

**Η Ετοιμότητα Εκπαιδευτών και Εκπαιδευτικών να Ενσωματώσουν
Συστήματα και Εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στην Εκπαίδευση-
Μια εμπειρική Έρευνα του Πεδίου στην Ελλάδα, Τάσεις και
Προοπτικές**
**The Readiness of Educators and Teachers to Integrate Artificial
Intelligence Systems and Applications in Education - Empirical Research
of the Field in Greece, Trends and Prospects**

Σοφία Σ. Πουλημένου^a, Ευγενία Πανιτσίδου^b

^aΕκπαιδευτικός, Msc Οργάνωση & Διοίκηση της Εκπαίδευσης, Msc Εκπαίδευση Ενηλίκων,
Ελλάδα, std152272@ac.eap.gr

^bΕλληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Ελλάδα, panitsidou.evgenia@ac.eap.gr

Sofia S. Poulimenou^a, Evgenia Panitsidou^b

^aEducator, Msc Educational Organization & Administration, Msc Adult Education, Greece,
std152272@ac.eap.gr

^bHellenic Open University, Greece, panitsidou.evgenia@ac.eap.gr

Περίληψη

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (TN) συνιστά μια σύγχρονη πραγματικότητα με πολλές εφαρμογές στην καθημερινή και επαγγελματική ζωή των ανθρώπων. Στην εκπαίδευση πολλές εκπαιδευτικές διαδικασίες συντελούνται πλέον με τη συνέργεια της TN, καλώντας όλους τους εμπλεκόμενους και κυρίως εκπαιδευτές και εκπαιδευτικούς να δραστηριοποιηθούν σε εντελώς νέα μαθησιακά περιβάλλοντα. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι, μέσω μιας ποσοτικής έρευνας, η αποτύπωση των απόψεων εκπαιδευτών και εκπαιδευτικών της ελληνικής επικράτειας αναφορικά με την ετοιμότητά τους να ενσωματώσουν την TN στην εκπαιδευτική τους πρακτική και ταυτόχρονα να αναδειχθούν οι σημαντικότερες προκλήσεις που εγείρονται. Οι εκπαιδευτικοί λειτουργοί φαίνεται να έχουν συνειδητοποιήσει πως τα συστήματα TN είναι ιδιαίτερα επωφέλη για την εκπαίδευση και η ετοιμότητά τους να τα ενσωματώσουν στην εκπαιδευτική τους πρακτική βρίσκεται σε σχετικά υψηλά επίπεδα, ενώ ανησυχούν περισσότερο για τις αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει η TN στη φύση και τη διαδικασία της μάθησης.

Λέξεις- κλειδιά

τεχνητή νοημοσύνη, εκπαίδευση, εκπαιδευτής, εκπαιδευτικός, ετοιμότητα

Abstract

Artificial Intelligence (AI) is a modern reality with many applications in people's daily and professional life. In education, many educational processes are now taking place with the synergy of AI, inviting all stakeholders, especially instructors and teachers, to operate in completely new learning environments. The aim of this study is, through a quantitative survey, to capture the views of teachers and educators in Greece regarding their readiness to integrate AI in their educational practice and at the same time to highlight the most important challenges that arise. Educational practitioners seem to have realised that AI systems are highly beneficial for education and their readiness to integrate them into their educational practice is at relatively high levels, while they are more concerned about the negative effects that AI can have on the nature and process of learning.

Keywords

artificial intelligence, education, training, teacher, educator, teacher readiness

1. Εισαγωγή

Η αυγή του 21^{ου} αιώνα συνάντησε την ανθρωπότητα στην προσπάθειά της να ανακάμψει από μια σειρά γεγονότων που συντάραξαν τις κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές της σταθερές, σηματοδοτώντας μια νέα εποχή. Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση (Β.Ε.), η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη και η πανδημική κρίση του Covid-19, της οποίας τις επιπτώσεις η ανθρωπότητα βιώνει μέχρι σήμερα θεωρούνται οι ισχυρότεροι μετασχηματιστικοί παράγοντες των κοινωνικών δομών. Αναμφισβήτητα, η εκπαίδευση ως ζωντανό κύτταρο του ευρύτερου κοινωνικού ιστού δε θα μπορούσε να μείνει ανεπηρέαστη. Η αναγκαστική μετάβαση στην εξ αποστάσεως διδασκαλία και μάθηση ως απόρροια της πανδημικής κρίσης έφερε στην επιφάνεια την επιτακτική ανάγκη όλοι οι εμπλεκόμενοι στην εκπαίδευση να δραστηριοποιηθούν σε νέα μαθησιακά περιβάλλοντα, να πειραματιστούν με νέες μεθόδους και πρακτικές (Karyn et al., 2021) και να χρησιμοποιήσουν νέα εργαλεία προηγμένης τεχνολογίας, όπως εφαρμογές και συστήματα ΤΝ (Nelson et al., 2021· Srinivasan, 2022). Τα διδάγματα που αναδύθηκαν από την περίοδο της πανδημίας δείχνουν ότι η εκπαίδευση έχει εισέλθει σε μια νέα εποχή (Unesco, 2023).

Γίνεται αντιληπτό ότι μέσα σε ένα τέτοιο συγκείμενο, ο ρόλος των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών είναι καθοριστικός. Οι περισσότεροι φαίνεται να είναι τεχνολογικά εγγράμματοι και να είναι σε θέση να χειριστούν ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Pedro et al., 2019· Skhephe et al., 2020), ωστόσο αυτό δεν είναι αρκετό. Η αποτελεσματική χρήση των προηγμένων συστημάτων ΤΝ απαιτεί την ύπαρξη νέας γνώσης, καθώς και την απαραίτητη κατάρτιση, που θα διασφαλίσει την ασφαλή τους χρήση, η οποία δε θα αποβεί επιζήμια για τους εκπαιδευόμενους (ΕΕ, 2022). Η ετοιμότητα των εκπαιδευτικών λειτουργιών να ενσωματώσουν την ΤΝ στην εκπαιδευτική τους πρακτική έχει αποτελέσει αντικείμενο ποικίλων ερευνών, κυρίως σε διεθνές επίπεδο (Ali, 2023· Agbo et al., 2022· Alnasib, 2023· Lauplicher et al., 2022· Luckin et al., 2022· Sanusi et al., 2024· Wang et al., 2023), καθώς θεωρείται η κατάσταση εκείνη που τους επιτρέπει να αισθανθούν ασφαλείς με τον εαυτό τους, ώστε να υιοθετήσουν τις εν λόγω εφαρμογές. Παρ' όλο που η ετοιμότητα εκπαιδευτών και εκπαιδευτικών αναγνωρίζεται ως αναγκαία συνθήκη και στο διεθνές ερευνητικό σκηνικό συνιστά επίκαιρο ερευνητικό προβληματισμό, στην Ελλάδα διαπιστώνεται έλλειψη σχετικών εμπειρικών μελετών, γεγονός που δυσχεραίνει την χαρτογράφηση του πεδίου. Αυτή την έλλειψη αισιοδοξεί να καλύψει η παρούσα έρευνα.

2. Εννοιολογικό Πλαίσιο

2.1 Τεχνητή Νοημοσύνη στην Εκπαίδευση

Η ΤΝ στην εκπαίδευση αφορά συστήματα ή λογισμικά τα οποία είναι σε θέση να αναλύουν το φυσικό ή ψηφιακό περιβάλλον, αξιοποιώντας δεδομένα, να ενεργούν με αυτοματοποιημένο τρόπο για την επίτευξη στόχων που έχουν εκ των προτέρων καθοριστεί από τον άνθρωπο και να παράγουν στοιχεία εξόδου, με απώτερο σκοπό τον μετασχηματισμό της παραδοσιακής εκπαίδευσης σε μια πιο δυναμική και εξατομικευμένη διαδικασία (Breines & Gallagher, 2020). Συστήματα προηγμένης τεχνολογίας, όπως τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας, τα συστήματα έγκαιρης πρόβλεψης και προειδοποίησης, αξιολόγησης, εφαρμογές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, καθώς και εικονικοί βοηθοί ή συστήματα επεξεργασίας φυσικής γλώσσας χρησιμοποιούνται πλέον στην εκπαιδευτική διαδικασία, παρέχοντας εξατομικευμένη υποστήριξη και προσαρμόζοντας τη μαθησιακή διαδικασία στις ιδιαίτερες ανάγκες και τα χαρακτηριστικά των εκπαιδευομένων (Srinivasan, 2022· Vincent-Lancrin & van de rVlies, 2020). Ταυτόχρονα, δομούν συνεργατικά και διαδραστικά μαθησιακά περιβάλλοντα, ενθαρρύνοντας την επικοινωνία, την αλληλεπίδραση και την ανάπτυξη κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων, ενώ εμπλουτίζουν και ενισχύουν τη μαθησιακή εμπειρία, ενεργοποιώντας τη φαντασία και τη δημιουργικότητα (ό.π.). Από την άλλη, η πρόσβαση σε ένα μεγάλο μέρος της γνώσης, η χρήση ανοιχτού

λογισμικού και ειδικών εφαρμογών σχεδίασης συνιστούν ισχυρά όπλα στα χέρια των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών, ώστε να αναπτύξουν ένα πλούσιο, ενδιαφέρον και επίκαιρο εκπαιδευτικό υλικό (Uygan, 2024). Τέλος, η δυνατότητα αυτοματοποίησης πολλών εργασιών ρουτίνας συμβάλλει στην απογραφειοκρατικοποίηση του εκπαιδευτικού έργου και στην εξοικονόμηση χρόνου, ανθρωπίνων και υλικών πόρων, αυξάνοντας σημαντικά τον παραγωγικό εκπαιδευτικό χρόνο (ό.π.).

Ωστόσο, πέρα από τα οφέλη, εγείρονται και πολλά ζητήματα που συνιστούν σημαντικές προκλήσεις για τη σύγχρονη εκπαίδευση. Η όξυνση των κοινωνικών ανισοτήτων και ο αποκλεισμός κυρίως των κοινωνικά ευπαθών ομάδων ή ακόμα περισσότερο ολόκληρων χωρών του αναπτυσσόμενου κόσμου από την τεχνολογικά διαμεσολαβημένη εκπαίδευση (ΕΕ, 2022· Pedro et al., 2019) συνιστά ένα κρίσιμο ζήτημα και συμπεριληφθεί από τον ΟΗΕ στην Ατζέντα του για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη (UN, 2018). Ένα ακόμη σημαντικό ζήτημα απορρέει από την ανάγκη ύπαρξης μεγάλου όγκου δεδομένων για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά τα συστήματα ΤΝ, δεδομένα τα οποία περιλαμβάνουν προσωπικές πληροφορίες τόσο των εκπαιδευομένων, όσο και των εκπαιδευτικών λειτουργιών κυοφορώντας το ζήτημα της ασφάλειάς τους και της προστασίας της ιδιωτικότητας (Vincent-Lancrin & van der Vlies, 2020· Zawacki-Richter et al., 2019). Ακόμη οι ευρύτατες δυνατότητες της ΤΝ έχουν προκαλέσει μια έντονη συζήτηση για το αν θα υποκαταστήσει τους ανθρώπους σε διάφορους επαγγελματικούς τομείς με κίνδυνο την απώλεια θέσεων εργασίας, μια συζήτηση που έχει μεταφερθεί και στην εκπαίδευση (Attwell et al., 2020· Zawacki-Richter et al., 2019).

Γίνεται αντιληπτό ότι μέσα σε ένα τέτοιο συγκείμενο ο ρόλος των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών είναι καθοριστικής σημασίας, καθώς καλούνται να εναρμονίσουν τις επιταγές της εποχής και να υλοποιήσουν το όραμα της βιώσιμης εκπαίδευσης.

2.2 Η Ετοιμότητα του Εκπαιδευτή και του Εκπαιδευτικού για την ΤΝ (AI- Readiness)

Η ετοιμότητα είναι μια ευρεία και σύνθετη έννοια (Ali, 2023· Agbo et al., 2022· Alnasib, 2023· Wang et al., 2023). Ως ετοιμότητα για την ΤΝ (AI- Readiness) ορίζεται ο βαθμός κατά τον οποίο το άτομο αισθάνεται σίγουρο για τον εαυτό του να ενσωματώσει συστήματα και εφαρμογές ΤΝ στην εκπαιδευτική του πρακτική (Ayanwale et al., 2022). Σε ένα πρώτο επίπεδο, αφορά τον εγγραμματισμό, την ικανότητα δηλαδή του ατόμου να κατανοεί, να χρησιμοποιεί, να ελέγχει και να αναστοχάζεται κριτικά για τις εφαρμογές ΤΝ (Laurplicher et al., 2022). Από την άλλη, η ετοιμότητα εμπεριέχει και μια συναισθηματική διάσταση, η οποία έγκειται στο αίσθημα της αυτοαποτελεσματικότητας, ως την εμπιστοσύνη που έχει το άτομο στον εαυτό του ότι διαθέτει ένα σύνολο ικανοτήτων (Bandura, 1989), ώστε να επιτύχει την αποτελεσματική ενσωμάτωση των εν λόγω εφαρμογών στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Είναι προφανές πως η ετοιμότητα υπόκειται σε ισχυρές αλληλεπιδράσεις και διαμορφώνει δυναμικές συσχετίσεις. Τα ερευνητικά δεδομένα από μελέτες που έλαβαν χώρα τα τελευταία χρόνια σε διαφορετικά γεωγραφικά και πολιτισμικά πλαίσια (Ασία: Chiu & Chiu, 2020· Hasas et al., 2024· Wang et al., 2023· Uygan, 2024, ΗΠΑ: Woodruff et al., 2023, Αφρική: Ayanwale et al., 2022· Sanusi et al., 2024) έχουν αναδείξει πληθώρα παραγόντων που επηρεάζουν την ετοιμότητα εκπαιδευτών και εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν συστήματα και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης στο διδακτικό τους έργο.

Ειδικότερα, η ετοιμότητα φαίνεται να επηρεάζεται από παράγοντες καταστασιακούς, όπως για παράδειγμα η υλικοτεχνική υποδομή που έχουν στη διάθεσή τους οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί (Unesco, 2023), ο χρόνος ενασχόλησης με τα συστήματα και τις εφαρμογές (Woodruff et al., 2023), η ύπαρξη εθνικών πολιτικών και στρατηγικών που εγείρουν απαιτήσεις και παρέχουν κατευθύνσεις (ό.π.), ο τρέχων κάθε φορά κοινωνικός και εκπαιδευτικός διάλογος (Lindner & Romeike, 2019), καθώς και η σχετική γνώση που έχουν αποκτήσει κατά τη διάρκεια της μαθησιακής και επαγγελματικής τους πορείας (Celik, 2023· Wang et al., 2023).

Από την άλλη, χαρακτηριστικά της προσωπικότητας του εκπαιδευτή και του εκπαιδευτικού διαδραματίζουν σημαίνοντα ρόλο. Οι Gupta και Baskar (2023) αναφέρουν πως η εξωστρέφεια του εκπαιδευτή/εκπαιδευτικού, η συνειδητότητά του, αλλά και η διανοητική του περιέργεια αποτελούν συνιστώσες της ιδιοσυγκρασίας του που δύνανται να επιδράσουν στην ετοιμότητά του. Ακόμη, το άγχος για την ΤΝ, ως βίωμα αρνητικών συναισθημάτων και αίσθημα μειωμένης αυτοπεποίθησης συνιστά πρόσκομμα στην προσπάθειά του να νιώσει έτοιμος να ενσωματώσει την ΤΝ, ακόμη και να αποδεχτεί την ύπαρξη της (Ayanwale et al., 2022), επηρεάζοντας ταυτόχρονα και την αυτοαποτελεσματικότητά του.

Όλοι οι παραπάνω παράγοντες προσδιορίζουν σε σημαντικό βαθμό τις αντιλήψεις και τις στάσεις που διαμορφώνουν οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί αναφορικά με την ΤΝ (Ali, 2023· Ayanwale et al., 2022· Chounta et al., 2023· Gupta & Baskar, 2023· Kaplan-Rakowski et al., 2023· Uygan, 2024), ανεξάρτητα από το πολιτισμικό και κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο δραστηριοποιούνται. Η αποδοχή ή μη μιας καινοτόμου τεχνολογίας εξαρτάται από τον βαθμό στον οποίο το άτομο πιστεύει ότι η χρήση της θα ενισχύσει την εργασιακή του αποδοτικότητα, καθώς κι από τον βαθμό στον οποίο το άτομο πιστεύει ότι η χρήση του συστήματος μπορεί να γίνει χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια (Davis, 1989). Παράλληλα, η αντίληψη των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών για τη συμβολή της ΤΝ στην ατομική και κοινωνική ευημερία, και στην παγκόσμια βιωσιμότητα (Unesco, 2019, 2023), με την υποκείμενη παραδοχή του σεβασμού των ανθρωπίνων δικαιωμάτων και της ανθρωπίνης αξιοπρέπειας, συνιστά σημαντικό προγνωστικό παράγοντα της πρόθεσης υιοθέτησης και ενσωμάτωσης της ΤΝ στην εκπαιδευτική πρακτική (Alnasib, 2023· Ayanwale et al., 2022· Roy et al., 2022· Sanusi et al., 2024).

Δημογραφικοί παράγοντες, όπως το φύλο (Alnasib, 2023· McGrath et al., 2023· Wang et al., 2023· Woodruff et al., 2023), η ηλικία (Alnasib, 2023· Gupta & Baskar, 2023· McGrath et al., 2023), τα χρόνια που οι εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί υπηρετούν στην εκπαίδευση (Ali, 2023· Alnasib, 2023· McGrath et al., 2023), καθώς και το επίπεδο σπουδών τους (ό.π.) επηρεάζουν το επίπεδο της ετοιμότητάς τους, αν και οι έρευνες έχουν καταλήξει σε διαφορετικά συμπεράσματα. Σε έρευνα των Woodruff et al. (2023) στις ΗΠΑ, οι γυναίκες εμφανίζονται ελάχιστα πιο άνετες από τους άντρες, ενώ στην έρευνα του Alnasib (2023) στη Σαουδική Αραβία οι άντρες εμφανίζονται περισσότερο έτοιμοι. Οι Gupta και Baskar (2023) ανέδειξαν ότι οι νεότεροι σε ηλικία εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί είναι πιο ενημερωμένοι και περισσότερο πρόθυμοι να πειραματιστούν με προηγμένες τεχνολογίες, ενώ εκείνοι με λιγότερα χρόνια εκπαιδευτικής υπηρεσίας είναι περισσότερο δεκτικοί να ενσωματώσουν την ΤΝ στην πρακτική τους (Alnasib, 2023).

3. Η Έρευνα

Η παρούσα έρευνα εστιάζει σε τέσσερις συνιστώσες της ετοιμότητας του εκπαιδευτή και του εκπαιδευτικού και λαμβάνει υπόψη συγκεκριμένους δημογραφικούς παράγοντες (φύλο, ηλικία, χρόνια εκπαιδευτικής υπηρεσίας, βαθμίδα εκπαίδευσης, επίπεδο σπουδών). Συγκεκριμένα:

α) στην *ενημερότητα*, η οποία αφορά το σύνολο των γνώσεων αναφορικά με την ΤΝ και τις εφαρμογές της στην εκπαίδευση, δηλαδή τον εγγραμματισμό εκπαιδευτή και εκπαιδευτικού στην ΤΝ (Ally, 2023· Celik, 2023· ΕΕ, 2022· Lauplicher et al., 2022· Luckin et al., 2022· Agbo et al., 2022)

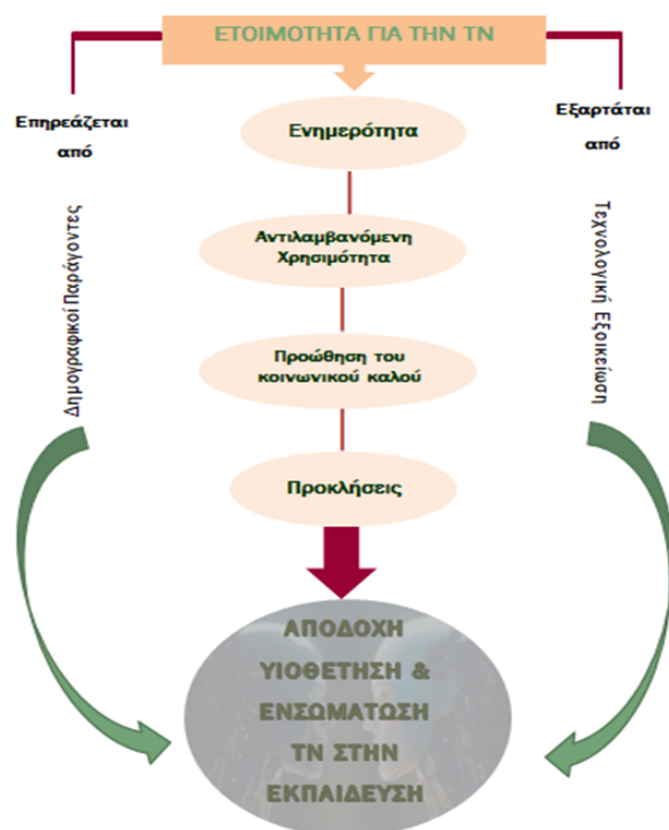
β) στην *αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα της ΤΝ*, αν και με ποιο τρόπο δηλαδή μια εφαρμογή ή ένα σύστημα ΤΝ πρόκειται να υποστηρίξει το εκπαιδευτικό έργο, να ενισχύσει την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα και τελικά να συμβάλει στη βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων (Alnasib, 2023· Ayanwale et al., 2022· Agbo et al., 2022· Chounta et al., 2021· Wang et al., 2023), αντίληψη η οποία επιδρά στις στάσεις και στις προσδοκίες (Ayanwale et al., 2022· Sanusi et al., 2023) και μπορεί να προβλέψει την πρόθεση στη

συμπεριφορά του εκπαιδευτή/εκπαιδευτικού να αποδεχτεί, να υιοθετήσει και να ενσωματώσει την ΤΝ στην εκπαιδευτική πράξη (Alnasib, 2023· Ayanwale et al., 2022· Agbo et al., 2022· EC, 2019· Zulkarnain & Yunus, 2023).

γ) *ΤΝ για το κοινό καλό*, η οποία αφορά την ηθική και δεοντολογική διάσταση της ΤΝ, τη συμβολή της στην προώθηση της ατομικής και κοινωνικής ευημερίας, τις δυνατότητές της να επιλύει κοινωνικά προβλήματα και να συμβάλει στην παγκόσμια βιωσιμότητα, ως προγνωστικός και υποκινητικός παράγοντας στην πρόθεση των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν την ΤΝ στην εκπαίδευση (Alnasib, 2023· Ayanwale et al., 2022· Sanusi et al., 2024).

δ) *προκλήσεις*, οι οποίες αφορούν τις ανησυχίες και τους φόβους που εγείρονται από την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση (Unesco, 2023).

Με βάση τα παραπάνω και τη συστηματική μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, η παρούσα μελέτη στηρίζεται στην παρακάτω ερευνητική δομή (σχ.1):



Σχήμα 1: Η ερευνητική δομή

4. Σκοπός και Μεθοδολογία της Έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η αποτύπωση των απόψεων των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών όλων των βαθμίδων (Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια, Τριτοβάθμια) και τύπων (τυπική, μη τυπική) εκπαίδευσης αναφορικά με την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση. Η βασική υπόθεση που διέπει την παρούσα έρευνα είναι ότι οι απόψεις των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ετοιμότητά τους επηρεάζουν την υιοθέτηση και την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία. Προς επαλήθευση ή απόρριψη της βασικής ερευνητικής υπόθεσης και επίτευξης του παραπάνω σκοπού τέθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

- Ποιες είναι οι απόψεις των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ετοιμότητά τους να ενσωματώσουν την Τεχνητή Νοημοσύνη στην εκπαιδευτική τους πρακτική;
- Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν τις απόψεις των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών αναφορικά με την ετοιμότητά τους να ενσωματώσουν την ΤΝ στην εκπαιδευτική τους πρακτική;
- Ποιες προκλήσεις εγείρονται για τους εκπαιδευτές και τους εκπαιδευτικούς από την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση;

Ως προς τη μεθοδολογική προσέγγιση υιοθετήθηκε η ποσοτική έρευνα (Robson, 2010· Creswell, 2011) και αξιοποιήθηκε το ερευνητικό εργαλείο του ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου, προκειμένου να συλλεχθούν πρωτογενή στοιχεία από μεγάλο στατιστικό δείγμα (Cohen & Manion, 1994). Η μη ύπαρξη ενός ερωτηματολογίου που να εξυπηρετεί τον σκοπό και τους στόχους της παρούσας έρευνας και να εναρμονίζεται με τις τρέχουσες συνθήκες της ελληνικής πραγματικότητας οδήγησε στην κατασκευή ενός νέου ερωτηματολογίου, τα στοιχεία του οποίου αντλήθηκαν από τη διεθνή βιβλιογραφία (Alnasib, 2023· Sanusi et al., 2024· Wang et al., 2023) και προσαρμόστηκαν στο ελληνικό συγκείμενο, στη στοχοθεσία και στους περιορισμούς της παρούσας μελέτης. Το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει 38 ερωτήματα κλειστού τύπου που διατυπώθηκαν με μορφή αυτοαναφορών-δηλώσεων, στις οποίες οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να δηλώσουν τον βαθμό συμφωνίας τους με βάση την πενταβάθμια κλίμακα Likert και ένα ερώτημα ανοικτού τύπου στο οποίο οι συμμετέχοντες μπορούσαν να καταγράψουν σχόλια, απόψεις, παρατηρήσεις και οτιδήποτε θεωρούσαν σημαντικό και δεν είχε περιληφθεί στις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Προκειμένου να οριστεί ο πληθυσμός - στόχος της παρούσας έρευνας αξιοποιήθηκε η μη πιθανοτική μέθοδος δειγματοληψίας της χιονοστιβάδας. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης πληθυσμό-στόχο της έρευνας συνιστούν όλοι οι εκπαιδευτές, όλων των βαθμίδων και τύπων εκπαίδευσης της ελληνικής επικράτειας, ενώ δείγμα της έρευνας αποτελούν 508 εκπαιδευτές/τριες και εκπαιδευτικοί. Η έρευνα διεξήχθη κατά το χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου – Μαρτίου 2024.

5. Τα Αποτελέσματα της Έρευνας

5.1 Το Προφίλ του Δείγματος

Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται τα δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος, τα οποία διαμορφώνουν το προφίλ των συμμετεχόντων:

Πίνακας 1: Το προφίλ του δείγματος

Δημογραφικοί παράγοντες		N (=508)	%
Φύλο	Άντρας	157	30,9%
	Γυναίκα	349	68,7%
	Δεν επιθυμώ να απαντήσω	2	0,4%
Ηλικία	22-29	29	5,7%
	30-44	167	32,8%

Χρόνια εκπαιδευτικής υπηρεσίας	45-64	308	60,6%
	65 και άνω	4	0,8%
	0-10	137	27,0%
	10-15	70	13,8%
	>15	301	59,3%
Βαθμίδα/ες και τύπος/οι εκπαίδευσης όπου έχετε εργαστεί	Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση- Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	339	66,7%
	Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	85	16,7%
	Μη τυπική εκπαίδευση	84	19,5%
Επίπεδο σπουδών	Πτυχίο ΑΕΙ	162	31,9%
	Μεταπτυχιακό	261	51,4%
	Διδακτορικό	59	11,6%
	Μεταδιδακτορικό	26	5,1%

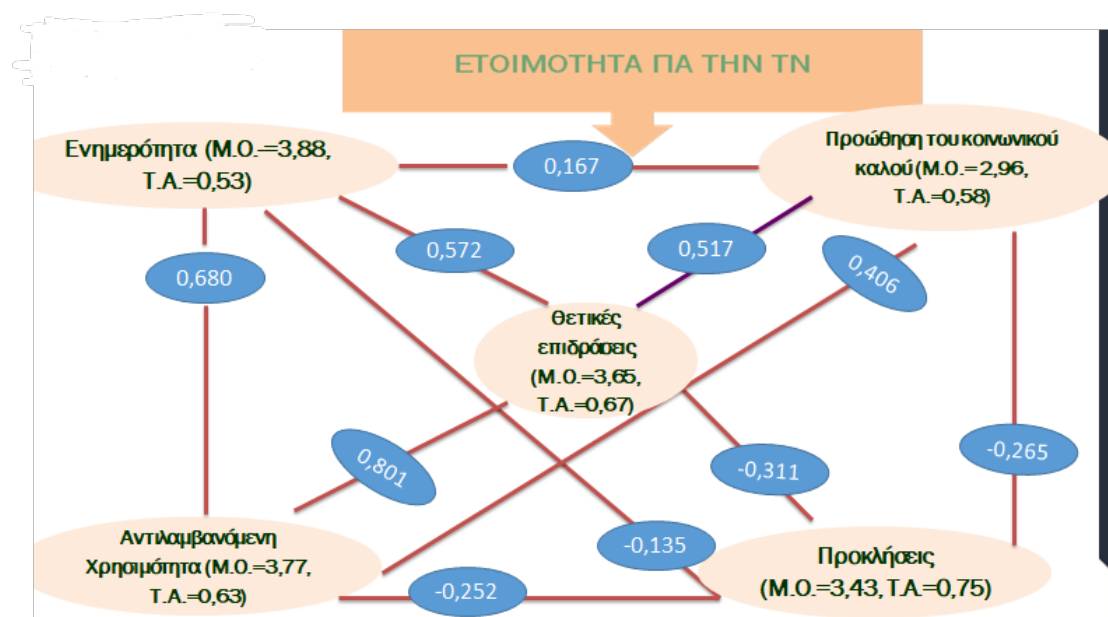
Η πλειονότητα των συμμετεχόντων στην έρευνα ήταν γυναίκες, ανήκε στην ηλικιακή ομάδα 45-64, μετρούσε πάνω από 15 έτη στην εκπαίδευση, απασχολούταν στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση και κατείχε μεταπτυχιακό δίπλωμα εξειδίκευσης.

Σε ποσοστό 95,7% οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι γνωρίζουν τι είναι η ΤΝ.

Προκειμένου να ελεγχθεί η εσωτερική συνέπεια των κλιμάκων μέτρησης του ερωτηματολογίου και η αξιολόγηση της ομοιογένειας των ερωτήσεων υπολογίστηκε ο συντελεστής Alpha κατά Cronbach, ο οποίος για τις υπό μελέτη διαστάσεις έλαβε τιμές από 0,777 έως 0,911, ενώ στο σύνολο του ερωτηματολογίου έλαβε τιμή 0,872, γεγονός που επιτρέπει τη διαπίστωση ότι τόσο οι υπό μελέτη διαστάσεις όσο και το ερευνητικό εργαλείο στο σύνολό του παρουσιάζουν ικανοποιητική εσωτερική συνέπεια.

5.2 Ευρήματα Ερμηνείας και Συμμεταβλητότητας Εννοιολογικών Δομών

Το σχήμα 2 παρουσιάζει τους συνολικούς μέσους όρους (Μ.Ο.) και τις τυπικές αποκλίσεις (Τ.Α.) για κάθε εννοιολογική δομή, καθώς και τις αλληλεπιδράσεις τους:



Σχήμα 2: Μ.Ο & Τ.Α. εννοιολογικών δομών

Ο βαθμός ενημερότητας των συμμετεχόντων στην έρευνα κρίνεται ιδιαίτερα υψηλός (Μ.Ο.= 3,88, Τ.Α.=0,53). Οι εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν σε ιδιαίτερα υψηλό βαθμό ότι τα συστήματα ΤΝ επεξεργάζονται μεγάλο όγκο δεδομένων (Μ.Ο.= 4,45 Τ.Α.=0,66), βρίσκουν εφαρμογές στην εκπαίδευση (Μ.Ο.= 4,17, Τ.Α.=0,78), έχουν τη δυνατότητα να εξελίσσονται και να μαθαίνουν (Μ.Ο.= 3,98, Τ.Α.=0,83), ενώ θεωρούν ότι έχουν τη δυνατότητα να προβαίνουν σε προβλέψεις (Μ.Ο.= 3,77, Τ.Α.=0,97) και να επεξεργάζονται τη σκέψη και τη συμπεριφορά κατά την αλληλεπίδρασή τους με τον άνθρωπο (Μ.Ο.= 3,50, Τ.Α.=0,97) σε μικρότερο βαθμό.

Οι απόψεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών υποδεικνύουν ότι αντιλαμβάνονται την χρησιμότητα των συστημάτων ΤΝ στην εκπαίδευση ως υψηλή (Μ.Ο.= 3,77, Τ.Α.=0,63), καθώς θεωρούν ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης έχουν τη δυνατότητα να εμπλουτίζουν τη μαθησιακή εμπειρία (Μ.Ο.= 4,14, Τ.Α.=0,71), να τους υποστηρίζουν στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας τους (Μ.Ο.= 4,07, Τ.Α.=0,78), αλλά και στην εκπαιδευτική διαδικασία συνολικά (Μ.Ο.= 4,06, Τ.Α.=0,81), ενώ ισχυρίζονται ότι σε μέτριο βαθμό χρησιμεύουν για να προβλέψουν την επίδοση των εκπαιδευομένων (Μ.Ο.= 3,17, Τ.Α.=0,97).

Ταυτόχρονα, θεωρούν ότι οι εφαρμογές ΤΝ που τους επιτρέπουν να διαχειρίζονται μεγάλο όγκο δεδομένων (Μ.Ο.= 3,87, Τ.Α.=0,79) και να αναπτύσσουν εκπαιδευτικό υλικό (Μ.Ο.= 3,86, Τ.Α.=0,79) είναι θετικές για την εκπαίδευση. Οι εφαρμογές μηχανικής μάθησης (Μ.Ο.= 3,55, Τ.Α.=0,84), αυτόματης αξιολόγησης και ανατροφοδότησης (Μ.Ο.= 3,53, Τ.Α.=0,91), καθώς και ανάπτυξης δεξιοτήτων (Μ.Ο.= 3,43, Τ.Α.=0,96) αντιμετωπίζονται εξίσου θετικά από τους ερωτηθέντες.

Αναφορικά με τη συμβολή της ΤΝ στην προώθηση του κοινού καλού, οι συμμετέχοντες φαίνεται να εκφράζουν σκεπτικισμό (Μ.Ο.= 2,96, Τ.Α.=0,58), αφού θεωρούν ότι τα ανοικτά συστήματα ΤΝ αν και υπόκεινται στην ανθρώπινη επίβλεψη (Μ.Ο.= 3,43, Τ.Α.=0,86), δεν προκαλούν σκόπιμα κακό (Μ.Ο.= 3,35, Τ.Α.=0,80) και είναι βιώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον (Μ.Ο.= 3,20, Τ.Α.=0,82), εντούτοις εκφράζουν επιφυλάξεις αν τα εν λόγω συστήματα ρυθμίζονται επαρκώς από νομικά και κανονιστικά πλαίσια (Μ.Ο.= 2,58, Τ.Α.=0,84) και αν εγγυώνται την προστασία της ιδιωτικότητας και των προσωπικών δεδομένων (Μ.Ο.= 2,46, Τ.Α.=0,88). Παράλληλα, διατυπώνουν ουδέτερες απόψεις σχετικά

με τον βαθμό σεβασμού στην αυτονομία του ατόμου (M.O.= 2,95, T.A.=0,86) και τη συμβολή τους στην άμβλυνση των εκπαιδευτικών και κοινωνικών ανισοτήτων (M.O.= 3,00, T.A.=0,86). Η ενσωμάτωση της TN στην εκπαίδευση φαίνεται να εγείρει φόβους και ανησυχίες στους ερωτηθέντες (M.O.= 3,43, T.A.=0,75), καθώς φαίνεται να ανησυχούν περισσότερο για την προστασία των προσωπικών τους δεδομένων (M.O.= 3,84, T.A.=0,84) και την υπερβολική ενασχόληση των χρηστών με την τεχνολογία (M.O.= 3,66, T.A.=0,99). Σε δεύτερο επίπεδο εκφράζουν ανησυχίες ότι η ενσωμάτωση της TN στην εκπαίδευση θα παρεμποδίσει την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων μεταξύ εκπαιδευτή/εκπαιδευτικού- εκπαιδευόμενου (M.O.= 3,49, T.A.=0,95) και θα επιδράσει αρνητικά στην αυτονομία τους (M.O.= 3,45, T.A.=0,91). Σε χαμηλότερο επίπεδο κινούνται οι ανησυχίες τους σχετικά με την επίδραση της TN στη δημιουργία εκπαιδευτικών και κοινωνικών ανισοτήτων (M.O.= 3,34, T.A.=0,85), στην ποιότητα της παρεχόμενης εκπαίδευσης (M.O.= 3,29, T.A.=1,06) και την αντικατάστασή τους από μηχανές (M.O.= 3,20 με τυπική απόκλιση 1,14).

Από τον στατιστικό έλεγχο της συμμεταβλητότητας, προέκυψε ότι η ενημερότητα σχετίζεται θετικά με την χρησιμότητα των συστημάτων TN στην εκπαίδευση ($r=0,680$, $p=0,001<0,005$) και με τις απόψεις περί των στάσεων των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών για τις επιδράσεις των συστημάτων ($r=0,572$, $p=0,000<0,005$), καθώς και με τη συμβολή της TN στην προώθηση του κοινού καλού ($r=0,167$, $p=0,000<0,005$). Αντιθέτως, σχετίζεται αρνητικά με τις προκλήσεις ($r= -0,135$, $p=0,002<0,005$).

Παρομοίως, η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τις απόψεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών για τις επιδράσεις των συστημάτων TN στην εκπαίδευση ($r=0,801$, $p=0,000<0,005$) και με τη συμβολή της TN στο κοινό καλό ($r=0,406$, $p=0,000<0,005$), ενώ σχετίζεται αρνητικά με τις προκλήσεις ($r= -0,252$, $p=0,000<0,005$). Την ίδια συσχέτιση παρουσιάζουν οι απόψεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών για τις θετικές επιδράσεις των συστημάτων TN και την προώθηση του κοινού καλού ($r=0,517$, $p=0,000<0,005$), ενώ σχετίζονται αρνητικά με τις προκλήσεις ($r= -0,311$, $p=0,000<0,005$). Τέλος, η εννοιολογική δομή της TN για το κοινό καλό σχετίζεται αρνητικά με τη δομή των προκλήσεων ($r= -0,265$, $p=0,000<0,005$).

5.3 Ευρήματα Ελέγχου Διαφοροποιήσεων

Εξετάζοντας τους παράγοντες που διαφοροποιούν τις απόψεις των συμμετεχόντων φάνηκε αρχικά ότι η γνώση του πλαισίου της τεχνητής νοημοσύνης παρουσιάζει στατιστικά σημαντική διαφορά με τις τρεις πρώτες εννοιολογικές δομές, ενώ δεν παρουσιάζει καμία στατιστικά σημαντική διαφορά με τη δομή της προώθησης του κοινού καλού και εκείνης των προκλήσεων.

Αναφορικά με το φύλο παρατηρείται ότι οι άνδρες παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό ενημερότητας σε σχέση με τις γυναίκες, ενώ οι γυναίκες αναγνωρίζουν υψηλότερο βαθμό συμβολής της TN στην προώθηση του κοινού καλού και διακατέχονται από υψηλότερα επίπεδα φόβων και ανησυχιών

Το επίπεδο σπουδών φαίνεται να επηρεάζει τις απόψεις τους τόσο για την ενημερότητά τους και την χρησιμότητά της TN όσο και τη σημασία που αποδίδουν στις προκλήσεις που εγείρονται και καλούνται να διαχειριστούν. Εκπαιδευτές και εκπαιδευτικοί με ανώτατες σπουδές εκφράζουν λιγότερες ανησυχίες.

Τέλος, αναφορικά με τον τύπο εκπαίδευσης, η ανάλυση έδειξε διαφοροποιήσεις στις απόψεις των εκπαιδευτών κυρίως αναφορικά με την αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα της TN στην εκπαίδευση και τις προκλήσεις που εγείρονται από την ενσωμάτωσή της. Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτές της μη τυπικής εκπαίδευσης αναγνωρίζουν μεγαλύτερο βαθμό χρησιμότητας της TN σε σχέση με τους συνάδελφους τους της τυπικής εκπαίδευσης, οι οποίοι εκφράζουν ταυτόχρονα υψηλό επίπεδο φόβων και ανησυχιών σε σχέση με τους πρώτους.

Ο παράγοντας ηλικία και έτη εκπαιδευτικής υπηρεσίας δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά με καμία εννοιολογική δομή.

5.4 Ευρήματα Ερωτήματος Ανοικτού Τύπου

Το «ανοικτού τύπου» ερώτημα αποσκοπούσε στην παροχή της δυνατότητας στους συμμετέχοντες να προσθέσουν κάποια άλλη παράμετρο που θεωρούν ότι επηρεάζει την ενσωμάτωση της ανοικτής Τεχνητής Νοημοσύνης στην εκπαιδευτική πρακτική, η οποία δεν εμπεριέχεται στα κλειστού τύπου ερωτήματα του ερευνητικού εργαλείου, καθώς και να σχολιάσουν τις απαντήσεις τους ή απλά να διατυπώσουν τις απόψεις τους, απαντώντας αυθόρμητα και σε βάθος. Επισημαίνεται ότι οι απαντήσεις των συμμετεχόντων δεν προσέθεσαν καμία νέα παράμετρο σχετικά την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαιδευτική πρακτική, γεγονός που τεκμηριώνει την πληρότητα του ερευνητικού εργαλείου, καθώς διαφαίνεται ότι κάλυψε κάθε πιθανή παράμετρο και θεματική περιοχή. Στις 48 συνολικά απαντήσεις, που συγκεντρώθηκαν, διαμορφώθηκαν θεματικές κατηγορίες με βάση την ανάλυση περιεχομένου (Cohen & Manion, 1994) και αναδείχθηκαν τρεις σημαντικές διαστάσεις αναφορικά με την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση.

Η πρώτη αφορά τα προαπαιτούμενα, τις αναγκαιότητες και απαραίτητες, δηλαδή συνθήκες που θα διασφαλίσουν την επιτυχή ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση και περιλαμβάνει:

τα δεδομένα που εισάγονται και τίθενται υπό επεξεργασία από τα συστήματα ΤΝ, όσον αφορά την ασφάλεια και την εγκυρότητά τους. «*Η χρήση τεχνολογίας και τεχνητής νοημοσύνης πρέπει να γίνεται με σεβασμό στην ασφάλεια και την προστασία των προσωπικών δεδομένων των μαθητών.*» (Α-14⁸)

την ανθρωποκεντρική προσέγγιση της ΤΝ, η οποία επαφίεται στην ηθική της χρήση, στη διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης για όλους και στην αξιοπιστία των συστημάτων. «*Για να χρησιμοποιηθεί η ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η πρόσβαση σε όλους*» (Γ-38⁹)

την ενασχόληση με την ΤΝ, η οποία έγκειται στην ενημέρωση και επιμόρφωσή τους, καθώς και στην προσωπική τους ενασχόληση με την ΤΝ. «*Η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαίδευση πρέπει να γίνει συντονισμένα, αφού προηγηθεί η ενημέρωση, επιμόρφωση και εκπαίδευση των εκπαιδευτών*» (Γ-42).

Η δεύτερη διάσταση αφορά τις επιπτώσεις στην εκπαίδευση από την ενσωμάτωση της ΤΝ, οι οποίες διακρίνονται σε:

Θετικές: Οι εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν ότι η ΤΝ είναι ένα χρήσιμο και επωφελές εργαλείο για την εκπαίδευση, το οποίο έχει τη δυνατότητα να διαχειριστεί και να αντιμετωπίσει τις εξατομικευμένες ανάγκες των εκπαιδευόμενων, να συμβάλει στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας και να δημιουργήσει καινοτόμο εκπαιδευτικό υλικό. «*Εκπαιδευτική καινοτομία: Η εφαρμογή τεχνολογίας και τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να ενθαρρύνει την καινοτομία και τη δημιουργικότητα στο πεδίο της εκπαίδευσης, προωθώντας νέες μεθόδους και προσεγγίσεις διδασκαλίας.*» (Γ-32)

Αρνητικές: Αφορούν κυρίως την ανάπτυξη δεξιοτήτων των εκπαιδευόμενων, όπως η κριτική, αναλυτική και συνθετική σκέψη, η δημιουργικότητα και η συνεργατικότητα. Ταυτόχρονα, θεωρούν ότι η ΤΝ παρεμποδίζει την ανάπτυξη διαπροσωπικών σχέσεων, περιορίζοντας την αλληλεπίδραση και μειώνει την αυτενέργεια του εκπαιδευόμενου, καθιστώντας τον παθητικό δέκτη. (Η ΤΝ επηρεάζει) «*Τις διαπροσωπικές σχέσεις και αλληλεπιδράσεις μαθητών μεταξύ τους και με τους καθηγητές τους.*» (Α-47).

Η τελευταία διάσταση αφορά τις προκλήσεις, οι οποίες έγκεινται:

στον εκπαιδευτή/εκπαιδευτικό, του οποίου ο ρόλος θεωρείται σημαντικός. Η ελλιπής ενημέρωση και επιμόρφωσή τους, καθώς και η καχυποψία εκλαμβάνονται ως βασικοί ανασταλτικοί παράγοντες, ενώ η εφαρμογή στην πράξη κρίνεται ως το κατάλληλο μέσο

⁸ Α= Άνδρας

⁹ Γ=Γυναίκα

αξιολόγησης των συστημάτων. «*Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι εργαλείο πολλά υποσχόμενο για την εκπαίδευση. Στον εκπαιδευτικό επαφίεται η κατάλληλη αξιοποίηση του.*» (A-24) στην έρευνα, μέσω της οποίας θα αναπτυχθούν εργαλεία αξιολόγησης της ΤΝ και μέτρησης των αποτελεσμάτων της στην εκπαιδευτική διαδικασία. «*...Άρα πρέπει να αναπτυχθούν εργαλεία αξιολόγησης-μέτρησης της χρήσης της στην εκπαιδευτική διαδικασία*» (A-8).

6. Συζήτηση

Η ανάλυση των δεδομένων έδειξε πως οι ίδιοι οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί εκτιμούν ότι ο βαθμός της ενημερότητάς τους αναφορικά με την ΤΝ είναι ιδιαίτερα υψηλός, καθώς θεωρούν ότι κατέχουν την απαιτούμενη γνώση σχετικά με τη βασική δομή και τη λειτουργία των συστημάτων ΤΝ (Vincent-Lancrin & van der Vlies, 2020· Zawacki-Richter et al., 2019). Σε αντίθεση με τα ευρήματα πρότερων ερευνών, τα οποία έδειξαν ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων είχε περιορισμένες γνώσεις του πεδίου (Chounta et al., 2021) και ότι η εξοικείωσή τους με τις αναδυόμενες τεχνολογίες ΤΝ κινείται σε χαμηλά επίπεδα (Παναγιωτόπουλος, 2021), τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμβαδίζουν με τις τρέχουσες διεθνείς τάσεις που υποστηρίζουν ότι οι σύγχρονοι εκπαιδευτικοί λειτουργοί είναι ενημερωμένοι για την ΤΝ (Uygan, 2024) και γνωρίζουν περί τίνος πρόκειται (Ali, 2023· Anastasiades, 2023).

Στα ίδια υψηλά επίπεδα κινείται και η αναγνώριση της χρησιμότητας της ΤΝ στην εκπαίδευση, όπως αποτυπώνεται στις απόψεις των ερωτηθέντων και στις στάσεις που φαίνεται να έχουν διαμορφώσει απέναντι σε αυτή. Οι εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι τα εν λόγω συστήματα είναι ιδιαίτερα επωφελή για την εκπαίδευση και νοηματοδοούνται θετικά. Οι Έλληνες εκπαιδευτές και εκπαιδευτικοί φαίνεται να συμπορεύονται με τους συναδέλφους τους που δραστηριοποιούνται σε διαφορετικά πολιτισμικά πλαίσια, οι οποίοι υποστηρίζουν ότι η ΤΝ διαθέτει τη δυναμική να υποστηρίξει τη μαθησιακή διαδικασία (Uygan, 2024), να αυτοματοποιεί επαναλαμβανόμενες διαδικασίες (Ali, 2023), να ενεργοποιεί την παιδαγωγική γνώση (Celik, 2023) και να συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου εκπαιδευτικού έργου (Kaplan- Rakowski et al., 2023· Sanusi et al., 2024).

Αναφορικά με τη συμβολή της ΤΝ στην προώθηση του κοινού καλού, οι συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα φαίνεται να εκφράζουν σκεπτικισμό, επιφυλακτικότητα και φόβους που συνάδουν με όσα αναφέρονται στη σχετική βιβλιογραφία (Zawacki-Richter et al., 2019· Unesco, 2023). Η ουδετερότητά τους αναφορικά με την αυτονομία του ατόμου και την άμβλυνση των εκπαιδευτικών και κοινωνικών ανισοτήτων μπορεί να θεωρηθεί μια ακόμη συνιστώσα της επιφυλακτικότητάς τους. Αισιόδοξο είναι το γεγονός ότι οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί δε θεωρούν ότι η ΤΝ προκαλεί σκόπιμα κακό και ότι τα συστήματα υπόκεινται στην ανθρώπινη επίβλεψη, εύρημα που συμφωνεί με τις επιδιώξεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (ΕΕ, 2022) και της ελληνικής πολιτείας προς μια ανθρωποκεντρική προσέγγιση της ΤΝ (ΦΕΚ 2894/Β/5-7-2021).

Οι παράγοντες που φαίνεται να επηρεάζουν την ετοιμότητα των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών είναι ο βαθμός της ενημερότητάς τους, οι αντιλήψεις τους για την χρησιμότητα της ΤΝ στην εκπαίδευση και στην προώθηση του κοινού καλού, ενώ σημαντικοί παράγοντες διαφοροποίησης αναδεικνύονται το φύλο, το επίπεδο σπουδών και ο τύπος εκπαίδευσης. Όσο πιο ενημερωμένοι είναι οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί σχετικά με τα συστήματα και τις εφαρμογές της ΤΝ τόσο περισσότερο αναγνωρίζουν σε αυτά τη χρησιμότητά τους, γεγονός που επηρεάζει και τη διαμόρφωση των στάσεων απέναντι σε αυτά (Kohnke et al., 2023· Wang et al., 2023· Woodruff et al., 2023).

Αξίζει να σημειωθεί πως ευρήματα ερευνών που έχουν υλοποιηθεί σε διαφορετικά πολιτισμικά πλαίσια, όπως οι ΗΠΑ (Woodruff et al., 2023), η Κίνα (Wang et al., 2023), η Νιγηρία (Sanusi et al., 2024), η Τουρκία (Uygan, 2024) συνάδουν με τα ευρήματα της

παρούσας έρευνας αναφορικά με τη δυναμική που διαθέτει η ΤΝ να συμβάλει στην ατομική και κοινωνική ευημερία, την οικονομική ανάπτυξη, καθώς και στη βιωσιμότητα του πλανήτη. Όταν οι εκπαιδευτικοί λειτουργοί εκλαμβάνουν τα συστήματα ΤΝ ως χρήσιμα και θετικά, αναγνωρίζουν σε αυτά την κοινωνική τους αξία και διατηρούν μια πιο θετική στάση για τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν από την χρήση τους. Ο Celik (2023) υποστηρίζει ότι αυτή η θετική νοηματοδότηση της ΤΝ συνιστά ισχυρό υποκινητικό παράγοντα για τους εκπαιδευτές/εκπαιδευτικούς, ενώ η ευρεία έρευνα των Woodruff et al. (2023) υπογραμμίζει και τη σημασία της αντίστροφης σχέσης, ότι η ανάπτυξη εθνικών πολιτικών που θα προωθούν την ηθική και υπεύθυνη χρήση της ΤΝ δύναται να ενισχύσει τις θετικές αντιλήψεις και στάσεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών και να υποκινήσει την υιοθέτησή της.

Αναφορικά με τους δημογραφικούς παράγοντες που εξέτασε η παρούσα έρευνα εκείνοι που διαφοροποιούν τις απόψεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών είναι το φύλο, το επίπεδο σπουδών και ο τύπος εκπαίδευσης, ενώ η ηλικία και τα έτη εκπαιδευτικής υπηρεσίας φαίνεται να μην επηρεάζουν. Σε αντίθεση με ευρήματα ερευνών που έχουν υλοποιηθεί σε διαφορετικά πολιτισμικά πλαίσια (π.χ. ΗΠΑ, Ασία, Αφρική), η ηλικία των ερωτηθέντων και τα χρόνια που υπηρετούν στην εκπαίδευση δε φαίνεται να διαφοροποιούν τις απόψεις τους. Ωστόσο, καθώς η τεχνική της δειγματοληψίας που αξιοποιήθηκε δεν εξασφαλίζει την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος, κρίνεται σκόπιμο να διερευνηθεί περαιτέρω, καθώς στη σχετική βιβλιογραφία αναφέρεται ότι εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί με τα περισσότερα (15 και άνω) χρόνια υπηρεσίας είχαν υψηλότερο επίπεδο ενημερότητας (McGrath et al., 2023). Ομοίως, ο παράγοντας της ηλικίας αναδεικνύεται ως ο δεύτερος πιο σημαντικός μετά τον εγγραμματισμό τους στην ΤΝ από τους ίδιους τους συμμετέχοντες σε έρευνα (Ali, 2023), δηλώνοντας ότι όσο αυξάνεται η ηλικία τους, τόσο περισσότερο έτοιμοι αισθάνονται να αποδεχτούν και υιοθετήσουν την ΤΝ στην εκπαίδευση.

Παράγοντας διαφοροποίησης σχεδόν στο σύνολο των σχετικών ερευνών (Alnasib, 2023· Gupta & Baskar, 2023· McGrath et al., 2023· Woodruff et al., 2023), όπως και στην παρούσα, αναδεικνύεται το φύλο των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών, με τους άνδρες να παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό ενημερότητας σε σχέση με τις γυναίκες, ενώ οι γυναίκες να αναγνωρίζουν υψηλότερο βαθμό συμβολής της ΤΝ στην προώθηση του κοινού καλού και υψηλότερα επίπεδα ανησυχιών και φόβων από την ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση σε σχέση με τους άντρες. Έρευνες (Alnasib, 2023· McGrath et al., 2023) εμφανίζουν τους άντρες να θεωρούν τον εαυτό τους περισσότερο ενήμερους σε σχέση με τις αυτοαναφορές των γυναικών, σε αντίθεση με την έρευνα των Woodruff et al. (2023), όπου οι γυναίκες δήλωσαν ότι αισθάνονται πιο άνετες να χρησιμοποιήσουν καινοτόμες τεχνολογίες. Ωστόσο, κρίνεται σκόπιμο το φύλο να συνεκτιμάται και με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της προσωπικότητας, καθώς όπως έδειξε η έρευνα των Gupta και Baskar (2023), προσωπικά χαρακτηριστικά, όπως η εξωστρέφεια, η συνειδητότητα, η ευελιξία και η αυτοαποτελεσματικότητα του ατόμου συνιστούν σημαντικούς προγνωστικούς παράγοντες υιοθέτησης της ΤΝ και δεν επηρεάζονται από το φύλο των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών.

Ο παράγοντας που φαίνεται να διαφοροποιεί σημαντικά τις απόψεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών είναι το επίπεδο σπουδών τους, καθώς, όπως διαφάνηκε οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί που έχουν ολοκληρώσει μεταδιδακτορικές και μεταπτυχιακές σπουδές εμφανίζονται περισσότερο ενημερωμένοι αναφορικά με την ΤΝ, ωστόσο αναγνωρίζουν στα σχετικά συστήματα μικρότερη χρησιμότητα στην εκπαίδευση, εύρημα το οποίο έρχεται σε αντίθεση με ευρήματα σχετικών ερευνών (Arpilleda et al., 2023). Ομοίως, το επίπεδο σπουδών φαίνεται να επιδρά σημαντικά στις απόψεις τους σχετικά με τις προκλήσεις που καλούνται να διαχειριστούν. Εκπαιδευτές και εκπαιδευτικοί με ανώτατες σπουδές εκφράζουν λιγότερες ανησυχίες από την ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση. Τα παραπάνω ευρήματα χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης, καθώς γεννάται το ερώτημα για ποιους λόγους οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί με ανώτατες σπουδές, ενώ εμφανίζονται

περισσότερο ενήμεροι για την ΤΝ, εκλαμβάνουν τα συστήματα και τις εφαρμογές της ως λιγότερο χρήσιμες για την εκπαίδευση.

Τέλος, ο τύπος της εκπαίδευσης φαίνεται να διαφοροποιεί σημαντικά τις απόψεις των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών κυρίως όσον αφορά την χρησιμότητα της ΤΝ και τις προκλήσεις που εγείρονται από την ενσωμάτωσή της. Τα ευρήματα της έρευνας δείχνουν πως οι εκπαιδευτές της μη τυπικής εκπαίδευσης εκλαμβάνουν την ΤΝ ως περισσότερο χρήσιμη και εκφράζουν λιγότερες ανησυχίες σε σχέση με τους εκπαιδευτικούς της τυπικής. Η αναζήτηση στη σχετική βιβλιογραφία δεν απέδωσε αποτελέσματα συγκριτικών ερευνών ανάμεσα στους τύπους της εκπαίδευσης. Κατά συνέπεια, προς το παρόν το εύρημα της παρούσας έρευνας δεν μπορεί να συσχετιστεί με άλλα, μπορεί όμως να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντικής διερεύνησης.

Αναφορικά με τις προκλήσεις, οι συμμετέχοντες στην έρευνα φαίνεται να τις έχουν συνειδητοποιήσει, κάτι που διαφάνηκε κι από άλλες έρευνες (Καρανικόλα κ.ά., 2022· Lindner & Romeike, 2019· Woodruff et al., 2023) και συνίστανται κυρίως σε τρία επίπεδα: στην εξασφάλιση των απαιτούμενων προϋποθέσεων και συνθηκών, ώστε να επιτευχθεί η επιτυχής ενσωμάτωση της ΤΝ στην εκπαίδευση, στην ισχυροποίηση των πλεονεκτημάτων της με την ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων της και στον ίδιο τον εκπαιδευτικό λειτουργό.

Ως απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχούς ενσωμάτωσης της ΤΝ τίθεται η ηθική της χρήση και η διασφάλιση της ισότιμης πρόσβασης, ζήτημα που φαίνεται να απασχολεί παγκοσμίως τους εμπλεκόμενους στην εκπαίδευση (ΕΕ, 2022· Unesco, 2023), όπως στη Γερμανία (Linder & Romeike, 2019), στη Σαουδική Αραβία (Meccawy, 2023), στις ΗΠΑ (Woodruff et al., 2023), αναδεικνύοντας τη σημασία της ανθρωποκεντρικής της προσέγγισης.

Αναφορικά με τις θετικές επιδράσεις, οι απόψεις των εκπαιδευτών/εκπαιδευτικών συγκλίνουν με τα αναφερόμενα στη σχετική βιβλιογραφία, καθώς οι συμμετέχοντες στις περισσότερες έρευνες φαίνεται να έχουν συνειδητοποιήσει τη δυναμική, αλλά και τις δυνατότητες της ΤΝ προς τη βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου εκπαιδευτικού έργου (Kaplan – Rakowski et al., 2023· Uygan, 2023).

Ωστόσο, οι αρνητικές επιπτώσεις είναι εκείνες που εγείρουν τη μεγαλύτερη ανησυχία θεωρώντας ως σημαντικότερες την παρεμπόδιση ανάπτυξης δεξιοτήτων των εκπαιδευομένων και διαπροσωπικών σχέσεων, ευρήματα που συνάδουν με προηγούμενες έρευνες (Chounta et al., 2021· Kaplan-Rakowski et al., 2023· Uygan, 2024· Woodruff et al., 2023).

Τέλος, αναδεικνύεται η σημασία της συνεχούς ενημέρωσης και επιμόρφωσης ως μέσο τόσο αποτελεσματικής διαχείρισης των προκλήσεων όσο και επιτυχούς ενσωμάτωσης της ΤΝ στην εκπαίδευση. Η ίδια ανάγκη και απαίτηση αποτυπώνεται και στα συμπεράσματα προηγούμενων διεθνών ερευνών (Alnasib, 2023· Chiu & Chai, 2020· Ζωγόπουλος & Γιώτη, 2022· Woodruff et al., 2023).

7. Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα επιχείρησε να αποτυπώσει τις απόψεις των εκπαιδευτικών τυπικής και εκπαιδευτών μη τυπικής εκπαίδευσης της ελληνικής επικράτειας αναφορικά με την ετοιμότητά τους να ενσωματώσουν την ΤΝ στην εκπαιδευτική τους πρακτική και να αναδείξει τους παράγοντες που την επηρεάζουν, καθώς και τις εγχειρόμενες προκλήσεις. Η ΤΝ συνιστά πλέον μια πραγματικότητα, την οποία δεν μπορεί να αμφισβητήσει, αλλά ούτε και να αγνοήσει κανείς. Οι απόψεις των εκπαιδευτών και των εκπαιδευτικών, όπως αποτυπώθηκαν στην παρούσα έρευνα κατέδειξαν πως η πραγματικότητα αυτή έχει γίνει αντιληπτή από τους ίδιους, με το μεγαλύτερο ποσοστό εξ αυτών να γνωρίζει περί τίνος πρόκειται και να θεωρεί τον εαυτό του αρκετά ενημερωμένο στο πεδίο. Οι εκπαιδευτές/εκπαιδευτικοί φαίνεται να έχουν συνειδητοποιήσει πως τα συστήματα ΤΝ είναι ιδιαίτερα επωφελή και χρήσιμα για την

εκπαίδευση, με τους ίδιους να είναι θετικά διακεείμενοι προς αυτά. Είναι σημαντικό πως οι ίδιοι συνδέουν το επίπεδο της ενημερότητάς τους και τις θετικές τους στάσεις απέναντι στις εφαρμογές ΤΝ με το επίπεδο της ετοιμότητάς τους, καθώς το γεγονός αυτό μπορεί να λειτουργήσει υποκινητικά για την ανάληψη δράσης που θα αποσκοπεί στην επαγγελματικής τους εξέλιξη και την απόκτηση της απαιτούμενης γνώσης, αλλά και ως μια καλή συνθήκη-εφαλτήριο για την υιοθέτηση και ενσωμάτωση προηγμένων τεχνολογιών ΤΝ στην εκπαίδευση. Αναμφίβολα, κάτι τέτοιο κυοφορεί και πολλές προκλήσεις, τις οποίες φαίνεται όχι μόνο να έχουν συνειδητοποιήσει οι εκπαιδευτές και οι εκπαιδευτικοί, αλλά και να κρατούν μια κριτική στάση. Θεωρώντας την απόκτηση γνώσης και τη σχετική επιμόρφωσή τους σε συνδυασμό με την χάραξη κατάλληλων εθνικών στρατηγικών ως αναγκαίες προϋποθέσεις της επιτυχούς ενσωμάτωσης, στέλνουν το αισιόδοξο μήνυμα ότι η εκπαίδευση μπορεί να ανταπεξέλθει στις σύγχρονες προκλήσεις.

8. Περιορισμοί της Έρευνας

Όπως κάθε ερευνητική διαδικασία, έτσι και η παρούσα υπόκειται σε περιορισμούς. Η τεχνική της δειγματοληψίας που επιλέχθηκε (τεχνική της χιονοστιβάδας) επιτρέπει μεν την πρόσβαση σε ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού της έρευνας, δε διασφαλίζει όμως την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος (Χαλικιάς, κ.ά., 2015). Το γεγονός αυτό συνιστά πρόσκομμα στην εγκυρότητα και την αξιοπιστία της. Οι Cohen και Manion (1994) αναφέρουν ότι η εγκυρότητα μιας έρευνας έγκειται στο αν είναι ακριβής, αληθινή και γενικεύσιμη, ενώ η αξιοπιστία της εκφράζεται από τον βαθμό στον οποίο το ερευνητικό εργαλείο μπορεί να επαναληφθεί και να έχει σταθερές βαθμολογίες για τις ίδιες ομάδες που το απαντούν. Για την παρούσα έρευνα δε θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι ισχύουν οι δύο παραπάνω συνθήκες, καθώς το ερευνητικό εργαλείο της είναι πρωτότυπο και δεν έχει επαναληφθεί και τα αποτελέσματά της δεν μπορούν να γενικευτούν, ελλείψει αντιπροσωπευτικού δείγματος. Τέλος, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας παρουσιάστηκαν και ερμηνεύτηκαν με πλήρη συνείδηση ότι με την πάροδο έστω και ελάχιστου χρόνου, ίσως να θεωρούνται παρωχημένα, λόγω της εκθετικής ανάπτυξης των νέων τεχνολογιών και των ταχύτατων εξελίξεων.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Agbo, J. N., Nmadu, J., Nduibisi, M. C., Yero, S., Gwoza, M. L., & Egah, G. O. (2022). Awareness, Willingness and Readiness of Pre-Service Teachers to Deploy Artificial Intelligence in Education in Ebonyi State. *AJSTM*, 8(1), 25-31.
- Ali, A. (2023). *Assessing Artificial Intelligence Readiness of Faculty in Higher Education: Comparative Case Study of Egypt* (Doctoral dissertation, The American University in Cairo(Egypt)).https://fount.aucegypt.edu/etds/2096?utm_source=fount.aucegypt.edu%2Fetds%2F2096&utm_medium=PDF&utm_campaign=PDFCoverPages
- Alnasib, B. N. (2023). Factors Affecting Faculty Members' Readiness to Integrate Artificial Intelligence into Their Teaching Practices: A Study from the Saudi Higher Education Context. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(8), 465-491.
- Anastasiades, P. (2023). *Artificial Intelligence in Education: Pilot study to explore teachers' views in Greece*. Proceedings of the World Research Society International Conference, September 21-22, Zarga, Jordan.
- Arpilleda, Y., Oracion, R., Arpilleda, A. & Chua, I. (2023). Teachers' Knowledge, Attitudes, Beliefs, and Instructional Practices in Education 4.0. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*, 3(2), 73-82.
- Attwell, G., Deitmer, L, Tütlys, T., Roppertz, S., & Perini, M. (2020). Digitalisation, artificialintelligence and vocational occupations and skills: What are the needs for

- training teachers and trainers? In C. Nägele, B. E. Stalder, & N. Kersh (Eds.), *Trends in vocational education and training research*, Vol. III. Proceedings of the European Conference on Educational Research (ECER), Vocational Education and Training Network (VETNET), pp.30–42. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4005713>
- Ayanwale, M., Sanusi, I., Adelana, O., Aruleba, K., & Oyelere S. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100099>
- Bandura, A. (1989). Regulation of cognitive processes through perceived self-efficacy. *Developmental Psychology*, 25(5), 729-735. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.25.5.729>
- Breines, M. R., & Gallagher, M. (2020). A return to Teacherbot: Rethinking the development of educational technology at the University of Edinburgh. *Teaching in Higher Education*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1825373>
- Celik, I. (2023). Towards Intelligent-TPACK: An empirical study on teachers' professional knowledge to ethically integrate artificial intelligence (AI)-based tools into education. *Computers in Human Behavior*, 138. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468>
- Chiu, Th. & Chai, C. (2020). Sustainable Curriculum Planning for Artificial Intelligence Education: A Self-determination Theory Perspective. *Sustainability*, 12, 5568. <https://doi.org/10.3390/su12145568>
- Chounta, I., Bardone, E., Raudsep, A., & Pedaste, M. (2021). Exploring teachers' perceptions of Artificial Intelligence as a tool to support their practice in Estonian K-12 education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. <https://www.researchgate.net/publication/352066912>
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education*. 4th ed. Routledge Publications.
- Creswell, J.W. (2009). *Research design, Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 3rd Edition. SAGE Publications.
- Davis, F. D. 1989. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of Information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–339.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (2022). Δεοντολογικές κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με την χρήση της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) και των Δεδομένων στη Διδασκαλία και τη Μάθηση για Εκπαιδευτικούς. Λουξεμβούργο [ΦΕΚ 2894/Β/5-7-2021](https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107468)
- Gupta, K.P. & Bhaskar, P. (2023). 'Teachers' intention to adopt virtual reality technology in management education', *International Journal of Learning and Change*, 15(1), pp.28–50.
- Hasas, A., Hakimi, M., Shahidzay, A. K., & Fazil, A. W. (2024). AI for Social Good: Leveraging Artificial Intelligence for Community Development. *Journal of Community Service and Society Empowerment*, 2(2), 196–210. <https://doi.org/10.59653/jcsse.v2i02.592>
- Kang, H. (2023), "Artificial intelligence and its influence in adult learning in China", *Higher Education, Skills and Work-Based Learning*, 13(3), pp. 450-464. <https://doi.org/10.1108/HESWBL-01-2023-0017>
- Kaplan-Rakowski, R., Grotewold, K., Hartwick, P. & Papin, K. (2023). Generative AI and Teachers' Perspectives on Its Implementation in Education. *Journal of Interactive Learning Research*, 34(2), 313-338. <https://www.learntechlib.org/primary/p/222363/>
- Καρανικόλα Ζ., Παναγιωτόπουλος Γ., & Ζωγόπουλος Κ. (2022). Ικανότητες Εκπαιδευτικών και Μάθηση στην 4^η Βιομηχανική Επανάσταση. Πρακτικά εργασιών 11th International Conference in Open & Distance Learning, Athens, Greece, 26-28 November 2021. <https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/openedu/article/view/3394>
- Karyn E. Miller, Riley, J., & Laura, S. (2021). School Belonging Matters Now More Than Ever: Preparing Teachers to Foster A Technology-Mediated Culture of Care. In Ferdig, R.E. & Pytash, K.E. (Eds), *What Teacher Educators Should Have Learned from 2020*.

- Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).
<https://www.learntechlib.org/p/219088/>
- Kohnke, L., Moorhouse, B.L. & Zou, D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructor: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100156>
- Laupichler, M., Aster, A., Schirch, J. & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Lindner, A. & Romeike, R. (2019). *Teachers' Perspectives on Artificial Intelligence*. https://www.researchgate.net/publication/337716601_Teachers'_Perspectives_on_Artificial_Intelligence
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C., & Du Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and Education*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100076>
- McGrath, C., Pargam, T., Juth, N. & Palmgren, P. (2023). University teachers' perceptions of responsibility and artificial intelligence in higher education - An experimental philosophical study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100139>
- Meccawy, M. (2023). Teachers' prospective attitudes towards the adoption of extended reality technologies in the classroom: Interests and concerns. *Smart Learning Environments*, 10(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00256-8>
- Nelson, R. M., Mollenkopf, D. A. W. N., & Gaskill, M. A. R. T. O. N. I. A. (2020). The four pillars of digitally infused education: Transcending modalities in a post-COVID learning environment. *What teacher educators should have learned from*, 79-90.
- Παναγιωτόπουλος, Γ. (2021). 4^η Βιομηχανική Επανάσταση: Η πρόκληση της διαχείρισης των νέων συνθηκών από τους εκπαιδευτικούς. Κοινωνικό Πολύκεντρο, ΑΔΕΔΥ.
- Pedró, Fr., Subosa, M., Rivas, A. & Valverde, P. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development*. Unesco.
- Robson, C. (2010). *Η Έρευνα του πραγματικού κόσμου- Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές*. Εκδόσεις Gutenberg.
- Roy, R., Babakerkhell, M., Mukherjee, S., Pal, D. & Funilkul, S. (2022). *Evaluating the Intention for the Adoption of Artificial Intelligence-Based Robots in the University to Educate the Students*. DOI:[10.1109/ACCESS.2022.3225555](https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3225555)
- Sanusi, I.T., Ayanwale, M.A. & Chiu, T.K.F (2024). Investigating the moderating effects of social good and confidence on teachers' intention to prepare school students for artificial intelligence education. *Education and Information Technologies*, 29, 273–295. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12250-1>
- Skhephe, M., & Caga, & Boadzo, R. (2020). Accounting teachers' readiness for e-learning in the Fourth Industrial Revolution: A case of selected high schools in the Eastern Cape, South Africa. *Perspectives in Education*. 38, 43-57. <http://dx.doi.org/10.18820/2519593X/pie.v38i1.4>

- Srinivasan, V. (2022). AI & learning: A preferred future. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100062>
- UNESCO (2019). *The 2019 UNESCO Recommendation on Open Educational Resources (OER): supporting universal access to information through quality open learning materials*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383205>
- UNESCO (2023). *Global Education Monitoring Report Summary 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* <https://www.unesco.org/gem-report/en/technology>
- United Nations (2018). *The 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals: An opportunity for Latin America and the Caribbean* (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40156/25/S1801140_en.pdf
- Uygan, D. (2024). Teachers' perspectives on artificial intelligence in education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(1), 931-939. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.01.005>
- Vincent- Lancrin, S. & van der Vlies, R. (2020). *Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: promises and challenges*, OECD Education Working Paper No. 218.
- Wang, X., Li, L., Tan, S. C., Yang, L., & Lei, J. (2023). Preparing for AI-enhanced education: Conceptualizing and empirically examining teachers' AI readiness. *Computers in Human Behavior*, 146. https://www.researchgate.net/publication/370318810_Preparing_for_AI-enhanced_education_Conceptualizing_and_empirically_examining_teachers'_AI_readiness
- Woodruff, K., Hutson, J. & Arnone, K. (2023). Perceptions and Barriers to Adopting Artificial Intelligence in K-12 Education: A Survey of Educators in Fifty States. *Faculty Scholarship*, 506. <https://digitalcommons.lindenwood.edu/faculty-research-papers/506>
- Zawacki- Richter, O., Marin, V, Bond M., & Gouverner, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(39). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zulkarnain, N. & Yunus M. (2023). Teachers' Perceptions and Continuance Usage Intention of Artificial Intelligence Technology in Tesl. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 2101-2109. <http://dx.doi.org/10.47191/ijmra/v6-i5-34>
- Ζωγόπουλος, Κ. & Γιώτη, Λ. (2022). Η επιμόρφωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών στο πεδίο της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης. *Adult Education Critical Issues*, 2(1), 45-69.

Συγγραφέας αναφοράς: Πουλημένου Σοφία