



Τμήμα Πληροφορικής

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) στις
«Ψηφιακές Εφαρμογές και την Καινοτομία»

CAPSTONE PROJECT

**Διερευνώντας την Ετοιμότητα των Εκπαιδευτών στην Υπεύθυνη
Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία και τη Μάθηση
με το Εργαλείο PRAITL.**



Preparedness to use Responsible Artificial Intelligence in Teaching and Learning

Ταγιάνογλου Αμβρόσιος (inf.dig2109)

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Δουκάκης Σπυρίδων

Κέρκυρα, 2023

Σελίδα Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Η παρούσα διπλωματική εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την τριμελή εξεταστική επιτροπή η οποία ορίστηκε από την απόφαση του Τμήματος Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου, σύμφωνα με το νόμο και τον εγκεκριμένο Οδηγό Σπουδών του ΠΜΣ «Ψηφιακές Εφαρμογές & Καινοτομία».

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Σπυρίδων Δουκάκης (Επιβλέπων)
- Αριστείδης Βραχάτης (Μέλος)
- Θεμιστοκλής Έξαρχος (Μέλος)

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Πληροφορικής του Ιονίου Πανεπιστημίου δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα.

“Οι δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης και των δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση αποτελούν μια σταδιακή διαδικασία συνεχούς διαβούλευσης και μάθησης.”

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ τον καθηγητή μου κ. Δουκάκη Σπυρίδων για την εμπιστοσύνη και την αμέριστη υποστήριξη του, την εκπαιδευτικό ΠΕ60 Τσαντήλα Αδαμαντία για τη συμβολή της στην εύρεση συμμετεχόντων στην έρευνα μου και φυσικά την οικογένεια μου, χωρίς τη συνδρομή της οποίας δεν θα είχα τη δυνατότητα να τα καταφέρω.

Περίληψη

Η Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση αναφέρεται στο σχεδιασμό έξυπνων εκπαιδευτικών συστημάτων που όχι μόνο παρέχουν γνώση στον εκάστοτε επιστημονικό τομέα, αλλά είναι επίσης σε θέση να ανταποκρίνονται ουσιαστικά στη συμπεριφορά των εκπαιδευόμενων παρέχοντας προσαρμοστική και προσωποποιημένη υποστήριξη. Η υιοθέτηση τέτοιων συστημάτων εγείρει ερωτήματα ηθικής σχετικά με την υπεύθυνη χρήση τους. Οι εκπαιδευτές, σε οποιαδήποτε δομή εκπαίδευσης, χρειάζεται να είναι σε θέση να διαχειρίζονται τους ψηφιακούς πόρους τόσο για τη διδασκαλία και τη μάθηση όσο και για την αξιολόγηση και ενδυνάμωση των εκπαιδευόμενων. Προκύπτει επομένως η ανάγκη για συνεχή επαγγελματική ανάπτυξή τους στα ζητήματα αυτά, με απώτερο σκοπό την ενίσχυση των εκπαιδευόμενων.

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει α) τη διερεύνηση των περιοχών που σχετίζονται με την ετοιμότητα των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών σε θέματα τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση, β) την ανάπτυξη εργαλείου διερεύνησης της ετοιμότητας του κάθε εκπαιδευτή/εκπαιδευτικού και γ) τη διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών όσον αφορά την υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση. Για το σκοπό αυτό αξιοποιήθηκε το Ευρωπαϊκό σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (Δράση 6) και προσδιορίστηκαν οι περιοχές που σχετίζονται με την ετοιμότητα των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών σε θέματα Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Εν συνεχεία αναπτύχθηκε η εφαρμογή P.R.A.I.T.L. (Preparedness to use Responsible Artificial Intelligence in Teaching and Learning), η οποία λειτουργεί σε κινητές συσκευές με λειτουργικό Android και στοχεύει στη διερεύνηση της ετοιμότητας του κάθε εκπαιδευτή/εκπαιδευτικού.

Ακολούθως, πραγματοποιήθηκε έρευνα σε δείγμα 121 εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης και διαφόρων γνωστικών αντικειμένων, ώστε να διερευνηθεί η ετοιμότητά τους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα η εκπαιδευτική κοινότητα παρουσιάζει μικρό επίπεδο ετοιμότητας στους περισσότερους από τους δείκτες που μελετήθηκαν, με τη χαμηλότερη ετοιμότητα στην επαγγελματική δέσμευση και την υψηλότερη ετοιμότητα στους δείκτες αξιολόγησης. Με βάση τα δημογραφικά δεδομένα, το γνωστικό πεδίο φαίνεται να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το επίπεδο ετοιμότητας στους δείκτες της έρευνας με το

επίπεδο εκπαίδευσης και τον τομέα εργασίας των εκπαιδευτικών να ακολουθούν σε αντίκτυπο.

Abstract

Artificial Intelligence in education refers to the design of intelligent educational systems that not only provide knowledge in a given subject, but are also able to adapt to the learners' behavior and provide personalized support. The adoption of such systems raises ethical concerns about their responsible use. Educators, in any training environment, need to be able to manage digital resources both for teaching and learning and for the assessment and empowerment of learners. There is therefore a need for their continuous professional development in these areas, with the ultimate objective of empowering learners.

This study includes a) exploring the areas related to educators' preparedness towards Artificial Intelligence in education, b) developing a tool to evaluate each educator's preparedness, and c) exploring educators' preparedness in terms of responsible use of Artificial Intelligence in teaching and learning. For this purpose, the European Action Plan for Digital Education - Action 6 was utilized and the areas related to educators' preparedness on using Artificial Intelligence in education were identified. Afterwards, the application P.R.A.I.T.L. (Preparedness to use Responsible Artificial Intelligence in Teaching and Learning) was developed, which works on Android mobile devices and is designed to evaluate the preparedness of each educator.

Subsequently, a survey of a sample of 121 educators was conducted to investigate their level of preparedness. According to the results, the educational community shows a low level of preparedness in most of the indicators studied, with the lowest level of preparedness in professional commitment indicators and the highest level of preparedness in assessment indicators. Based on the demographic data, the field of knowledge seems to have a strong influence on the level of preparedness, while the field of work and level of education was found to also have an influence on the results of the survey.

Πίνακας περιεχομένων

Εισαγωγή.....	8
1. Τεχνητή Νοημοσύνη και χρήση δεδομένων	11
1.1 Τεχνητή Νοημοσύνη	11
1.2 Ορισμός συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης.....	12
1.3 Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση	13
1.4 Χρήση δεδομένων στην εκπαίδευση.....	13
1.5 Είδη συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και δεδομένων στην εκπαίδευση.....	15
1.6 Συνήθεις παρανοήσεις για την Τεχνητή Νοημοσύνη	15
1.7 Σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027).....	17
1.8 Δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ	18
2. Διερεύνηση ετοιμότητας των Εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία και τη Μάθηση.	19
2.1 Η έρευνα και η σημασία της.....	20
2.2 Ερευνητικό Εργαλείο	21
2.3 Ερευνητικά ερωτήματα	22
2.4 Δείκτες διερεύνησης ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία και τη Μάθηση.	23
2.5 Δομή του Ερωτηματολογίου.....	24
3. Το Λογισμικό PRAITL.....	30
3.1 Γενικό μοντέλο πληροφοριακού συστήματος	30
3.2 Κατασκευή της εφαρμογής.....	31
3.3 Βασικά τμήματα κώδικα εφαρμογής PRAITL.....	38
3.4 Δεδομένα εφαρμογής PRAITL.....	38
4. Ανάλυση δεδομένων & Αποτελέσματα Έρευνας	42
4.1 Περιγραφικά Στατιστικά Δεδομένα (descriptive statistics)	42
4.1.1 Φύλο	42
4.1.2 Γνωστικό Αντικείμενο	43
4.1.3 Τομέας εργασίας	44
4.1.4 Ηλικία και έτη υπηρεσίας.....	45
4.2 Ανάλυση Αξιοπιστίας (Reliability Analysis).....	46
4.3 Περιγραφικά στατιστικά Στόχων-Δεικτών έρευνας.....	47
4.3.1 Επίπεδο Ετοιμότητας με βάση το φύλο	47
4.3.2 Επίπεδο ετοιμότητας με βάση το Γνωστικό πεδίο	48
4.3.3 Ανάλυση των διαφορών στην ετοιμότητα των εκπαιδευτικών με βάση το φύλο.	49
4.4 Ανάλυση διαφορών στην ετοιμότητα των εκπαιδευτικών με βάση το γνωστικό πεδίο, τον εργασιακό τομέα και το επίπεδο εκπαίδευσης.....	51
5. Συμπεράσματα	53
6. Περιορισμοί.....	55
7. Προτάσεις.....	56
8. Βιβλιογραφία	57
Παράρτημα 1 – Ερωτηματολόγιο Έρευνας.....	59
Παράρτημα 2 – Βασικός κώδικας εφαρμογής PRAITL	62

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1. Θεματικά Πεδία-Στόχοι	21
Πίνακας 2. Θεματικά Πεδία & Αναλυτικοί Επιμέρους Στόχοι	23
Πίνακας 3. Φύλο συμμετεχόντων	42
Πίνακας 4. Ομαδοποιημένο γνωστικό αντικείμενο συμμετεχόντων	44
Πίνακας 5. Τομέας εργασίας	45
Πίνακας 6. Ηλικία και έτη υπηρεσίας συμμετεχόντων	46
Πίνακας 7. Ανάλυση Αξιοπιστίας με την μέθοδο Cronbach's alpha.....	47
Πίνακας 8. Περιγραφικά στατιστικά επιμέρους Δεικτών-Στόχων έρευνας.....	47
Πίνακας 9. Επίπεδο ετοιμότητας εκπαιδευτικών ανά φύλο	48
Πίνακας 10. Ετοιμότητα εκπαιδευτικών με βάση το γνωστικό τους πεδίο	49
Πίνακας 11. Μέσο γενικό ποσοστό ετοιμότητας ανά φύλο.....	50
Πίνακας 12. Mann-Whitney U με βάση το φύλο.....	50
Πίνακας 13. Kruskal-Wallis H test με βάση το Γνωστικό πεδίο	51
Πίνακας 14. Kruskal-Wallis H test με βάση τον τομέα εργασίας.....	51
Πίνακας 15. Kruskal-Wallis H με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης	52

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: Σχέδιο πλαισίου για τη δεοντολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	9
Εικόνα 2. Λογότυπο εφαρμογής.....	30
Εικόνα 3. Γενικό μοντέλο Πληροφοριακού συστήματος.....	31
Εικόνα 4. Περιβάλλον ανάπτυξης Kodular	32
Εικόνα 5. Πρώτη και δεύτερη οθόνη Εφαρμογής PRAITL	33
Εικόνα 6. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Παράθυρο Πληροφοριών & Παράθυρο Συναίνεσης Απορρήτου & Δεδομένων.....	33
Εικόνα 7. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Ερωτήσεων	34
Εικόνα 8. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Δημογραφικών Στοιχείων Έρευνας.....	35
Εικόνα 9. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Αποτελεσμάτων & Ανάλυσης	35
Εικόνα 10. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Αποτελεσμάτων & Ανάλυσης (2)	36
Εικόνα 11. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Χρωματική Κλίμακα Επιπέδου Ετοιμότητας	37
Εικόνα 12. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Παράθυρο Προηγούμενου Αποτελέσματος.....	38
Εικόνα 13. Πίνακας Table 1 – Ερωτήσεις αξιολόγησης	40
Εικόνα 14. Πίνακας Table 2 – Απαντήσεις συμμετεχόντων	40
Εικόνα 15. Προφίλ φύλου του πληθυσμού του δείγματος.....	43
Εικόνα 16. Συχνότητες Γνωστικών Αντικειμένων του δείγματος	43
Εικόνα 17. Ομαδοποιημένο γνωστικό αντικείμενο συμμετεχόντων	44
Εικόνα 18. Τομέας εργασίας συμμετεχόντων	45

Εισαγωγή

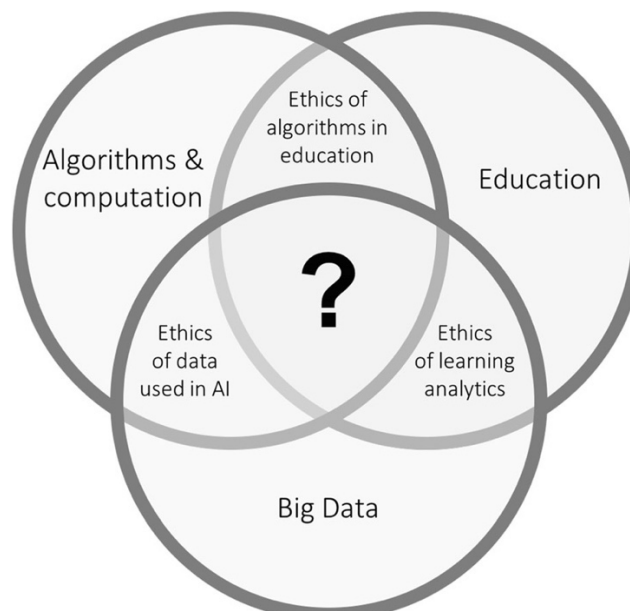
Σημαντικές αλλαγές έχουν επέλθει στην κοινωνία, την οικονομία και το περιβάλλον ως αποτέλεσμα της ταχείας ανάπτυξης της τεχνολογίας και της διασύνδεσης του κόσμου (Mhlanga, 2023). Οι ψηφιακές τεχνολογίες έχουν ήδη γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης καθημερινότητας. Αλλάζουν τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η αναζήτηση πληροφοριών, τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η επικοινωνία μεταξύ των ανθρώπων, ακόμη και τον τρόπο με τον οποίο τα άτομα συμπεριφέρονται. Κατά συνέπεια, το εκπαιδευτικό τοπίο έχει επίσης αρχίσει να αλλάζει. Όλο και περισσότερα εκπαιδευτικά προγράμματα ενσωματώνουν την ψηφιακή κουλτούρα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνονται και να αξιοποιούνται σε πολύ υψηλό βαθμό διαδραστικές εκπαιδευτικές τεχνολογίες.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένας τομέας της τεχνολογίας ο οποίος έχει εξελιχθεί σημαντικά τα τελευταία χρόνια, γεγονός που προκάλεσε τη δημιουργία πρωτοποριακών τεχνολογιών που αξιοποιούνται στην εκπαιδευτική διαδικασία. Πολλά εκπαιδευτικά ιδρύματα έχουν υιοθετήσει τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης για να βελτιώσουν την εκπαιδευτική διαδικασία και τα αποτελέσματα. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στη διδασκαλία, παρέχοντας εξατομικευμένες μαθησιακές εμπειρίες και διευκολύνοντας πιο αποτελεσματικές, καθοδηγούμενες από δεδομένα διδακτικές πρακτικές (Chassignol, Khoroshavin, Klimova, & Bilyatdinova, 2018). Οι μαθητές, οι φοιτητές και οι εκπαιδευτικοί επωφελούνται ήδη από την Τεχνητή Νοημοσύνη στην καθημερινή τους ζωή, σε πολλές περιπτώσεις χωρίς να έχουν επίγνωση της παρουσίας της.

Ωστόσο, καθώς η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη στην εκπαίδευση, είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι γίνεται με ηθικό και υπεύθυνο τρόπο. Ο προβληματισμός αυτός εγείρει συγκεκριμένες ηθικές προκλήσεις όσον αφορά τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και την επεξεργασία των Δεδομένων στην εκπαίδευση. Είναι αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι οι εκπαιδευτικοί κατανοούν τις δυνατότητες που μπορούν να έχουν η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Δεδομένα στην εκπαίδευση, έχοντας παράλληλα επίγνωση των σχετικών κινδύνων από τη χρήση τους. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να διερευνηθεί η ετοιμότητα των εκπαιδευτών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Σύμφωνα με έκθεση του Εκπαιδευτικού, Επιστημονικού και Πολιτιστικού Οργανισμού των Ηνωμένων Εθνών (UNESCO), οι ηθικοί προβληματισμοί είναι υψίστης σημασίας για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση. Η έκθεση ζητεί την ανάπτυξη κατευθυντήριων αρχών για την ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, οι οποίες περιλαμβάνουν τη διαφάνεια, τη λογοδοσία και την προστασία της ιδιωτικής ζωής, καθώς και τον σεβασμό των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, την κοινωνική δικαιοσύνη και την ένταξη (Miao et al., 2021). Η έκθεση υπογραμμίζει τη σημασία της διασφάλισης ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται με τρόπο που προάγει την ισότητα και δεν ενισχύει τις υφιστάμενες προκαταλήψεις στην εκπαίδευση.

Καθώς ο χώρος της Τεχνητής Νοημοσύνης παρουσιάζει αλματώδη εξέλιξη τα τελευταία χρόνια, το ενδιαφέρον των ερευνητών στρέφεται στην καθιέρωση ενός ενιαίου πλαισίου στον χώρο της εκπαίδευσης λαμβάνοντας υπόψη τις ηθικές επιπτώσεις της χρήσης των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων τους στους εκπαιδευόμενους και τους εκπαιδευτές. Η ερευνητική ομάδα του Holmes παρουσίασε ένα πλαίσιο για την ανάπτυξη ηθικών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης για την εκπαίδευση (Holmes, et al., 2022). Στην Εικόνα 1 παρουσιάζονται τρεις βασικές συνιστώσες του πλαισίου τους: εκπαίδευση, αλγόριθμοι και μεγάλα δεδομένα.



Εικόνα 1: Σχέδιο πλαισίου για τη δεοντολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης

Σύμφωνα με το πλαίσιο αυτό, για την ηθική τεχνητή νοημοσύνη, πρέπει να υπάρχει ελεύθερη ροή πληροφοριών στη συνένωση των τριών διακριτών συνιστωσών που

παρουσιάζονται στην Εικόνα 1 (Αλγόριθμοι και Υπολογισμοί, Δεδομένα και Εκπαίδευση). Η διαφάνεια σε κάθε σύνολο μπορεί να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη αυτού του στόχου. Κάθε στοιχείο του συνόλου όταν αλληλοεπιδρά με κάποιο άλλο πρέπει να διέπεται από συγκεκριμένους κανόνες ηθικής και δεοντολογίας. Όμως καθώς όλα τα στοιχεία του πλαισίου αλληλοεπιδρούν στα σύγχρονα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, κρίνεται απαραίτητο να οριστεί ένα κοινό πλαίσιο για την υπεύθυνη χρήση τους.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνέταξε Σχέδιο δράσης της για την ψηφιακή εκπαίδευση (Δράση 6), ούτως ώστε να βοηθήσει τους εκπαιδευτές να κατανοήσουν τις δυνατότητες που έχουν οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης και η χρήση δεδομένων στην εκπαίδευση και να αυξήσει την ευαισθητοποίηση σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους από τη χρήση της. Το σχέδιο δράσης ορίζει τα τις κατευθυντήριες γραμμές δεοντολογίας σχετικά με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση. Οι κατευθυντήριες γραμμές, βοηθούν αναμφίβολα τους εκπαιδευτικούς να προβληματιστούν σχετικά με το πώς μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Δεδομένα αντιλαμβανόμενοι την ηθική διάσταση και την υπεύθυνη χρήση τους. Εστιάζουν τόσο στη δεοντολογία της εκπαίδευσης όσο και στη δεοντολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων, λαμβάνοντας υπόψη το προτεινόμενο νομικό πλαίσιο για την Τεχνητή Νοημοσύνη (Νόμος για την Τεχνητή Νοημοσύνη) και τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR). Αυτές οι κατευθυντήριες γραμμές, μαζί με τη χρήση τους στην πράξη, είναι θεμελιώδους σημασίας για τις συνεχιζόμενες προσπάθειες για την επίτευξη του ενιαίου Ευρωπαϊκού Εκπαιδευτικού Χώρου, υποστηρίζοντας παράλληλα το έργο που επιτελούν τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1. Τεχνητή Νοημοσύνη και χρήση δεδομένων

1.1 Τεχνητή Νοημοσύνη

Το 1950 ο Άγγλος μαθηματικός Alan Turing στην εργασία του τίτλο "Computing Machinery and Intelligence" (Turing, 1950), πραγματοποίησε μια εισαγωγή στον τομέα που θα ονομαζόταν Τεχνητή Νοημοσύνη. Ο Alan Turing στο έργο του πρότεινε μια μέθοδο για την αξιολόγηση του κατά πόσον οι μηχανές μπορούν να σκεφτούν, η οποία έμεινε γνωστή ως Turing test. Αυτή η ιδέα αποτέλεσε το κλειδί για τον καθορισμό του πεδίου της Τεχνητής Νοημοσύνης και έθεσε ένα όραμα για το τι μπορεί να επιτύχει αυτός ο τομέας. Ο όρος Τεχνητή Νοημοσύνη διατυπώθηκε για πρώτη φορά από τον John McCarthy το 1956 (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 2006), όταν διοργάνωσε το πρώτο ακαδημαϊκό συνέδριο για το θεματικό αυτό πεδίο. Όμως η ιδέα ότι μια μηχανή θα μπορεί στο μέλλον να «σκέφτεται» είχε διατυπωθεί ήδη από το 1945 στο θεμελιώδες έργο του Vannevar Bush, *As We May Think* (Bush et al., 1945).

Η τεχνητή νοημοσύνη έχει περάσει από πολλές διακυμάνσεις από την αρχή της διατύπωσης της στη δεκαετία του 1950, που συνήθως αναφέρονται ως τα «καλοκαίρια και χειμώνες» της Τεχνητής Νοημοσύνης (Russel, et al., 2013). Ο Wolfe διακρίνει την Τεχνητή Νοημοσύνη σε συστήματα λήψης αποφάσεων βάσει κανόνων, ακολουθώντας αυστηρά καθορισμένους κανόνες από τον προγραμματιστή, και σε αυτά που λαμβάνουν αποφάσεις με κανόνες που δεν έχουν καθοριστεί αυστηρά. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου συστήματος λήψης απόφασης ακολουθώντας κανόνες αποτελούν τα Νευρωνικά Δίκτυα. Τα Νευρωνικά Δίκτυα, επιτρέπουν στους αλγορίθμους να μαθαίνουν από τον ίδιο τους τον εαυτό. Το να μπορούν οι μηχανές να δημιουργήσουν τους δικούς τους κανόνες και έπειτα να τους ακολουθήσουν για τη λήψη αποφάσεων, δεν ήταν εφικτό την εποχή της μελέτης του Wolfe, λόγω τεχνολογικών περιορισμών. Όμως από το 2010 και έπειτα η σημαντική βελτίωση της υπολογιστικής δύναμης των υπολογιστών και τα εξελιγμένα δίκτυα πρόσβασης που επιτρέπουν την πρόσβαση σε τεράστιες ποσότητες δεδομένων έδωσαν τον κατάλληλο χώρο πεδίου για την εξέλιξη του. (Sahi, 2022)

Σήμερα, δεν υπάρχει σχεδόν καμία δραστηριότητα που να μην σχετίζεται με τη χρήση της τεχνολογίας των υπολογιστών. Η εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη έχει ανοίξει νέες δυνατότητες, προοπτικές και προκλήσεις και για την

εκπαιδευτική κοινότητα. Με την τεχνητή νοημοσύνη που μιμείται την ανθρώπινη νοημοσύνη για συλλογισμό ή πρόβλεψη, τα συστήματα υπολογιστών μπορούν να παρέχουν στους μαθητές, στους φοιτητές και τους εκπαιδευτικούς εξατομικευμένη καθοδήγηση, υποστήριξη ή ανατροφοδότηση κατά τη διάρκεια της εκπαιδευτικής διαδικασίας.

1.2 Ορισμός συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης

Παρά το μεγάλο χρονικό διάστημα ύπαρξης του πεδίου της Τεχνητής Νοημοσύνης, δεν υπάρχει ακόμη ένας μοναδικός και κοινά αποδεκτός ορισμός (Allen, 1998· Hearst & Hirsh, 2000· Nilsson, 2009· Bhatnagar et al., 2018). Αυτό όμως δεν λογίζεται ως πρόβλημα, καθώς πολλές επιστημονικές έννοιες αποκτούν ακριβείς ορισμούς μόνον αφότου ωριμάσουν και μελετηθούν αρκετά. Δεδομένης δε της πολυπλοκότητας και του εύρους της Τεχνητής Νοημοσύνης, ίσως δεν είναι εφικτό να αναμένεται ερευνητικά να αναπτυχθεί ένας αυστηρά καθορισμένος ορισμός για την Τεχνητή Νοημοσύνη.

Ο ορισμός ενός συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης που προτείνεται στο σχέδιο νόμου της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Τεχνητή Νοημοσύνη είναι: «λογισμικό που αναπτύσσεται με μία ή περισσότερες τεχνικές και προσεγγίσεις και μπορεί, για ένα δεδομένο σύνολο στόχων που καθορίζονται από τον άνθρωπο, να παράγει αποτελέσματα όπως περιεχόμενο, προβλέψεις, συστάσεις ή αποφάσεις που επηρεάζουν τα περιβάλλοντα με τα οποία αλληλοεπιδρά».

Οι τεχνικές και προσεγγίσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης που αναφέρονται είναι οι εξής:

- α) Προσεγγίσεις μηχανικής μάθησης, συμπεριλαμβανομένης της επιβλεπόμενης, της μη επιβλεπόμενης και μεθόδων βαθιάς μάθησης.
- β) Προσεγγίσεις που βασίζονται στη λογική και τη γνώση, συμπεριλαμβανομένης της αναπαράστασης γνώσεων, του λογικού προγραμματισμού, των βάσεων γνώσης, των μηχανών εξαγωγής συμπερασμάτων και της συλλογιστικής.
- γ) Στατιστικές προσεγγίσεις, Μπεϋζιανή εκτίμηση, μέθοδοι αναζήτησης και βελτιστοποίησης.

Όταν γίνεται αναφορά σε συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, αυτά περιλαμβάνουν λογισμικά σε υπολογιστές ή μηχανές που είναι προγραμματισμένα να εκτελούν εργασίες που συνήθως απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη, π.χ. μάθηση ή συλλογισμό. Χρησιμοποιώντας δεδομένα, ορισμένα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να

εκπαιδευτούν ώστε να κάνουν προβλέψεις, να παρέχουν συστάσεις ή αποφάσεις, μερικές φορές χωρίς καμία ανθρώπινη συμμετοχή.

1.3 Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση

Σε όλη την Ευρώπη, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν όλο και περισσότερο συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, ακόμα και αν μερικές φορές δεν το συνειδητοποιούν. Οι μηχανές αναζήτησης, οι έξυπνοι βοηθοί, τα chatbots, το ChatGpt, η γλωσσική μετάφραση, οι εφαρμογές πλοήγησης, τα διαδικτυακά βιντεοπαιχνίδια και πολλές άλλες εφαρμογές χρησιμοποιούν την Τεχνητή Νοημοσύνη στην καθημερινή ζωή. Τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης βασίζονται σε δεδομένα, τα οποία συλλέγονται με διάφορους τρόπους (π.χ. ήχος, εικόνες, κείμενο κ.λπ.) και όλα μαζί αποτελούν τα ψηφιακά ίχνη.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει μεγάλες δυνατότητες να βελτιώσει την διδασκαλία και τη μάθηση για τους μαθητές, τους φοιτητές και τους εκπαιδευτικούς. Καθώς τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης συνεχίζουν να εξελίσσονται και η χρήση δεδομένων αυξάνεται, είναι εξαιρετικά σημαντικό να αναπτυχθεί μια καλύτερη κατανόηση του αντίκτυπού τους στον κόσμο γύρω μας, ιδίως στην εκπαίδευση και την κατάρτιση. Οι εκπαιδευτικοί και τα πρόσωπα διοίκησης του σχολείου πρέπει να έχουν τουλάχιστον βασικές γνώσεις σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τη χρήση δεδομένων, προκειμένου να είναι σε θέση να ασχοληθούν θετικά, κριτικά και ηθικά με αυτή την τεχνολογία και να τη χρησιμοποιήσουν σωστά για να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές της.

1.4 Χρήση δεδομένων στην εκπαίδευση

Τα σχολεία συνήθως επεξεργάζονται σημαντικές ποσότητες εκπαιδευτικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών πληροφοριών για μαθητές, γονείς, προσωπικό και διοίκηση. Τα δεδομένα που συλλέγονται, επεξεργάζονται και χρησιμοποιούνται στην εκπαίδευση αναφέρονται συχνά ως «εκπαιδευτικά δεδομένα» (ή απλά Δεδομένα). Αυτά αποτελούνται από δεδομένα που καταγράφονται σε πληροφοριακά συστήματα (πχ. Myschool) για τους μαθητές, για παράδειγμα, προσωπικά στοιχεία, εκπαιδευτικά επιτεύγματα, ονόματα γονέων, βαθμούς αξιολόγησης, καθώς και δεδομένα μικροεπιπέδου που παράγονται όταν χρησιμοποιούνται ψηφιακά εργαλεία.

Όταν οι μαθητές αλληλοεπιδρούν με ψηφιακές συσκευές, δημιουργούν ψηφιακά ίχνη, όπως κλικ του ποντικιού, το πάτημα πλήκτρων, δεδομένα για τις σελίδες που ανοίγουν και τον

χρόνο αλληλεπίδρασης. Με τον ίδιο τρόπο, όταν χρησιμοποιούνται ευφυή συστήματα διδασκαλίας στις τάξεις, η εκμάθηση μαθηματικών ή σύγχρονων γλωσσών παράγει ίχνη μαθησιακών δραστηριοτήτων. Όλα αυτά τα δεδομένα μπορούν να συνδυαστούν για να καταγράψουν τη διαδικτυακή συμπεριφορά κάθε μαθητή. Αυτός ο τύπος δεδομένων χρησιμοποιείται συχνά για την ανάλυση μάθησης. Τα δεδομένα αυτά στα πληροφοριακά συστήματα των μαθητών ή φοιτητών μπορούν να αξιοποιηθούν για τον προγραμματισμό πόρων και μαθημάτων.

Τα σχολεία οφείλουν να διασφαλίζουν ότι όλα τα δεδομένα που επεξεργάζονται, αποθηκεύονται εμπιστευτικά και με ασφάλεια και πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες πολιτικές και διαδικασίες για την προστασία και τη δεοντολογική χρήση όλων των προσωπικών δεδομένων, σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR).

Η δεοντολογική και υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα είναι ένα περίπλοκο και πολυδιάστατο ζήτημα που απαιτεί μια πολυδιάστατη προσέγγιση (Mhlanga, 2023). Η ανάγκη για την υπεύθυνη και ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση έχει αναδειχθεί από πρόσφατες έρευνες. Οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί για το θέμα αυτό έχουν επικεντρωθεί σε θέματα όπως η προστασία της ιδιωτικότητας, η πιθανότητα μεροληψίας και το ενδεχόμενο η τεχνητή νοημοσύνη να συμβάλει στο ψηφιακό χάσμα (Collins, Dennehy, Conboy, & Mikalef, 2021). Άλλοι ακαδημαϊκοί έχουν επίσης τονίσει τη σημασία του ρόλου που θα διαδραματίσει η Τεχνητή Νοημοσύνη στον καθορισμό της πορείας του μέλλοντος της εκπαίδευσης, καθώς και την απαίτηση για διεπιστημονικές προσεγγίσεις όσον αφορά την ηθική και υπεύθυνη εφαρμογή της Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα (Mhlanga, 2023).

Η σημασία της ηθικής και υπεύθυνης χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα οδήγησε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να συντάξει σχέδιο δράσης και κατευθυντήριες γραμμές ούτως ώστε η εκπαιδευτική κοινότητα να είναι σε θέση να αυτό-αξιολογεί το επίπεδο ετοιμότητάς της και το πως αυτό μεταβάλλεται.

1.5 Είδη συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και δεδομένων στην εκπαίδευση

Η χρήση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης στις σχολικές αίθουσες σε όλη την Ευρώπη αυξάνεται και η Τεχνητή Νοημοσύνη χρησιμοποιείται με διάφορους τρόπους για την υποστήριξη της διδασκαλίας, της μάθησης και των πρακτικών αξιολόγησης των μαθητών και των φοιτητών. Η Τεχνητή Νοημοσύνη έχει μεγάλες δυνατότητες να βελτιώσει τις πρακτικές διδασκαλίας και μάθησης και να βοηθήσει τα σχολεία να βελτιώσουν τον τρόπο οργάνωσης και λειτουργίας τους. Ωστόσο, η έρευνα σχετικά με τον αντίκτυπο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι ακόμη περιορισμένη, γι' αυτό είναι σημαντικό να διατηρηθεί μια κριτική και εποπτική στάση.

Ορισμένες φορές, τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να χρησιμοποιηθούν με διαφορετικούς τρόπους για την υποστήριξη της διδασκαλίας ή τη διευκόλυνση της μάθησης.

Τα είδη των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε τέσσερις κατηγορίες:

- Διδασκαλία - Χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης για τη διδασκαλία.
- Υποστήριξη μάθησης - Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης για την υποστήριξη της μάθησης
- Υποστήριξη Εκπαιδευτικού - Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης για την υποστήριξη του εκπαιδευτικού.
- Υποστήριξη Εκπαιδευτικής Μονάδας - Χρήση Τεχνητής Νοημοσύνης για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής μονάδας σε διοικητικό επίπεδο.

Οι περιπτώσεις χρήσης που περιγράφονται παρακάτω παρέχουν κάποια εικόνα για το πώς χρησιμοποιούνται τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης από εκπαιδευτικούς και μαθητές για την υποστήριξη της διαδικασίας διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης.

1.6 Συνήθεις παρανοήσεις για την Τεχνητή Νοημοσύνη

Υπάρχουν πολλές εικασίες και ανησυχίες σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τις βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της στο εκπαιδευτικό σύστημα και στην κοινωνία γενικότερα. Ορισμένες από τις πιο συνηθισμένες παρανοήσεις σχετικά με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων στο πλαίσιο της εκπαίδευσης είναι οι εξής:

1.6.1 Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι πολύ δύσκολο να κατανοηθεί.

Πολλοί άνθρωποι που δεν έχουν υπόβαθρο στην επιστήμη των υπολογιστών αποθαρρύνονται από την ορολογία που σχετίζεται με την Τεχνητή Νοημοσύνη και τα συστήματα δεδομένων. Ακόμη και όσοι έχουν το σχετικό υπόβαθρο μπορεί να δυσκολευτούν να κατανοήσουν πλήρως τον τρόπο λειτουργίας της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς πρόκειται για έναν ευρύ και πολύπλοκο τομέα. Αυτό αναφέρεται μερικές φορές ως το πρόβλημα του «μαύρου κουτιού», καθώς είναι δύσκολο να κατανοήσει κανείς τις εσωτερικές λειτουργίες του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης καθώς δεν είναι ένα συγκεκριμένο πράγμα αλλά μια συλλογή μεθόδων και τεχνικών.

1.6.2 Η Τεχνητή Νοημοσύνη δεν έχει ρόλο στην εκπαίδευση.

Η τεχνητή νοημοσύνη αλλάζει ήδη τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι μαθαίνουν, εργάζονται και ζουν και η εκπαίδευση επηρεάζεται από αυτή την εξέλιξη. Ο καθένας θα πρέπει να μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη της Τεχνητής Νοημοσύνης και επίσης να επωφεληθεί από αυτήν. Κάνοντας τις ηθικές αρχές βασικό επίκεντρο της συζήτησης σχετικά με τον ρόλο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, ανοίγει ο δρόμος για την ανάπτυξη και τη χρήση συστημάτων και λύσεων Τεχνητής Νοημοσύνης με ηθικό, αξιόπιστο και δίκαιο τρόπο χωρίς αποκλεισμούς.

1.6.3 Η Τεχνητή Νοημοσύνη ενισχύει τις διακρίσεις.

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να οδηγήσει σε νέες μορφές ανισοτήτων ή διακρίσεων και να επιδεινώσει τις υπάρχουσες. Ωστόσο, αν σχεδιαστεί και χρησιμοποιηθεί σωστά, μπορεί επίσης να προσφέρει ευκαιρίες για τη βελτίωση της πρόσβασης και της συμπερίληψης, στην καθημερινή ζωή, στην εργασία και στην εκπαίδευση. Υπάρχουν επίσης σημαντικές δυνατότητες για την Τεχνητή Νοημοσύνη να παρέχει εκπαιδευτικούς πόρους για νέους με αναπηρίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες. Για παράδειγμα, λύσεις βασισμένες στην Τεχνητή Νοημοσύνη, όπως οι ζωντανές λεζάντες σε πραγματικό χρόνο, μπορούν να βοηθήσουν τα άτομα με μειωμένη ακοή, ενώ η ακουστική περιγραφή μπορεί να καταστήσει την πρόσβαση ευκολότερη και αποτελεσματικότερη για άτομα με χαμηλό επίπεδο όρασης.

1.6.4 Τα συστήματα τεχνητής Νοημοσύνης δεν είναι αξιόπιστα

Καθώς τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης εξελίσσονται, θα συμπληρώνουν ή θα αντικαθιστούν όλο και περισσότερο συγκεκριμένες εργασίες που εκτελούνται από

ανθρώπους. Αυτό θα μπορούσε να εγείρει ζητήματα ηθικής και εμπιστοσύνης όσον αφορά την ικανότητα λήψης δίκαιων και ηθικών αποφάσεων με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης, καθώς και την προστασία των δεδομένων που συλλέγονται και χρησιμοποιούνται για την υποστήριξη των αποφάσεων αυτών. Η πολυπλοκότητα του νομικού πλαισίου μπορεί να αποτελέσει πραγματική πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς. Ως εκ τούτου, οι εκπαιδευτικές αρχές και τα σχολεία θα πρέπει να είναι σε θέση να επαληθεύουν ότι τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης συμμορφώνονται με το κανονιστικό πλαίσιο για την Τεχνητή Νοημοσύνη και να εστιάζουν στην ηθική χρήση της και των για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών, των μαθητών και των φοιτητών στη διδασκαλία, τη μάθηση και την αξιολόγηση, τηρώντας παράλληλα τους ισχύοντες κανονισμούς προστασίας δεδομένων.

1.6.5 Η Τεχνητή Νοημοσύνη θα υπονομεύσει τον ρόλο του εκπαιδευτικού

Πολλοί εκπαιδευτικοί φοβούνται πως καθώς η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση θα διευρύνεται στο μέλλον, θα μειωθεί ο ρόλος τους ή ακόμη και θα τους αντικατασταθούν. Αντί να αντικαταστήσει τους εκπαιδευτικούς, η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να υποστηρίξει το έργο τους, δίνοντάς τους τη δυνατότητα να σχεδιάζουν μαθησιακές εμπειρίες που δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να είναι δημιουργικοί, να σκέφτονται, να επιλύουν προβλήματα, να συνεργάζονται αποτελεσματικά και να παρέχουν ένα μαθησιακό περιβάλλον που τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης από μόνα τους δεν μπορούν να δημιουργήσουν. Επιπλέον, η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αυτοματοποιήσει επαναλαμβανόμενες εργασίες διοικητικής φύσεως, δίνοντας έτσι περισσότερο χρόνο στον εκπαιδευτικό για να αφιερωθεί στο εκπαιδευτικό του έργο. Με αυτόν τον τρόπο ο ρόλος του εκπαιδευτικού είναι πιθανό να ενισχυθεί και να εξελιχθεί με τις δυνατότητες που θα φέρουν οι νέες καινοτομίες για την Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαίδευση. στη διατήρηση της δράσης των εκπαιδευτικών.

1.7 Σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027)

Το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση (2021-2027) είναι μια πρωτοβουλία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για τη στήριξη της βιώσιμης και αποτελεσματικής προσαρμογής

των συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης των κρατών μελών της ΕΕ στην ψηφιακή εποχή. Το σχέδιο αυτό περιλαμβάνει δυο στρατηγικές προτεραιότητες:

1. Ανάπτυξη οικοσυστήματος ψηφιακής εκπαίδευσης υψηλής απόδοσης.
2. Ενίσχυση των ψηφιακών δεξιοτήτων και ικανοτήτων για την ψηφιακή εποχή.

Όσον αφορά την προτεραιότητα για την προώθηση της ανάπτυξης οικοσυστήματος ψηφιακής εκπαίδευσης υψηλών επιδόσεων, το σχέδιο δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση περιγράφει μια σειρά δράσεων για την ανάπτυξη ηθικών κατευθυντήριων γραμμών σχετικά με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων στην εκπαίδευση, οι οποίες θα προωθηθούν και θα αξιοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς και τους διευθυντές των σχολείων (The European Commission, 2021).

1.8 Δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ

Η χρήση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί δυνητικά να βελτιώσει τη διδασκαλία, τη μάθηση και την αξιολόγηση, να προσφέρει καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα και να βοηθήσει τα σχολεία να λειτουργούν πιο αποτελεσματικά. Ωστόσο, εάν οι ίδιες αυτές εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης δεν είναι σωστά σχεδιασμένες ή χρησιμοποιούνται απρόσεκτα, αυτό μπορεί να οδηγήσει σε επιβλαβείς συνέπειες. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι ενήμεροι και να διερωτώνται σχετικά με το αν τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιούν είναι δίκαια, ασφαλή και αξιόπιστα και ότι η διαχείριση των δεδομένων εκπαίδευσης είναι ασφαλής, προστατεύει την ιδιωτική ζωή των ατόμων και χρησιμοποιείται για το κοινό καλό. Η «ηθική Τεχνητή Νοημοσύνη» χρησιμοποιείται για να υποδηλώσει την ανάπτυξη που διασφαλίζει τη συμμόρφωση με τους ηθικούς κανόνες και αρχές καθώς τις θεμελιώδεις ανθρώπινες αξίες.

Οι δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ σχετικά με τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση, έχουν σχεδιαστεί για να βοηθήσουν τους εκπαιδευτικούς να κατανοήσουν τις δυνατότητες που μπορούν να έχουν οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης και της χρήσης δεδομένων στην εκπαίδευση και να ευαισθητοποιηθούν σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους, ώστε να είναι σε θέση να ασχοληθούν θετικά, κριτικά και δεοντολογικά με τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης και να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές τους (The European Commission, 2021).

2. Διερεύνηση ετοιμότητας των Εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία και τη Μάθηση.

Παρά τη σημασία του ηθικού αντίκτυπου στη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση, υπάρχει έλλειψη έρευνας σχετικά με την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών στη χρήση της με ηθικό και υπεύθυνο τρόπο. Μια πρόσφατη βιβλιογραφική ανασκόπηση από διαπίστωσε ότι λίγες μελέτες έχουν εξετάσει τις ηθικές επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση και ακόμη λιγότερες έχουν επικεντρωθεί στην ετοιμότητα των εκπαιδευτικών να χρησιμοποιούν την Τεχνητή Νοημοσύνη με ηθικό τρόπο (Kim, Lee, & Cho, 2022).

Η παρούσα μελέτη έχει ως στόχο να καλύψει αυτό το κενό στη βιβλιογραφία διερευνώντας την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών στη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης με ηθικό και υπεύθυνο τρόπο. Συγκεκριμένα, η παρούσα μελέτη αξιοποιεί τις κατευθυντήριες γραμμές του σχεδίου δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, με σκοπό να διερευνήσει τις γνώσεις, τις στάσεις και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών για τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς και τα εμπόδια και τους παράγοντες που διευκολύνουν την ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία.

Οι κατευθυντήριες γραμμές του σχεδίου δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αξιοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία για την υλοποίηση του εργαλείου PRAITL (Preparedness to use Responsible Artificial Intelligence in Teaching and Learning) με σκοπό την αυτό-αξιολόγηση των εκπαιδευτικών σε κάθε έναν από τους έξι επιμέρους στόχους-θεματικά πεδία της Δράσης:

1. Επαγγελματική δέσμευση
2. Ψηφιακές πηγές
3. Διδασκαλία και μάθηση
4. Αξιολόγηση
5. Ενδυνάμωση των μαθητών
6. Ενίσχυση της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών.

2.1 Η έρευνα και η σημασία της

Η Τεχνητή Νοημοσύνη παρέχει μεγάλες δυνατότητες τόσο για τους εκπαιδευόμενους όσο και για τους εκπαιδευτικούς. Καθώς η χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων αυξάνεται, είναι εξαιρετικά σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να είναι έτοιμοι να για διάφορους λόγους:

- **Προώθηση της υπεύθυνης και ηθικής χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης:** Καθώς η Τεχνητή Νοημοσύνη συνεχίζει να γίνεται όλο και πιο διαδεδομένη στον τομέα της εκπαίδευσης, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να είναι εφοδιασμένοι με τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για να διασφαλίσουν ότι οι τεχνολογίες αυτές χρησιμοποιούνται με ηθικό και υπεύθυνο τρόπο. Η διερεύνηση της ετοιμότητάς τους μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό των κενών στην κατάρτιση και την επαγγελματική τους ανάπτυξη που θα συμβάλλει στην ανάπτυξη αποτελεσματικών παιδαγωγικών τεχνικών.
- **Προστασία της ευημερίας των μαθητών:** Η ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της προστασίας της ευημερίας των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι σε θέση να εντοπίζουν πιθανούς κινδύνους και να τους αντιμετωπίζουν κατάλληλα, όπως το ενδεχόμενο μεροληψίας ή ανησυχίες για την προστασία της ιδιωτικής ζωής που σχετίζονται με τα δεδομένα των μαθητών. Η διερεύνηση της ετοιμότητάς τους μπορεί να βοηθήσει να διασφαλιστεί ότι οι μαθητές δεν τίθενται σε κίνδυνο κατά τη χρήση αυτών των τεχνολογιών.
- **Διασφάλιση της ισότητας και της ενσωμάτωσης:** Εξασφαλίζοντας ότι οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν για τους πιθανούς τρόπους παραποίησης ή μεροληψίας του συστήματος και είναι σε θέση να χρησιμοποιούν αυτές τις τεχνολογίες Τεχνητής Νοημοσύνης με τρόπο που να συμπεριλαμβάνει όλους τους μαθητές ή φοιτητές ώστε να επωφεληθούν από τα πιθανά πλεονεκτήματα της στην εκπαίδευση.
- **Προώθηση της καινοτομίας:** Η ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση μπορεί επίσης να προωθήσει την καινοτομία και να βελτιώσει τα αποτελέσματα των μαθητών. Οι εκπαιδευτικοί που είναι προετοιμασμένοι να χρησιμοποιούν αυτές τις τεχνολογίες μπορούν να επωφεληθούν από τις δυνατότητές τους να βελτιώσουν την μαθησιακή διαδικασία, να δημιουργήσουν εξατομικευμένες μαθησιακές διαδικασίες και να προωθήσουν τις δεξιότητες κριτικής σκέψης.

Συνοψίζοντας, η διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαίδευση είναι ζωτικής σημασίας για την προώθηση της υπεύθυνης και αποτελεσματικής χρήσης αυτών των τεχνολογιών και τη διασφάλιση ότι οι εκπαιδευόμενοι προστατεύονται και μπορούν να επωφεληθούν από τα δυνητικά πλεονεκτήματά τους.

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται ανάλυση της μεθοδολογίας της διερεύνησης της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της τεχνητής νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση με το εργαλείο PRAITL. Θα καθοριστεί το είδος και το δείγμα της έρευνας ενώ θα αναλυθεί το εργαλείο PRAITL που αναπτύχθηκε για την υλοποίηση της έρευνας.

2.2 Ερευνητικό Εργαλείο

Η αξιολόγηση της ετοιμότητας των Εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης διενεργήθηκε μέσω ερωτηματολογίου που αναπτύχθηκε στα πλαίσια της παρούσας εργασίας. Οι ερωτώμενοι, εκπαιδευτικοί όλων των κλάδων και βαθμίδας, κλήθηκαν να απαντήσουν σε 45 ερωτήσεις κλίμακας σχετικά με την ετοιμότητα τους για τη χρήση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση. Πρόκειται για ερωτήσεις που χρησιμοποιούν κλίμακα μέτρησης για την καταγραφή του βαθμού ή της έντασης ενός χαρακτηριστικού.

Καθόλου	Ελάχιστα	Ουδέτερα	Αρκετά	Πάρα πολύ
---------	----------	----------	--------	-----------

Οι ερωτήσεις-δείκτες ετοιμότητας χωρίζονται σε 6 θεματικά πεδία-στόχους:

Θεματικά Πεδία
Επαγγελματική Δέσμευση
Ψηφιακοί πόροι
Διδασκαλία και Μάθηση
Αξιολόγηση
Ενδυνάμωση μαθητών
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών

Πίνακας 1. Θεματικά Πεδία-Στόχοι

Μετά την ολοκλήρωση των 45 ερωτήσεων κλίμακας, ο κάθε ερωτώμενος κλήθηκε να απαντήσει σε 10 ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων με σκοπό να μελετηθεί η συσχέτιση τους με το επίπεδο ετοιμότητας.

Οι απαντήσεις στην έρευνα των εκπαιδευτικών συλλέχθηκαν μέσω του εργαλείου PRAITL που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας. Το εργαλείο PRAITL αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο αξιολόγησης της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση καθώς μετά την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου, ο χρήστης-εκπαιδευτικός λαμβάνει άμεση ανατροφοδότηση τόσο για το συνολικό ποσοστό ετοιμότητας του όσο και το ποσοστό του στους επιμέρους στόχους της έρευνας. Το εργαλείο PRAITL αναλύεται εκτενώς στο κεφάλαιο 3 της παρούσας έρευνας.

2.3 Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα που καλείται να απαντήσει η παρούσα έρευνα είναι τα εξής:

- Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να περιγράφει κριτικά τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης και της χρήσης των Δεδομένων στην εκπαίδευση;
- Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να διαχειρίζεται την Τεχνητή Νοημοσύνη και τα Δεδομένα;
- Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να διαχειρίζεται και να συντονίζει τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία και τη μάθηση;
- Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να χρησιμοποιεί ψηφιακές τεχνολογίες και στρατηγικές για τη βελτίωση της διαδικασίας αξιολόγησης των μαθητών;
- Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να χρησιμοποιεί ψηφιακές τεχνολογίες για να ενισχύσει την ένταξη, την εξατομίκευση και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών;
- Ο εκπαιδευτικός είναι σε θέση να ενισχύσει την ψηφιακή δεξιότητα των μαθητών;

Τέλος, εξετάζεται η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των δημογραφικών δεδομένων και του επιπέδου ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στους επιμέρους Δείκτες-Στόχους της έρευνας.

- Επίπεδο ετοιμότητας σε σχέση με το φύλο.
- Επίπεδο ετοιμότητας στους επιμέρους στόχους σε σχέση με το φύλο.
- Επίπεδο ετοιμότητας στους επιμέρους στόχους σε σχέση με το γνωστικό πεδίο.
- Διαφορά ετοιμότητας στους επιμέρους στόχους σε σχέση με το γνωστικό πεδίο.
- Διαφορά ετοιμότητας στους επιμέρους στόχους σε σχέση με τον τομέα εργασίας.
- Διαφορά ετοιμότητας στους επιμέρους στόχους σε σχέση με επίπεδο εκπαίδευσης.

2.4 Δείκτες διερεύνησης ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη Διδασκαλία και τη Μάθηση.

Οι εκπαιδευτικοί και η διοίκηση του σχολείου έχουν κομβικό ρόλο στην επιτυχή υιοθέτηση των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρουν τα ψηφιακά δεδομένα στην εκπαίδευση. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να αντιλαμβάνονται και να αξιολογούν τις ευκαιρίες και τις προκλήσεις της χρήσης συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να βελτιώσουν τις πρακτικές διδασκαλίας, μάθησης και αξιολόγησης. Αυτό θα οδηγήσει στην ανάπτυξη νέων ψηφιακών ικανοτήτων. Ακολουθούν ορισμένοι πιθανοί δείκτες των αναδυόμενων ικανοτήτων των εκπαιδευτικών και των διευθυντών σχολείων για την ηθική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση.

Οι δείκτες χωρίζονται σε έξι θεματικά πεδία:

Θεματικό Πεδίο	Στόχοι Πεδίου Ο εκπαιδευτικός να
Επαγγελματική Δέσμευση	• περιγράφει κριτικά τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης και της χρήσης δεδομένων μάθησης στην εκπαίδευση. • εξηγεί τις βασικές αρχές της Τεχνητής Νοημοσύνης και της ανάλυσης των δεδομένων μάθησης.
Ψηφιακοί πόροι	• διαχειρίζεται τα Δεδομένα. • διαχειρίζεται τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης.
Διδασκαλία και Μάθηση	• εξηγεί μοντέλα μάθησης. • εκτιμά στόχους εκπαίδευσης. • λαμβάνει υπόψη των ανθρώπινο παράγοντα. • διασφαλίζει την ακεραιότητα. • εκτιμά αντίκτυπο στο κοινωνικό σύνολο. • συμμετέχει στην ανάπτυξη μαθησιακών πρακτικών που χρησιμοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη.
Αξιολόγηση	• περιγράφει τη διαφορετικότητα. • εξηγεί περιπτώσεις μεροληψίας. • εστιάζει στο γνωστικό αντικείμενο. • αναγνωρίζει νέους τρόπους κατάχρησης της τεχνολογίας.
Ενδυνάμωση μαθητών	• αξιοποιεί την Τεχνητή Νοημοσύνη για την αντιμετώπιση των διαφορετικών μαθησιακών αναγκών των εκπαιδευομένων. • αιτιολογεί τις επιλογές των πρακτικών του σε σχέση με την Τεχνητή Νοημοσύνη.
Ανάπτυξη ψηφιακής δεξιότητας μαθητών	• προάγει τη δεοντολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων μάθησης.

Πίνακας 2. Θεματικά Πεδία & Αναλυτικοί Επιμέρους Στόχοι

2.5 Δομή του Ερωτηματολογίου

Επαγγελματική Δέσμευση

Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για επικοινωνία, συνεργασία και επαγγελματική ανάπτυξη

Στόχος Ερωτήσεων: Ο εκπαιδευτικός να είναι σε θέση να περιγράφει κριτικά τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της τεχνητής νοημοσύνης και της χρήσης δεδομένων στην εκπαίδευση.

1. Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη.
2. Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με την ανάλυση των δεδομένων μάθησης.
3. Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με τη δεοντολογική χρήση της τεχνητής νοημοσύνης.
4. Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με τη δεοντολογική χρήση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης δεδομένων μάθησης.
5. Είμαι σε θέση να δώσω παραδείγματα συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης.
6. Είμαι σε θέση να δώσω παραδείγματα συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και να περιγράψω τη χρησιμότητά τους.
7. Αντιλαμβάνομαι τον ηθικό αντίκτυπο των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολείο.
8. Γνωρίζω πώς να δρομολογήσω και να προωθήσω στρατηγικές στο σχολείο που προάγουν την ηθική και υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων.

Στόχος Ερωτήσεων: Κατανόηση των βασικών αρχών της τεχνητής νοημοσύνης και της ανάλυσης δεδομένων μάθησης.

9. Γνωρίζω ότι οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης λειτουργούν με τρόπους που συνήθως δεν είναι ορατοί ή εύκολα κατανοητοί από τους χρήστες.
10. Γνωρίζω πως να αλληλοεπιδρώ και ανατροφοδοτώ το σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, ώστε να επηρεάσω τη μαθησιακή πορεία.
11. Γνωρίζω ότι οι αισθητήρες των ψηφιακών τεχνολογιών και εφαρμογών παράγουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών δεδομένων, που

μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση ενός συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης.

- 12.** Γνωρίζω τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ για τη δεοντολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Ψηφιακοί πόροι

Αναζήτηση, δημιουργία και κοινή χρήση ψηφιακών πόρων

Στόχος Ερωτήσεων: Διαχείριση δεδομένων

- 13.** Αναγνωρίζω τις διάφορες μορφές προσωπικών και ευαίσθητων δεδομένων που χρησιμοποιούνται στην Εκπαίδευση και την Μάθηση.
- 14.** Γνωρίζω ως Εκπαιδευτικός/Εκπαιδευτής τις αρμοδιότητες μου για τη διατήρηση της ασφάλειας των δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής των εκπαιδευόμενων.
- 15.** Γνωρίζω ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα υπόκειται σε εθνικούς και κοινοτικούς κανονισμούς, συμπεριλαμβανομένου του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (GDPR).
- 16.** Γνωρίζω ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στην υποχρεωτική εκπαίδευση συνήθως δεν μπορεί να βασίζεται στη συγκατάθεση του χρήστη.
- 17.** Γνωρίζω ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα των μαθητών και φοιτητών, πώς παρακολουθείται η πρόσβαση σε αυτά και πόσο καιρό διατηρούνται τα δεδομένα.
- 18.** Γνωρίζω ότι όλοι οι πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν το δικαίωμα να μην υπόκεινται σε πλήρως αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων.
- 19.** Είμαι σε θέση να σταθμίζω τα οφέλη και τους κινδύνους πριν επιτρέψω σε τρίτους να επεξεργάζονται προσωπικά δεδομένα, ιδίως όταν χρησιμοποιούν συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης.

Στόχος Ερωτήσεων: Διαχείριση της Τεχνητής Νοημοσύνης

- 20.** Γνωρίζω τους εθνικούς και κοινωνικούς κανονισμούς για την χρήση και τους πιθανούς κινδύνους της χρήσης συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης.
- 21.** Γνωρίζω πώς να ενσωματώνω ψηφιακό περιεχόμενο με Τεχνητή Νοημοσύνη άλλου δημιουργού στο δικό μου έργο καθώς και να αποδίδω την αναγνώριση αυτού.
- 22.** Είμαι σε θέση να εξηγήσω τις βασικές αρχές της ποιότητας των δεδομένων στα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης.

Διδασκαλία και μάθηση

Στόχος Ερωτήσεων: Διαχείριση και συντονισμός της χρήσης των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία και τη μάθηση

Κατανόηση Μοντέλου μάθησης

- 23.** Γνωρίζω ότι τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης εφαρμόζουν την αντίληψη του προγραμματιστή για τη μάθηση και την αξιολόγηση της.
- 24.** Μπορώ να αναγνωρίσω τις βασικές παιδαγωγικές παραδοχές που διέπουν ένα σύστημα ψηφιακής μάθησης.

Εκτίμηση Στόχων Εκπαίδευσης:

- 25.** Γνωρίζω πώς ένα συγκεκριμένο ψηφιακό σύστημα ανταποκρίνεται στους διάφορους κοινωνικούς στόχους της εκπαίδευσης (κοινωνικοποίηση, αυτενέργεια).

Εκτίμηση Ανθρώπινου παράγοντα:

- 26.** Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην αυτονομία του εκπαιδευτικού.
- 27.** Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού.
- 28.** Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική καινοτομία.
- 29.** Αναλογίζομαι τυχόν περιπτώσεις μεροληψίας του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τα δεδομένα.

Διασφάλιση Ακεραιότητας:

- 30.** Λαμβάνω υπόψη τους κινδύνους που σχετίζονται με τη συναισθηματική εξάρτηση και την αυτοεκτίμηση των μαθητών κατά τη χρήση διαδραστικών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Δεδομένων μάθησης.

Εκτίμηση αντικτύπου στο Κοινωνικό σύνολο:

- 31.** Είμαι σε θέση να εξετάζω τον αντίκτυπο της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης και Δεδομένων στη μαθητική κοινότητα.

Συμμετοχή στην ανάπτυξη μαθησιακών πρακτικών που χρησιμοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη:

- 32.** Μπορώ να εξηγήσω πώς οι ηθικές αρχές και αξίες λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό και τη δημιουργία μαθησιακών πρακτικών που χρησιμοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη.

Αξιολόγηση

Στόχος Ερωτήσεων: Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και στρατηγικών για τη βελτίωση της αξιολόγησης.

Κατανόηση Διαφορετικότητας:

- 33.** Αντιλαμβάνομαι ότι κάθε μαθητής αντιδρά με διαφορετικό τρόπο στην αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση.

Επίγνωση περιπτώσεων μεροληψίας:

- 34.** Έχω την ικανότητα να αντιμετωπίσω τυχόν περιπτώσεις μεροληψίας στα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τα δεδομένα.

Έμφαση στο Γνωστικό αντικείμενο:

- 35.** Γνωρίζω ότι τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης αξιολογούν την πρόοδο των μαθητών με βάση προκαθορισμένα μοντέλα γνώσης για συγκεκριμένο μαθησιακό αντικείμενο.
- 36.** Αντιλαμβάνομαι ότι τα περισσότερα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης δεν αξιολογούν τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα και τις κοινωνικές ικανότητες των μαθητών.

Αναγνώριση νέων τρόπων κατάχρησης της τεχνολογίας.:

- 37.** Αναλογίζομαι πιθανούς τρόπους παραποίησης της αξιολόγησης των μαθητών με βάση την Τεχνητή Νοημοσύνη.

Ενδυνάμωση μαθητών

Στόχος Ερωτήσεων: Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την ενίσχυση της ένταξης, της εξατομίκευσης και της ενεργού συμμετοχής των μαθητών

Αξιοποίηση Τεχνητής Νοημοσύνης για την αντιμετώπιση των διαφορετικών μαθησιακών αναγκών των εκπαιδευομένων.

38. Γνωρίζω τους διάφορους τρόπους με τους οποίους τα εξατομικευμένα συστήματα μάθησης μπορούν να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους (περιεχόμενο, μαθησιακή πορεία, παιδαγωγική προσέγγιση).
39. Είμαι σε θέση να εξηγήσω πώς ένα συγκεκριμένο σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να ωφελήσει όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από τις γνωστικές, πολιτιστικές, οικονομικές ή φυσικές διαφορές τους.
40. Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην ανάπτυξη της αυτενέργειας, της αυτοεκτίμησης, της συμπεριφοράς και των γνωστικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών.

Αξιολόγηση/Αιτιολόγηση επιλογής πρακτικών Τεχνητής Νοημοσύνης.:

41. Γνωρίζω ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να ωφελήσει ορισμένους μαθητές περισσότερο από άλλους
42. Γνωρίζω ότι η χρήση Δεδομένων μάθησης μπορεί να ωφελήσει ορισμένους μαθητές περισσότερο από άλλους.
43. Είμαι σε θέση να εξηγήσω ποια δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για να δικαιολογήσουν την αξιοποίηση ενός συγκεκριμένου συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην τάξη.
44. Αντιλαμβάνομαι την ανάγκη για συνεχή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης ώστε να εκπαιδεύεται από αποτελέσματα.

Ενίσχυση της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών

Προαγωγή δεοντολογίας της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων μάθησης.

45. Γνωρίζω πως να αξιοποιήσω εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης για να βοηθήσω τους μαθητές να ενημερωθούν για τη δεοντολογία χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων της στην εκπαίδευση.

Δημογραφικά Στοιχεία Έρευνας

46. Φύλο
47. Έτος Γέννησης
48. Τίτλος Βασικού πτυχίου
49. Τίτλος 2ου πτυχίου
50. Τίτλος Μεταπτυχιακού
51. Τίτλος 2ου Μεταπτυχιακού

- 52.** *Τίτλος Διδακτορικού*
- 53.** *Τομέας Εργασίας*
- 54.** *Έτη υπηρεσίας*
- 55.** *Κλάδος (για Πρωτοβάθμια/Δευτεροβάθμια)*
- 56.** *Πεδίο Έρευνας (για Τριτοβάθμια)*

3. Το Λογισμικό PRAITL

Το λογισμικό PRAITL δημιουργήθηκε στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας για την διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην διδασκαλία και τη μάθηση (Εικόνα 2). Σκοπός του λογισμικού αυτού είναι η αξιολόγηση της ετοιμότητας του εκπαιδευτικού, μέσω ερωτήσεων που έχουν αναπτυχθεί στο δεύτερο κεφάλαιο, παρέχοντας του άμεση ανατροφοδότηση σχετικά με την ετοιμότητα του στους 6 επιμέρους στόχους αλλά και για την κατάταξη του σε σχέση με άλλους ερωτώμενους.



Εικόνα 2. Λογότυπο εφαρμογής

Πρόκειται για μια εφαρμογή Android που δύναται να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε συσκευή (κινητό τηλέφωνο, tablet, emulator) με λειτουργικό σύστημα Android (από έκδοση 5 και νεότερες) με μόνη προϋπόθεση να διαθέτει σύνδεση στο δίκτυο (μέσω Wifi ή Δεδομένα Δικτύου).

3.1 Γενικό μοντέλο πληροφοριακού συστήματος

Η εφαρμογή PRAITL λειτουργεί σε περιβάλλον Android αξιοποιώντας την τοπική βάση δεδομένων TinyDB για την προσωρινή αποθήκευση των απαντήσεων με σκοπό την επεξεργασία τους στην τελική οθόνη αποτελεσμάτων της εφαρμογής. Επίσης χρησιμοποιείται κατά την ανάκτηση του τελευταίου αποτελέσματος από την αξιολόγηση ετοιμότητας που πραγματοποιήθηκε στη συγκεκριμένη συσκευή .

Η εφαρμογή PRAITL επικοινωνεί μέσω αιτημάτων API (Application Programming Interface) με την cloud βάση δεδομένων AIRTABLE που αποτελείται από δυο πίνακες. Ο πίνακας Table 1 περιέχει τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου ανά γραμμή ενώ ανά στήλη περιέχει τις ταμπέλες απαντήσεων για κάθε ερώτηση ενώ ο πίνακας Table 2 της βάσης περιέχει τις απαντήσεις των συμμετεχόντων (γραμμή = απάντηση συμμετέχοντα) ενώ ανά στήλη περιέχει τις απαντήσεις του σε κάθε μια από τις 45 ερωτήσεις της έρευνας καθώς και τις 11 ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων. Η πρώτη στήλη του Table 2 περιέχει τον αύξοντα αριθμό “ans_id” που αντιστοιχίζεται σε κάθε συμμετέχοντα αυτόματα με την εκκίνηση του ερωτηματολογίου. Αυτό εξυπηρετεί στο να μπορούν να καταχωρούνται ταυτόχρονα πολλαπλές απαντήσεις συμμετεχόντων. Η πληροφορία αυτή χάνεται μετά την ολοκλήρωση του ερωτηματολογίου και την επιτυχή καταχώρηση των απαντήσεων στην cloud βάση δεδομένων με σκοπό να μην μπορεί να γίνει μετέπειτα αντιστοίχιση των απαντήσεων με συγκεκριμένη συσκευή ή συγκεκριμένο προφίλ χρήστη για την προστασία των προσωπικών τους δεδομένων (Εικόνα 3).



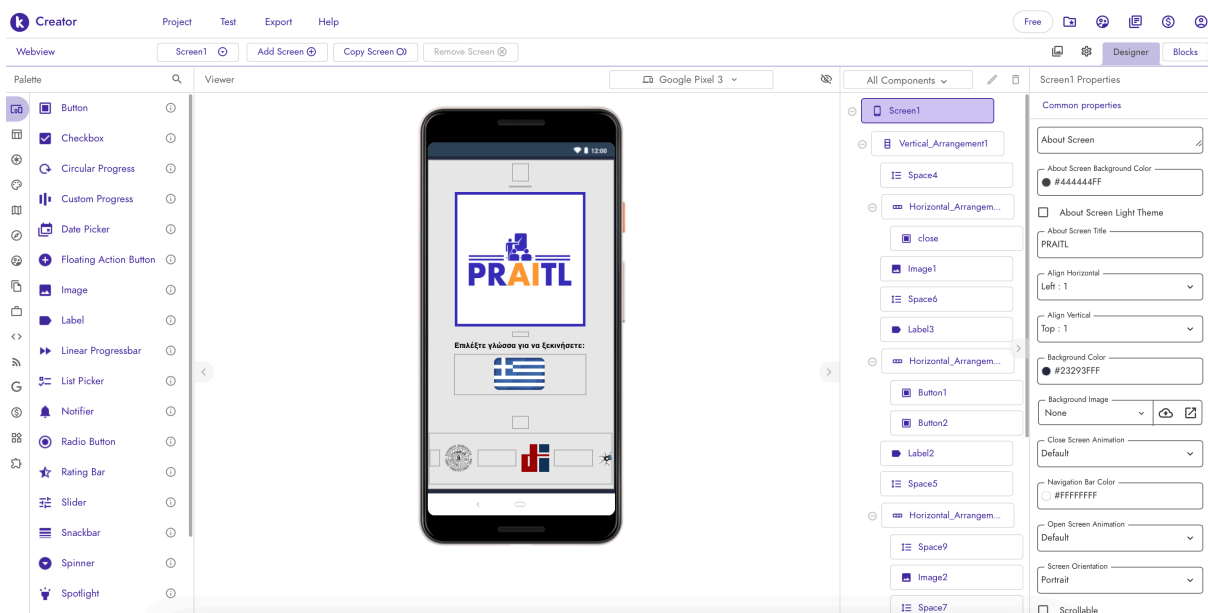
Εικόνα 3. Γενικό μοντέλο Πληροφοριακού συστήματος

Η εφαρμογή επικοινωνεί σε πραγματικό χρόνο με την cloud βάση δεδομένων του AIRTABLE για την ανάκτηση των ερωτήσεων της έρευνας, την αποθήκευση των απαντήσεων του χρήστη και τέλος την ανάκτηση των αποτελεσμάτων όλων των συμμετεχόντων για τον υπολογισμό του γενικού μέσου όρου.

3.2 Κατασκευή της εφαρμογής

Η εφαρμογή PRAITL κατασκευάστηκε μέσω της δωρεάν πλατφόρμας λογισμικού **Kodular**. Η πλατφόρμα αυτή επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογών για Android συσκευές χωρίς να

απαιτούνται ιδιαίτερες και πολύπλοκες γνώσεις γλωσσών προγραμματισμού, παρέχοντας όλα τα εργαλεία και τις μεθόδους που χρειάζονται για την κατασκευή μιας ολοκληρωμένης εφαρμογής (Εικόνα 4).



Εικόνα 4. Περιβάλλον ανάπτυξης Kodular

Η εφαρμογή PRAITL αποτελείται από πέντε (5) βασικές οθόνες που κάθε μια εξυπηρετεί έναν συγκεκριμένο σκοπό:

Στην οθόνη επιλογής γλώσσας (Εικόνα 5) ο χρήστης καλείται να επιλέξει την γλώσσα που τον εξυπηρετεί για τη χρήση του λογισμικού. Δεδομένου ότι πρόκειται για μια εφαρμογή που δεν απευθύνεται μόνο στην ελληνική κοινότητα, αλλά σε όλα τα κράτη της ευρωπαϊκής ένωσης που καλούνται να υιοθετήσουν το προτεινόμενο σχέδιο δράσης, το λογισμικό μπορεί στο μέλλον να προσαρμοστεί σε οποιαδήποτε γλώσσα.

Στην βασική οθόνη πληροφοριών (Εικόνα 5) ο χρήστης λαμβάνει τις πληροφορίες που χρειάζεται σχετικά με την διαδικασία το ερωτηματολόγιο καθώς και τα δεδομένα που συλλέγονται για την τελική του αξιολόγηση. Η οθόνη περιλαμβάνει ένα σύντομο εισαγωγικό βίντεο όπου επεξηγείται (με υπότιτλους για κάθε γλώσσα πέραν των αγγλικών) ο σκοπός και ο στόχος της δράσης. Το βίντεο αυτό δημιουργήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ώστε να πληροφορήσει και να ενημερώσει με οπτικό, σαφή και περιγραφικό τρόπο κάθε ενδιαφερόμενο για το αντικείμενο της δράσης.

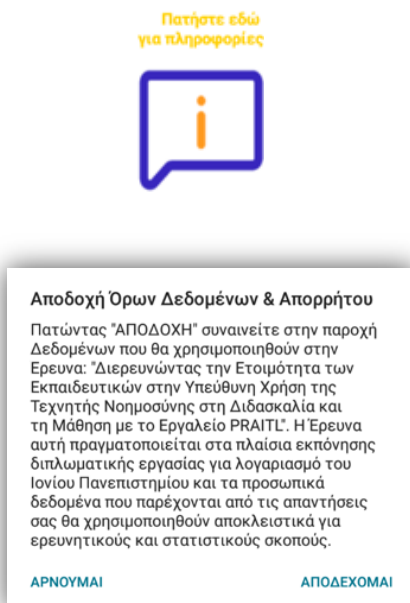


Οθόνη 1: Οθόνη επιλογής γλώσσας



Οθόνη 2: Βασική Οθόνη πληροφοριών

Εικόνα 5. Πρώτη και δεύτερη οθόνη Εφαρμογής PRAITL

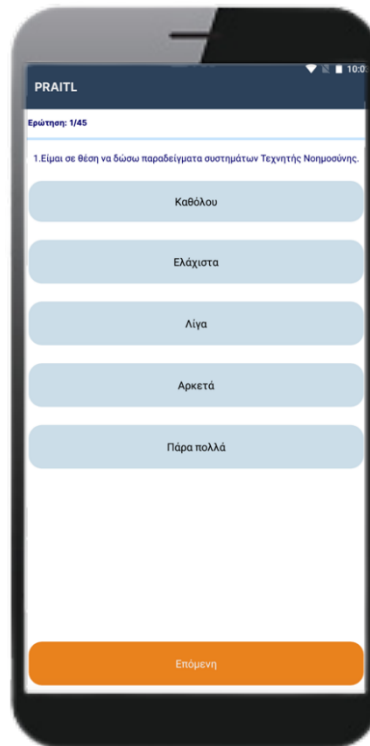


Εικόνα 6. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Παράθυρο Πληροφοριών & Παράθυρο Συναίνεσης Απορρήτου & Δεδομένων

Το κουμπί πληροφοριών που βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης εμφανίζει ένα αναδυόμενο παράθυρο το οποίο παρέχει στον χρήστη τις απαραίτητες εισαγωγικές διευκρινήσεις και

αποσαφηνίζοντας τους όρους λογισμικό Τεχνητής Νοημοσύνης και Δεδομένα παρέχοντας παραδείγματα για την αποφυγή σύγχυσης ή παρανόησης (Εικόνα 6).

Τέλος, πατώντας το κουμπί εκκίνησης της έρευνας, ο χρήστης καλείται να αποδεχτεί ή να απορρίψει τους όρους χρήσης Δεδομένων και Απορρήτου (Εικόνα 6).



Εικόνα 7. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Ερωτήσεων

Στην οθόνη αυτή ο χρήστης καλείται να απαντήσει στις 45 ερωτήσεις αξιολόγησης επιλέγοντας μία απάντηση σε κλίμακα από καθόλου έως πάρα πολύ, ανάλογα με τις απόψεις, τις στάσεις και τις αντιλήψεις του (Εικόνα 7). Στην οθόνη αυτή του παρέχεται επίσης η πληροφορία για την πρόοδο των ερωτήσεων και τις εναπομένουσες τόσο μέσω κειμένου όσο και με γραφική μπάρα προόδου.

Στην οθόνη Δημογραφικών Στοιχείων Έρευνας (Εικόνα 8) ο χρήστης καλείται να εισάγει τα δημογραφικά του στοιχεία όπως το φύλο, το έτος γέννησης, το βασικό πτυχίο και να επιλέξει αν διαθέτει δεύτερο πτυχίο, μεταπτυχιακό, δεύτερο μεταπτυχιακό ή και διδακτορικό. Έπειτα καλείται να επιλέξει την βαθμίδα που εργάζεται (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια ή Τριτοβάθμια Εκπαίδευση) και να εισάγει τα συνολικά χρόνια υπηρεσίας τον κλάδο ή τον τομέα του.

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ:

Φύλο: ☐ Άνδρας ☐ Γυναίκα

Ετος γέννησης: πχ. 1988

Βασικό Πτυχίο: πχ. Μηχανικός Πληροφορικής

Δεύτερο πτυχίο: ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Τίτλος δεύτερου πτυχίου

Μεταπτυχιακό ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Τίτλος Μεταπτυχιακού

Δεύτερο Μεταπτυχιακό ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Τίτλος Δεύτερου Μεταπτυχιακού

Κάτοχος Διδακτορικού ΝΑΙ ☐ ΟΧΙ ☐

Τίτλος Διδακτορικού

Εργάζομαι στην:

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ: πχ. 10

Ολοκλήρωση Έρευνας

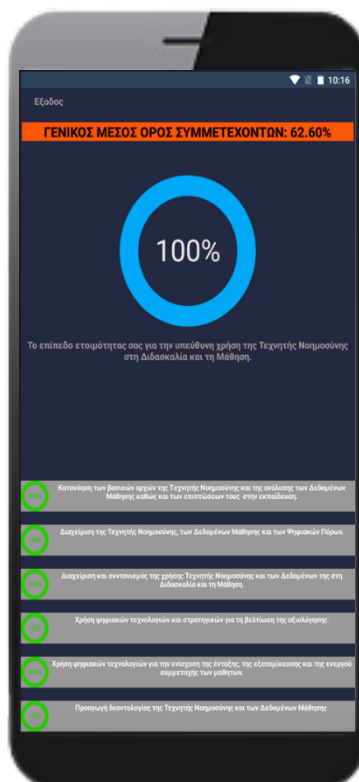
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ:

ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΧΡΟΝΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ: πχ. 10

ΚΛΑΔΟΣ: πχ. ΠΕ86

Ολοκλήρωση Έρευνας

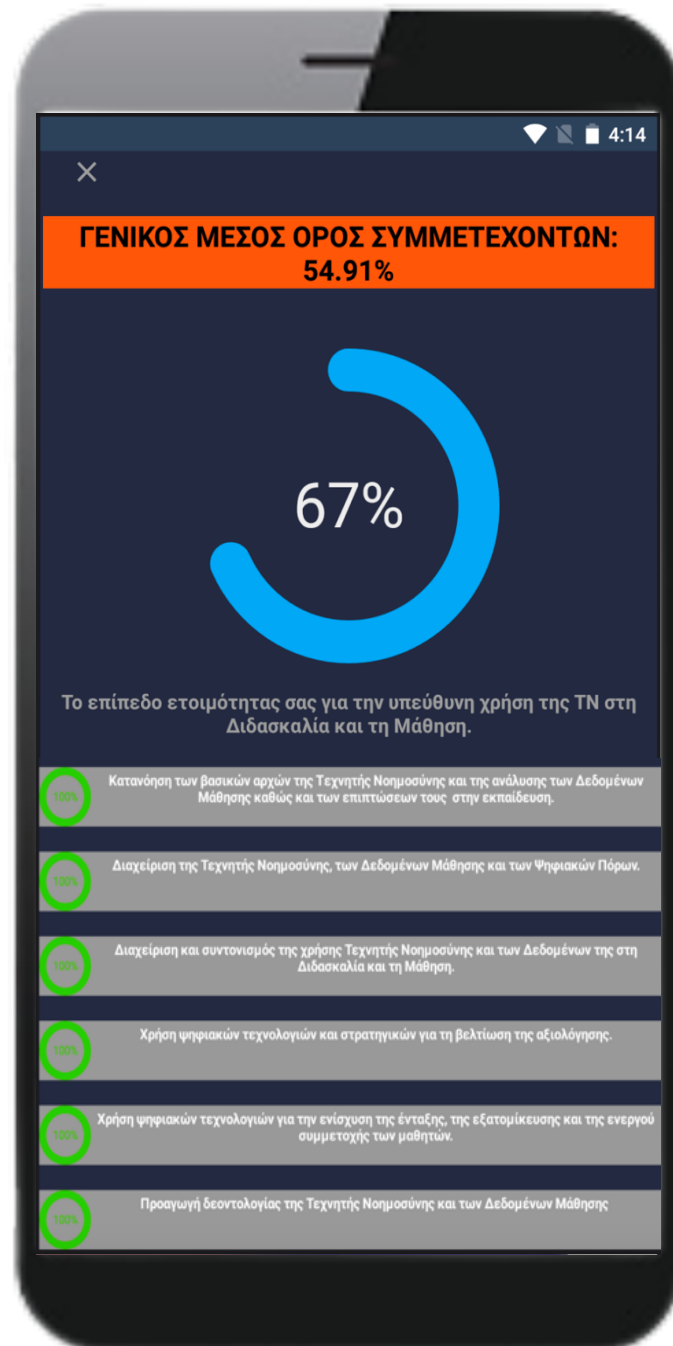
Εικόνα 8. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Δημογραφικών Στοιχείων Έρευνας



Εικόνα 9. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Αποτελεσμάτων & Ανάλυσης

Στην Οθόνη Αποτελεσμάτων (Εικόνα 9), ο χρήστης λαμβάνει ανατροφοδότηση σχετικά με το γενικό επίπεδο ετοιμότητας του στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη

διδασκαλία και τη μάθηση εκφρασμένο σε ποσοστό επί τοις εκατό αλλά και με γραφικό τρόπο. Η εφαρμογή επίσης δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να συγκρίνει το αποτέλεσμα του με τον γενικό μέσο όρο όλων των συμμετεχόντων (Εικόνα 10).



Εικόνα 10. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Οθόνη Αποτελεσμάτων & Ανάλυσης (2)

Πέραν όμως του γενικού αποτελέσματος του χρήστη και του γενικού μέσου όρου συμμετεχόντων ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να λάβει ανατροφοδότηση σχετικά με το επίπεδο ετοιμότητας του στους έξι επιμέρους στόχους της αξιολόγησης:

- Κατανόηση των βασικών αρχών της Τεχνητής Νοημοσύνης και της ανάλυσης των δεδομένων μάθησης καθώς και των επιπτώσεων τους στην εκπαίδευση.
- Διαχείριση της Τεχνητής Νοημοσύνης, των δεδομένων μάθησης και των ψηφιακών πόρων.
- Διαχείριση και συντονισμό της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων της στην διδασκαλία και τη μάθηση.
- Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών και στρατηγικών για την βελτίωση της αξιολόγησης.
- Χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για την ενίσχυση της ένταξης, της εξατομίκευσης και της ενεργού συμμετοχής των μαθητών.
- Προαγωγή δεοντολογίας της Τεχνητής Νοημοσύνης και των δεδομένων μάθησης.

Εκτός από το ποσοστό του σε αυτούς τους επιμέρους στόχους, ο χρήστης λαμβάνει άμεση ανατροφοδότηση με χρωματική κλίμακα σχετικά με το επίπεδο ετοιμότητας του σε αυτούς (Εικόνα 11).

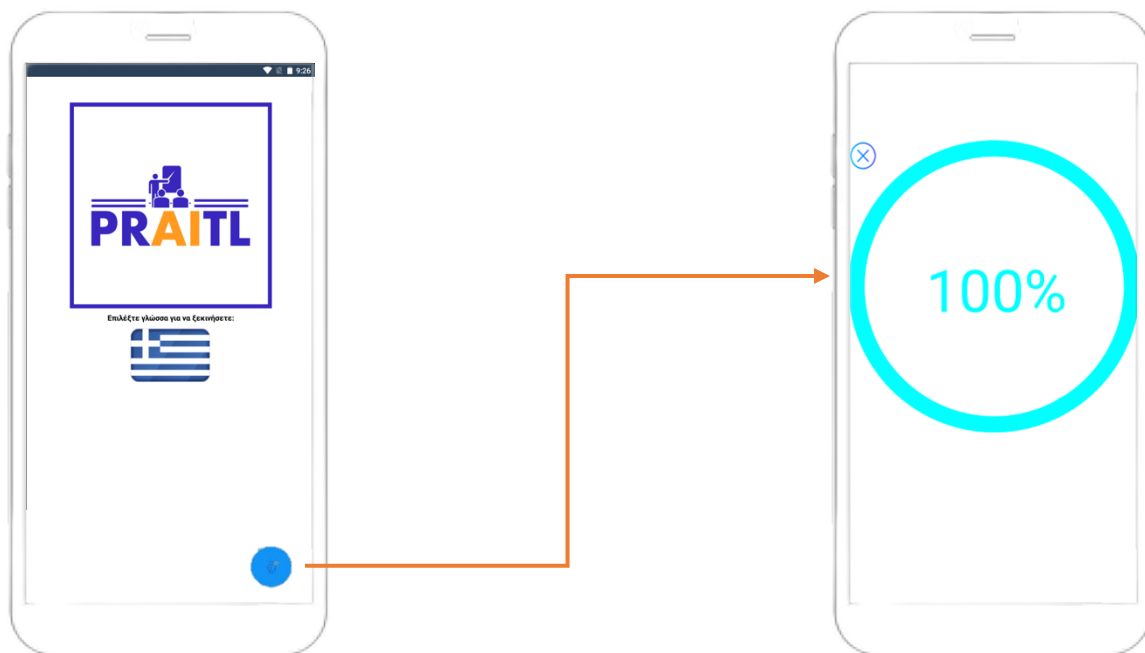


Εικόνα 11. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Χρωματική Κλίμακα Επιπέδου Ετοιμότητας

Τέλος, δεδομένου του ότι η εφαρμογή αποσκοπεί στο να καθιερωθεί ως εργαλείο αξιολόγησης ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και η διαδικασία της αξιολόγησης δύναται να επαναλαμβάνεται όποτε κρίνεται απαραίτητο (έπειτα από επιμορφώσεις ή κατά την υιοθέτηση και χρήση ενός νέου λογισμικού που αξιοποιεί Τεχνητή Νοημοσύνη και Δεδομένα), δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δει το προηγούμενο επίπεδο ετοιμότητας του (Εικόνα 12).

Αυτό πραγματοποιείται απλά ανοίγοντας και πάλι την εφαρμογή και στο κάτω δεξιό μέρος της αρχικής οθόνης εμφανίζεται το κουμπί  όπου αγγίζοντάς το, εμφανίζεται στον

χρήστη το προηγούμενο ποσοστό ετοιμότητας του ούτως ώστε να το συγκρίνει με το νέο που θα λάβει μόλις επαναλάβει τη διαδικασία του ερωτηματολογίου.



Εικόνα 12. Οθόνη Εφαρμογής PRAITL- Παράθυρο Προηγούμενου Αποτελέσματος

3.3 Βασικά τμήματα κώδικα εφαρμογής PRAITL

Το σύνολο των βασικών τμημάτων του κώδικα για κάθε οθόνη της εφαρμογής PRAITL από το περιβάλλον ανάπτυξης **kodular**, παρατίθεται στο **Παράρτημα 2**.

3.4 Δεδομένα εφαρμογής PRAITL

Η εφαρμογή PRAITL διαχειρίζεται τα δεδομένα από τις απαντήσεις του χρήστη μέσω δυο παράλληλων βάσεων δεδομένων της τοπικής TinyDB και της δωρεάν cloud βάσης δεδομένων Airtable.

Το Airtable είναι ένα εργαλείο διαχείρισης βάσεων δεδομένων που βασίζεται στο cloud και παρέχει μια ευέλικτη και φιλική προς το χρήστη πλατφόρμα για την οργάνωση, διαχείριση και ανάλυση δεδομένων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών, από τη διαχείριση έργων και την ανάλυση δεδομένων έως τη διαχείριση πελατειακών σχέσεων και τη διαχείριση περιεχομένου. Επιτρέπει τη συλλογή και την αποθήκευση των δεδομένων της παρούσας μελέτης και τα παρουσιάζει σε δομημένη και εύκολα προσπελάσιμη μορφή.

Η βάση δεδομένων AIRTABLE επιλέχθηκε έναντι άλλων βάσεων δεδομένων καθώς παρέχει ευκολία χρήσης, επεκτασιμότητά, άμεση καταχώρηση και διαχείριση των δεδομένων σε

υπολογιστικά φύλλα (τύπου excel) με δυνατότητες άμεσης επεξεργασίας και εξαγωγής των δεδομένων χωρίς να απαιτούνται περιττά βήματα παρέχοντας παράλληλα ασφάλεια και ταχύτητα στην μετάδοση των δεδομένων από την εφαρμογή προς τη βάση δεδομένων και αντίστροφα.

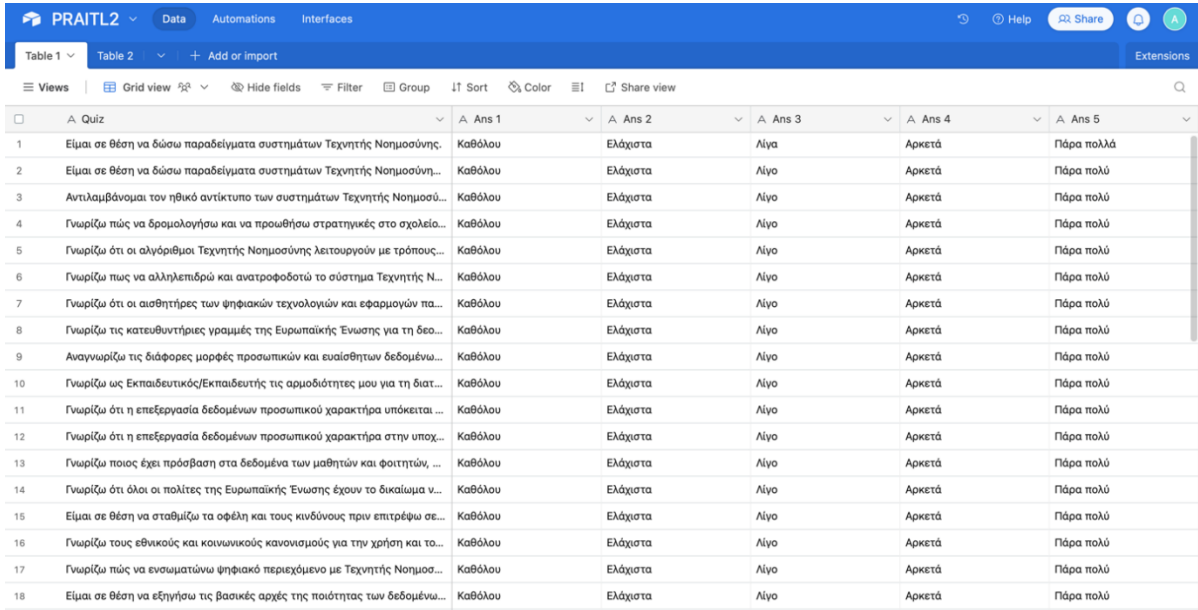
Παρέχει επίσης μια σειρά χαρακτηριστικών που το καθιστούν ιδανικό εργαλείο για την οργάνωση και ανάλυση ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων, όπως:

- Προσαρμόσιμα πεδία: Το Airtable επιτρέπει τη δημιουργία προσαρμοσμένων πεδίων για διαφορετικούς τύπους δεδομένων, όπως κείμενο, αριθμούς, ημερομηνίες, πλαίσια ελέγχου και συνημμένα αρχεία. Αυτό δίνει τη δυνατότητα να προσαρμόζεται πολύ εύκολα στις ανάγκες της εκάστοτε έρευνάς.
- Επιλογές φιλτραρίσματος και ταξινόμησης: Τα δεδομένα μπορούν να φιλτραριστούν και να ταξινομηθούν με βάση συγκεκριμένα κριτήρια, όπως εύρος ημερομηνίας, τιμή κλπ.
- Χαρακτηριστικά συνεργασίας: Το Airtable επιτρέπει σε πολλούς χρήστες να συνεργάζονται στην ίδια βάση δεδομένων, με δυνατότητα παρακολούθησης των αλλαγών και των σχολίων. Αυτό το καθιστά ιδανικό εργαλείο για ομαδικά ερευνητικά έργα.
- Επιλογές οπτικοποίησης δεδομένων: Το Airtable περιλαμβάνει μια σειρά επιλογών οπτικοποίησης δεδομένων, όπως διαγράμματα και γραφήματα, που επιτρέπουν να την ανάλυση και παρουσίαση των δεδομένων με σαφή και ελκυστικό τρόπο.

Η Βάση δεδομένων στο cloud του AIRTABLE για την εφαρμογή PRAITL, αποτελείται από δύο πίνακες (tables) τον Table 1 ο οποίος περιέχει τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου και τις απαντήσεις-ταμπέλες της κλίμακας των απαντήσεων και τον Table 2 ο οποίος αποθηκεύει τις απαντήσεις του χρήστη σε κάθε ερώτηση με κωδικοποίηση κλίμακας likert (1. Καθόλου, 2. Ελάχιστα, 3. Λίγο, 4. Αρκετά, 5. Πάρα Πολύ).

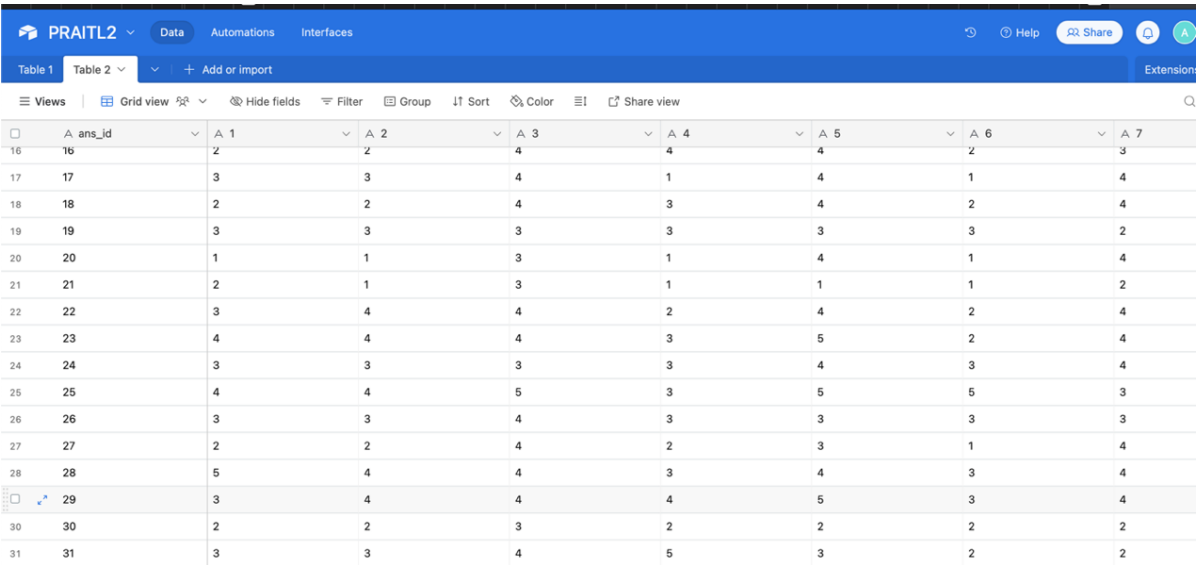
Πολύ σημαντικό είναι το γεγονός πως οι ερωτήσεις και οι ταμπέλες των απαντήσεων είναι αποθηκευμένες στην cloud βάση δεδομένων του AIRTABLE και η εφαρμογή τροφοδοτείται σε πραγματικό χρόνο. Αυτό δίνει πολύ μεγάλη ευελιξία, για την άμεση διόρθωση (σε περίπτωση λάθους) ,για την ευκολία προσαρμογής των ερωτήσεων σε περίπτωση

αναθεώρησης αλλά και την προσαρμογή σε ενδεχόμενη προσθήκη νέας γλώσσας του ερωτηματολογίου.



Quiz	Ans 1	Ans 2	Ans 3	Ans 4	Ans 5
Είμαι σε θέση να δώσω παραδείγματα συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολλά
Είμαι σε θέση να δώσω παραδείγματα συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντλαμβάνονται τον ρητικό αντίκτυπο των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύ...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πώς να δρομολογήσω και να προωθήσω στρατηγικές στο σχολείο...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι οι αλγόριθμοι Τεχνητής Νοημοσύνης λειτουργούν με τρόπους...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πως να αλληλεπιδρώ και ανατροφοδοτώ το σύστημα Τεχνητής Ν...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι οι αισθητήρες των ψηφιακών τεχνολογιών και εφαρμογών πα...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω τις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δεο...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αναγνωρίζω τις διάφορες μορφές προσωπικών και ευαίσθητων δεδομένω...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ως Εκπαιδευτικός/Εκπαιδευτής τις αρμοδιότητες μου για τη διατ...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα υπόκειται ι...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στην υποχ...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα των μαθητών και φοιτητών, ...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι όλοι οι πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν το δικαίωμα ν...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να σταθμίζω τα οφέλη και τους κινδύνους πριν επιτρέψω σε...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω τους εθνικούς και κοινωνικούς κανονισμούς για την χρήση και τα...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πώς να ενσωματώνω ψηφιακό περιεχόμενο με Τεχνητής Νοημοσ...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να εξηγήσω τις βασικές αρχές της ποιότητας των δεδομένω...	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ

Εικόνα 13. Πίνακας Table 1 – Ερωτήσεις αξιολόγησης



ans_id	A 1	A 2	A 3	A 4	A 5	A 6	A 7
16	2	2	4	4	4	2	3
17	3	3	4	1	4	1	4
18	2	2	4	3	4	2	4
19	3	3	3	3	3	3	2
20	1	1	3	1	4	1	4
21	2	1	3	1	1	1	2
22	3	4	4	2	4	2	4
23	4	4	4	3	5	2	4
24	3	3	3	3	4	3	4
25	4	4	5	3	5	5	3
26	3	3	4	3	3	3	3
27	2	2	4	2	3	1	4
28	5	4	4	3	4	3	4
29	3	4	4	4	5	3	4
30	2	2	3	2	2	2	2
31	3	3	4	5	3	2	2

Εικόνα 14. Πίνακας Table 2 – Απαντήσεις συμμετεχόντων

Αξίζει να σημειωθεί πως ανεξαρτήτως γλώσσας του χρήστη, οι απαντήσεις αποθηκεύονται στον Πίνακα Table 2 κωδικοποιημένες και έτοιμες προς επεξεργασία. Επομένως για κάθε απάντηση σε κάθε μια από τις 45 ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, αντιστοιχεί ένας αριθμός από το 1 έως το 5 (από το καθόλου στο πάρα πολύ) σύμφωνα με την κλίμακα likert. Τα δημογραφικά δεδομένα αποθηκεύονται όπως πληκτρολογούνται από τον χρήστη.

Κατά την υλοποίηση της εφαρμογής PRAITL και τη διασύνδεση της μέσω API με την cloud βάση δεδομένων του Airtable, παρουσιάστηκε το πρόβλημα της μη υποστήριξης της ελληνικής κωδικοποίησης στα κελιά της βάσης δεδομένων. Αυτό αποτέλεσε ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίστηκε επιτυχώς κωδικοποιώντας τα δεδομένα από τα πεδία κειμένου της εφαρμογής PRAITL σε μορφή URL Encoding (για υποστήριξη UTF-8). Κατά την επεξεργασία των δεδομένων απαιτήθηκε η χρήση της συνάρτησης URLDECODE() για την αποκωδικοποίηση των συγκεκριμένων δεδομένων.

4. Ανάλυση δεδομένων & Αποτελέσματα Έρευνας

Η παρούσα έρευνα αποσκοπεί στη διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών για την υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία και τη μάθηση. Προκειμένου να αποκτηθούν ουσιαστικές πληροφορίες, χρησιμοποιήθηκε η το λογισμικό στατιστικής IBM SPSS Statistics (έκδοση 26). Ακολουθεί η περιγραφική και συμπερασματική στατιστική (descriptive and inferential statistics) ανάλυση των δεδομένων που ελήφθησαν μέσω του ερωτηματολογίου της εφαρμογής PRAITL.

Το Ερωτηματολόγιο αποτελείται από 45 ερωτήσεις κλειστού τύπου με απαντήσεις κλίμακας Likert (1 έως 5) και 10 ερωτήσεις δημογραφικών στοιχείων με 8 από αυτές ανοιχτού τύπου και τις υπόλοιπες 2 κλειστού τύπου.

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 121 συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς εν ενεργεία ανεξαρτήτως βαθμίδας.

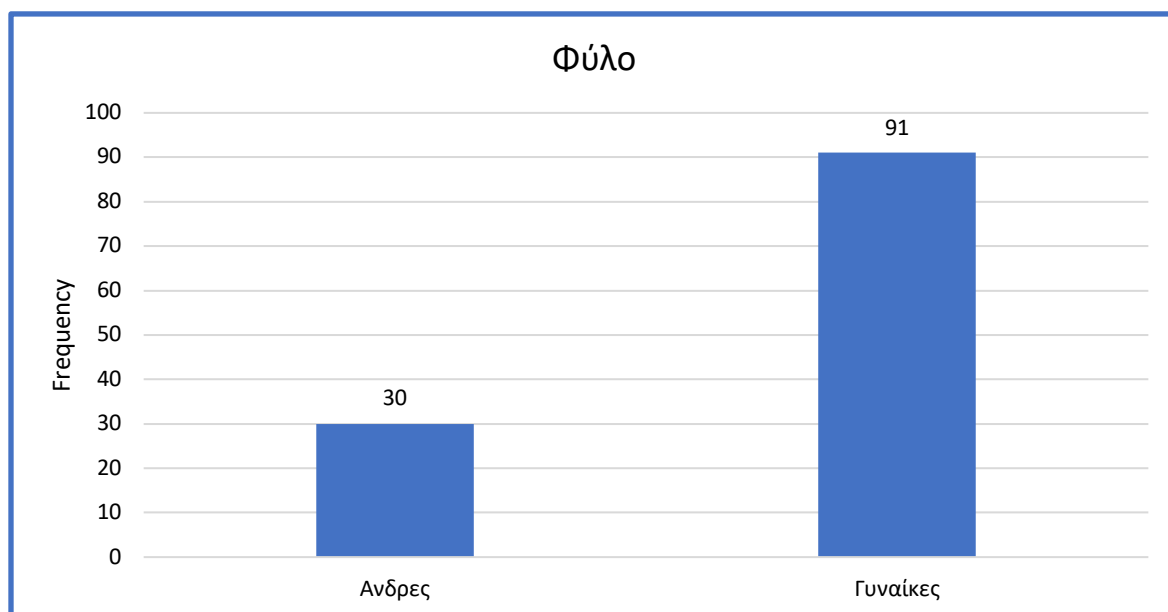
4.1 Περιγραφικά Στατιστικά Δεδομένα (descriptive statistics)

4.1.1 Φύλο

Το προφίλ του φύλου ενός συνόλου δεδομένων αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο κατά την ανάλυση δεδομένων. Στην παρούσα μελέτη, ο Πίνακας 3 παρουσιάζει το προφίλ φύλου του πληθυσμού του δείγματος, υποδεικνύοντας ότι υπάρχουν 30 (24,8%) άνδρες και 91 (75,2%) γυναίκες. Επιπλέον, κατά την προσεκτικότερη εξέταση των δεδομένων, είναι προφανές ότι η πλειοψηφία του πληθυσμού του δείγματος είναι γυναίκες. Αυτό υποστηρίζεται και από το γράφημα, το οποίο απεικονίζει με σαφήνεια τη διαφορά μεταξύ του αριθμού των γυναικών και των ανδρών στο σύνολο των δεδομένων.

	Frequency	Percent
Άνδρες	30	24.8
Γυναίκες	91	75.2
Σύνολο	121	100.0

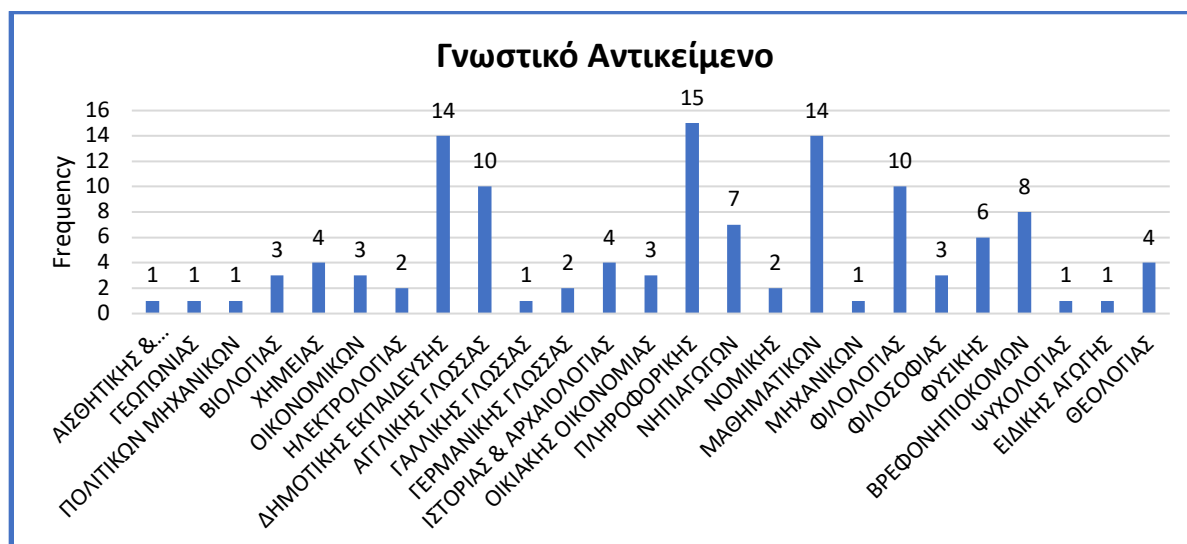
Πίνακας 3. Φύλο συμμετεχόντων



Εικόνα 15. Προφίλ φύλου του πληθυσμού του δείγματος

4.1.2 Γνωστικό Αντικείμενο

Το Γνωστικό Αντικείμενο (βασικό πτυχίο) του πληθυσμού μιας μελέτης είναι ένας κρίσιμος παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη, καθώς μπορεί να επηρεάσει τις απόψεις, τις αντιλήψεις του κάθε συμμετέχοντα με συνέπεια τις απαντήσεις του στις ερωτήσεις-μεταβλητές που μελετώνται.



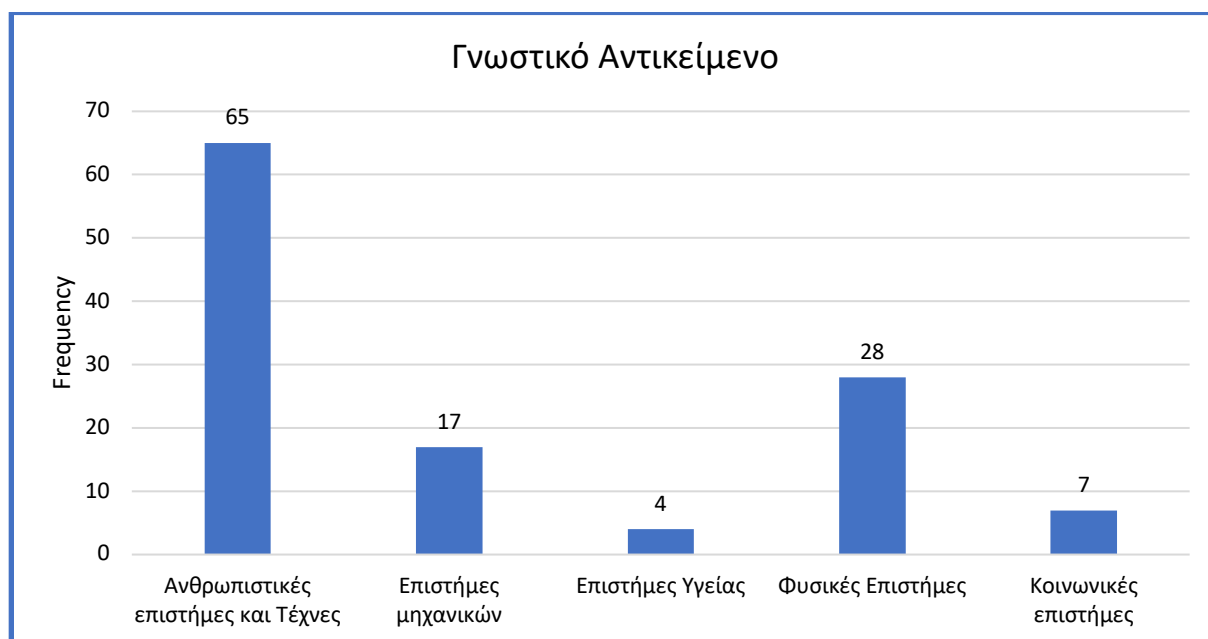
Εικόνα 16. Συχνότητες Γνωστικών Αντικειμένων του δείγματος

Οι απαντήσεις στη δημογραφική αυτή μεταβλητή ομαδοποιήθηκαν σε κατηγορίες γνωστικού αντικειμένου ούτως ώστε να εξάγουμε πολύτιμα συμπεράσματα. Στην Εικόνα 16 παρουσιάζεται η συχνότητα των γνωστικών αντικειμένων των εκπαιδευτικών που

συμμετείχαν στην έρευνα. Στον πίνακα 4 παρουσιάζεται το γνωστικό αντικείμενο των συμμετεχόντων μετά την ομαδοποίηση. Από το σύνολο των συμμετεχόντων, 65 (53,7%) έχουν υπόβαθρο στις τέχνες και τις ανθρωπιστικές επιστήμες, 17 (14%) έχουν υπόβαθρο στη μηχανική, 4 (3,3%) έχουν υπόβαθρο στην υγεία, 28 (23,1%) έχουν υπόβαθρο στις θετικές επιστήμες και 7 (5,8%) έχουν υπόβαθρο στις κοινωνικές επιστήμες. Εκτός από τα αριθμητικά δεδομένα, η Εικόνα 17 παρέχει μια οπτική αναπαράσταση της κατανομής του εκπαιδευτικού υποβάθρου των συμμετεχόντων. Όπως φαίνεται από το γράφημα, η πλειονότητα των συμμετεχόντων έχει υπόβαθρο στις τέχνες και τις ανθρωπιστικές επιστήμες.

	Frequency	Percent
Ανθρωπιστικές επιστήμες και Τέχνες	65	53.7
Επιστήμες μηχανικών	17	14.0
Επιστήμες Υγείας	4	3.3
Φυσικές Επιστήμες	28	23.1
Κοινωνικές επιστήμες	7	5.8
Σύνολο	121	100.0

Πίνακας 4. Ομαδοποιημένο γνωστικό αντικείμενο συμμετεχόντων



Εικόνα 17. Ομαδοποιημένο γνωστικό αντικείμενο συμμετεχόντων

4.1.3 Τομέας εργασίας

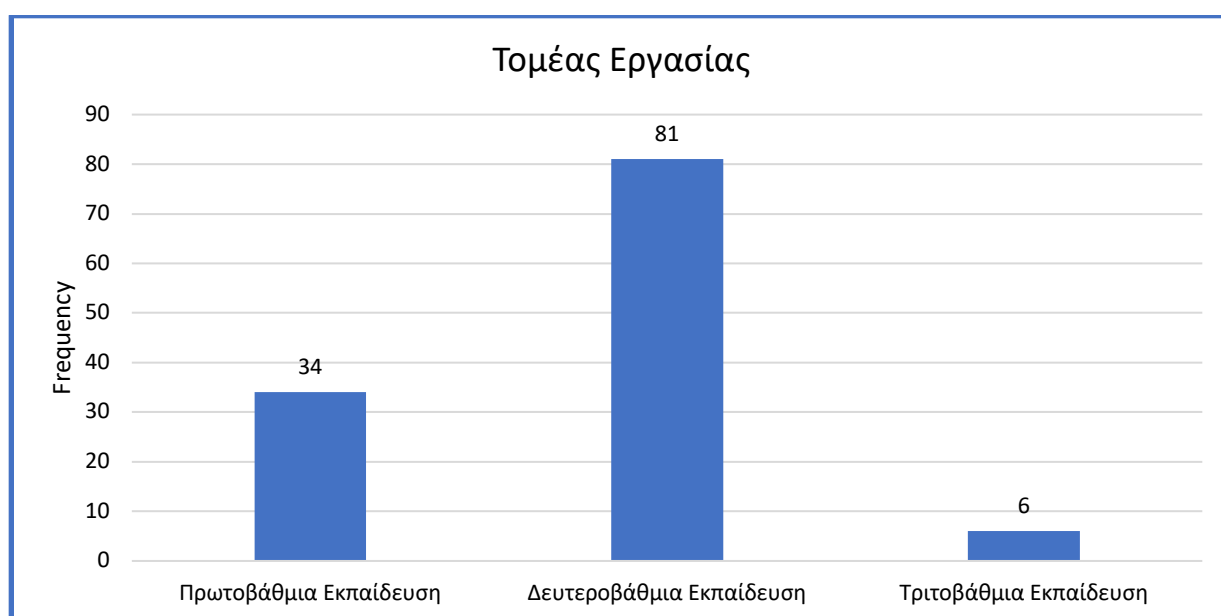
Ο Πίνακας 5 που παρουσιάζεται παρακάτω παρέχει μια επισκόπηση του τομέα εργασίας των συμμετεχόντων στη έρευνα. Τα στοιχεία δείχνουν ότι από τα συνολικά 121 άτομα που συμμετείχαν στη μελέτη, 34 άτομα, ή το 28,1% του δείγματος, να απασχολείται στον τομέα της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, 81 άτομα, ή το 66,9% του δείγματος, να απασχολείται στον τομέα της δευτεροβάθμιας

εκπαίδευσης και 6 άτομα, ή το 5% του δείγματος, να απασχολείται στον τομέα της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

	Frequency	Percent
Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	34	28.1
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	81	66.9
Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	6	5.0
Σύνολο	121	100.0

Πίνακας 5. Τομέας εργασίας

Επιπλέον, η Εικόνα 18 ενισχύει αυτή την παρατήρηση, καθώς απεικονίζει οπτικά πως η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στη μελέτη εργάζονται στον τομέα της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.



Εικόνα 18. Τομέας εργασίας συμμετεχόντων

4.1.4 Ηλικία και έτη υπηρεσίας

Στον Πίνακα 6, καταγράφηκαν και αναλύθηκαν η ηλικία και τα συνολικά έτη υπηρεσίας των συμμετεχόντων. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 41,23 έτη, με τυπική απόκλιση 9,22 έτη. Αυτό υποδηλώνει ότι, κατά μέσο όρο, οι συμμετέχοντες ήταν σχετικά νέοι σε ηλικία. Η τιμή της τυπικής απόκλισης δείχνει ότι η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν διασκορπισμένη, με ορισμένους να είναι σημαντικά νεότεροι ή μεγαλύτεροι από τον μέσο όρο.

Όσον αφορά τα συνολικά έτη εμπειρίας, η μέση τιμή ήταν 9,74 έτη, με τυπική απόκλιση 6,77. Αυτό δείχνει ότι, κατά μέσο όρο, οι συμμετέχοντες είχαν σχετικά χαμηλά επίπεδα εμπειρίας. Ωστόσο, η τιμή της τυπικής απόκλισης δείχνει ότι τα επίπεδα εμπειρίας των συμμετεχόντων διέφεραν πολύ, με ορισμένους να έχουν πολύ μεγαλύτερη εμπειρία και άλλους να έχουν πολύ μικρότερη.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ηλικία	121	21.00	64.00	41.23	9.22
Έτη υπηρεσίας	121	0.00	29.00	9.74	6.77
Valid N	121				

Πίνακας 6. Ηλικία και έτη υπηρεσίας συμμετεχόντων

4.2 Ανάλυση Αξιοπιστίας (Reliability Analysis)

Η μέθοδος Cronbach's Alpha είναι μια ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος για την αξιολόγηση της εσωτερικής συνοχής των ερωτηματολογίων. Η βαθμολογία αξιοπιστίας που προκύπτει κυμαίνεται από 0 έως 1, με υψηλότερες βαθμολογίες (κοντά στο 1) να υποδηλώνουν μεγαλύτερη εσωτερική συνοχή. Μια τιμή Cronbach's Alpha υψηλότερη του 0,7 υποδηλώνει ένα γενικά αποδεκτό επίπεδο εσωτερικής συνέπειας.

Στην παρούσα μελέτη, η μέθοδος Cronbach's Alpha χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της εσωτερικής συνέπειας-αξιοπιστίας των επιμέρους στόχων της έρευνας όπως αυτοί ορίζονται με βάση τους Δείκτες στο Κεφάλαιο 2.4-Δείκτες διερεύνησης ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητή Νοημοσύνη στη διδασκαλία και τη μάθηση.

Δείκτης-Θεματικό Πεδίο Στόχου	Περιεχόμενες Ερωτήσεις Στόχου
Επαγγελματική Δέσμευση	12 Ερωτήσεις
Ψηφιακοί πόροι	10 Ερωτήσεις
Διδασκαλία και Μάθηση	10 Ερωτήσεις
Αξιολόγηση	5 Ερωτήσεις
Ενδυνάμωση μαθητών	7 Ερωτήσεις
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών	1 Ερώτηση

- Ο Δείκτης «**Επαγγελματική Δέσμευση**», ο οποίος αποτελείται από 12 επιμέρους ερωτήσεις, απέδωσε τιμή **Cronbach's Alpha 0,891**.
- Ο Δείκτης «**Ψηφιακοί πόροι**», που περιλαμβάνει 10 επιμέρους ερωτήσεις, παρουσίασε τιμή **Cronbach's Alpha 0,878**.
- Ο Δείκτης «**Διδασκαλία και μάθηση**», ο οποίος αποτελείται από 10 ερωτήσεις, επέδειξε τιμή **Cronbach's Alpha 0,936**.
- Ο Δείκτης «**Αξιολόγηση**», που περιλαμβάνει 5 ερωτήσεις, απέδωσε τιμή **Cronbach's Alpha 0,847**.
- Ο Δείκτης «**Ενδυνάμωση των μαθητών**», ο οποίος αποτελείται από 7 ερωτήσεις, απέδωσε τιμή **Cronbach's Alpha 0,899**.

Συνολικά, τα αποτελέσματα αυτά υποδηλώνουν ότι όλοι οι Στόχοι-Δείκτες της έρευνας έχουν ικανοποιητικό επίπεδο εσωτερικής συνοχής (Πίνακας 7). Με άλλα λόγια, τα στοιχεία εντός κάθε Στόχου-Δείκτη είναι σε μεγάλο βαθμό αλληλένδετα, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι δείκτες που

εξετάζονται είναι ομοιογενείς. Τα ευρήματα αυτά παρέχουν υποστήριξη της έρευνας για την αξιολόγηση των υπό εξέταση δεικτών στην παρούσα μελέτη.

Scale	Cronbach's Alpha	N of Items
Επαγγελματική Δέσμευση	0.891	12
Ψηφιακοί πόροι	0.878	10
Διδασκαλία και Μάθηση	0.936	10
Αξιολόγηση	0.847	5
Ενδυνάμωση μαθητών	0.899	7

Πίνακας 7. Ανάλυση Αξιοπιστίας με την μέθοδο Cronbach's alpha

4.3 Περιγραφικά στατιστικά Στόχων-Δεικτών έρευνας

Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τη μέση βαθμολογία (δηλαδή τη μέση απάντηση στις ερωτήσεις κάθε Δείκτη-Στόχου) και την τυπική απόκλιση για τους επιμέρους Δείκτες-Στόχους της κλίμακας ετοιμότητας που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη. Μεταξύ των Δεικτών-Στόχων που αξιολογήθηκαν, ο δείκτης «αξιολόγηση» παρουσίασε την υψηλότερη μέση βαθμολογία 3,32, υποδεικνύοντας ότι οι ερωτηθέντες επέδειξαν σχετικά υψηλό επίπεδο ετοιμότητας σε αυτόν τον τομέα σε σχέση με τους υπόλοιπους. Αντίθετα, ο δείκτης «επαγγελματική δέσμευση» παρουσίασε τη χαμηλότερη μέση βαθμολογία 2,27, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι ερωτηθέντες είχαν συγκριτικά χαμηλότερο επίπεδο ετοιμότητας σε αυτή τη διάσταση.

Επίσης αξίζει να σημειωθεί πως την μεγαλύτερη τυπική απόκλιση από την μέση τιμή, παρουσίασε ο δείκτης «Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών» που σημαίνει πως οι απαντήσεις των ερωτώμενων ήταν διασκορπισμένες σε ένα μεγαλύτερο εύρος τιμών από τους άλλους Δείκτες-Στόχους.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Επαγγελματική Δέσμευση	121	1.00	4.00	2.27	0.72
Ψηφιακοί πόροι	121	1.00	4.70	2.89	0.75
Διδασκαλία και Μάθηση	121	1.00	4.90	3.14	0.87
Αξιολόγηση	121	1.00	4.80	3.32	0.86
Ενδυνάμωση μαθητών	121	1.00	4.86	3.15	0.89
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών	121	1.00	5.00	2.31	1.06

Πίνακας 8. Περιγραφικά στατιστικά επιμέρους Δεικτών-Στόχων έρευνας

4.3.1 Επίπεδο Ετοιμότητας με βάση το φύλο

Ο πίνακας 9 παρουσιάζει τη μέση βαθμολογία της κλίμακας ετοιμότητας σε κάθε δείκτη-στόχο της έρευνας ανάλογα με το φύλο των συμμετεχόντων. Τα δεδομένα δείχνουν ότι η μέση συνολική βαθμολογία της κλίμακας ετοιμότητας ήταν υψηλότερη για τους άνδρες συμμετέχοντες ($M=2,91$, $SD=0,86$) από ό,τι για τις γυναίκες συμμετέχουσες ($M=2,83$,

SD=0,86). Αυτό το μοτίβο ήταν συνεπές και στους τέσσερις επιμέρους δείκτες-στόχους της κλίμακας ετοιμότητας, δηλαδή την επαγγελματική δέσμευση, τη διδασκαλία και τη μάθηση, την αξιολόγηση και την ενίσχυση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών. Σε κάθε έναν από αυτούς τους δείκτες-στόχους, οι άνδρες συμμετέχοντες έλαβαν υψηλότερη μέση βαθμολογία σε σύγκριση με τις γυναίκες συναδέλφους τους. Ωστόσο, στους δείκτες-στόχους των ψηφιακών πόρων και της ενδυνάμωσης των μαθητών, η μέση βαθμολογία των γυναικών συμμετεχόντων ήταν υψηλότερη από εκείνη των ανδρών συμμετεχόντων.

	Άνδρες		Γυναίκες	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Επαγγελματική Δέσμευση	2.42	0.81	2.22	0.68
Ψηφιακοί πόροι	2.87	0.83	2.89	0.73
Διδασκαλία και Μάθηση	3.21	0.81	3.11	0.90
Αξιολόγηση	3.39	0.75	3.30	0.90
Ενδυνάμωση μαθητών	3.09	0.84	3.17	0.91
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών	2.47	1.11	2.26	1.05
Σύνολο	2.91	0.86	2.83	0.86

Πίνακας 9. Επίπεδο ετοιμότητας εκπαιδευτικών ανά φύλο

4.3.2 Επίπεδο ετοιμότητας με βάση το Γνωστικό πεδίο

Οι επιμέρους βαθμολογίες της κλίμακας ετοιμότητας αναλύθηκαν με βάση το γνωστικό πεδίο των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα του Πίνακα 10 δείχνουν ότι οι κοινωνικές επιστήμες (3,34), οι επιστήμες υγείας (3,27) και οι επιστήμες μηχανικών (3,21) είχαν την υψηλότερη μέση ετοιμότητα, ενώ οι ανθρωπιστικές επιστήμες (2,66) και οι θετικές επιστήμες (2,87) είχαν τη χαμηλότερη.

Οι εκπαιδευτικοί των επιστημών υγείας επέδειξαν υψηλότερη ετοιμότητα στους δείκτες της επαγγελματικής δέσμευσης και των ψηφιακών πόρων, ενώ οι εκπαιδευτικοί των ανθρωπιστικών και καλλιτεχνικών επιστημών εμφάνισαν τη χαμηλότερη ετοιμότητα. Οι εκπαιδευτικοί των κοινωνικών επιστημών σημείωσαν υψηλότερη ετοιμότητα στη διδασκαλία και τη μάθηση, καθώς και στην αξιολόγηση και την ενδυνάμωση των φοιτητών. Οι εκπαιδευτικοί της επιστήμης μηχανικών επέδειξαν υψηλότερη ετοιμότητα στην ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών, ενώ οι εκπαιδευτικοί των ανθρωπιστικών επιστημών επέδειξαν τη χαμηλότερη ετοιμότητα σε αυτόν τον τομέα.

	Ανθρωπιστικές επιστήμες & Τέχνες		Επιστήμες μηχανικών		Επιστήμες Υγείας		Φυσικές Επιστήμες		Κοινωνικές επιστήμες	
	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation	Mean	Std. Deviation
Επαγγελματική Δέσμευση	2.11	0.75	2.49	0.72	2.81	0.59	2.38	0.66	2.42	0.39
Ψηφιακοί πόροι	2.80	0.77	3.03	0.77	3.45	0.79	2.84	0.74	3.23	0.51
Διδασκαλία και Μάθηση	2.92	0.91	3.52	0.72	3.30	0.63	3.22	0.80	3.79	0.76
Αξιολόγηση	3.16	0.94	3.65	0.62	3.60	0.46	3.30	0.80	3.94	0.65
Ενδυνάμωση μαθητών	2.96	0.90	3.58	0.79	3.68	0.32	3.09	0.87	3.80	0.56
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών	2.02	0.99	3.00	1.12	2.75	1.26	2.39	1.03	2.86	0.69
Σύνολο	2.66	0.88	3.21	0.79	3.27	0.68	2.87	0.82	3.34	0.59

Πίνακας 10. Ετοιμότητα εκπαιδευτικών με βάση το γνωστικό τους πεδίο

4.3.3 Ανάλυση των διαφορών στην ετοιμότητα των εκπαιδευτικών με βάση το φύλο.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Mann-Whitney U για τη διερεύνηση πιθανών σημαντικών διαφορών μεταξύ των δύο φύλων. Η μέθοδος Mann-Whitney U είναι μια μη παραμετρική εξέταση μεταξύ της ανεξάρτητης μεταβλητής «φύλο» (δύο ομάδες) και της εξαρτημένης μεταβλητής που είναι η κλίμακα Likert, μετατρέποντας την σε μεταβλητή κλίμακας. Έτσι, αυτές οι συνθήκες επαληθεύουν την υπόθεση του ελέγχου Mann-Whitney U. Το τεστ παρέχει μια τιμή p που δείχνει την πιθανότητα να προκύψει η παρατηρούμενη διαφορά στις τάξεις (ή μια πιο ακραία διαφορά) μεταξύ των δύο ομάδων τυχαία, εάν δεν υπάρχει πραγματική διαφορά μεταξύ των ομάδων.

Η τιμή p -value κυμαίνεται από 0 έως 1 και αντιπροσωπεύει το επίπεδο σημαντικότητας της δοκιμής. Μια τιμή p -value μικρότερη από το επιλεγμένο επίπεδο σημαντικότητας (συνήθως 0,05) υποδηλώνει ότι η παρατηρούμενη διαφορά είναι στατιστικά σημαντική και είναι απίθανο να έχει προκύψει μόνο από τύχη. Με άλλα λόγια, μια μικρή τιμή p -value υποδηλώνει ότι οι δύο ομάδες είναι διαφορετικές σε σχέση με τη μεταβλητή που συγκρίνεται. Τα αποτελέσματα, όπως αναφέρονται στους Πίνακες 11 και 12, αποκάλυψαν ότι οι άνδρες συμμετέχοντες παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα ετοιμότητας σε διάφορους επιμέρους δείκτες-στόχους, συμπεριλαμβανομένης της επαγγελματικής δέσμευσης, των ψηφιακών πόρων, της διδασκαλίας και μάθησης, της αξιολόγησης και της

ανάπτυξης της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών. Το εύρημα αυτό υποστηρίζεται περαιτέρω από την υψηλότερη συνολική τιμή ετοιμότητας που παρατηρήθηκε μεταξύ των ανδρών συμμετεχόντων.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι το μέγεθος επίδρασης και οι τιμές πιθανότητας για κάθε κλάση βρέθηκαν αμελητέες, με τιμές μεγαλύτερες από 0,05 ή 5%. Επομένως, ενώ παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, η πρακτική σημασία αυτών των διαφορών μπορεί να θεωρηθεί ελάχιστη ή στατιστικά ασήμαντη.

	Φύλο	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Επαγγελματική Δέσμευση	Άνδρες	30	66.67	2000.00
	Γυναίκες	91	59.13	5381.00
	Σύνολο	121		
Ψηφιακοί πόροι	Άνδρες	30	61.28	1838.50
	Γυναίκες	91	60.91	5542.50
	Σύνολο	121		
Διδασκαλία και Μάθηση	Άνδρες	30	62.77	1883.00
	Γυναίκες	91	60.42	5498.00
	Σύνολο	121		
Αξιολόγηση	Άνδρες	30	63.55	1906.50
	Γυναίκες	91	60.16	5474.50
	Σύνολο	121		
Ενδυνάμωση μαθητών	Άνδρες	30	58.32	1749.50
	Γυναίκες	91	61.88	5631.50
	Σύνολο	121		
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών	Άνδρες	30	65.57	1967.00
	Γυναίκες	91	59.49	5414.00
	Σύνολο	121		

Πίνακας 11. Μέσο γενικό ποσοστό ετοιμότητας ανά φύλο

	Φύλο			
	Mann-Whitney U	Z	Sig.	r
Επαγγελματική Δέσμευση	1195.00	-1.02	0.307	0.009
Ψηφιακοί πόροι	1356.50	-0.05	0.959	0.000
Διδασκαλία και Μάθηση	1312.00	-0.32	0.750	0.001
Αξιολόγηση	1288.50	-0.46	0.645	0.002
Ενδυνάμωση μαθητών	1284.50	-0.48	0.628	0.002
Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών	1228.00	-0.86	0.391	0.006

Πίνακας 12. Mann-Whitney U με βάση το φύλο

4.4 Ανάλυση διαφορών στην ετοιμότητα των εκπαιδευτικών με βάση το γνωστικό πεδίο, τον εργασιακό τομέα και το επίπεδο εκπαίδευσης.

Η μέθοδος Kruskal-Wallis H, είναι ένα μη παραμετρικό τεστ στατιστικό τεστ που χρησιμοποιείται για να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ δύο ή περισσότερων ανεξάρτητων ομάδων. Είναι ένα χρήσιμο εργαλείο όταν δεν πληρούνται οι υποθέσεις της κανονικότητας ή/και των ίσων αποκλίσεων. Στην προκειμένη περίπτωση, το Kruskal-Wallis H-test χρησιμοποιήθηκε για να εξεταστεί αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στους δείκτες-στόχους ετοιμότητας με βάση το γνωστικό πεδίο των εκπαιδευτικών.

Τα αποτελέσματα του Kruskal-Wallis H-test που παρουσιάζονται στον Πίνακα 13, παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών που παρατηρήθηκαν στους επιμέρους Δείκτες-Στόχους με βάση το γνωστικό πεδίο των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπήρξαν σημαντικές διαφορές στις διαστάσεις της διδασκαλίας και της μάθησης, της ενδυνάμωσης των μαθητών και της ανάπτυξης της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών, με βάση το γνωστικό πεδίο των εκπαιδευτικών.

	Επαγγελματική ή Δέσμευση	Ψηφιακοί πόροι	Διδασκαλία και Μάθηση	Αξιολόγηση	Ενδυνάμωση μαθητών	Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών
Kruskal-Wallis H	6.79	6.40	10.41	7.84	14.71	13.64
df	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	0.148	0.171	0.034	0.098	0.005	0.009
a. Kruskal Wallis Test						
b. Grouping Variable: Γνωστικό πεδίο						

Πίνακας 13. Kruskal-Wallis H test με βάση το Γνωστικό πεδίο

Τα αποτελέσματα του Kruskal-Wallis H-test που παρουσιάζονται στον Πίνακα 14, παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών που παρατηρήθηκαν στους επιμέρους Δείκτες-Στόχους με βάση τον τομέα εργασίας των εκπαιδευτικών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπήρξαν σημαντικές διαφορές στον δείκτη της ανάπτυξης της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών, με βάση τον τομέα εργασίας των εκπαιδευτικών.

	Επαγγελματική Δέσμευση	Ψηφιακοί πόροι	Διδασκαλία και Μάθηση	Αξιολόγηση	Ενδυνάμωση μαθητών	Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών
Kruskal-Wallis H	4.75	1.99	2.96	3.89	3.88	9.45
df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	0.093	0.370	0.228	0.143	0.143	0.009
a. Kruskal Wallis Test						
b. Grouping Variable: Τομέας εργασίας						

Πίνακας 14. Kruskal-Wallis H test με βάση τον τομέα εργασίας

Τέλος, τα αποτελέσματα του Kruskal-Wallis H-test που παρουσιάζονται στον Πίνακα 15 παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το κατά πόσον οι ανεξάρτητες ομάδες, αποτελούμενες από άτομα με βασικό πτυχίο (bachelor's degree) , Μεταπτυχιακό (master's degree) ή/και διδακτορικό (PhD degree), είχαν επίδραση στις διάφορες διαστάσεις της κλίμακας ετοιμότητας.

Τα αποτελέσματα, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 15, έδειξαν ότι υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των κατηγοριών της ανεξάρτητης μεταβλητής όσον αφορά τους δείκτες-στόχους της αξιολόγησης ($H(2)=6,17$, $p=0,046$) και της ανάπτυξης της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών ($H(2)=6,85$, $p=0,032$). Ωστόσο, δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές για τις άλλες διαστάσεις. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι υπάρχουν διαφορές στην αξιολόγηση και την ενίσχυση της ψηφιακής ικανότητας των μαθητών και των φοιτητών μεταξύ εκπαιδευτικών με διαφορετικά επίπεδα εκπαίδευσης, αλλά όχι για άλλες διαστάσεις της ετοιμότητας.

	Επαγγελματική Δέσμευση	Ψηφιακοί πόροι	Διδασκαλία και Μάθηση	Αξιολόγηση	Ενδυνάμωση μαθητών	Ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών
Kruskal-Wallis H	4.71	1.02	4.17	6.17	4.93	6.85
df	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	0.095	0.602	0.124	0.046	0.085	0.032
a. Kruskal Wallis Test						
b. Grouping Variable: Επίπεδο εκπαίδευσης						

Πίνακας 15. Kruskal-Wallis H με βάση το επίπεδο εκπαίδευσης

5. Συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας του 4ου κεφαλαίου, θα προσπαθήσουμε να ερμηνεύσουμε και να αξιολογήσουμε τα διαθέσιμα στοιχεία.

Τα δεδομένα μας δεν ακολουθούσαν την κανονική κατανομή όπως διαφαίνεται στα γραφήματα και στην ανάλυση του κεφαλαίου 4.1 επομένως οι μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιήσαμε ήταν με μη παραμετρικές μεθόδους. Οι συμμετέχοντες εκπαιδευτικοί, 121 στο σύνολό τους αποτελούνταν από περισσότερες γυναίκες. Η μέση ηλικία των συμμετεχόντων ήταν τα 41 χρόνια ενώ η μέση τιμή των ετών υπηρεσίας ήταν τα 9 έτη. Οι ερωτήσεις-μεταβλητές του ερωτηματολογίου χωρίστηκαν σε 6 επιμέρους Δείκτες με βάση το θεματικό τους πεδίο και τον ερευνητικό τους στόχο. Οι Δείκτες-Στόχοι της έρευνας που προέκυψαν, έχουν ικανοποιητικό επίπεδο εσωτερικής συνοχής σύμφωνα με τις αναλύσεις και είναι ομοιογενείς. Τα ευρήματα αυτά μας παρείχαν την απαραίτητη υποστήριξη της έρευνας για την αξιολόγηση των υπό εξέταση δεικτών στην παρούσα μελέτη.

Οι εκπαιδευτικοί σήμερα μπορούν ελάχιστα να περιγράψουν κριτικά τις θετικές και αρνητικές επιπτώσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης και της χρήσης των δεδομένων στην εκπαίδευση καθώς και να συμβάλουν στην ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών για την υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μπορούν σε μικρό βαθμό, να διαχειριστούν και να συντονίζουν τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων. Όσον αφορά τη χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών στη διδασκαλία και τη μάθηση και την ενδυνάμωση και συμπερίληψη των μαθητών, εμφανίζουν μέσο βαθμό ετοιμότητας. Οι ψηφιακές τεχνολογίες και οι στρατηγικές που αποσκοπούν στη βελτίωση της διαδικασίας αξιολόγησης των μαθητών εμφανίζουν μέτριο επίπεδο ετοιμότητας αποτελώντας ωστόσο τον δείκτη με τον μεγαλύτερο βαθμό ετοιμότητας σε σχέση με τους υπολοίπους.

Οι άνδρες εκπαιδευτικοί επέδειξαν σχετικά μεγαλύτερη ετοιμότητα σε σχέση με τις γυναίκες παρόλο που το δείγμα τους ήταν σημαντικά μικρότερο από αυτό των γυναικών. Ωστόσο, δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική διαφορά στην ετοιμότητα τους στους επιμέρους δείκτες-στόχους.

Το γνωστικό πεδίο των εκπαιδευτικών, έτσι όπως ομαδοποιήθηκε φαίνεται να επηρεάζει το επίπεδο ετοιμότητας των εκπαιδευτικών με τις κοινωνικές επιστήμες και τις επιστήμες υγείας να παρουσιάζουν μεγαλύτερο βαθμό ετοιμότητας σε αρκετούς επιμέρους δείκτες-στόχους παρόλο που το δείγμα των εκπαιδευτικών ήταν συγκριτικά μικρότερο. Οι ανθρωπιστικές επιστήμες που αποτελούν το μεγαλύτερο δείγμα του συνόλου των εκπαιδευτικών από την άλλη, παρουσίασε τον μικρότερο βαθμό ετοιμότητας σε όλους τους δείκτες-στόχους. Επιπλέον τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν πως υπήρξαν σημαντικές διαφορές στις διαστάσεις της διδασκαλίας και της μάθησης, της ενδυνάμωσης των μαθητών και της ανάπτυξης της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών, με βάση το γνωστικό πεδίο των εκπαιδευτικών.

Ο τομέας εργασίας των εκπαιδευτικών φαίνεται να επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το επίπεδο ετοιμότητας για την ανάπτυξη της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης. Αυτό δικαιολογείται και από την μελέτη του δείγματος του τομέα εργασίας καθώς οι περισσότεροι εκπαιδευτικοί που απασχολούνται στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση υπέδειξαν ελάχιστη ετοιμότητα σε αυτόν τον Δείκτη-Στόχο εν αντιθέσει με τους εκπαιδευτικούς της Δευτεροβάθμιας και Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης.

Το επίπεδο εκπαίδευσης των εκπαιδευτικών παρουσίασε πως υπάρχουν διαφορές στην αξιολόγηση και την ενίσχυση της ψηφιακής δεξιότητας των μαθητών και των φοιτητών μεταξύ εκπαιδευτικών με διαφορετικά επίπεδα εκπαίδευσης, αλλά όχι για άλλες διαστάσεις της ετοιμότητας.

Συνοψίζοντας, η διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ένα πολυδιάστατο πεδίο μελέτης που καλείται να λάβει υπόψιν το γνωστικό υπόβαθρο, τον τομέα εργασίας και το επίπεδο εκπαίδευσης τους. Η παρούσα μελέτη αξιοποίησε το σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την δημιουργία δεικτών αξιολόγησης του επιπέδου ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην διδασκαλία και τη μάθηση με σκοπό τόσο την ανάπτυξη του εργαλείου αξιολόγησης PRAITL όσο και τη χρήση του για την εκτίμηση του παρόντος επιπέδου ετοιμότητας τους. Σε μια κοινωνία που αλλάζει με ταχείς ρυθμούς κρίνεται αναγκαία η συνεχής πληροφόρηση και επιμόρφωση των εκπαιδευτικών τόσο στα νέα ψηφιακά εργαλεία που αξιοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη και Δεδομένα εκπαίδευσης όσο και

στην ηθική και υπεύθυνη χρήση τους η ανάγκη για τις οποίες διαφαίνεται απόλυτα στα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

Το προτεινόμενο εργαλείο διερεύνησης και αξιολόγησης της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στον τομέα της υπεύθυνης χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης PRAITL, αποτελεί μια ολοκληρωμένη λύση εφαρμογής των κατευθυντήριων γραμμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και δύναται να αποτελέσει μια προαπαιτούμενη διαδικασία αξιολόγησης τους για την χρήση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Δεδομένων στη διδασκαλία και τη μάθηση.

6. Περιορισμοί

Κατά τον σχεδιασμό και υλοποίηση της παρούσας εργασίας αντιμετωπίσαμε μερικούς περιορισμούς που όμως δεν αποτέλεσαν τροχοπέδη για την ολοκλήρωση της.

Το εργαλείο ανάπτυξης kodular, όπως όλα τα δωρεάν εργαλεία ανάπτυξης εφαρμογών, μας περιόρισε και καθόρισε πως το περιβάλλον λειτουργίας της εφαρμογής μας (PRAITL) θα είναι το ANDROID. Αυτό από μόνο του είναι ένας πολύ σημαντικός περιορισμός καθώς μπορεί το μερίδιο αγοράς των android συσκευών στην Ελλάδα να ανέρχεται στο 80.6% (Ιανουάριος 2023 πηγή <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/greece>) όμως αποκλείεται έτσι το μερίδιο 18.6% των ios συσκευών (Ιανουάριος 2023 πηγή: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/greece>).

Η μη δημοσίευση της εφαρμογής στο Google Play Store, ήταν ένας σημαντικός περιορισμός καθώς δυσκόλεψε τον διαμοιρασμό και την εγκατάσταση της εφαρμογής στα κινητά των συμμετεχόντων.

Τέλος, αντιμετωπίσαμε μια γενική δυσπιστία όσον αφορά την απαίτηση της εγκατάστασης της εφαρμογής από τους συμμετέχοντες καθώς υπάρχει φόβος για κακόβουλο λογισμικό και υποκλοπή στοιχείων που όμως μετριάστηκε έπειτα από συζήτηση και επίλυση των αποριών τους.

7. Προτάσεις

Η διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στην υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης στην διδασκαλία και τη μάθηση θα πρέπει να είναι μία συνεχής διαδικασία ούτως ώστε να προσμετρά την επαγγελματική τους ανάπτυξη καθώς και την ανάγκη επιμόρφωσης τους σε κάποιον/κάποιους επιμέρους τομείς. Για να γίνει αυτό θα μπορούσε το εργαλείο PRAITL να καθιερωθεί ως εργαλείο απόδειξης της ετοιμότητας ώστε ανάλογα με το επίπεδο αυτής της ετοιμότητας, γενικά ή σε επιμέρους τομείς να προτείνονται τρόποι βελτίωσης της ανάλογα με το προφίλ του κάθε εκπαιδευτικού (βάση γνωστικού πεδίου, εκπαιδευτικού υπόβαθρου κ.λπ.).

Όσον αφορά την εξέλιξη της ίδιας της εφαρμογής (PRAITL), θα μπορούσε μελλοντικά να δημοσιευθεί στο marketplace εφαρμογών της Google, το Google Play Store για εύκολο διαμοιρασμό της. Ακόμα, μπορούν να προστεθούν επιπλέον γλώσσες για την αξιοποίηση του από εκπαιδευτικούς άλλων χωρών και επανάληψη της έρευνας σε εκπαιδευτικά συστήματα άλλων χωρών. Επίσης, θα μπορούσε η διαδικασία της αξιολόγησης ετοιμότητας να διαμορφωθεί με έναν πιο διαδραστικό τρόπο εστιάζοντας στις εκπαιδευτικές ανάγκες του κάθε εκπαιδευτικού. Επιπρόσθετα, θα μπορούσε να περιλαμβάνει επαναληπτικά επιμέρους ερωτηματολόγια για την περίπτωση που σε κάποιον δείκτη-στόχο παρουσιάσει χαμηλή ετοιμότητα.

Η ανάγκη για επιμόρφωση με αντικείμενο τόσο τη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων όσο και για την ηθική τους χρήση και την ισχύουσα νομοθεσία, είναι μείζονος σημασίας, όπως φαίνεται και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας καθώς αυτές οι τεχνολογίες αναμένεται να εισέλθουν στα νέα προγράμματα σπουδών σύμφωνα με το σχέδιο δράσης της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όσον αφορά τη Διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών μέσω του εργαλείου PRAITL, θα είχε νόημα να πραγματοποιείται δυο φορές ανά σχολικό έτος (στην έναρξη και στην λήξη του) ώστε να διαφαίνεται η εξέλιξη των γνώσεων και τυχόν αλλαγή της στάσης των εκπαιδευτικών καθώς και η επαγγελματική του ανάπτυξη.

Τέλος, η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να επαναληφθεί με εστίαση σε εξειδικευμένο κλάδο ή τομέα εργασίας μέσω του λογισμικού PRAITL, για την εξαγωγή σημαντικών αποτελεσμάτων και συσχετίσεων.

8. Βιβλιογραφία

- Allen, J. (1998). AI growing up: The changes and opportunities. *AI magazine*, 19(4), 13--13.
- Bhatnagar, S., Alexandrova, A., Avin, S., Cave, S., Cheke, L., Crosby, M., et al. (2018). Mapping intelligence: Requirements and possibilities. *Springer*, (σσ. 117--135).
- Bush, V., et al. (1945). As we may think. *The atlantic monthly*, 176(1), 101--108.
- Chassignol, M., Khoroshavin, A., Klimova, A., & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview. *Procedia Computer Science*, 136, 16--24.
- Chaudhry, M., Cukurova, M., & Luckin, R. (2022). *A Transparency Index Framework for AI in Education*. arXiv. Ανάκτηση από <https://arxiv.org/abs/2206.03220>
- Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K., & Mikalef, P. (2021). Artificial intelligence in information systems research: A systematic literature review and research agenda. *International Journal of Information Management*, 60, 102383. Ανάκτηση από <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268401221000761>
- Holmes, W., Porayska-Pomsta, K., Holstein, K., Sutherland, E., Baker, T., Shum, S., . . . Koedinger, K. (2022). Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 32(3), 504--526. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>
- Kim, J., Lee, H., & Cho, Y. (2022). Learning design to support student-AI collaboration: perspectives of leading teachers for AI in education. *Education and Information Technologies*, 27(5), 6069--6104. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10831-6>
- Krstić, L., Aleksić, V., & Krstić, M. (2022). Artificial Intelligence in Education: A Review. *University of Kragujevac, Faculty of Technical Sciences*, \vCa\vca.
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., & Shannon, C. (2006, Dec.). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12. Ανάκτηση από <https://ojs.aaai.org/aimagazine/index.php/aimagazine/article/view/1904>
- Mhlanga, D. (2023, 02). Open AI in Education, the Responsible and Ethical Use of ChatGPT Towards Lifelong Learning. *SSRN Electronic Journal*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.2139/ssrn.4354422>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., Zhang, H., et al. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. UNESCO Publishing.
- Nguyen, A., Ngo, H., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. (2022, Oct). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Educ Inf Technol (Dordr)*, 1--21. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Nilsson, N. (2009). *The quest for artificial intelligence*. Cambridge University Press.
- Prajapati, S., Prajapati, B., Vegad, S., & Gohil, G. (χ.χ.). Artificial Intelligence and Software Engineering: Status, Future Trend, and Its Interaction.
- Russel, S., Norvig, P., et al. (2013). *Artificial intelligence: a modern approach* (Τόμ. 256). Pearson Education Limited London.
- Salih M. Sahi. (2022). The Artificial Intelligence And Its Global Economic Growth Impact. *World Economics and Finance Bulletin*, 9, 16-24. Retrieved from <https://www.scholarexpress.net/index.php/wefb/article/view/774>

- The European Commission. Digital Education Action Plan (2021-2027). Ανάκτηση από: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan> (Ημ. τελευταίας ανάκτησης: 11 Φεβρουαρίου, 2023).
- The European Commission. Digital Education Action Plan -Action 6 (Ethical guidelines on the use of AI and data in teaching and learning for educators). Ανάκτηση από: <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/digital-education/action-plan/action-6> (Ημ. τελευταίας ανάκτησης: 11 Φεβρουαρίου, 2023).
- Turing, A. (1950, 10). COMPUTING MACHINERY AND INTELLIGENCE. *Mind*, LIX(236), 433-460. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Webber, S., Ohana, M., Gert-lan, Wagner, L., & Dietrich, M. (2018, 12). *MID-TERM REVIEW OF THE UNESCO OPERATIONAL STRATEGY ON YOUTH (2014-2021)*. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16756.88960>
- Wolfe, A. (1991). Mind, self, society, and computer: Artificial intelligence and the sociology of mind. *American Journal of Sociology*, 96(5), 1073--1096.

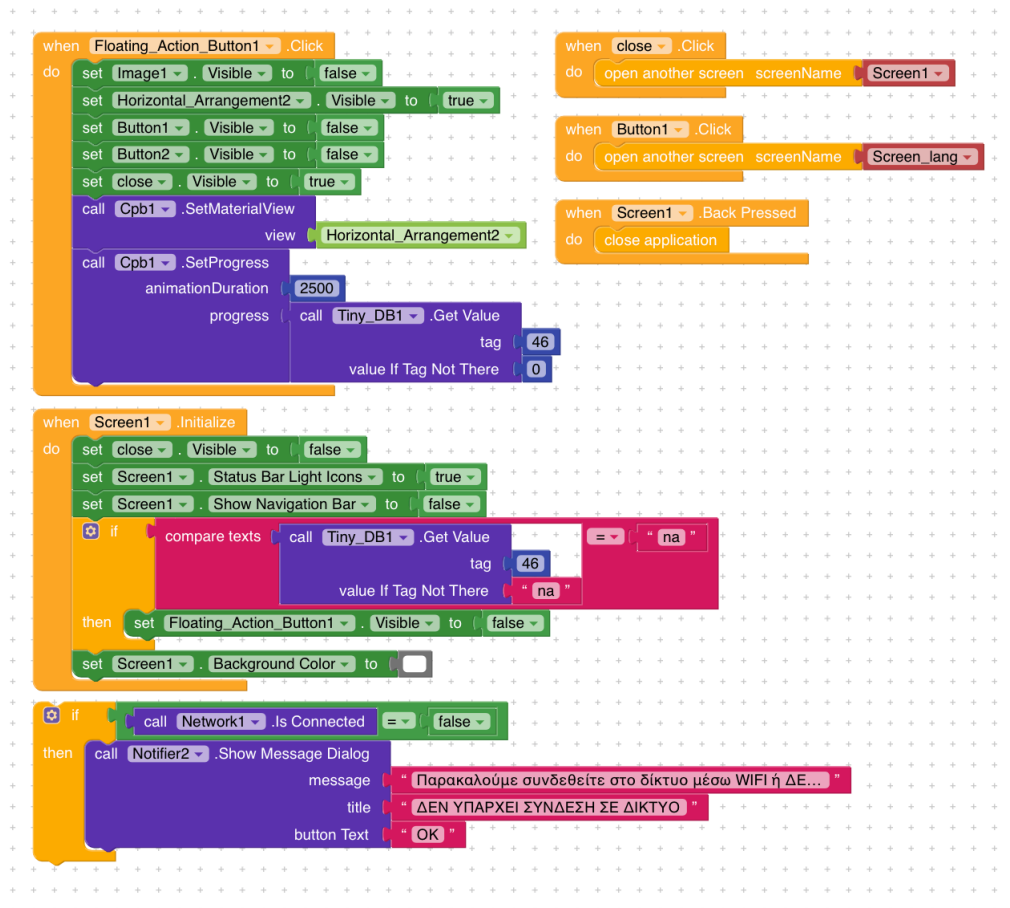
Παράρτημα 1 – Ερωτηματολόγιο Έρευνας

Questions	Ans 1	Ans 2	Ans 3	Ans 4	Ans 5
Είμαι σε θέση να δώσω παραδείγματα συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγα	Αρκετά	Πάρα πολλά
Είμαι σε θέση να δώσω παραδείγματα συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και να περιγράψω τη χρησιμότητα τους.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι τον ηθικό αντίκτυπο των συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης στο σχολείο.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πώς να δρομολογήσω και να προωθήσω στρατηγικές στο σχολείο που προάγουν την ηθική και υπεύθυνη χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι οι αλγόριθμοι Τεχνητής Νοημοσύνης λειτουργούν με τρόπους που συνήθως δεν είναι ορατοί ή εύκολα κατανοητοί από τους χρήστες.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πως να αλληλεπιδρώ και ανατροφοδοτώ το σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, ώστε να επηρεάσω τη μαθησιακή πορεία.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι οι αισθητήρες των ψηφιακών τεχνολογιών και εφαρμογών παράγουν μεγάλες ποσότητες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων προσωπικών δεδομένων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκπαίδευση ενός συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω τις κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη δεοντολογία της Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αναγνωρίζω τις διάφορες μορφές προσωπικών και ευαίσθητων δεδομένων που χρησιμοποιούνται στην Εκπαίδευση και την Μάθηση.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ως Εκπαιδευτικός/Εκπαιδευτής τις αρμοδιότητες μου για τη διατήρηση της ασφάλειας των δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής των εκπαιδευόμενων.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα υπόκειται σε εθνικούς και κοινοτικούς κανονισμούς, συμπεριλαμβανομένου του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Δεδομένων (GDPR).	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στην υποχρεωτική εκπαίδευση συνήθως δεν μπορεί να βασίζεται στη συγκατάθεση του χρήστη.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ποιος έχει πρόσβαση στα δεδομένα των μαθητών και φοιτητών, πώς παρακολουθείται η πρόσβαση σε αυτά και πόσο καιρό διατηρούνται τα δεδομένα.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι όλοι οι πολίτες της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν το δικαίωμα να μην υπόκεινται σε πλήρως αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να σταθμίζω τα οφέλη και τους κινδύνους πριν επιτρέψω σε τρίτους να επεξεργάζονται προσωπικά δεδομένα, ιδίως όταν χρησιμοποιούν συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω τους εθνικούς και κοινωνικούς κανονισμούς για την χρήση και τους πιθανούς κινδύνους της χρήσης συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πώς να ενσωματώνω ψηφιακό περιεχόμενο με Τεχνητής Νοημοσύνης άλλου δημιουργού στο δικό μου έργο καθώς και να αποδίδω την αναγνώριση αυτού.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να εξηγήσω τις βασικές αρχές της ποιότητας των δεδομένων στα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης εφαρμόζουν την αντίληψη του προγραμματιστή για τη μάθηση και την αξιολόγηση της.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Μπορώ να αναγνωρίσω τις βασικές παιδαγωγικές παραδοχές που διέπουν ένα σύστημα ψηφιακής μάθησης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πώς ένα συγκεκριμένο ψηφιακό σύστημα ανταποκρίνεται στους διάφορους κοινωνικούς στόχους της εκπαίδευσης (κοινωνικοποίηση, αυτενέργεια).	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ

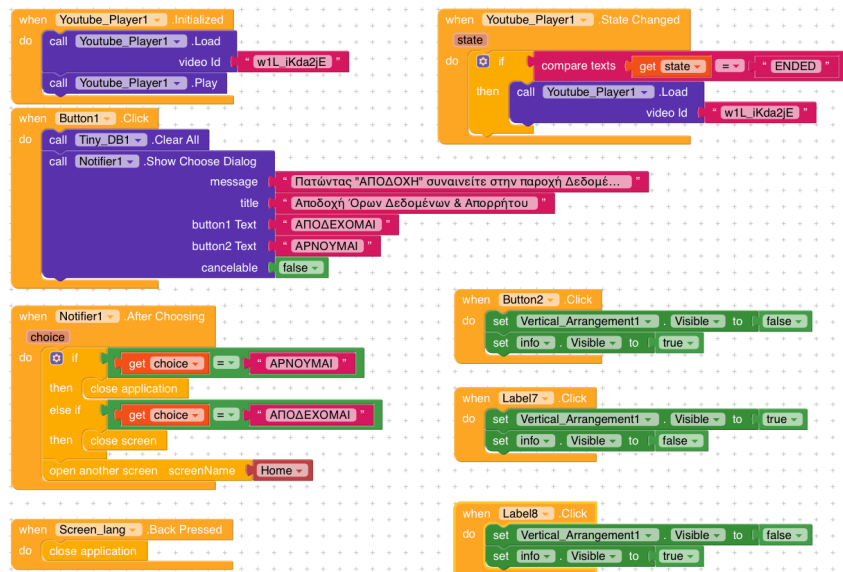
Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην αυτονομία του εκπαιδευτικού.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην επαγγελματική ανάπτυξη του εκπαιδευτικού.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική καινοτομία.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αναλογίζομαι τυχόν περιπτώσεις μεροληψίας του συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τα δεδομένα.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Λαμβάνω υπόψη τους κινδύνους που σχετίζονται με τη συναισθηματική εξάρτηση και την αυτοεκτίμηση των μαθητών κατά τη χρήση διαδραστικών συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης και Δεδομένων μάθησης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να εξετάζω τον αντίκτυπο της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης και Δεδομένων στη μαθητική κοινότητα.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Μπορώ να εξηγήσω πώς οι ηθικές αρχές και αξίες λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό και τη δημιουργία μαθησιακών πρακτικών που χρησιμοποιούν Τεχνητή Νοημοσύνη.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι ότι κάθε μαθητής αντιδρά με διαφορετικό τρόπο στην αυτοματοποιημένη ανατροφοδότηση.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Έχω την ικανότητα να αντιμετωπίσω τυχόν περιπτώσεις μεροληψίας στα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης με βάση τα δεδομένα.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι τα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης αξιολογούν την πρόοδο των μαθητών με βάση προκαθορισμένα μοντέλα γνώσης για συγκεκριμένο μαθησιακό αντικείμενο.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι ότι τα περισσότερα συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης δεν αξιολογούν τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα και τις κοινωνικές ικανότητες των μαθητών.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αναλογίζομαι πιθανούς τρόπους παραποίησης της αξιολόγησης των μαθητών με βάση την Τεχνητή Νοημοσύνη.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω τους διάφορους τρόπους με τους οποίους τα εξατομικευμένα συστήματα μάθησης μπορούν να προσαρμόσουν τη συμπεριφορά τους (περιεχόμενο, μαθησιακή πορεία, παιδαγωγική προσέγγιση).	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να εξηγήσω πώς ένα συγκεκριμένο σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης μπορεί να ωφελήσει όλους τους μαθητές, ανεξάρτητα από τις γνωστικές, πολιτιστικές, οικονομικές ή φυσικές διαφορές τους.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι τον αντίκτυπο της Τεχνητής Νοημοσύνης στην ανάπτυξη της αυτενέργειας, της αυτοεκτίμησης, της συμπεριφοράς και των γνωστικών και συναισθηματικών δεξιοτήτων των μαθητών.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να ωφελήσει ορισμένους μαθητές περισσότερο από άλλους.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω ότι η χρήση Δεδομένων μάθησης μπορεί να ωφελήσει ορισμένους μαθητές περισσότερο από άλλους.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Είμαι σε θέση να εξηγήσω ποια δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν για να δικαιολογήσουν την αξιοποίηση ενός συγκεκριμένου συστήματος Τεχνητής Νοημοσύνης στην τάξη.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Αντιλαμβάνομαι την ανάγκη για συνεχή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων της χρήσης Τεχνητής Νοημοσύνης ώστε να εκπαιδεύεται από αποτελέσματα.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Γνωρίζω πως να αξιοποιήσω εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης για να βοηθήσω τους μαθητές να ενημερωθούν για τη δεοντολογία χρήσης της Τεχνητής Νοημοσύνης και των Δεδομένων της στην εκπαίδευση.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με την Τεχνητή Νοημοσύνη.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με την ανάλυση των Δεδομένων Μάθησης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με τη δεοντολογική χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ
Συμμετέχω σε προγράμματα επαγγελματικής κατάρτισης σχετικά με τη δεοντολογική χρήση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης Δεδομένων Μάθησης.	Καθόλου	Ελάχιστα	Λίγο	Αρκετά	Πάρα πολύ

Παράρτημα 2 – Βασικός κώδικας εφαρμογής PRAITL

Οθόνη 1: Οθόνη επιλογής γλώσσας

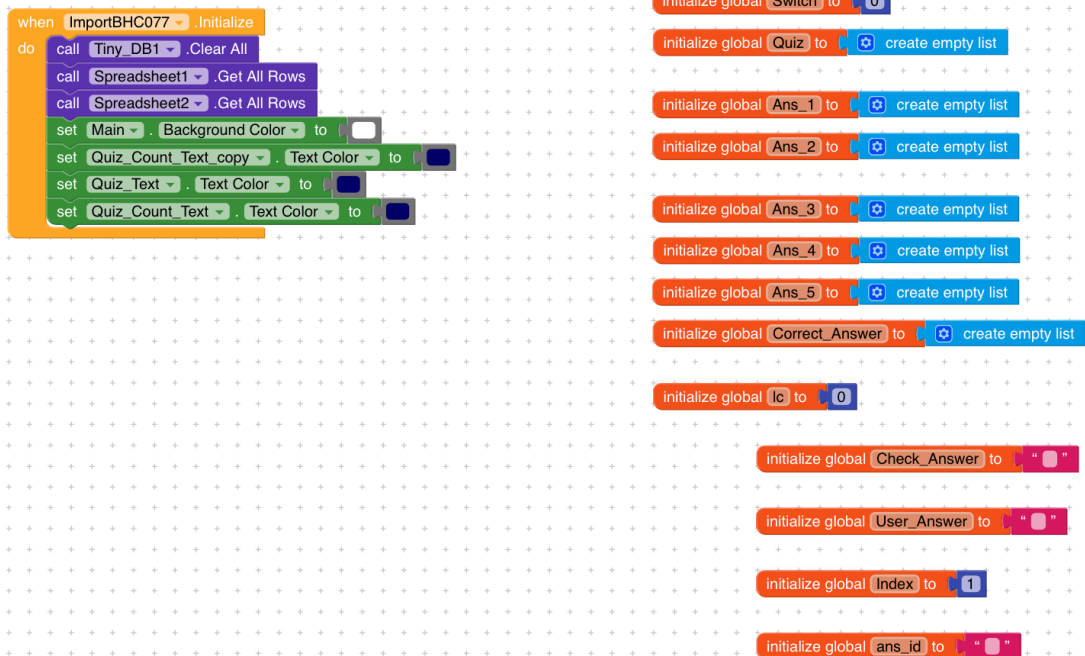


Οθόνη 2:Βασική Οθόνη Πληροφοριών

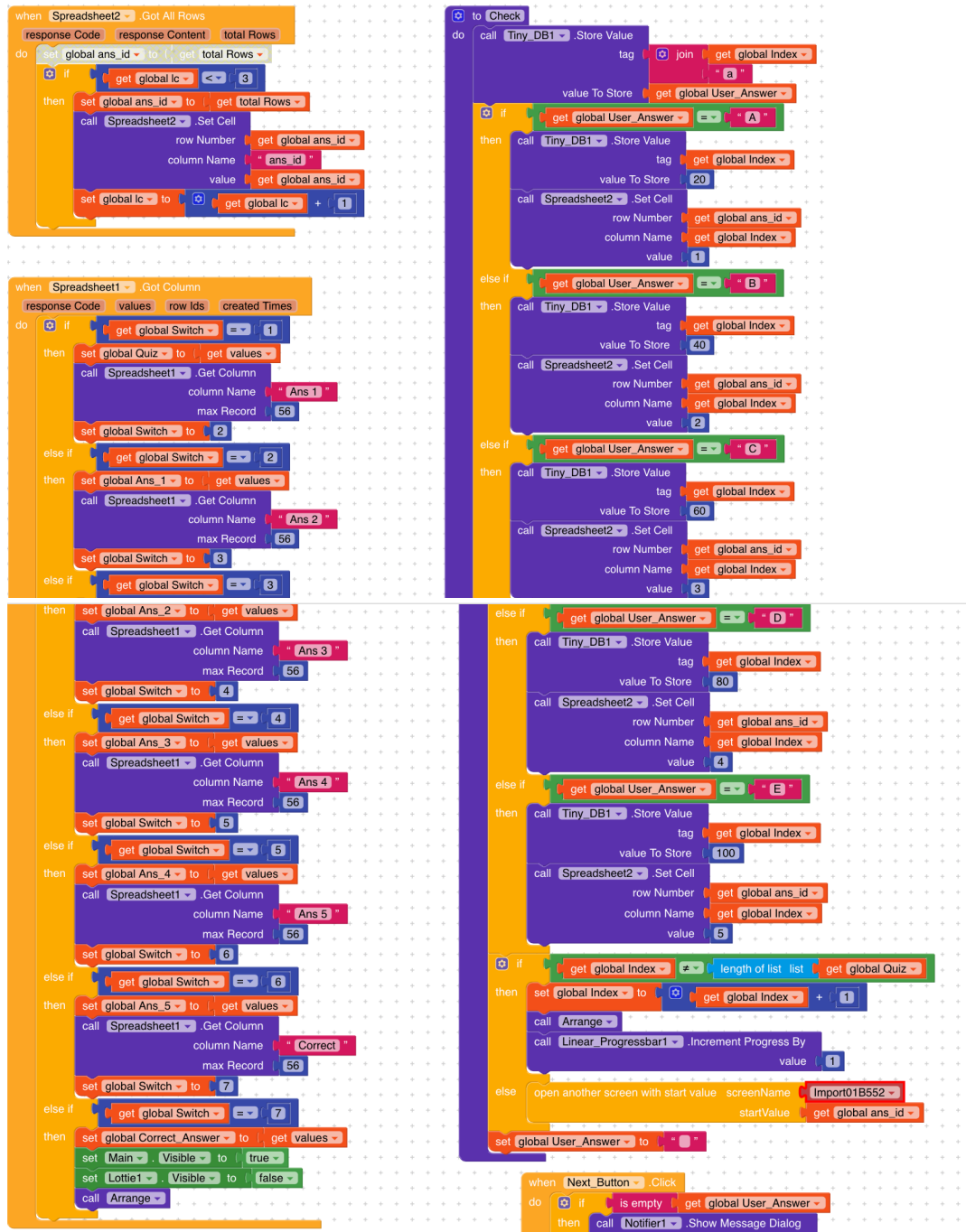


Οθόνη 3: Οθόνη Ερωτήσεων

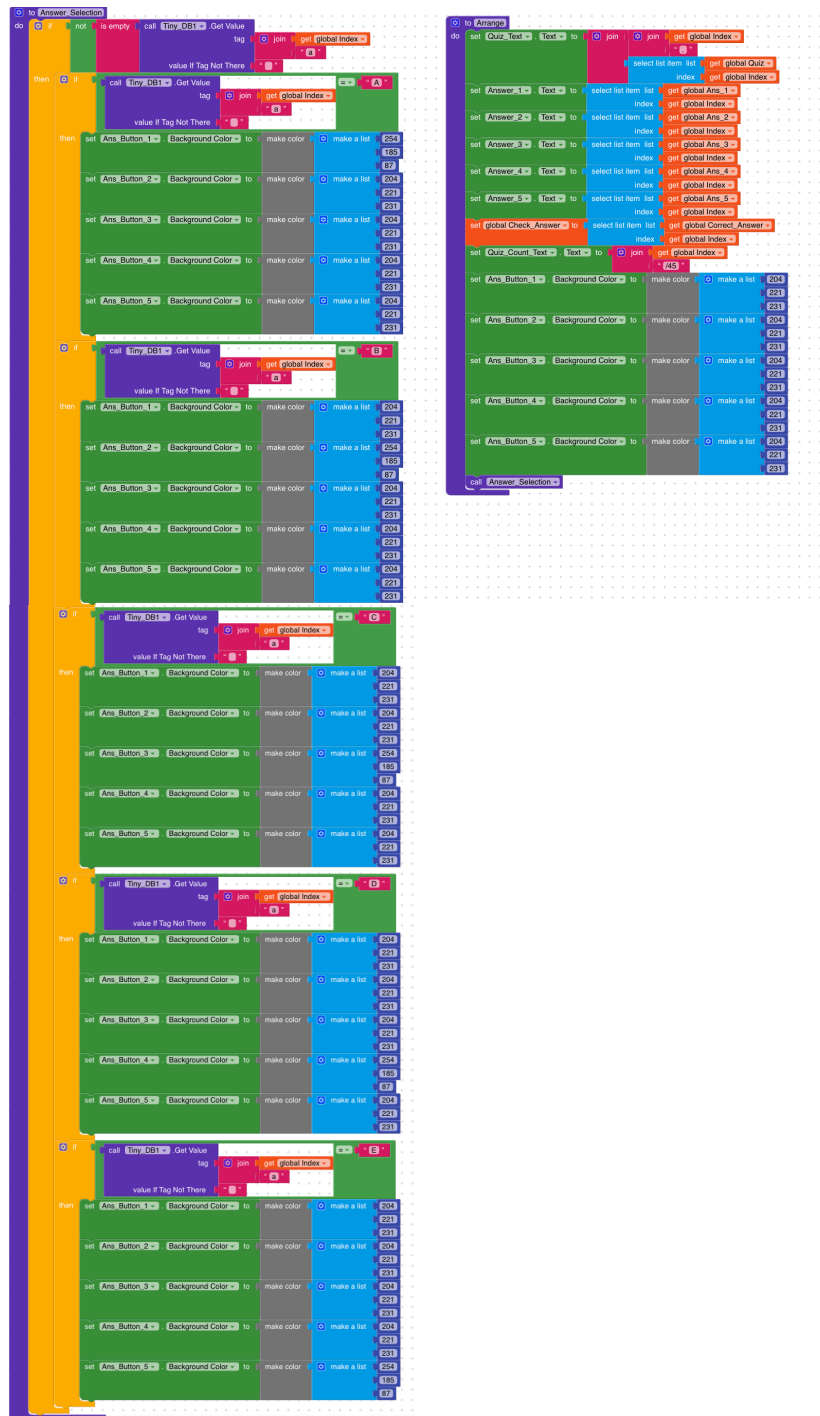
- Αρχικοποίηση μεταβλητών



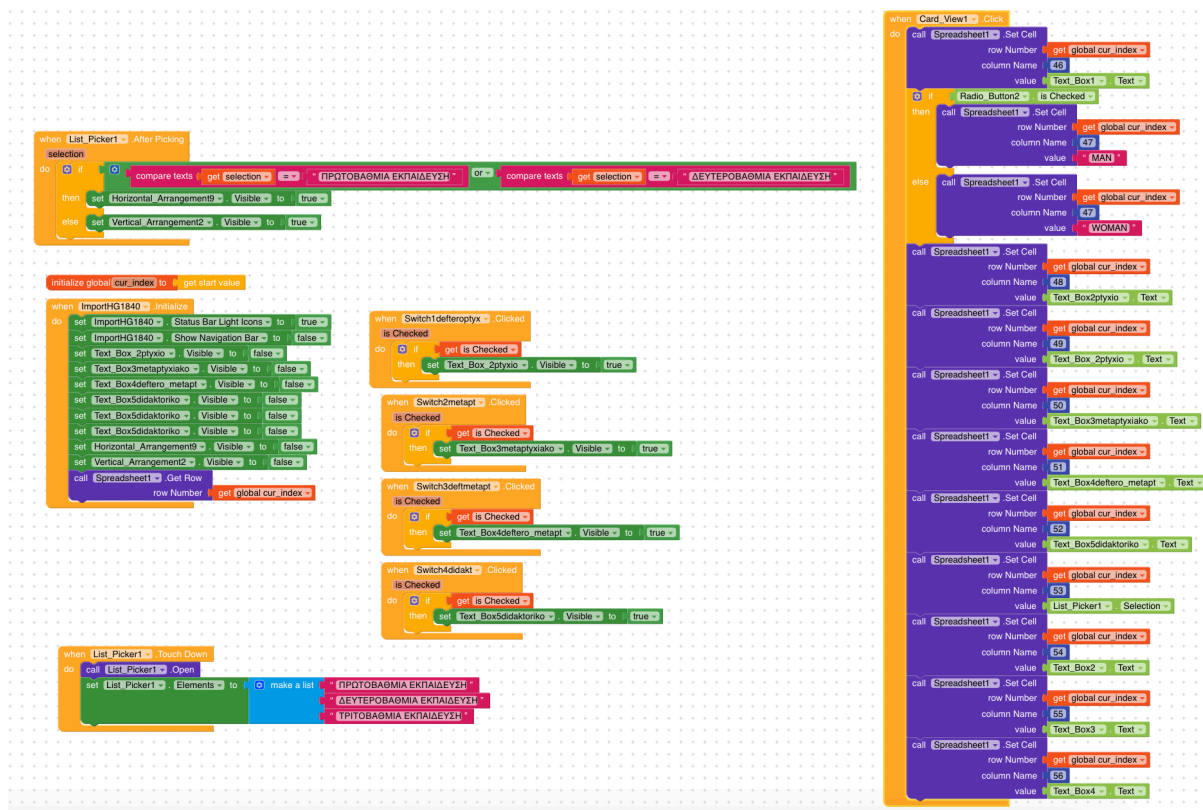
- Λήψη ερωτήσεων από Airtable και αποθήκευση απαντήσεων στην TinyDB



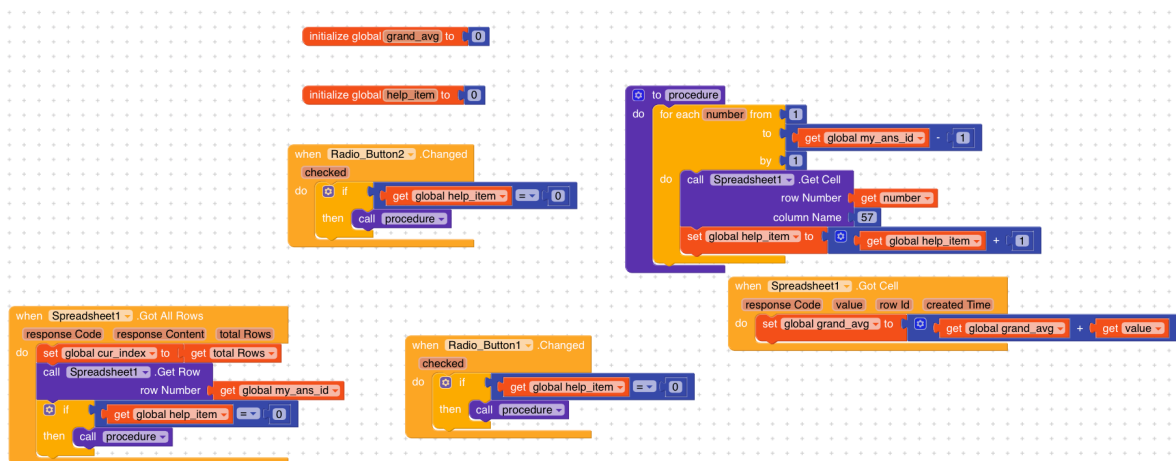
- Διαδικασία Εμφάνισης Ερωτήσεων-Απαντήσεων στην οθόνη (Arrange) και επιλογής απάντησης (Answer_Selection)



Οθόνη 4: Δημογραφικά στοιχεία έρευνας



- Στην οθόνη Δημογραφικών, μέχρι ο χρήστης να καταχωρήσει τα στοιχεία του, υπολογίζεται ο γενικός μέσος όρος συμμετεχόντων:



- Αρχικοποίηση & υπολογισμός μέσου όρου συμμετέχοντα

-
- The image displays two screenshots of a Scratch script, illustrating the implementation of a global variable and a database query.
- Left Screenshot: Initialization and Click Event**
- Global Variables:**
 - `add_numbers` is initialized to `0`.
 - `ans_row` is initialized to `0`.
 - `Average` is initialized to `0`.
 - `cur_index` is initialized to `0`.
 - Click Event (Close Click):**
 - Close application.
 - Click Event (Result Back Pressed):**
 - Close application.
 - When Result is Initialized:**
 - Set `general_avg` Text to `"Παρακάτω περιμένετε..."`.
 - Call `average` to `0`.
 - If `select list item list 1 get start value index 1` is `0`:
 - Call `Spreadsheet1` Get All Rows.
 - Set `global ans_row` to `select list item list 1 get start value index 2`.
 - Call `ring` to `0`.
 - Call `ring2` to `0`.
 - Call `ring3` to `0`.
 - Call `ring4` to `0`.
 - Call `ring5` to `0`.
 - Call `stohoi` to `0`.
 - Set `general_avg` Background Color to `red`.
- Right Screenshot: Spreadsheet Data Retrieval**
- When Spreadsheet1 Get All Rows:**
 - Response Code: `response Content`.
 - Response Content: `total Rows`.
 - Set `global cur_index` to `total Rows`.
 - Call `Spreadsheet1` Set Cell:
 - Row Number: `global ans_row`.
 - Column Name: `57`.
 - Value: `global Average`.
 - If `select list item list 1 get start value index 1` is `0`:
 - Then:
 - Set `general_avg` Text to `join` of `"ΓΕΝΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ"` and `format as decimal number` of `select list item list 1 get start value index 1` places `2`.
 - Set `general_avg` Background Color to `blue`.

-
- The screenshot shows a Jupyter Notebook with the following content:
- Stopwords:** A list of stopwords is defined, including common English words like "a", "an", "and", "are", "as", "at", "be", "but", "by", "can", "could", "de", "do", "for", "from", "has", "he", "her", "his", "hundred", "in", "into", "is", "it", "of", "on", "or", "over", "she", "so", "that", "the", "there", "they", "this", "to", "too", "us", "was", "we", "were", "with", "without", "would", "you", "your", "yours", "yourself", "yourselves", "a", "an", "and", "are", "as", "at", "be", "but", "by", "can", "could", "de", "do", "for", "from", "has", "he", "her", "his", "hundred", "in", "into", "is", "it", "of", "on", "or", "over", "she", "so", "that", "the", "there", "they", "this", "to", "too", "us", "was", "we", "were", "with", "without", "would", "you", "your", "yours", "yourself", "yourselves".
 - remove_stopwords:** A function is defined to remove stopwords from a list of words.
 - Sentiment Distribution Plots:** A grid of 25 plots showing the distribution of sentiment scores (1 to 5) for different sentiment categories (1 to 5). Each plot has "Sentiment" on the x-axis and "Count" on the y-axis. The plots show the distribution of sentiment scores for each category, with the highest counts typically for sentiment 1 and 2.

- ```
call Cpb1 .SetMaterialView
view Stohos1_cp
call Cpb1 .SetProgress
animationDuration 2500
progress get global s1
call Cpb2 .SetMaterialView
view Stohos2_cp
call Cpb2 .SetProgress
animationDuration 3000
progress get global s2
call Cpb3 .SetMaterialView
view Stohos3_cp
call Cpb3 .SetProgress
animationDuration 3500
progress get global s3
call Cpb4 .SetMaterialView
view Stohos4_cp
call Cpb4 .SetProgress
animationDuration 4000
progress get global s4
call Cpb5 .SetMaterialView
view Stohos5_cp
call Cpb5 .SetProgress
animationDuration 4500
```

- Ορισμός χρωματικής κλίμακας ετοιμότητας στους επιμέρους στόχους:

