μελλοντικές χρήσεις της τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας 47: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 44.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	11	8,33%
Μάλλον διαφωνώ	36	27,27%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	36	27,27%
Μάλλον συμφωνώ	33	25,00%
Συμφωνώ ισχυρά	16	12,12%
Total Result	132	100,00%

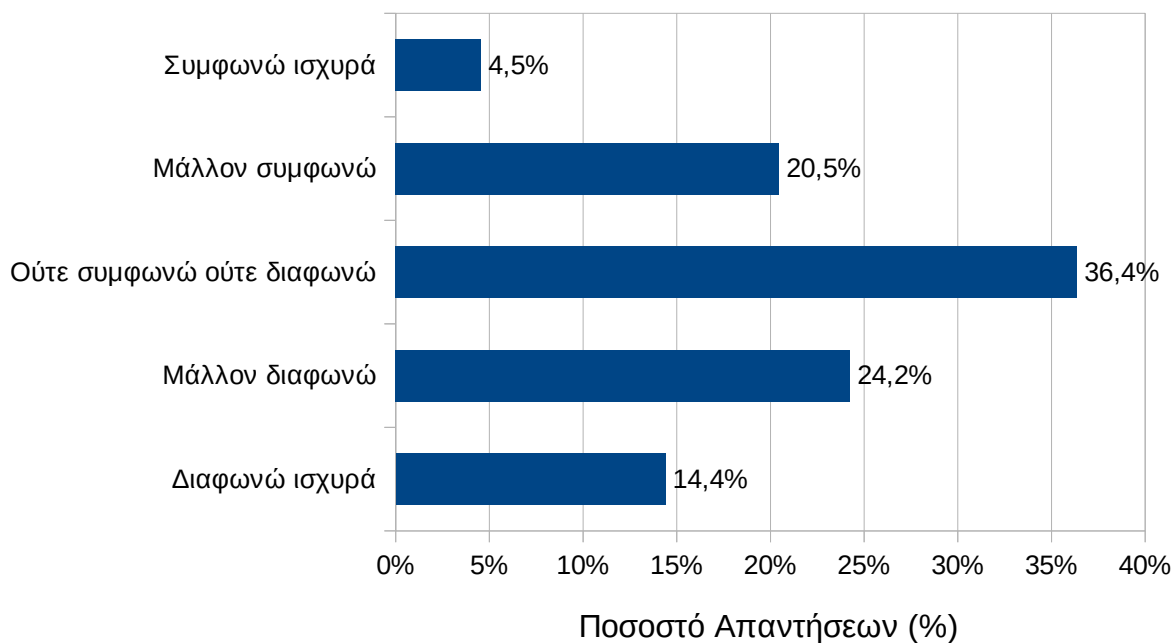


Σχήμα 39: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 44.

Ερώτηση 45 - Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να αποδώσουν καλύτερα από τους ανθρώπους.

Πίνακας 48: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 45.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	19	14,39%
Μάλλον διαφωνώ	32	24,24%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	48	36,36%
Μάλλον συμφωνώ	27	20,45%
Συμφωνώ ισχυρά	6	4,55%
Σύνολο	132	100,00%

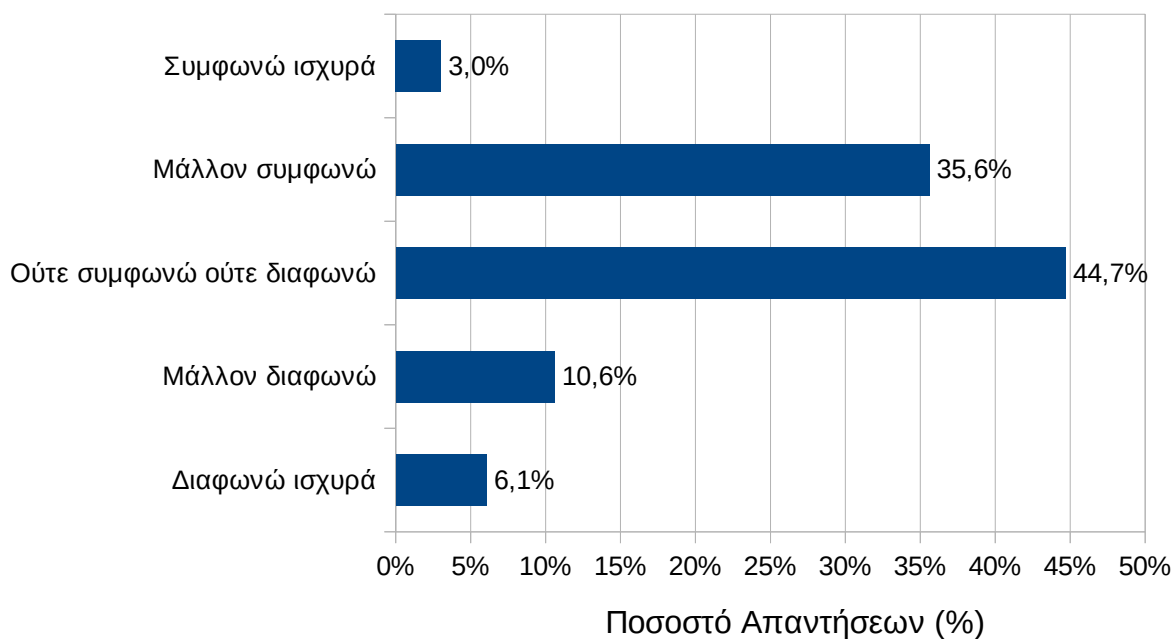


Σχήμα 40: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 45.

Ερώτηση 46 - Μεγάλο μέρος της κοινωνίας θα επωφεληθεί από ένα μέλλον γεμάτο τεχνητή νοημοσύνη.

Πίνακας 49: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 46.

	Αριθμός Απαντήσεων	
	Αριθμός	Ποσοστό
Διαφωνώ ισχυρά	8	6,06%
Μάλλον διαφωνώ	14	10,61%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	59	44,70%
Μάλλον συμφωνώ	47	35,61%
Συμφωνώ ισχυρά	4	3,03%
Σύνολο	132	100,00%

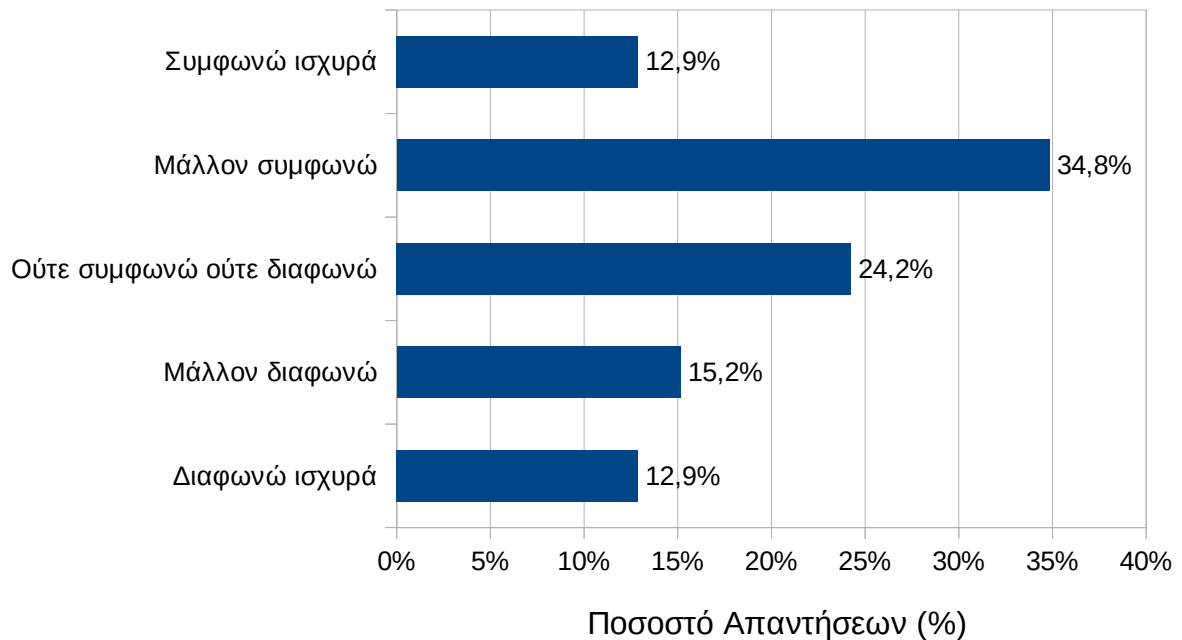


Σχήμα 41: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 46.

Ερώτηση 47 - Θα ήθελα να χρησιμοποιήσω την τεχνητή νοημοσύνη στη δική μου δουλειά.

Πίνακας 50: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 47.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	17	12,88%
Μάλλον διαφωνώ	20	15,15%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	32	24,24%
Μάλλον συμφωνώ	46	34,85%
Συμφωνώ ισχυρά	17	12,88%
Σύνολο	132	100,00%

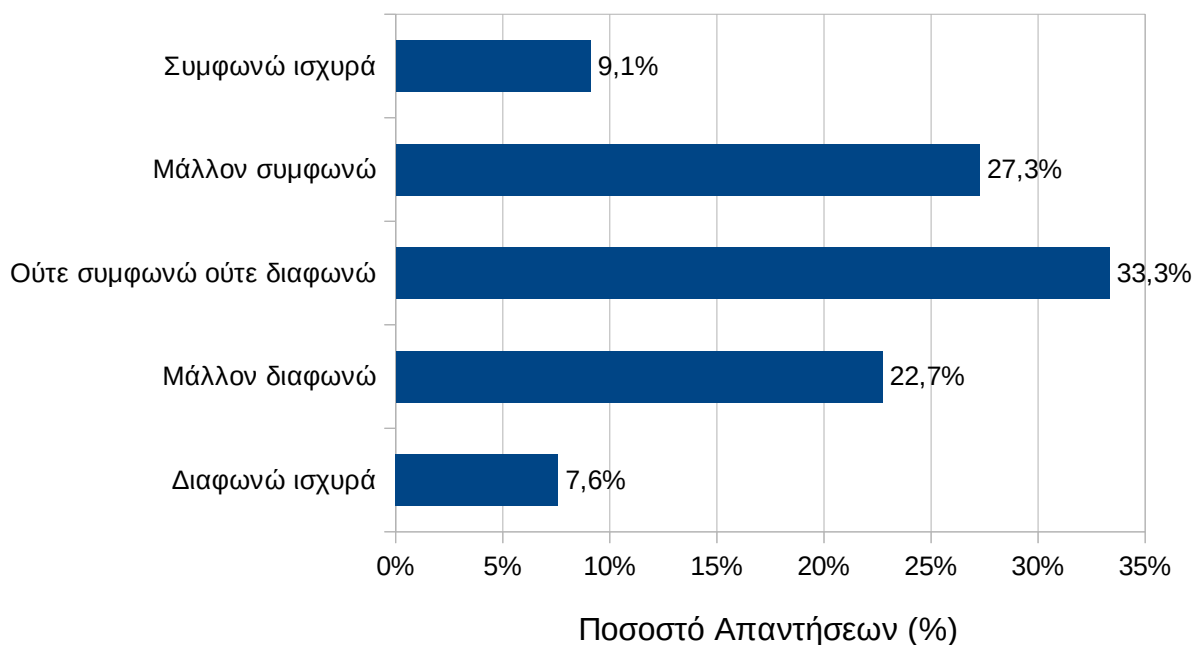


Σχήμα 42: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 47.

Ερώτηση 48 - Άνθρωποι όπως εγώ θα δυσανασχετούν αν η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο.

Πίνακας 51: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 48.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	10	7,58%
Μάλλον διαφωνώ	30	22,73%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	44	33,33%
Μάλλον συμφωνώ	36	27,27%
Συμφωνώ ισχυρά	12	9,09%
Σύνολο	132	100,00%

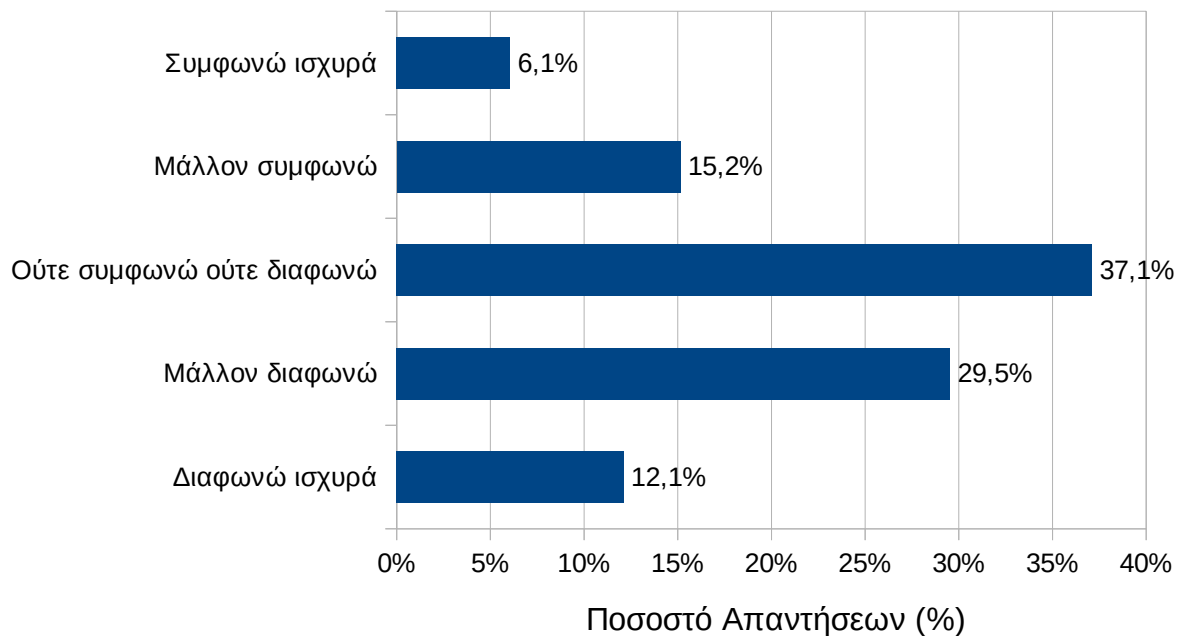


Σχήμα 43: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 48.

Ερώτηση 49 - Η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται για να κατασκοπεύει τους ανθρώπους

Πίνακας 52: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 49.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	16	12,12%
Μάλλον διαφωνώ	39	29,55%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	49	37,12%
Μάλλον συμφωνώ	20	15,15%
Συμφωνώ ισχυρά	8	6,06%
Σύνολο	132	100,00%



Σχήμα 44: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 49.

7.3.2. Ποσοτική Εκτίμηση

Για την ποσοτική εκτίμηση ακολουθήθηκε η διαδικασία που προτείνεται από τους δημιουργούς της, (Scherman & Rodway, 2020, 2023):

1. Μετατρέπουμε τη κλίμακα σε αριθμητική μέσω των αντικαταστάσεων:
 - ο Διαφωνώ ισχυρά - 1
 - ο Μάλλον διαφωνώ – 2
 - ο Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ – 3
 - ο Μάλλον συμφωνώ – 4
 - ο Συμφωνώ ισχυρά – 5
2. Αντιστρέφουμε τις τιμές των ερωτήσεων που θεωρούνται αρνητικές (ερωτήσεις 32, 35, 37, 38, 39, 44, 48, 49) μέσω της αντικατάσταση $x \rightarrow 6-x$, όπου x είναι η επιλογή του συμμετέχοντα.
3. Υπολογίζουμε τον μέσο όρο σε όλες τις ερωτήσεις της κλίμακας για κάθε συμμετέχοντα, ώστε να εκτιμήσουμε τη στάση του.
4. Υπολογίζουμε τον μέσο όρο και την τυπική απόκλιση όλων των συμμετεχόντων, ώστε να εκτιμήσουμε τη στάση του δείγματος.

Με την παραπάνω μεθοδολογία η τιμή 3 αντιστοιχεί στην ουδέτερη άποψη, τιμές μεγαλύτερες του 3 σε θετικές απόψεις ενώ τιμές μικρότερες του 3 σε αρνητικές απόψεις.

Αυτή η διαδικασία έδωσε μέσο όρο δείγματος 3.3 και τυπική απόκλιση 0.6. Με βάση αυτά τα στοιχεία η στάση του δείγματος χαρακτηρίζεται μάλλον ουδέτερη.

7.4. Εκπαιδευτικές όψεις

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται ανάλυση δεδομένων του τέταρτου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορά σε εκπαιδευτικές όψεις των εκπαιδευτικών ως προς την τεχνητή νοημοσύνη.

Για κάθε ερώτηση/δήλωση που περιλήφθηκε παρουσιάζεται ο πίνακας συχνοτήτων καθώς και οι σχετικές συχνότητες με μορφή ποσοστών. Όπου κρίθηκε ωφέλιμο έγινε οπτικοποίηση των σχετικών συχνοτήτων με τη χρησιμοποίηση ιστογράμματος.

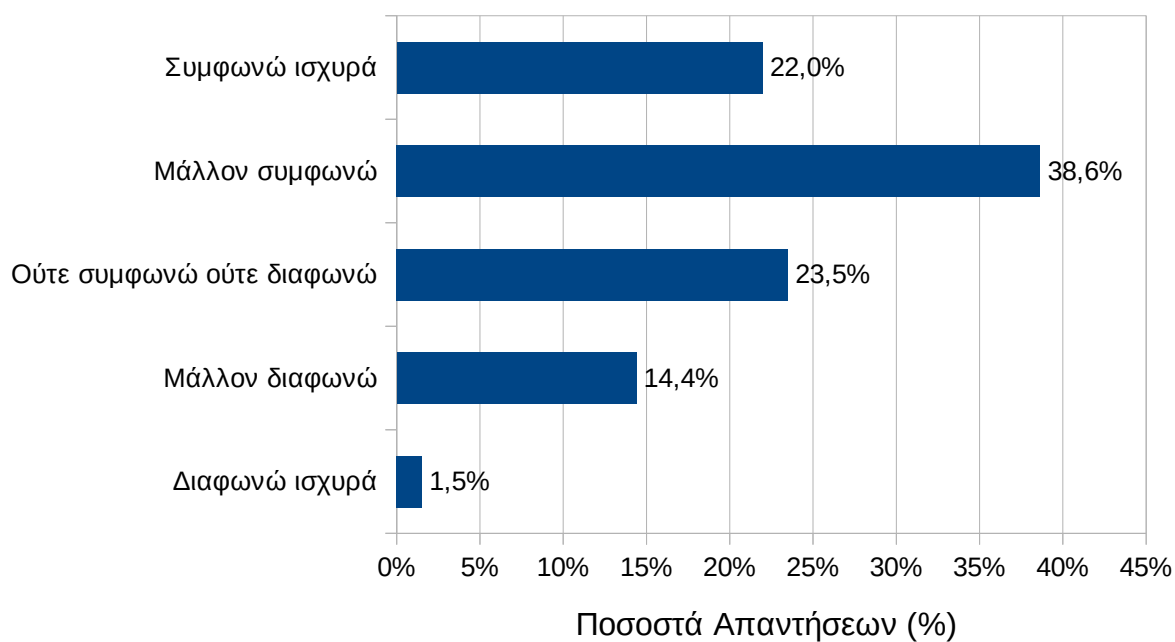
Σε κάποιες περιπτώσεις ομαδοποιήθηκαν οι επιλογές του ερωτηματολογίου και μειώθηκαν από πέντε σε τρεις, ώστε να προκύψει πιο ξεκάθαρη εικόνα των θέσεων των εκπαιδευτικών.

7.4.1. Παρουσίαση στατιστικών δεδομένων

Ερώτηση 50 - Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα θέμα που θα έπρεπε να διδάσκεται στο σχολείο μου.

Πίνακας 53: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 50.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	2	1,52%
Μάλλον διαφωνώ	19	14,39%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	31	23,48%
Μάλλον συμφωνώ	51	38,64%
Συμφωνώ ισχυρά	29	21,97%
Σύνολο	132	100,00%

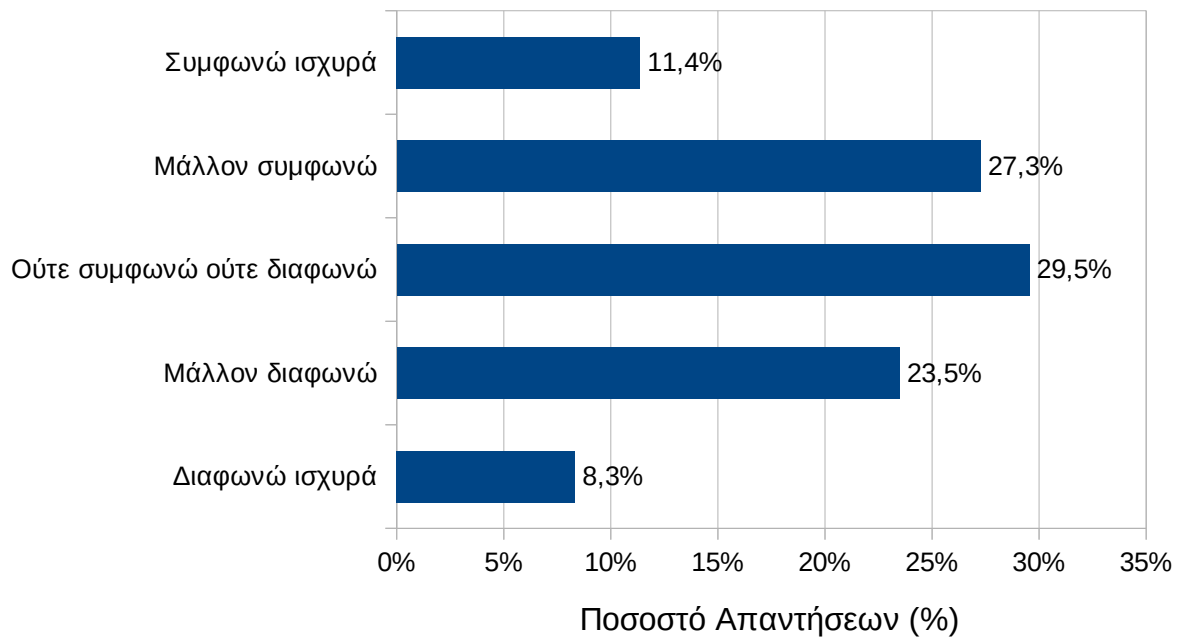


Σχήμα 45: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 50.

Ερώτηση 51 - Σκοπεύω να προωθήσω την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης ως μέσο διδασκαλίας θεμάτων της ειδικότητας μου.

Πίνακας 54: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 51.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Διαφωνώ ισχυρά	11	8,33%
Μάλλον διαφωνώ	31	23,48%
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	39	29,55%
Μάλλον συμφωνώ	36	27,27%
Συμφωνώ ισχυρά	15	11,36%
Σύνολο	132	100,00%



Σχήμα 46: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 51.

Ερώτηση 52 - Όταν πρόκειται για τεχνητή νοημοσύνη, θεωρώ σημαντικό ότι οι εκπαιδευτικοί στο σχολείο μου...

52.1. ... πρέπει να μάθουν τις βασικές έννοιες πίσω από την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης.

52.2. ...είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά τις ευκαιρίες και τους κινδύνους για την κοινωνία.

52.3. ...μπορούν να προσδιορίσουν τα τεχνικά όρια των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

52.4. ...αναπτύσσουν μια ανακλαστική προσωπική στάση και κριτική άποψη προς τη χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

52.5. ...χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

52.6. ...μπορούν να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης.

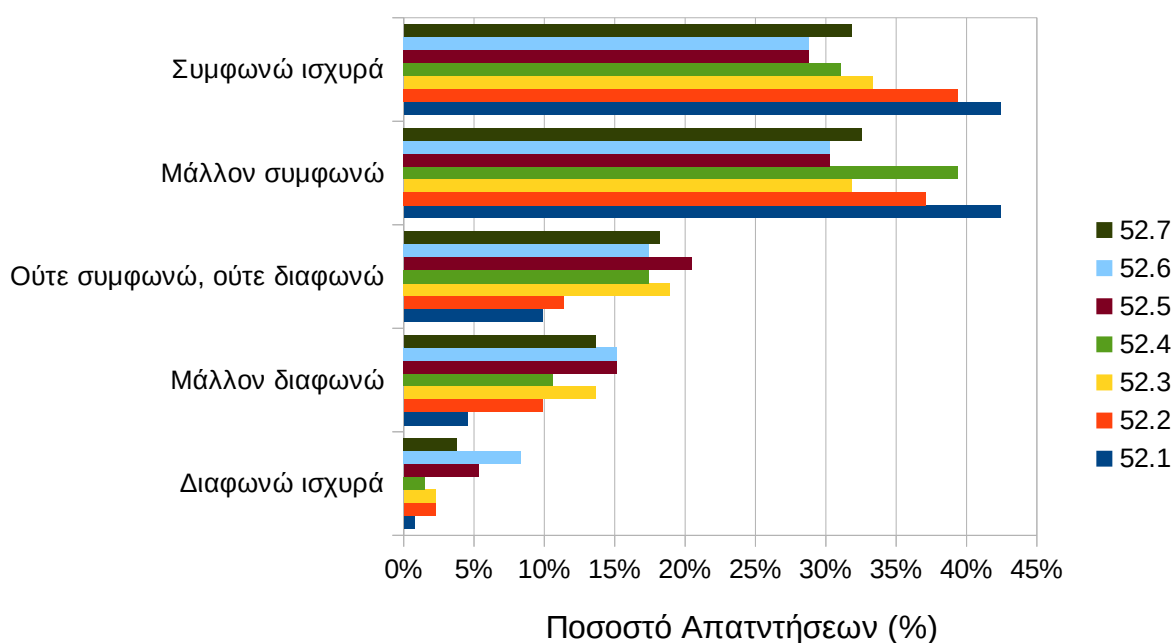
52.7. ...μπορούν να προσδιορίσουν τις περιπτώσεις χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας 55: Πίνακας συχνότητων ερώτησης 52.

	52.1	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7
Διαφωνώ ισχυρά	1	3	3	2	7	11	5
Μάλλον διαφωνώ	6	13	18	14	20	20	18
Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	13	15	25	23	27	23	24
Μάλλον συμφωνώ	56	49	42	52	40	40	43
Συμφωνώ ισχυρά	56	52	44	41	38	38	42
Σύνολο	132	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 56: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 52.

	52.1	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7
Διαφωνώ ισχυρά	0,8%	2,3%	2,3%	1,5%	5,3%	8,3%	3,8%
Μάλλον διαφωνώ	4,6%	9,9%	13,6%	10,6%	15,2%	15,2%	13,6%
Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	9,9%	11,4%	18,9%	17,4%	20,5%	17,4%	18,2%
Μάλλον συμφωνώ	42,4%	37,1%	31,8%	39,4%	30,3%	30,3%	32,6%
Συμφωνώ ισχυρά	42,4%	39,4%	33,3%	31,1%	28,8%	28,8%	31,8%
Σύνολο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 47: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 52.

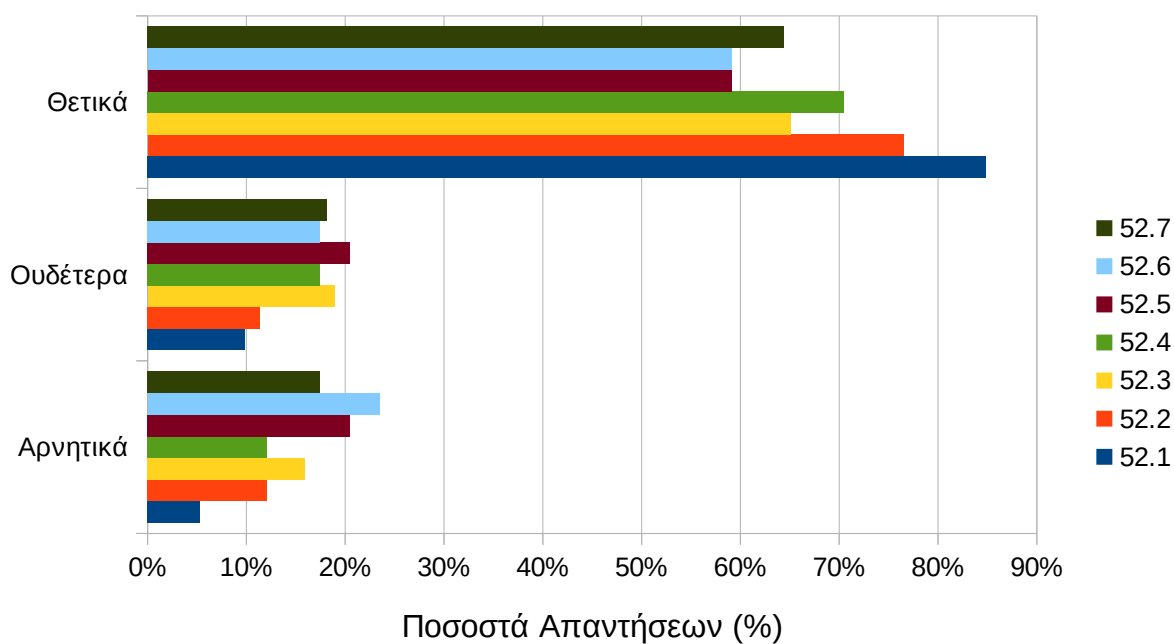
Για την πληρέστερη διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τα θέματα που απαιτείται να γνωρίζουν οι ίδιοι κατά προτεραιότητα, ομαδοποιώ τις απαντήσεις σε τρεις κατηγορίες, η πρώτη, την οποία ονόμασα “Θετική”, περιλαμβάνει το άθροισμα των απαντήσεων των αρχικών κατηγοριών “Μάλλον συμφωνώ” και “Συμφωνώ ισχυρά”, η δεύτερη την οποία ονόμασα “Ουδέτερη”, περιλαμβάνει τις απαντήσεις στην κατηγορία “Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ”, ενώ η τρίτη, η “Αρνητική”, τις απαντήσεις στις αρχικές κατηγορίες “Μάλλον διαφωνώ” καθώς και “Διαφωνώ Ισχυρά”. Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης αυτής δίνονται στους Πίνακες 57 και 58, καθώς και στο Σχήμα 48.

Πίνακας 57: Πίνακας συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 52.

	52.1	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7
Αρνητικά	7	16	21	16	27	31	23
Ουδέτερα	13	15	25	23	27	23	24
Θετικά	112	101	86	93	78	78	85
Σύνολο	132	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 58: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 52.

	52.1	52.2	52.3	52.4	52.5	52.6	52.7
Αρνητικά	5,3%	12,1%	15,9%	12,1%	20,5%	23,5%	17,4%
Ουδέτερα	9,9%	11,4%	18,9%	17,4%	20,5%	17,4%	18,2%
Θετικά	84,9%	76,5%	65,1%	70,5%	59,1%	59,1%	64,4%
Σύνολο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 48: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 51.

Ερώτηση 53 - Όταν πρόκειται για τεχνητή νοημοσύνη, θεωρώ σημαντικό ότι όλοι οι μαθητές-τριες...

53.1. ... πρέπει να μάθουν τις βασικές έννοιες πίσω από την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης.

53.2. ...είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά τις ευκαιρίες και τους κινδύνους για την κοινωνία.

53.3. ...μπορούν να προσδιορίσουν τα τεχνικά όρια των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

53.4. ...αναπτύσσουν μια ανακλαστική προσωπική στάση και κριτική άποψη προς τη χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

53.5. ...χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

53.6. ...μπορούν να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης.

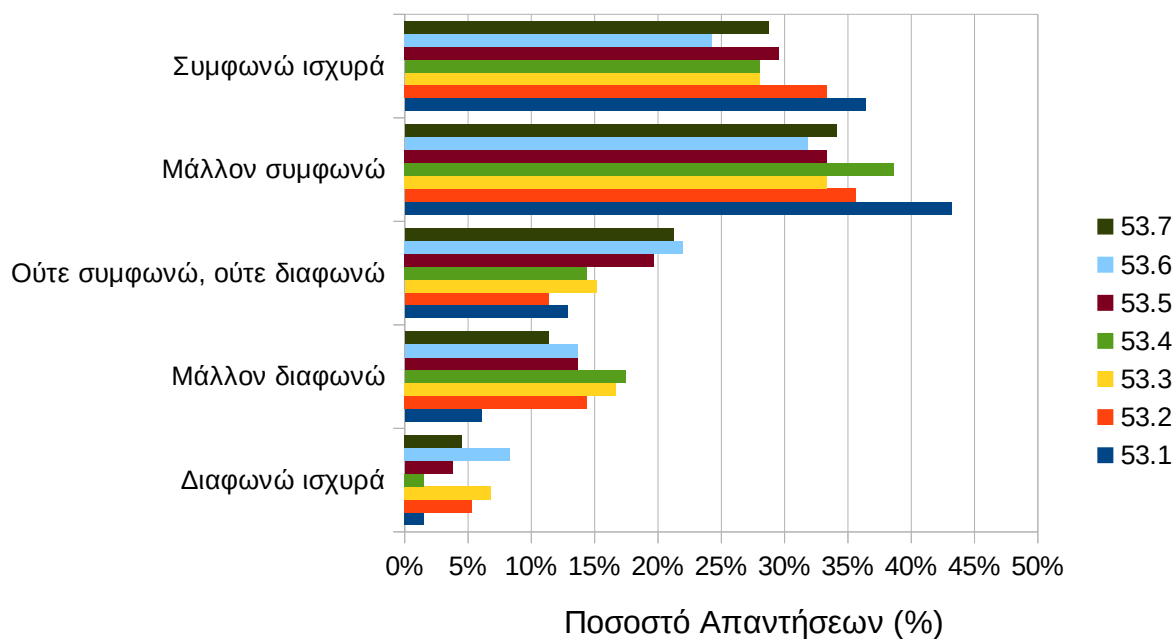
53.7. ...μπορούν να προσδιορίσουν τις περιπτώσεις χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

Πίνακας 59: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 53.

	53.1	53.2	53.3	53.4	53.5	53.6	53.7
Διαφωνώ ισχυρά	2	7	9	2	5	11	6
Μάλλον διαφωνώ	8	19	22	23	18	18	15
Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	17	15	20	19	26	29	28
Μάλλον συμφωνώ	57	47	44	51	44	42	45
Συμφωνώ ισχυρά	48	44	37	37	39	32	38
Σύνολο	132	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 60: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 53.

	53.1	53.2	53.3	53.4	53.5	53.6	53.7
Διαφωνώ ισχυρά	1,5%	5,3%	6,8%	1,5%	3,8%	8,3%	4,6%
Μάλλον διαφωνώ	6,1%	14,4%	16,7%	17,4%	13,6%	13,6%	11,4%
Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	12,9%	11,4%	15,2%	14,4%	19,7%	22,0%	21,2%
Μάλλον συμφωνώ	43,2%	35,6%	33,3%	38,6%	33,3%	31,8%	34,1%
Συμφωνώ ισχυρά	36,4%	33,3%	28,0%	28,0%	29,5%	24,2%	28,8%
Σύνολο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 49: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 53.

Για την πληρέστερη διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τα θέματα που απαιτείται να διδαχθούν στους μαθητές κατά προτεραιότητα, ομαδοποιώ τις απαντήσεις σε τρεις κατηγορίες, η πρώτη, την οποία ονόμασα “Θετική”, περιλαμβάνει το άθροισμα των απαντήσεων των αρχικών κατηγοριών “Μάλλον συμφωνώ” και “Συμφωνώ ισχυρά”, η δεύτερη την οποία ονόμασα “Ουδέτερη”, περιλαμβάνει τις απαντήσεις στην κατηγορία “Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ”, ενώ η τρίτη, η “Αρνητική”, τις απαντήσεις στις

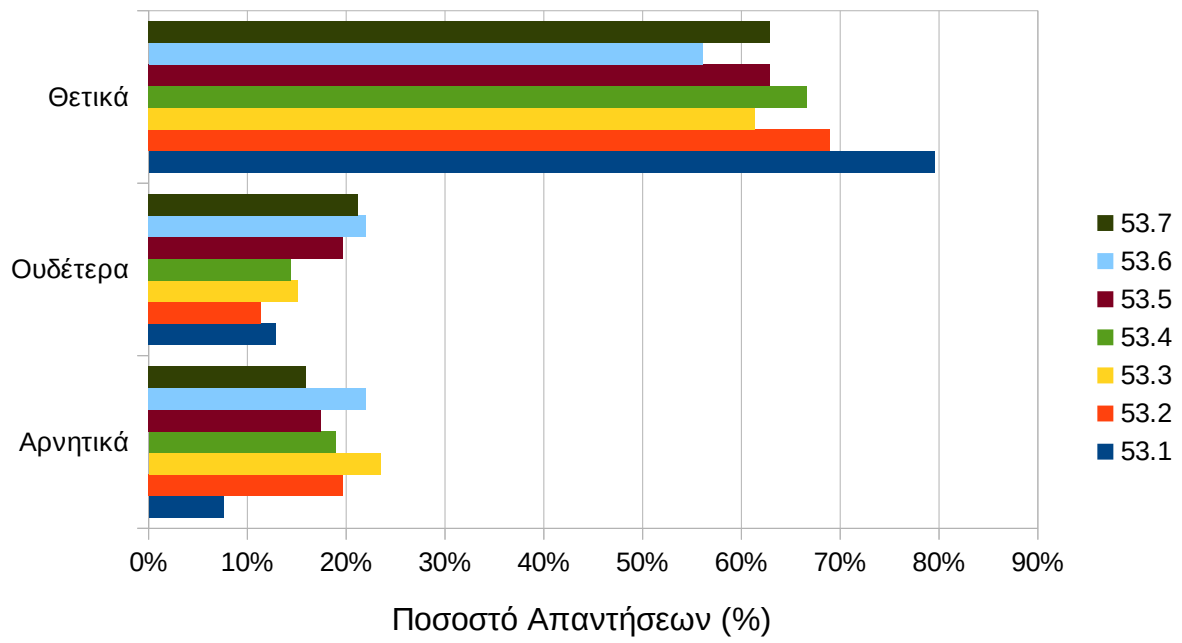
αρχικές κατηγορίες “Μάλλον διαφωνώ” καθώς και “Διαφωνώ Ισχυρά”. Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης αυτής δίνονται στους Πίνακες 61 και 62, καθώς και στο Σχήμα 50.

Πίνακας 61: Πίνακας συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 53.

	53.1	53.2	53.3	53.4	53.5	53.6	53.7
Αρνητικά	10	26	31	25	23	29	21
Ουδέτερα	17	15	20	19	26	29	28
Θετικά	105	91	81	88	83	74	83
Σύνολο	132	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 62: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 53.

	53.1	53.2	53.3	53.4	53.5	53.6	53.7
Αρνητικά	7,6%	19,7%	23,5%	18,9%	17,4%	22,0%	15,9%
Ουδέτερα	12,9%	11,4%	15,2%	14,4%	19,7%	22,0%	21,2%
Θετικά	79,6%	68,9%	61,4%	66,7%	62,9%	56,1%	62,9%
Σύνολο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 50: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 53.

Ερώτηση 54 - Ποιες προκλήσεις και δυσκολίες αντιλαμβάνεστε όταν πρόκειται για τη διδασκαλία της τεχνητής νοημοσύνης;

54.1. Δεν έχω την απαιτούμενη εξειδίκευση σε αυτόν τον τομέα.

54.2. Υπάρχει έλλειψη κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού.

54.3. Δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών πρακτικών.

54.4. Υπάρχει έλλειψη κατάλληλων εργαλείων.

54.5 Το θέμα είναι πολύ πολύπλοκο.

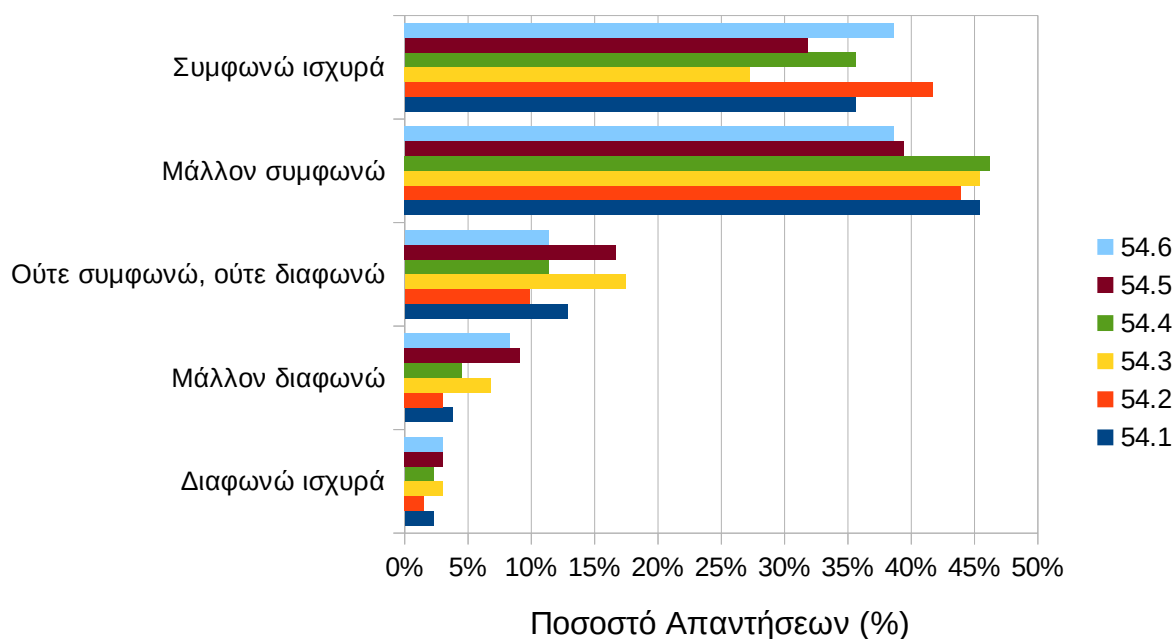
54.6 Υπάρχει λίγος ή καθόλου χρόνος στην τάξη για να ασχοληθούμε με επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό πέραν του προγράμματος σπουδών.

Πίνακας 63: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 54.

	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
Διαφωνώ ισχυρά	3	2	4	3	4	4
Μάλλον διαφωνώ	5	4	9	6	12	11
Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	17	13	23	15	22	15
Μάλλον συμφωνώ	60	58	60	61	52	51
Συμφωνώ ισχυρά	47	55	36	47	42	51
Σύνολο	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 64: Πίνακας σχετικών συχνότητας ερώτησης 54.

	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
Διαφωνώ ισχυρά	2,3%	1,5%	3,0%	2,3%	3,0%	3,0%
Μάλλον διαφωνώ	3,8%	3,0%	6,8%	4,6%	9,1%	8,3%
Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ	12,9%	9,9%	17,4%	11,4%	16,7%	11,4%
Μάλλον συμφωνώ	45,5%	43,9%	45,5%	46,2%	39,4%	38,6%
Συμφωνώ ισχυρά	35,6%	41,7%	27,3%	35,6%	31,8%	38,6%
Σύνολο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 51: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 54.

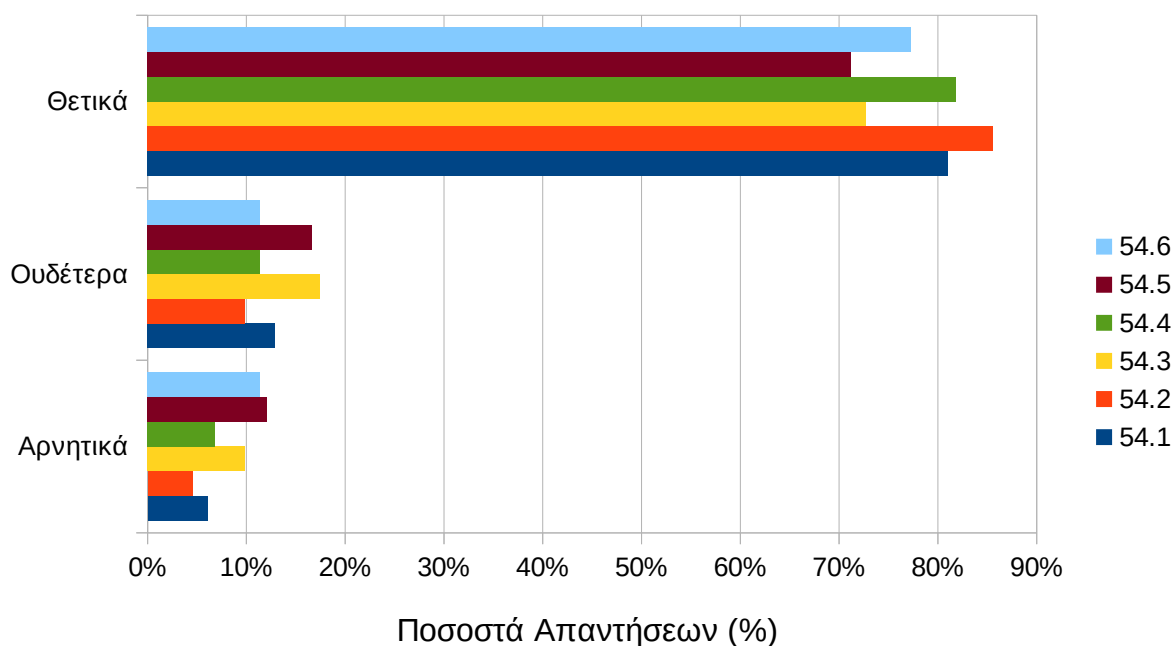
Για την πληρέστερη διερεύνηση των απόψεων των εκπαιδευτικών σχετικά με τις προκλήσεις που αντιμετωπίζουν ως προς τη προώθηση και διδασκαλία της τεχνητής νοημοσύνης στην ειδικότητα τους, ομαδοποιώ τις απαντήσεις σε τρεις ομάδες, η πρώτη, την οποία ονόμασα “Θετική” περιλαμβάνει το άθροισμα των απαντήσεων των αρχικών ομάδων “Μάλλον συμφωνώ” και “Συμφωνώ ισχυρά”, η δεύτερη την οποία ονόμασα “Ουδέτερη” περιλαμβάνει τις απαντήσεις στην κατηγορία “Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ”, ενώ η τρίτη, η “Αρνητική” ομάδα τις απαντήσεις στις αρχικές κατηγορίες “Μάλλον διαφωνώ” καθώς και “Διαφωνώ Ισχυρά”. Τα αποτελέσματα της ομαδοποίησης αυτής δίνονται στους Πίνακες 65 και 66, καθώς και στο Σχήμα 52.

Πίνακας 65: Πίνακας συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 54.

	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
Αρνητικά	8	6	13	9	16	15
Ουδέτερα	17	13	23	15	22	15
Θετικά	107	113	96	108	94	102
Σύνολο	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 66: : Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 54.

	54.1	54.2	54.3	54.4	54.5	54.6
Αρνητικά	6,1%	4,6%	9,9%	6,8%	12,1%	11,4%
Ουδέτερα	12,9%	9,9%	17,4%	11,4%	16,7%	11,4%
Θετικά	81,1%	85,6%	72,7%	81,8%	71,2%	77,3%
Σύνολο	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%



Σχήμα 52: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ομαδοποιημένων απαντήσεων ερώτησης 54.

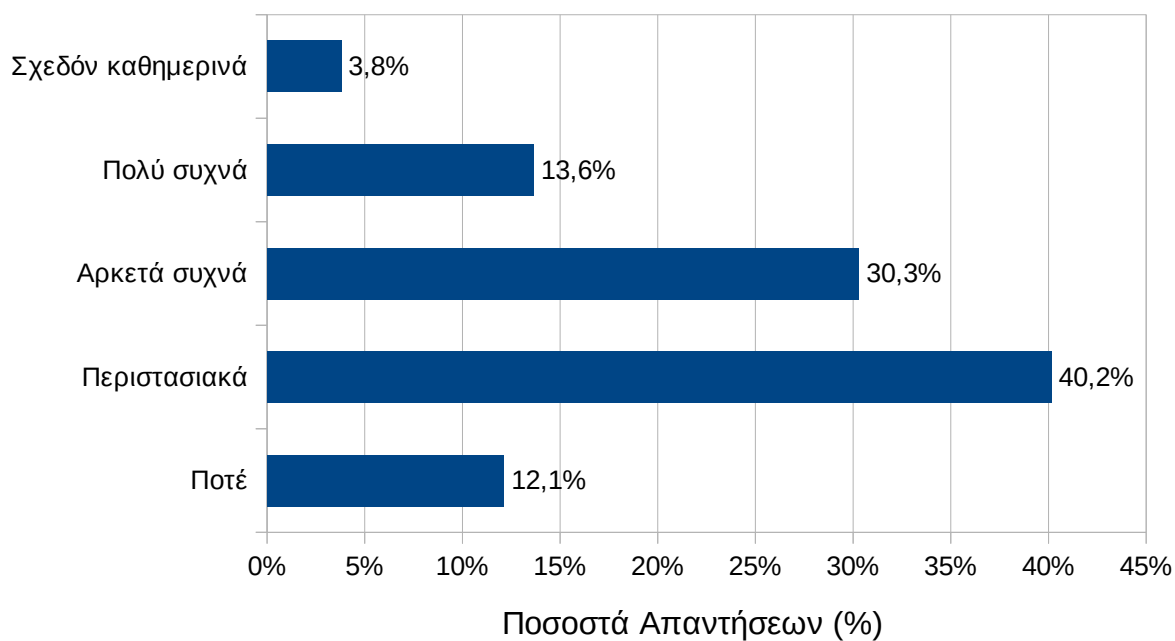
Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν πολύ θετικοί με ποσοστό άνω του 60% ως προς τη διδασκαλία της ΤΝ στο τυπικό εκπαιδευτικό σύστημα και μάλιστα μόνο 2 στους 132 απάντησαν “διαφωνώ ισχυρά”. Στην ερώτηση αν σκοπεύουν να χρησιμοποιήσουν την ΤΝ ως μέσο διδασκαλίας θεμάτων της ειδικότητας τους το ποσοστό μειώνεται στο 40% περίπου και πιθανότητα συνδέεται με την ανασφάλεια που νιώθουν ως προς τη γνωστική τους επάρκεια σε αυτήν. Μάλιστα δηλώνουν με ποσοστό άνω του 85% ότι θεωρούν πως πρέπει να μάθουν τις βασικές έννοιες πίσω από τις τεχνολογίες της ΤΝ. Η μεγαλύτερη διαφοροποίηση για το τι θεωρούν σημαντικό οι εκπαιδευτικοί για τους εαυτούς τους και τι για τους-τις μαθητές-τριες είναι η ανάπτυξη κριτικής άποψης για τη χρήση της ΤΝ με 70% και 56,6% αντίστοιχα.

7.5. Συχνότητα και Πηγές ενημέρωσης

Ερώτηση 55 - Κατά τη διάρκεια του τελευταίου χρόνου ενημερώνομαι για θέματα ΤΝ (Μία επιλογή)

Πίνακας 67: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 55.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Ποτέ	16	12,12%
Περιστασιακά	53	40,15%
Αρκετά συχνά	40	30,30%
Πολύ συχνά	18	13,64%
Σχεδόν καθημερινά	5	3,79%
Σύνολο	132	100,00%



Σχήμα 53: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητας ερώτησης 55.

Ερώτηση 56 - Κατά τη διάρκεια του τελευταίου χρόνου ενημερώνομαι για θέματα τεχνητής νοημοσύνης από (επιλέξτε όσα ισχύουν)

Πίνακας 68: Πίνακας συχνότητας ερώτησης 56.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Δεν ενημερώνομαι	17	4,87%
Κινηματογράφος/Τηλεοπτικές Σειρές	12	3,44%
Τηλεόραση	27	7,74%
Κοινωνικά μέσα (Social Media)	81	23,21%
Άρθρα που απευθύνονται στο ευρύ κοινό	67	19,20%
Ντοκιμαντέρ ή Video	50	14,33%
Άρθρα Εκλαϊκευμένης Επιστήμης	33	9,46%
Επιστημονικά Περιοδικά	29	8,31%
Επιστημονικά Βιβλία	9	2,58%
Οργανωμένες επιμορφώσεις	24	6,88%
Σύνολο	349	100,00%



Σχήμα 54: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 56.

Συνεπώς μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί ενημερώνονται για ζητήματα ΤΝ σε σημαντικό βαθμό αφού μόνο το 12% απάντησε “ποτέ” ενώ κοντά στους μισούς απάντησαν “συχνά”. Μακρά τα συχνότερα μέσα ενημέρωσης αποτελούν τα κοινωνικά μέσα δικτύωσης και τα άρθρα που απευθύνονται στο ευρύ κοινό. Μόλις το 10% απάντησε ότι επιλέγει να ενημερωθεί από επιστημονικές πηγές και 7% περίπου από οργανωμένες επιμορφώσεις.

7.6. Αυτοαντίληψη ικανοτήτων

Ερώτηση 57 - Πόσο ικανός/η αισθάνεστε να...

57.1 ...εμπλακείτε σε συζητήσεις για θέματα τεχνητής νοημοσύνης;

57.2 ...παρακολουθήσετε ένα ντοκιμαντέρ ή ένα video σχετικό με τα επιτεύγματα της τεχνητής νοημοσύνης;

57.3 ...διαβάσετε ένα άρθρο σχετικά με τα επιτεύγματα της τεχνητής νοημοσύνης;

57.4 ...παρακολουθήσετε ένα ντοκιμαντέρ ή video σχετικό με τον τρόπο λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης;

57.5 ...διαβάσετε ένα άρθρο σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης;

57.6 ...να εκφράσετε άποψη για κάποιο θέμα ή χρήση τεχνητής νοημοσύνης.

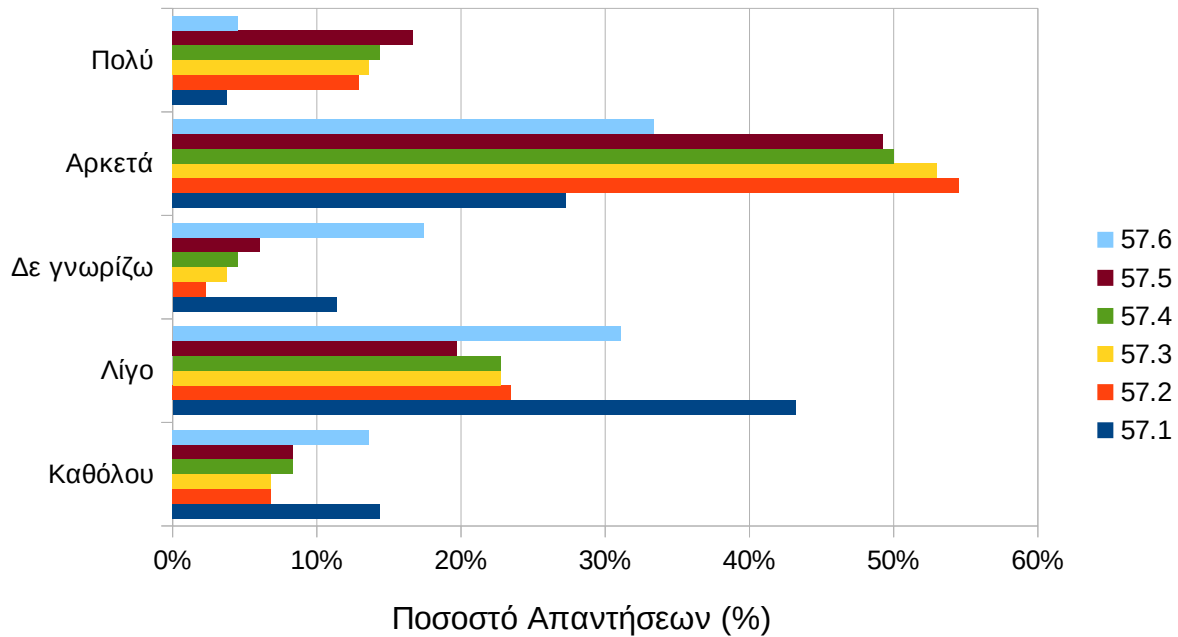
Πίνακας 69: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 57.

	57.1	57.2	57.3	57.4	57.5	57.6
Καθόλου	19	9	9	11	11	18
Λίγο	57	31	30	30	26	41
Δε γνωρίζω	15	3	5	6	8	23
Αρκετά	36	72	70	66	65	44
Πολύ	5	17	18	19	22	6
Σύνολο	132	132	132	132	132	132

Πίνακας 70: Πίνακας σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 57.

	57.1	57.2	57.3	57.4	57.5	57.6
Καθόλου	14,39%	6,82%	6,82%	8,33%	8,33%	13,64%
Λίγο	43,18%	23,48%	22,73%	22,73%	19,70%	31,06%
Δε γνωρίζω	11,36%	2,27%	3,79%	4,55%	6,06%	17,42%

Αρκετά	27,27%	54,55%	53,03%	50,00%	49,24%	33,33%
Πολύ	3,79%	12,88%	13,64%	14,39%	16,67%	4,55%
Σύνολο	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%



Σχήμα 55: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 57.

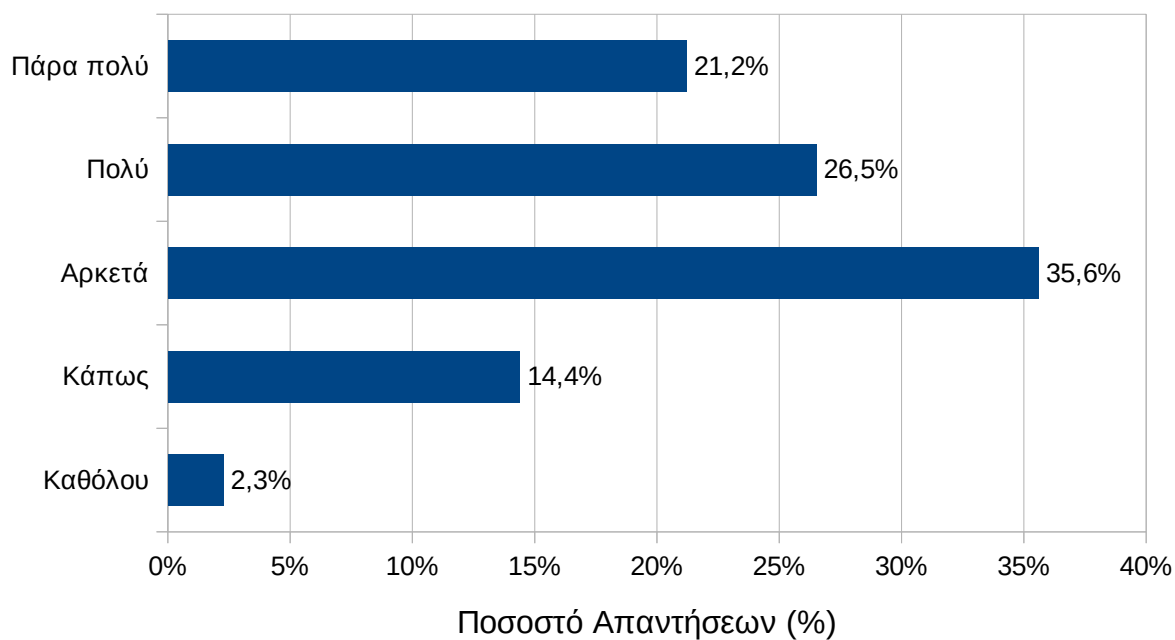
Με ασφάλεια μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι εκπαιδευτικοί δεν αισθάνονται ασφαλείς να εμπλακούν (ερ. 57.1) ή να εκφράσουν άποψη (ερ. 57.6) σε θέματα ΤΝ αφού περίπου το 4% των συμμετεχόντων απάντησε “πολύ” ενώ άνω του 60% “καθόλου” ή “λίγο”. Καλύτερη εικόνα για την ικανότητα τους είχαν οι εκπαιδευτικοί όταν έχει να κάνει με την παρακολούθηση (ερ. 57.2 & 57.4) ή ανάγνωση κειμένων (57.3 & 57.5) σχετικών με το ΤΝ αφού σε όλες τις απαντήσεις περίπου το 30% απάντησε “λίγο” ή “καθόλου”.

7.7. Προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης

Ερώτηση 58 - Θα σας ενδιέφερε να μάθετε περισσότερα για την Τεχνητή Νοημοσύνη;

Πίνακας 71: Πίνακας συχνότητων ερώτησης 58.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Καθόλου	3	2,27%
Κάπως	19	14,39%
Αρκετά	47	35,61%
Πολύ	35	26,52%
Πάρα πολύ	28	21,21%
Σύνολο	132	100,00%

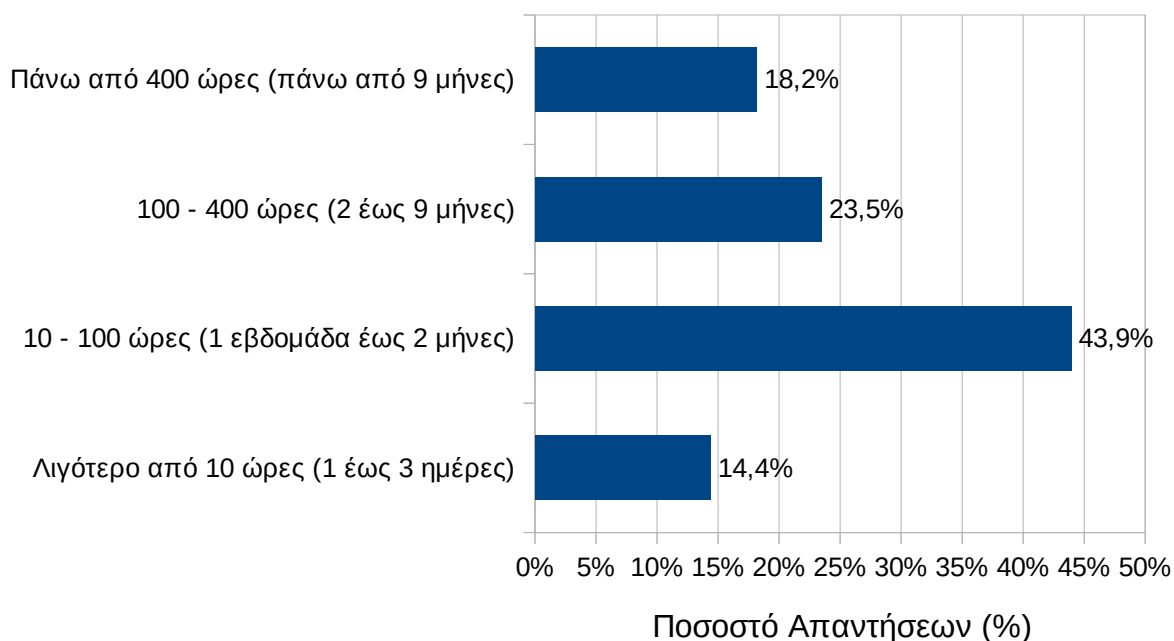


Σχήμα 56: Ιστόγραμμα σχετικών συχνότητων ερώτησης 58.

Ερώτηση 59 - Ποια θεωρείτε ότι είναι η καταλληλότερη διάρκεια ενός επιμορφωτικού προγράμματος σε σχέση με την ΤΝ

Πίνακας 72: Πίνακας συχνοτήτων ερώτησης 59.

	Αριθμός Απαντήσεων	
Λιγότερο από 10 ώρες (1 έως 3 ημέρες)	19	14,39%
10 - 100 ώρες (1 εβδομάδα έως 2 μήνες)	58	43,94%
100 - 400 ώρες (2 έως 9 μήνες)	31	23,48%
Πάνω από 400 ώρες (πάνω από 9 μήνες)	24	18,18%
Σύνολο	132	100,00%



Σχήμα 57: Ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων ερώτησης 59.

8. Συμπεράσματα και Συζήτηση

8.1. Ανάλυση δεδομένων

Από την ανάλυση των στατιστικών δεδομένων, που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν ότι κατέχουν “αρκετά” τις γνώσεις και δεξιότητες που είναι επιθυμητές για τον Ευρωπαϊό πολίτη, (Vuorikari κ.ά., 2022). Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων σε όλες τις ερωτήσεις/δηλώσεις του πρώτου μέρους του ερωτηματολογίου, που προέρχονται από το DigComp, κυμαίνονται στο διάστημα 3,5 – 4,3. Εξάιρεση αποτελεί η ερώτηση 21, που αναφέρεται σε περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης, με μέσο όρο 3,3. Η απόκλιση αυτή μπορεί να οφείλεται στο ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης δε καλύπτονται συχνά στις δημοσιεύσεις που απευθύνονται στο ευρύ κοινό. Χαμηλός μέσος όρος, 3,5, παρατηρείται, επίσης, στην ερώτηση/δήλωση που αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ της “περιορισμένης” και “γενικής” τεχνητής νοημοσύνης.
- Στην ερώτηση 28, που αφορά σε μια κλασική παρανόηση, την ομοιότητα της λειτουργίας των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης με τη λειτουργία του εγκέφαλου, ο μέσος όρος μετρήθηκε 3,3, κοντά στη ουδέτερη στάση, κάτι που πιθανών να υποδηλώνει έλλειψη βαθύτερων γνώσεων.
- Εντύπωση προκαλεί ο μέσος όρος 2,4, ουδέτερος ως ελαφρά αρνητικός, στην ερώτηση 29, που αφορά την κλασική παρανόηση ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν φυσική υπόσταση, δεδομένου, μάλιστα, ότι στις προηγούμενες ερωτήσεις έχουν δοθεί πολλά αντίθετα παραδείγματα.
- Η μέση αποδοχή/συναισθηματική τοποθέτηση είναι ουδέτερη, με μέσο όρο 3,3. Ως προς τις επιμέρους ερωτήσεις,
 - οι προτιμήσεις μεταξύ συνδιαλλαγής με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης ή ανθρώπους για εργασίες ρουτίνας (ερώτηση 30) καλύπτουν όλο το εύρος των επιλογών,
 - οι συμμετέχοντες θεωρούν ότι η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει οικονομικές ευκαιρίες στη χώρα καθώς και κοινωνικό όφελος (ερωτήσεις 31 και 46),

- δηλώνουν εντυπωσιασμένοι από τις δυνατότητες της τεχνητής νοημοσύνης (ερώτηση 34),
- ενδιαφέρονται να χρησιμοποιούν συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στην καθημερινότητα (ερώτηση 36),
- η στάση τους σχετικά με το αν βρίσκουν την τεχνητή νοημοσύνη απειλητική όπως και τη δυνατότητα της να κυριαρχήσει στους ανθρώπους είναι μάλλον ουδέτερη (ερωτήσεις 37 και 38) και βρίσκουν την τεχνητή νοημοσύνη συναρπαστική (ερώτηση 41),
- πιστεύουν ότι υπάρχουν πολλές ευεργετικές εφαρμογές (ερώτηση 43),
- η τοποθέτηση τους σχετικά με το αν η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να έχει επιπτώσεις στην ιδιωτικότητα (privacy) είναι μάλλον ουδέτερη (ερώτηση 49).
- Στην συντριπτική πλειοψηφία θεωρούν ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι θέμα που πρέπει να διδάσκεται στα σχολεία (ερώτηση 50).
- Τα πλέον σημαντικά θέματα που πρέπει να γνωρίζουν τόσο οι εκπαιδευτικοί όσο και οι μαθητές αφορούν στις βασικές έννοιες, τις ηθικές επιπτώσεις και την καλλιέργεια κριτικής άποψης (ερωτήσεις 52 και 53)
- Οι μεγαλύτερες δυσκολίες σχετικά με την εισαγωγή της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση εστιάζονται στη έλλειψη εξειδίκευσης, εκπαιδευτικού υλικού και κατάλληλων εργαλείων (ερώτηση 54).
- Ενημερώνονται για την τεχνητή νοημοσύνη κατά κανόνα περιστασιακά έως αρκετά συχνά (ερώτηση 55).
- Οι κύριες πηγές ενημέρωσης είναι τα κοινωνικά μέσα (social media), άρθρα που απευθύνονται στο ευρύ κοινό και ντοκιμαντέρ ή video (ερώτηση 56)
- Θεωρούν αρκετά ικανούς τους εαυτούς τους να παρακολουθήσουν ντοκιμαντέρ ή βίντεο και να διαβάσουν κάποιο άρθρο σχετικά με τα επιτεύγματα της τεχνητής νοημοσύνης, αλλά λιγότερο ικανούς να εμπλακούν σε σχετικές συζητήσεις και να εκφράσουν άποψη (ερώτηση 57).
- Η μεγάλη πλειοψηφία επιθυμεί να συμμετέχει σε σχετικά προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης.
- Ο βέλτιστος χρόνος των προγραμμάτων επαγγελματικής ανάπτυξης προσδιορίζεται ανάμεσα σε 10 – 100 ώρες (1 εβδομάδα – 2 μήνες).

8.2. Συζήτηση – Προτάσεις

Οι παρατηρήσεις της προηγούμενης ενότητας υποδηλώνουν ότι οι Έλληνες εκπαιδευτικοί έχουν μέτριες γνώσεις για την τεχνητή νοημοσύνη, αλλά πιθανόν κάποιες από αυτές αυτές να είναι περισσότερο επιφανειακές. Το παραπάνω στοιχείο που εξάγεται από την παρούσα έρευνα συμφωνεί με τα συμπεράσματα της ανασκόπησης της βιβλιογραφίας όπως αυτή παρουσιάζεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο. Ομοίως αναλογίζοντας και τις κύριες πηγές ενημέρωσης των εκπαιδευτικών σχετικά με την ΤΝ, όπως οι ίδιοι δηλώνουν στις απαντήσεις τους, οδηγεί στο ίδιο συμπέρασμα. Επιπλέον οι εκπαιδευτικοί εμφανίζονται να έχουν ορισμένες παρανοήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των συστημάτων ΤΝ αποδίδοντας τους ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά.

Οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να αναγνωρίζουν στα συστήματα ΤΝ δυνατότητες ως προς την οικονομική ανάπτυξη και την ποιότητα ζωής. Ενδιαφέρον εμφανίζει η μη ύπαρξη, σε σημαντικό βαθμό τουλάχιστον, άγχους από τους Έλληνες εκπαιδευτικούς ως προς τα συστήματα ΤΝ που ανιχνεύεται σε διεθνείς έρευνες και σχετίζεται με την απώλεια επαγγέλματος, παραβίασης ιδιωτικότητας, συστηματικών διακρίσεων και ηθικών ζητημάτων καθώς επίσης και υπαρξιακού άγχους.

Επίσης αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε πολλά επίπεδα σχετικά με την εισαγωγή θεμάτων τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Δηλώνουν, όμως, σε μεγάλο βαθμό θετικοί για την εισαγωγή της ΤΝ στο εκπαιδευτικό σύστημα και πρόθυμοι, σε μικρότερο όμως ποσοστό, να επιχειρήσουν να χρησιμοποιήσουν την ΤΝ ως μέσο διδασκαλίας στις ειδικότητές τους. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση η βελτίωση του γραμματισμού στην ΤΝ αυξάνει την πρόθεση χρήσης στο εκπαιδευτικό περιβάλλον.

Τα παραπάνω υποδηλώνουν ανάγκη άμεσης εκπόνησης επιμορφωτικών προγραμμάτων επαγγελματικής επιμόρφωσης και εξέλιξης των εκπαιδευτικών σε θέματα ΤΝ τόσο ώστε να ικανοποιηθεί η ίδια επιθυμία/ανάγκη για επιμόρφωση αλλά και για να ενταχθεί η ΤΝ στο εκπαιδευτικό σύστημα.

8.3. Συνεισφορά στην επιστήμη

Η παρούσα έρευνα συμβάλει στη διερεύνηση των απόψεων / στάσεων / παρανοήσεων και δεξιοτήτων καθώς και στις επιμορφωτικές ανάγκες των Ελλήνων εκπαιδευτικών. Το ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς που δημιουργήθηκε από την επισταμένη μελέτη της βιβλιογραφίας μπορεί να αποτελέσει βάση για την περαιτέρω έρευνα του θέματος διότι

περιλαμβάνει τα σημαντικότερα θέματα που μέχρι σήμερα η διεθνής έρευνα έχει καταδείξει. Επιπρόσθετα η παρούσα έρευνα μπορεί να συμβάλει στον προσδιορισμό του περιεχομένου και της οργάνωσης επιμορφώσεων και σχετικών δράσεων επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών.

8.4. Περιορισμοί – Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η έρευνα αφορά τη διερεύνηση των απόψεων/στάσεων/παρανοήσεων/δεξιοτήτων των Ελλήνων εκπαιδευτικών σχετικά με θέματα τεχνητής νοημοσύνης. Από όσα αναφέρθηκαν προηγούμενα αναδεικνύεται η πιθανότητα οι γνώσεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών να είναι επιφανειακές. Κάτι τέτοιο προκύπτει από το γεγονός ότι τόσο οι μέσοι όροι όσο και ο μεγαλύτερος αριθμός απαντήσεων είναι κοντά στην κατηγορία του “Αρκετά” (μάλλον συμφωνώ/μάλλον διαφωνώ). Δεν είναι σαφές από πού προέρχεται η αμφιβολία που υποδηλώνεται, αλλά κάτι τέτοιο δεν μπορεί να διερευνηθεί σε βάθος με τις παρούσες μεθόδους. Απαιτείται παράλληλη ποιοτική έρευνα.

Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας όρος που περιλαμβάνει ένα μεγάλο πλήθος διαφορετικών τεχνολογιών. Στο ερωτηματολόγιο αναφέρονται κάποιες από αυτές, αλλά απουσιάζουν κάποιες άλλες που πιθανόν να εγείρουν ηθικά θέματα, όπως τα αυτόνομα όπλα και η αναγνώριση προσώπου. Επίσης απουσιάζουν οι νεότερες τεχνολογίες, όπως τα μεγάλα μοντέλα γλώσσας (LLM – Large Language Models) και γενικότερα οι παραγωγικές (generative) τεχνολογίες. Επιπλέον η κάλυψη θεμάτων ηθικής που εγείρονται από τις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης είναι σχετικά περιορισμένη. Αυτοί οι περιορισμοί επιβλήθηκαν από την ανάγκη ο αριθμός των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου να είναι σχετικά περιορισμένος. Θα ήταν επιθυμητό να υπάρξουν έρευνες που να διερευνήσουν σε μεγαλύτερο βάθος αυτά τα ζητήματα.

Επιθυμητό, επίσης, θα ήταν το μεγαλύτερο και περισσότερο διαφοροποιημένο, συνεπώς ποιο αντιπροσωπευτικό, δείγμα. Οι περιορισμοί στο δείγμα επιβλήθηκαν από τον χρόνο στον οποίο έπρεπε να ολοκληρωθεί η έρευνα.

Για την καλύτερη κατανόηση καίριων ζητημάτων που διαπραγματεύεται η παρούσα εργασία θεμάτων που εγείρονται απαιτούνται περισσότερες έρευνες τόσο ποσοτικές αλλά και ποιοτικές. Ποσοτικές διότι όπως αναφέρεται παραπάνω απαιτείται ένα πιο αντιπροσωπευτικό δείγμα που θα αποσαφηνίσει τις τυχόν διαφοροποιήσεις των εκπαιδευτικών σε σχέση με το επιστημονικό τους υπόβαθρο, όχι μόνο σε σχέση με την αρχική τους ειδικότητα. Αυτό διότι όπως διαπιστώθηκε και στην παρούσα εργασία όλο και αυξάνεται το πλήθος των εκπαιδευτικών που αποκτά περισσότερα τυπικά προσόντα και

τα νέα αυτά προσόντα δύναται να είναι σε διαφορετικά πεδία σε σχέση με το βασικό τους πτυχίο και συνεπώς να αποκτούν περισσότερες γνώσεις δεξιότητες στη χρήση και εφαρμογή νέων τεχνολογιών που θα καθιστούν τη διδασκαλία της ΤΝ περισσότερο εφικτή σε κάποιες ειδικότητες ειδικά στη Β/θμια εκπαίδευση. Απαιτούνται επίσης και ποιοτικές έρευνες ώστε να αναδείξουν συγκεκριμένα ποιες είναι οι πραγματικές ανάγκες επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών για την εισαγωγή της ΤΝ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Επίσης απαιτούνται ποιοτικές έρευνες για τη δομή και υλοποίηση ελκυστικών επιμορφωτικών προγραμμάτων και την κινητροδότηση των εκπαιδευτικών ώστε να αλλάξουν τη σημερινή συμπεριφορά που όπως αναδείχθηκε από την έρευνα επιλέγουν να ενημερώνονται σχετικά από εκλαϊκευμένα μέσα.

9. Βιβλιογραφία

Διαθέσιμη η ελληνική έκδοση του ευρωπαϊκού πλαισίου για τις ψηφιακές ικανότητες των πολιτών DigComp 2.2. (2023, Ιούνιος 9). Γενική Γραμματεία Ψηφιακής Διακυβέρνησης & Απλούστευσης Διαδικασιών.

<https://www.secdigital.gov.gr/diathesimi-i-elliniki-ekdosi-toy-eyrop/>

Σελλής Τ, (2006), Τεχνητή Νοημοσύνη Διάλεξη 1η school of computer and electrical engineering, courses.dbnet.ntua.gr, διαθέσιμο στον ιστότοπο:

<http://courses.dbnet.ntua.gr/1694.html>

Τεχνητή Νοημοσύνη - Β' Έκδοση (Ι. Βλαχάβας, Π. Κεφαλάς, Ν. Βασιλειάδης, Φ. Κόκκορας, Η. Σακελλαρίου, 2011)

AI Advanced – edlris – European Driving License for Robots and Intelligent Systems. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 24 Ιούλιος 2023, από <https://edlris.ist.tugraz.at/ai-basic-2/>

AI Basic – edlris – European Driving License for Robots and Intelligent Systems. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 24 Ιούλιος 2023, από <https://edlris.ist.tugraz.at/ai-basic/>

Anderson, J.M., Kalra, N., Stanley, K.D., et al. (2016). Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers. RAND Corporation.

Antonenko, P., & Abramowitz, B. (2022). In-service teachers' (mis)conceptions of artificial intelligence in K-12 science education. *Journal of Research on Technology in Education*, 0(0), 1–15. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2119450>

Antonenko, P., & Abramowitz, B. (2023). In-service teachers' (mis)conceptions of artificial intelligence in K-12 science education. *Journal of Research on Technology in Education*, 55(1), 64–78. <https://doi.org/10.1080/15391523.2022.2119450>

Ashworth, P., & Lucas, U. (1998). What is the 'World' of Phenomenography? *Scandinavian Journal of Educational Research*, 42(4), 415–431. <https://doi.org/10.1080/0031383980420407>

Ayanwale, M. A., Sanusi, I. T., Adelana, O. P., Aruleba, K. D., & Oyelere, S. S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099.

Bewersdorff, A., Zhai, X., Roberts, J., & Nerdel, C. (2023). Myths, mis- and preconceptions of artificial intelligence: A review of the literature. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100143. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100143>

- Bostrom, N., & Yudkowsky, E. (2014). The ethics of artificial intelligence. In K. Frankish & W. Ramsey (Eds.), *The Cambridge handbook of artificial intelligence* (pp. 316-334). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Bulger, M. (2016). *Personalized Learning: The Conversations We're Not Having*. Data & Society Research Institute.
- Burke, J., & Christensen, L. B. (2012). *Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches* (4η έκδοση). SAGE Publications.
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138, 107468. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Chai, C. S., Wang, X., & Xu, C. (2020). An Extended Theory of Planned Behavior for the Modelling of Chinese Secondary School Students' Intention to Learn Artificial Intelligence. *Mathematics*, 8(11), Article 11. <https://doi.org/10.3390/math8112089>
- Chen, X., Xie, H., Zou, D., & Hwang, G. J. (2020). Application and theory gaps during the rise of artificial intelligence in education. *Computers & Education: Artificial Intelligence*, 1, Article 100002
- Chiu, T. K. F., & Chai, C. (2020). Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-Determination Theory Perspective. *Sustainability*, 12(14), Article 14. <https://doi.org/10.3390/su12145568>
- Chounta, I.-A., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2022). Exploring Teachers' Perceptions of Artificial Intelligence as a Tool to Support their Practice in Estonian K-12 Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 725–755. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00243-5>
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M. (2018). What automation will do to jobs, skills, and wages. *McKinsey Quarterly*.
- Chuttur, M. (2009). Overview of the Technology Acceptance Model: Origins, Developments and Future Directions. *All Sprouts Content*, 9(37). https://aisel.aisnet.org/sprouts_all/290
- Clark, R. (2021). *Perspectives On Machine Learning and Artificial Intelligence from Trainee Radiologists*.
- Coeckelbergh M. *AI Ethics*. The MIT Press; 2020b .

- Cordella, A., & Bonina, C. M. (2012). A public value perspective for ICT enabled public sector reforms: A theoretical reflection. *Government Information Quarterly*, 29(4), 512-520.
- de la Higuera, C. (2019). A report about education, training teachers and learning artificial intelligence: Overview of key issues.
- DIGCOMP_1-18_5_23-fin.pdf. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 9 Αύγουστος 2023, από https://www.secdigital.gov.gr/wp-content/uploads/2023/06/DIGCOMP_1-18_5_23-fin.pdf
- DigCompEdu. (χ.χ.). Ανακτήθηκε 26 Ιούλιος 2023, από https://joint-research-centre.ec.europa.eu/digcompedu_en
- Dignum, V. Ethics in artificial intelligence: introduction to the special issue. *Ethics Inf Technol* 20, 1–3 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9450-z>
- Donia, J., & Shaw, J. (2021). Co-design and Ethical Artificial Intelligence for Health: Myths and Misconceptions. *Proceedings of the 2021 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 77. <https://doi.org/10.1145/3461702.3462537>
- Doumat, G., Daher, D., Ghanem, N.-N., & Khater, B. (2022). Knowledge and attitudes of medical students in Lebanon toward artificial intelligence: A national survey study. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2022.1015418>
- Druga, S., Vu, S. T., Likhith, E., & Qiu, T. (2019). Inclusive AI literacy for kids around the world. *Proceedings of FabLearn 2019*, 104–111. <https://doi.org/10.1145/3311890.3311904>
- Eagle, R., Lander, R., & Hall, P. D. (2021). Questioning ‘what makes us human’: How audiences react to an artificial intelligence–driven show. *Cognitive Computation and Systems*, 3(2), 91–99. <https://doi.org/10.1049/ccs2.12018>
- EDPS Opinion on the European Commission’s White Paper on Artificial Intelligence –A European approach to excellence and trust (Opinion 4/2020) (Opinion No. 4/2020), EDPS; 2020
- EDPS. Artificial intelligence, robotics, privacy and data protection (Room document for the 38th international conference of data protection and privacy commissioners). Marrakech: EDPS; 2016
- Ellis, G., Lauer, J., Silva, K., & Nina, N. (2007). Assessing High School Girls’ Preconceptions About Artificial Intelligence to Improve Learning. 2007 Annual Conference & Exposition, 12–267.

- Emmert-Streib, F., Yli-Harja, O., & Dehmer, M. (2020). Artificial Intelligence: A Clarification of Misconceptions, Myths and Desired Status. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 3. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2020.524339>
- Evangelista, I., Blesio, G., & Benatti, E. (2018). Why Are We Not Teaching Machine Learning at High School? A Proposal. 2018 World Engineering Education Forum - Global Engineering Deans Council (WEEF-GEDC), 1–6. <https://doi.org/10.1109/WEEF-GEDC.2018.8629750>
- Esteva, A., Kuprel, B., Novoa, R.A., et al. (2017). Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature*, 542(7639), 115–118.
- Frimpong, E. (2022). Developing Pre-service teachers' Artificial Intelligence Literacy [Master's Thesis]. Itä-Suomen yliopisto.
- Gadanidis, G. (2017). Artificial intelligence, computational thinking, and mathematics education. *International Journal of Information and Learning Technology*, 34(2), 133–139. <https://doi.org/10.1108/IJILT-09-2016-0048>
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331–362. <https://doi.org/10.1002/job.322>
- Ghotbi, N., Ho, M. T., & Mantello, P. (2022). Attitude of college students towards ethical issues of artificial intelligence in an international university in Japan. *AI & SOCIETY*, 37(1), 283–290. <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01168-2>
- Gong, B., Nugent, J. P., Guest, W., Parker, W., Chang, P. J., Khosa, F., & Nicolaou, S. (2019). Influence of Artificial Intelligence on Canadian Medical Students' Preference for Radiology Specialty: A National Survey Study. *Academic Radiology*, 26(4), 566–577. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2018.10.007>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Greene, J. A., Copeland, D. Z., & Deekens, V. M. (2021). A Model of Technology Incidental Learning Effects. *Educational Psychology Review*, 33(3), 883–913. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09575-5>
- Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2021). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Sage publications.
- Han, X. (2022). How Does AI Engage in Education? A Quantitative Research on AI Curriculum and Instruction in Public Primary Schools. *Proceedings of the 2021 4th International Conference on Education Technology Management*, 15–19. <https://doi.org/10.1145/3510309.3510312>
- Holder, C., Khurana, V., & Watts, M. (2018). *Artificial intelligence: Public perception, attitude and trust*. London: Bristows LLP.

- How, M.-L., & Hung, W. L. D. (2019). Educating AI-Thinking in Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM) Education. *Education Sciences*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/educsci9030184>
- Hsu, T. C., Chen, D. T., & Yang, J. T. (2018). Learning analytics for digital equity in schools: Teachers' capability and attitude towards data-driven decision making. *Education and Information Technologies*, 23(1), 361-377.
- Johnson, D. G., & Verdicchio, M. (2017a). AI Anxiety. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(9), 2267–2270. <https://doi.org/10.1002/asi.23867>
- Johnson, D. G., & Verdicchio, M. (2017b). Reframing AI Discourse. *Minds and Machines*, 27(4), 575–590. <https://doi.org/10.1007/s11023-017-9417-6>
- Joshi, S., Rambola, R. K., & Churi, P. (2021). Evaluating Artificial Intelligence in Education for Next Generation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1714(1), 012039. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1714/1/012039>
- Julie, H., Alyson, H., & Anne-Sophie, C. (2020). Designing Digital Literacy Activities: An Interdisciplinary and Collaborative Approach. 2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), 1–5. <https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274165>
- Kafai, Y. B., & Proctor, C. (2022). A Reevaluation of Computational Thinking in K–12 Education: Moving Toward Computational Literacies. *Educational Researcher*, 51(2), 146–151. <https://doi.org/10.3102/0013189X211057904>
- Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Lassnig, J., Menzinger, M., Baumann, W., Ehardt-Schmiederer, M., Bieber, R., Winkler, T., Plomer, S., Strobl-Zuchtriegl, I., Miglbauer, M., Ballagi, A., Pozna, C., Miltenyi, G., Alfoldi, I., & Szalay, I. (2021). EDLRIS: A European Driving License for Robots and Intelligent Systems. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 221–232. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00716-8>
- Kim, K., & Kwon, K. (2023). Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100137. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100137>
- Kim, S., Jang, Y., Choi, S., Kim, W., Jung, H., Kim, S., & Kim, H. (2021). Analyzing Teacher Competency with TPACK for K-12 AI Education. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 139–151. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00731-9>
- Kong, S. C., & Zhang, G. (2021). A conceptual framework for designing artificial intelligence literacy programmes for educated citizens. *Conference Proceedings (English Paper) of the 25th Global Chinese Conference on Computers in Education (GCCCE 2021)*, 11–15.

- Kong, S.-C., & Abelson, H. (2022). *Computational Thinking Education in K-12: Artificial Intelligence Literacy and Physical Computing*. MIT Press.
- Kreinsen, M., & Schulz, S. (2021). Students' Conceptions of Artificial Intelligence. *The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 1–2.
<https://doi.org/10.1145/3481312.3481328>
- Lao, N. (2020). *Reorienting Machine Learning Education Towards Tinkerers and ML-Engaged Citizens [PhD Thesis]*. Massachusetts Institute of Technology Cambridge, MA, USA.
- Lemay, D. J., Basnet, R. B., & Doleck, T. (2020). Fearing the Robot Apocalypse: Correlates of AI Anxiety. *International Journal of Learning Analytics and Artificial Intelligence for Education (IJAI)*, 2(2), Article 2.
<https://doi.org/10.3991/ijai.v2i2.16759>
- Li, J., & Huang, J.-S. (2020). Dimensions of artificial intelligence anxiety based on the integrated fear acquisition theory. *Technology in Society*, 63, 101410.
<https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101410>
- Lin, P., & Van Brummelen, J. (2021). Engaging Teachers to Co-Design Integrated AI Curriculum for K-12 Classrooms. *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–12.
<https://doi.org/10.1145/3411764.3445377>
- Lin, X.-F., Chen, L., Chan, K. K., Peng, S., Chen, X., Xie, S., Liu, J., & Hu, Q. (2022). Teachers' Perceptions of Teaching Sustainable Artificial Intelligence: A Design Frame Perspective. *Sustainability*, 14(13), Article 13.
<https://doi.org/10.3390/su14137811>
- Lindner, A. (2021). Designing a Teacher PD Programme for AI – First Steps. *The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 1–2.
<https://doi.org/10.1145/3481312.3481350>
- Lindner, A., & Berges, M. (2020). Can you explain AI to me? Teachers' pre-concepts about Artificial Intelligence. *2020 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, 1–9.
<https://doi.org/10.1109/FIE44824.2020.9274136>
- Lindner, A., & Romeike, R. (2019). Teachers' perspectives on artificial intelligence. *12th International conference on informatics in schools, "Situation, evaluation and perspectives"*, ISSEP.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems*, 1–16.

- Lopes, A. G. (2022). Soft version of Approaching Artificial Intelligence and Humans What do they think? Proceedings of CoPDA2022, 1613, 66–73.
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education.
- Marrone, R., Taddeo, V., & Hill, G. (2022). Creativity and Artificial Intelligence—A Student Perspective. *Journal of Intelligence*, 10(3), Article 3.
<https://doi.org/10.3390/jintelligence10030065>
- McGillivray, B., Rupe, A., McCarthy, S., et al. (2019). Leveraging Artificial Intelligence and Machine Learning to Address Climate Change. *Frontiers in Climate*, 1, 7.
- Mergel, I. (2018). Artificial intelligence in the public sector: Challenges and opportunities. *Government Information Quarterly*, 35(2), 241-244.
- Mertala, P., Fagerlund, J., & Calderon, O. (2022). Finnish 5th and 6th grade students' pre-instructional conceptions of artificial intelligence (AI) and their implications for AI literacy education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100095.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100095>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Morandín-Ahuerma, F. (2022). What is Artificial Intelligence *Int. J. Res. Publ. Rev* 3 (12):1947-1951.
- Mouza, C., Nandakumar, R., Ozden, S. Y., & Karchemskiy, A. (2017). Investigating the Impact of an Integrated Approach to the Development of Preservice Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Computers & Education*, 115, 21-35.
- Nazaretsky, T., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). An Instrument for Measuring Teachers' Trust in AI-Based Educational Technology. *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, 56–66.
<https://doi.org/10.1145/3506860.3506866>
- Neha, Kandula. (2020). Role of Artificial Intelligence in Education.
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, K. W. S., & Qiao, M. S. (2021a). AI Literacy: Definition, Teaching, Evaluation and Ethical Issues. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 58(1), 504–509.
<https://doi.org/10.1002/pr2.487>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, S. K. W., & Qiao, M. S. (2021b). Conceptualizing AI

- literacy: An exploratory review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2, 100041. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100041>
- Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Su, M. J., Yim, I. H. Y., Qiao, M. S., & Chu, S. K. W. (2022). The Landscape of AI Literacy. Στο D. T. K. Ng, J. K. L. Leung, M. J. Su, I. H. Y. Yim, M. S. Qiao, & S. K. W. Chu (Επιμ.), *AI Literacy in K-16 Classrooms* (σσ. 31–60). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18880-0_4
- Oh, C., Lee, T., Kim, Y., Park, S., Kwon, S., & Suh, B. (2017). Us vs. Them: Understanding Artificial Intelligence Technophobia over the Google DeepMind Challenge Match. *Proceedings of the 2017 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2523–2534. <https://doi.org/10.1145/3025453.3025539>
- Olari, V., & Romeike, R. (2021). Addressing AI and Data Literacy in Teacher Education: A Review of Existing Educational Frameworks. *The 16th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*, 1–2. <https://doi.org/10.1145/3481312.3481351>
- Osborne, S., & Brown, L. (2011). *Innovation, Entrepreneurship and Public Service Reform*. Palgrave Macmillan.
- Ottenbreit-Leftwich, A., Glazewski, K., Jeon, M., Hmelo-Silver, C., Mott, B., Lee, S., & Lester, J. (2021). How do Elementary Students Conceptualize Artificial Intelligence? *Proceedings of the 52nd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1261. <https://doi.org/10.1145/3408877.3439642>
- Owe, A., Baum, S.D. Moral consideration of nonhumans in the ethics of artificial intelligence. *AI Ethics* 1, 517–528 (2021). <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00065-0>
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (Tri): A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307–320. <https://doi.org/10.1177/109467050024001>
- Parasuraman, A., & Colby, C. L. (2015). An Updated and Streamlined Technology Readiness Index: TRI 2.0. *Journal of Service Research*, 18(1), 59–74. <https://doi.org/10.1177/1094670514539730>
- Perry, W.L., McInnis, B., Price, C.C., et al. (2013). *Predictive Policing: The Role of Crime Forecasting in Law Enforcement Operations*. RAND Corporation.
- Polak, S., Schiavo, G., & Zancanaro, M. (2022). Teachers' Perspective on Artificial Intelligence Education: An Initial Investigation. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts*, 1–7.

- Prahalad, C. K., & Mashelkar, R. A. (2010). Innovation's Holy Grail. *Harvard Business Review*, 88(7/8), 132-141.
- Pucchio, A., Rathagirishnan, R., Caton, N., Gariscsak, P. J., Del Papa, J., Nabhen, J. J., Vo, V., Lee, W., & Moraes, F. Y. (2022). Exploration of exposure to artificial intelligence in undergraduate medical education: A Canadian cross-sectional mixed-methods study. *BMC Medical Education*, 22(1), 815. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03896-5>
- Riggs, I. M., & Enochs, L. G. (1990). Toward the development of an elementary teacher's science teaching efficacy belief instrument. *Science Education*, 74(6), 625–637. <https://doi.org/10.1002/sce.3730740605>
- Robinson, S., Orsingher, C., Alkire, L., De Keyser, A., Giebelhausen, M., Papamichail, K. N., Shams, P., & Temerak, M. S. (2020). Frontline encounters of the AI kind: An evolved service encounter framework. *Journal of Business Research*, 116, 366–376. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.038>
- Russell, S., Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
- Sanusi, I. T., Oyelere, S. S., & Omidiora, J. O. (2022). Exploring teachers' preconceptions of teaching machine learning in high school: A preliminary insight from Africa. *Computers and Education Open*, 3, 100072. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100072>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2020). Initial validation of the general attitudes towards Artificial Intelligence Scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 1, 100014. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2020.100014>
- Schepman, A., & Rodway, P. (2023). The General Attitudes towards Artificial Intelligence Scale (GAAIS): Confirmatory Validation and Associations with Personality, Corporate Distrust, and General Trust. *International Journal of Human–Computer Interaction*, 39(13), 2724–2741. <https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2085400>
- Silver, D., Huang, A., Maddison, C.J., et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature*, 529(7587), 484–489.
- Sivarajah, U., Irani, Z., & Weerakkody, V. (2017). Evaluating the use and impact of Web 2.0 technologies in local government. *Government Information Quarterly*, 34(4), 636-647.
- Stahl, B.C., Antoniou, J., Ryan, M. et al. Organisational responses to the ethical issues of artificial intelligence. *AI & Soc* 37, 23–37 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00146-021-01148-6>

- Steinbauer, G., Kandlhofer, M., Chklovski, T., Heintz, F., & Koenig, S. (2021). A Differentiated Discussion About AI Education K-12. *KI - Künstliche Intelligenz*, 35(2), 131–137. <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00724-8>
- Sun, J., Ma, H., Zeng, Y., Han, D., & Jin, Y. (2022). Promoting the AI teaching competency of K-12 computer science teachers: A TPACK-based professional development approach. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11256-5>
- Svensson, L. (1997). Theoretical Foundations of Phenomenography. *Higher Education Research & Development*, 16(2), 159–171. <https://doi.org/10.1080/0729436970160204>
- Swed, S., Alibrahim, H., Elkalagi, N. K. H., Nasif, M. N., Rais, M. A., Nashwan, A. J., Aljabali, A., Elsayed, M., Sawaf, B., Albuni, M. K., Battikh, E., Elsharif, L. A. M., Ahmed, S. M. A., Ahmed, E. M. S., Othman, Z. A., Alsaleh, A., & Shoib, S. (2022). Knowledge, attitude, and practice of artificial intelligence among doctors and medical students in Syria: A cross-sectional online survey. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2022.1011524>
- Tedre, M., Toivonen, T., Kahila, J., Vartiainen, H., Valtonen, T., Jormanainen, I., & Pears, A. (2021). Teaching Machine Learning in K–12 Classroom: Pedagogical and Technological Trajectories for Artificial Intelligence Education. *IEEE Access*, 9, 110558–110572. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3097962>
- Temitayo Sanusi, I. (2021). Teaching Machine Learning in K-12 Education. *Proceedings of the 17th ACM Conference on International Computing Education Research*, 395–397. <https://doi.org/10.1145/3446871.3469769>
- Teng, M., Singla, R., Yau, O., Lamoureux, D., Gupta, A., Hu, Z., Hu, R., Aissiou, A., Eaton, S., Hamm, C., Hu, S., Kelly, D., MacMillan, K. M., Malik, S., Mazzoli, V., Teng, Y.-W., Laricheva, M., Jarus, T., & Field, T. S. (2022). Health Care Students' Perspectives on Artificial Intelligence: Countrywide Survey in Canada. *JMIR Medical Education*, 8(1), e33390. <https://doi.org/10.2196/33390>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., & Seehorn, D. (2022). Machine Learning and the Five Big Ideas in AI. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00314-1>
- Touretzky, D., Gardner-McCune, C., Martin, F., & Seehorn, D. (2019). Envisioning AI for K-12: What Should Every Child Know about AI? *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 33(01), Article 01. <https://doi.org/10.1609/aaai.v33i01.33019795>

- Tshukudu, E., Waite, J., Rizvi, S., & Sentance, S. (2022). Teachers' Motivations to Learn about ML and AI. *Proceedings of the 27th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education Vol. 2*, 609.
<https://doi.org/10.1145/3502717.3532148>
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
- Vartiainen, H., Tedre, M., & Valtonen, T. (2020). Learning machine learning with very young children: Who is teaching whom? *International Journal of Child-Computer Interaction*, 25, 100182. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2020.100182>
- Vazhayil, A., Shetty, R., Bhavani, R. R., & Akshay, N. (2019). Focusing on Teacher Education to Introduce AI in Schools: Perspectives and Illustrative Findings. 2019 IEEE Tenth International Conference on Technology for Education (T4E), 71–77. <https://doi.org/10.1109/T4E.2019.00021>
- Velander, J., Taiye, M. A., Otero, N., & Milrad, M. (2023). Artificial Intelligence in K-12 Education: Eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11990-4>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens - With new examples of knowledge, skills and attitudes (JRC Research Reports JRC128415). Joint Research Centre (Seville site). <https://econpapers.repec.org/paper/iptiptwpa/jrc128415.htm>
- Wang, Y.-Y., & Wang, Y.-S. (2022). Development and validation of an artificial intelligence anxiety scale: An initial application in predicting motivated learning behavior. *Interactive Learning Environments*, 30(4), 619–634. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1674887>
- Wang, Y., & Alexander, C. A. (2019). Big Data Analytics in Public Health. In *Public Health Intelligence and the Internet* (pp. 111-138). Springer.
- Williamson, B. (2020). Policy networks, performance metrics and platform markets: Charting the expanding data infrastructure of higher education. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1073-1087.
- Woolf, B.P. (2010). *Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered Strategies for Revolutionizing E-learning*. Morgan Kaufmann Publishers.
- Xia, Q., Chiu, T. K. F., Lee, M., Sanusi, I. T., Dai, Y., & Chai, C. S. (2022). A self-determination theory (SDT) design approach for inclusive and diverse artificial

intelligence (AI) education. *Computers & Education*, 189, 104582.

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104582>

Yang, W. (2022). Artificial Intelligence education for young children: Why, what, and how in curriculum design and implementation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100061. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100061>

Yau, K. W., CHAI, C. S., Chiu, T. K. F., Meng, H., King, I., & Yam, Y. (2022). A

phenomenographic approach on teacher conceptions of teaching Artificial Intelligence (AI) in K-12 schools. *Education and Information Technologies*.

<https://doi.org/10.1007/s10639-022-11161-x>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 39.

Zhao, L., Wu, X., & Luo, H. (2022). Developing AI Literacy for Primary and Middle School Teachers in China: Based on a Structural Equation Modeling Analysis.

Sustainability, 14(21), Article 21. <https://doi.org/10.3390/su142114549>

Zhou, X., Van Brummelen, J., & Lin, P. (2020). Designing AI Learning Experiences for K-12: Emerging Works, Future Opportunities and a Design Framework (arXiv:2009.10228). *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2009.10228>

Παράρτημα

Δημογραφικά Στοιχεία

1. Εκπαιδευτική Βαθμίδα (Δημοτικό/Γυμνάσιο/Γενικό Λύκειο/Επαγγελματικό Λύκειο)
2. Ειδικότητα (Λίστα επιλογής από κατάλογο ειδικοτήτων εκπαίδευσης)
3. 2η Ειδικότητα (Λίστα επιλογής από κατάλογο ειδικοτήτων εκπαίδευσης)
4. Χρόνια Υπηρεσίας (0-5/6-10/11-15/16-20/21-25/26-30/31-35/36+)
5. Σπουδές (Πτυχίο/Μεταπτυχιακό Δίπλωμα/Διδακτορικό Δίπλωμα)
6. Ηλικία (20-30/31-40/41-50/51-60/61+)
7. Φύλο (Ανδρας/Γυναίκα)

Απόψεις/Δεξιότητες/Στάσεις/Παρανοήσεις

Εκτίμηση σε πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert, από “Διαφωνώ Ισχυρά”, μέχρι “Συμφωνώ Ισχυρά”.

8. Οι μηχανές αναζήτησης, τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης και οι πλατφόρμες περιεχομένου χρησιμοποιούν συχνά αλγόριθμους τεχνητής νοημοσύνης για να δημιουργήσουν απαντήσεις που προσαρμόζονται στον μεμονωμένο χρήστη.

9. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης λειτουργούν με τρόπους που συνήθως δεν είναι ορατοί ή εύκολα κατανοητοί από τους χρήστες.

10. Ο όρος «deep-fakes» αναφέρεται σε εικόνες, βίντεο ή ηχογραφήσεις γεγονότων ή προσώπων, που δημιουργήθηκαν από τεχνητή νοημοσύνη και που δεν συνέβησαν πραγματικά (π.χ. ομιλίες πολιτικών, πρόσωπα διασημοτήτων σε πορνογραφικές εικόνες).

11. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης ενδέχεται να μην έχουν ρυθμιστεί ώστε να παρέχουν μόνο τις πληροφορίες που θέλει ο χρήστης. Μπορεί να ενσωματώνουν ένα εμπορικό ή πολιτικό μήνυμα (π.χ. να ενθαρρύνουν τους χρήστες να παραμείνουν στον ιστότοπο, να παρακολουθήσουν ή να αγοράσουν κάτι συγκεκριμένο, να μοιραστούν συγκεκριμένες απόψεις).

12. Υπάρχουν προκαταλήψεις που μπορεί να αυτοματοποιηθούν και επιδεινωθούν με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης. Για παράδειγμα, τα αποτελέσματα αναζήτησης

σχετικά με το επάγγελμα μπορεί να περιλαμβάνουν στερεότυπα για ανδρικές ή γυναικείες θέσεις εργασίας (π.χ. άνδρες οδηγούς λεωφορείων, γυναίκες πωλήτριες).

13. Ορισμένοι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να ενισχύσουν τις υπάρχουσες απόψεις (ανθρώπων) σε ψηφιακά περιβάλλοντα δημιουργώντας «θαλάμους αντήχησης» (echo chambers) ή «φιλτρώσφαιρες» (filter bubbles) (π.χ. εάν μια ροή κοινωνικών μέσων ευνοεί μια συγκεκριμένη πολιτική ιδεολογία, πρόσθετες συστάσεις μπορούν να ενισχύσουν αυτήν την ιδεολογία χωρίς να την εκθέσουν σε αντίθετα επιχειρήματα).

14. Αναγνωρίζω σημάδια που μαρτυρούν εάν κάποιος επικοινωνεί με άνθρωπο ή με ψηφιακό συνομιλητή που βασίζεται σε τεχνητή νοημοσύνη (π.χ. όταν επικοινωνεί με chatbot που βασίζεται σε κείμενο ή φωνή).

15. Είμαι ανοιχτός σε συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που υποστηρίζουν τους ανθρώπους στη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων σύμφωνα με τους στόχους τους (π.χ. χρήστες που αποφασίζουν ενεργά αν θα ενεργήσουν βάσει μιας σύστασης ή όχι).

16. Ό,τι μοιράζεται κάποιος δημόσια στο διαδίκτυο (π.χ. εικόνες, βίντεο, ήχοι) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εκπαίδευση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

17. Υπάρχουν τομείς στους οποίους η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει οφέλη.

18. Αισθάνομαι ικανός να εξετάζω ηθικά ζητήματα που σχετίζονται με συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (π.χ. σε ποια πλαίσια, όπως η καταδίκη εγκληματιών, δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται οι συστάσεις τεχνητής νοημοσύνης χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση).

19. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιούνται για να δημιουργούν αυτόματα ψηφιακό περιεχόμενο (π.χ. κείμενα, ειδήσεις, δοκίμια, tweets, μουσική, εικόνες) χρησιμοποιώντας ως πηγή υπάρχον ψηφιακό περιεχόμενο. Ένα τέτοιο περιεχόμενο μπορεί να διακρίνεται δύσκολα από τα ανθρώπινα δημιουργήματα.

20. Εκτιμώ τα οφέλη και τους κινδύνους προτού επιτρέψω σε τρίτους να επεξεργάζονται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα.

21. Η εκπαίδευση της τεχνητής νοημοσύνης είναι διαδικασία που απαιτεί υψηλή κατανάλωση πόρων από την άποψη της υπολογιστικής ισχύος. Ως εκ τούτου, καταναλώνει μεγάλα ποσά ενέργειας και έχει υψηλό περιβαλλοντικό αντίκτυπο.

22. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι προϊόν ανθρώπινης νοημοσύνης και λήψης αποφάσεων (δηλαδή οι άνθρωποι επιλέγουν, καθαρίζουν και κωδικοποιούν τα δεδομένα, σχεδιάζουν τους αλγόριθμους, εκπαιδεύουν τα μοντέλα και εφαρμόζουν ανθρώπινες αξίες στα αποτελέσματα) και επομένως δεν υπάρχει ανεξάρτητα από τους ανθρώπους.

23. Μπορώ να αναγνωρίσω ορισμένα παραδείγματα συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, όταν εργάζομαι στο Internet.

24. Γνωρίζω πώς και πότε να χρησιμοποιώ λύσεις μηχανικής μετάφρασης (π.χ. Google Translate, DeepL) και εφαρμογές ταυτόχρονης διερμηνείας (π.χ. iTranslate) για να κατανοήσω κατά προσέγγιση ένα έγγραφο ή μια συνομιλία.

25. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένας συνεχώς εξελισσόμενος τομέας, του οποίου η ανάπτυξη και ο αντίκτυπος είναι ακόμη πολύ ασαφής.

26. Έχω διάθεση να μαθαίνω, να εκπαιδεύομαι και να ενημερώνομαι διαρκώς σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη.

27. Διακρίνω τη διαφορά της “περιορισμένης” τεχνητής νοημοσύνης που είναι διαθέσιμη σήμερα και της “γενικής” τεχνητής νοημοσύνης που ξεπερνά την ανθρώπινη, αλλά εξακολουθεί να παραμένει επιστημονική φαντασία.

28. Ο τρόπος λειτουργίας των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης μοιάζει με τον τρόπο λειτουργίας του εγκεφάλου.

29. Όλα τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν φυσική υπόσταση, π.χ. τη μορφή ρομπότ.

Αποδοχή/Συναισθηματική τοποθέτηση

Εκτίμηση σε πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert, από “Διαφωνώ Ισχυρά”, μέχρι “Συμφωνώ Ισχυρά”

30. Για εργασίες ρουτίνας θα προτιμούσα να αλληλεπιδρώ με ένα σύστημα τεχνητής νοημοσύνης.

31. Η τεχνητή νοημοσύνη θα μπορούσε να παρέχει οικονομικές ευκαιρίες στη χώρα.

32. Οι οργανισμοί χρησιμοποιούν την τεχνητή νοημοσύνη ανήθικα. .

33. Τα συστήματα τεχνικής νοημοσύνης μπορούν να κάνουν τους ανθρώπους να αισθάνονται πιο χαρούμενοι.

34. Με εντυπωσιάζει το τι μπορεί να κάνει η τεχνητή νοημοσύνη.

35. Νομίζω ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης κάνουν πολλά λάθη.

36. Ενδιαφέρομαι να χρησιμοποιώ συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στην καθημερινότητά μου.

37. Βρίσκω την τεχνητή νοημοσύνη απειλητική.
38. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να πάρει τον έλεγχο των ανθρώπων.
39. Νομίζω ότι η τεχνητή νοημοσύνη είναι επικίνδυνη.
40. Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις στην ευεξία των ανθρώπων.
41. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι συναρπαστική.
42. Ένας βοηθός τεχνητής νοημοσύνης θα ήταν καλύτερος από έναν υπάλληλο σε πολλές εργασίες ρουτίνας.
43. Υπάρχουν πολλές ευεργετικές εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης.
44. Ανατριχιάζω από δυσφορία όταν σκέφτομαι τις μελλοντικές χρήσεις της τεχνητής νοημοσύνης.
45. Τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης μπορούν να αποδώσουν καλύτερα από τους ανθρώπους.
46. Μεγάλο μέρος της κοινωνίας θα επωφεληθεί από ένα μέλλον γεμάτο τεχνητή νοημοσύνη.
47. Θα ήθελα να χρησιμοποιήσω την τεχνητή νοημοσύνη στη δική μου δουλειά.
48. Άνθρωποι όπως εγώ θα υποφέρουν αν η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο.
49. Η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται για να κατασκοπεύει τους ανθρώπους

Εκπαιδευτικές όψεις

Εκτίμηση σε πεντάβαθμη κλίμακα τύπου Likert, από “Διαφωνώ Ισχυρά”, μέχρι “Συμφωνώ Ισχυρά”

50. Η τεχνητή νοημοσύνη είναι ένα θέμα που θα έπρεπε να διδάσκεται στο σχολείο μου.
51. Σκοπεύω να προωθήσω την χρήση της τεχνητής νοημοσύνης ως μέσο διδασκαλίας θεμάτων της ειδικότητάς μου.
52. Όταν πρόκειται για τεχνητή νοημοσύνη, θεωρώ σημαντικό ότι οι εκπαιδευτικοί στο σχολείο μου...

52.1. ... πρέπει να μάθουν τις βασικές έννοιες πίσω από την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης.

52.2. ...είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά τις ευκαιρίες και τους κινδύνους για την κοινωνία.

52.3. ...μπορούν να προσδιορίσουν τα τεχνικά όρια των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

52.4. ...αναπτύσσουν μια ανακλαστική προσωπική στάση και κριτική άποψη προς τη χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

52.5. ...χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

52.6. ...μπορούν να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης.

52.7. ... μπορούν να προσδιορίσουν τις περιπτώσεις χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

53. Όταν πρόκειται για τεχνητή νοημοσύνη, θεωρώ σημαντικό ότι όλοι οι μαθητές-τριες...

53.1. ...πρέπει να μάθουν τις βασικές έννοιες πίσω από την τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης.

53.2. ...είναι σε θέση να αξιολογήσουν τις ηθικές επιπτώσεις των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης, ειδικά τις ευκαιρίες και τους κινδύνους για την κοινωνία.

53.3. ...μπορούν να προσδιορίσουν τα τεχνικά όρια των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

53.4. ...αναπτύσσουν μια ανακλαστική προσωπική στάση και κριτική άποψη προς τη χρήση των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

53.5. ...χρησιμοποιούν αποτελεσματικά τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης.

53.6. ...μπορούν να εξηγήσουν τη λειτουργία των διαδικασιών μηχανικής μάθησης.

53.7. ...μπορούν να προσδιορίσουν τις περιπτώσεις χρήσης των συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.

54. Ποιες προκλήσεις και δυσκολίες αντιλαμβάνεστε όταν πρόκειται για τη διδασκαλία της τεχνητής νοημοσύνης;

54.1. Δεν έχω την απαιτούμενη εξειδίκευση σε αυτόν τον τομέα.

54.2. Υπάρχει έλλειψη κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού.

54.3. Δεν υπάρχουν παραδείγματα καλών πρακτικών.

54.4. Υπάρχει έλλειψη κατάλληλων εργαλείων.

54.5. Το θέμα είναι πολύ πολύπλοκο.

54.6. Υπάρχει λίγος ή καθόλου χρόνος στην τάξη για να ασχοληθούμε με επιπλέον εκπαιδευτικό υλικό πέραν του προγράμματος σπουδών.

Συχνότητα και Πηγές ενημέρωσης

55. Κατά τη διάρκεια του τελευταίου χρόνου ενημερώνομαι για θέματα ΤΝ (Μία επιλογή):

55.1. Σχεδόν καθημερινά

55.2. Πολύ συχνά

55.3. Αρκετά συχνά

55.4. Περιστασιακά

55.5. Σπάνια

55.6. Ποτέ

56. Κατά τη διάρκεια του τελευταίου χρόνου ενημερώνομαι για θέματα τεχνητής νοημοσύνης από (επιλέξτε όσα ισχύουν):

56.1. Οργανωμένες επιμορφώσεις

56.2. Επιστημονικά Βιβλία

56.3. Επιστημονικά Περιοδικά

56.4. Άρθρα Εκλαϊκευμένης Επιστήμης

56.5. Ντοκιμαντέρ ή Video

56.6. Άρθρα που απευθύνονται στο ευρύ κοινό

56.7. Κοινωνικά μέσα (Social Media)

56.8. Τηλεόραση

56.9. Κινηματογράφος/Τηλεοπτικές Σειρές

56.10. Δεν ενημερώνομαι

Αυτοαντίληψη ικανοτήτων

57. Πόσο ικανός/η αισθάνεστε να: (Καθόλου / Λίγο / Δεν Γνωρίζω / Αρκετά / Πολύ)

57.1. Εμπλακείτε σε συζητήσεις για θέματα τεχνητής νοημοσύνης;

57.2. Παρακολουθήσετε ένα ντοκιμαντέρ ή ένα video σχετικό με τα επιτεύγματα της τεχνητής νοημοσύνης;

57.3. Διαβάσετε ένα άρθρο σχετικά με τα επιτεύγματα της τεχνητής νοημοσύνης;

57.4. Παρακολουθήσετε ένα ντοκιμαντέρ ή video σχετικό με τον τρόπο λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης;

57.5. Διαβάσετε ένα άρθρο σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης;

57.6. Να εκφράσετε άποψη για κάποιο θέμα ή χρήση τεχνητής νοημοσύνης.

Προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης

58. Θα σας ενδιέφερε να μάθετε περισσότερα για την Τεχνητή Νοημοσύνη; (Καθόλου/Κάπως/Αρκετά/Πολύ/Πάρα Πολύ)

59. Ποια θεωρείτε ότι είναι η καταλληλότερη διάρκεια ενός επιμορφωτικού προγράμματος σε σχέση με την ΤΝ

59.1. Λιγότερο από 10 ώρες (1 έως 3 ημέρες).

59.2. 10 - 100 ώρες (1 εβδομάδα έως 2 μήνες)

59.3. 100 - 400 ώρες (2 έως 9 μήνες)

59.4. Πάνω από 400 ώρες (πάνω από 9 μήνες)

Δήλωση Απορρήτου

Η προστασία των προσωπικών σας δεδομένων είναι πολύ σημαντική για εμάς. Τα δεδομένα που θα συλλέξουμε μέσω αυτού του ερωτηματολογίου θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τους σκοπούς αυτής της έρευνας και δεν θα διαβιβαστούν σε τρίτους.

Όλες οι απαντήσεις θα είναι ανώνυμες και οι πληροφορίες που παρέχονται θα παραμείνουν εμπιστευτικές. Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορεί να δημοσιευτούν, αλλά

οι πληροφορίες που θα είναι διαθέσιμες στο κοινό δεν θα περιέχουν κανένα προσωπικό δεδομένο που να επιτρέπει τον εντοπισμό των απαντησάντων.

Συμμετέχοντας σε αυτήν την έρευνα, δηλώνετε ότι κατανοείτε και συμφωνείτε με τους όρους αυτής της δήλωσης απορρήτου. Για οποιαδήποτε απορία σχετικά με την προστασία των δεδομένων σας, παρακαλούμε να επικοινωνήσετε μαζί μας.

Στοιχεία ταυτότητας: Αλέξανδρος Πασχάλης, διπλωματική εργασία στο πλαίσιο σπουδών του ΜΠΣ, «ΕΥΡΩΠΑΪΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΝΕΟΛΑΙΑΣ, ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ», ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ.