

Η Νέα ψηφιακά Μέσα (Τεχνητή Νοημοσύνη), Νέα Μάθηση και Εκπαίδευση

Αλιβίζος (Λοΐζος) Σοφός

Καθηγητής, ΠΤΔΕ, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Lsofos@aegean.gr, www.Lsofos.com

Περίληψη

Το άρθρο διαπραγματεύεται τον βασικό προβληματισμό, που διατυπώνεται ευρέως, αναφορικά με τις επιδράσεις που επιφέρει η νέα τεχνολογία της τεχνητής νοημοσύνης στο χώρο της εκπαίδευσης. Το πρώτο κεφάλαιο επικεντρώνεται στην Τεχνητή Νοημοσύνη ως νέο πολιτιστικό τεχνούργημα που αλληλοσυνδέεται άμεσα με την ψηφιακή εκπαίδευση. Η σύνδεση αυτή καθιστά αναγκαία την συζήτηση της Τεχνητής Νοημοσύνης στο ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο, επεξηγώντας στη συνέχεια σταδιακά τη σημασία της (ως εκπαιδευτικού μέσου και ψηφιακής τεχνολογίας πλέον) στο πιο συγκεκριμένο πεδίο της εκπαίδευσης, αλλά και του ψηφιακού μετασχηματισμού που επηρεάζει την εκπαίδευση σε όλες τις βαθμίδες της. Η πρώτη ενότητα του κεφαλαίου σκιαγραφεί έξι βασικές θέσεις που ισχύουν για κάθε μέσο και τεχνολογία ως εκ τούτου και για την Τεχνητή Νοημοσύνη. Αυτές επεξηγούν ή καλύτερα συμβάλουν στον να κατανοήσει ο/η αναγνώστης/τρια πως εντάσσεται η Τ.Ν. στο ευρύτερο κοινωνικό πλαίσιο ως νέο μέσο και γιατί έχει προκαλέσει τόσο έντονο και ευρύ διάλογο στη σημερινή επικαιρότητα. Η δεύτερη ενότητα εστιάζει στην Τ.Ν. επεξηγώντας τον τρόπο λειτουργίας της, παίρνοντας ως πλαίσιο αναφοράς το γνωστό πλέον εργαλείο ChatGPT. Η τρίτη ενότητα αναδεικνύει τις δυνατότητες εκπαιδευτικής αξιοποίησης της Τ.Ν. δίνοντας ποίκιλα παραδείγματα με συγκεκριμένες προτροπές. Το άρθρο ολοκληρώνεται με συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάπτυξη των θεμάτων που συζητήθηκαν, λαμβάνοντας υπόψη συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς και σχετικά ερευνητικές αναφορές.

Λέξεις-κλειδιά: Τεχνητή Νοημοσύνη, ψηφιακή εκπαίδευση, ψηφιακός μετασχηματισμός

1. Βασικές θέσεις για κάθε πολιτισμικό μέσο: Τεχνητή Νοημοσύνη

Για να κατανοήσουμε καλύτερα την Τεχνητή Νοημοσύνη ως νεότερο πολιτισμικό τεχνούργημα, σε τι αναφέρεται, πως τοποθετείται στο ευρύτερο πλαίσιο της εκπαίδευσης ως κοινωνικό υποσύστημα, από ποιες ευρύτερες διαστάσεις επηρεάζεται, και τι σημαίνει για την εκπαιδευτική πραγματικότητα είναι σκόπιμο να υπενθυμίσουμε στους αναγνώστες την αλληλοσυνδεόμενη σχέση μεταξύ της εκπαίδευσης ως κοινωνικού υποσυστήματος σε σχέση με το σύνολο των υποσυστημάτων σε ένα πολιτισμικό γίγνεσθαι. Για λόγους οικονομίας «ξεκλειδώνουμε» τη δομική σχέση αυτή μέσα από μια σειρά θέσεων που επεξηγούνται σύντομα, ανοίγοντας στον αναγνώστη έναν ορίζοντα ευρύτερης κατανόησης, πέρα από την γνωστή τεχνολογική διάσταση, η οποία θεωρείται σήμερα ως μη επαρκή εξήγηση.

1η Θέση: Κάθε Μέσο και Τεχνολογία έχει κοινά δομικά στοιχεία με κάποιες διαφοροποιήσεις μεταξύ τους που απορρέουν από την αρχιτεκτονική τους, που δρομολογούν συνέπειες για την

εκπαίδευση (Sofos, 2005; Σοφός 2010): 1. Υλικότητα, 2 Περιεχόμενο, 3. Κοινωνικές δομές και οργανισμοί, 4. Εργαλείο επικοινωνίας/Κώδικας, 5. Λειτουργία. Κάθε ένα από αυτά τα κοινά δομικά στοιχεία κάθε τεχνολογίας διαφοροποιείται από τεχνολογία σε τεχνολογία. Για παράδειγμα οι κοινωνικές δομές και οργανισμοί παραγωγής περιεχομένου διαφέρουν στην περίπτωση της έντυπης εφημερίδας, του διαδικτυακού ιστότοπου και του ChatGPT. Στην πρώτη περίπτωση ο συντάκτης ενός άρθρου εφημερίδας είναι γνωστός, καθώς και οι υπεύθυνοι της σύνταξης, που έχουν ελέγξει τα περιεχόμενα, ένας ιστότοπος πρέπει επίσης να αναφέρει τα στοιχεία του, αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις που ο ιστότοπος βρίσκεται σε provider εκτός της χώρας και δεν είναι δυνατό να γνωρίζει κανείς σημαντικά στοιχεία του φορέα. Στην περίπτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης, η έννοια της σύνταξης και του υπεύθυνου συντάκτη, όπως θα δούμε και στη συνέχεια, έχουν υποχωρήσει, αφού η πληροφορία παράγεται στη βάση αλγοριθμικού προγραμματισμού.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη και τα εργαλεία της διαθέτουν τις πέντε κοινές διαστάσεις και μπορεί να περιγραφεί βάσει αυτών:

1. Υλικότητα: είναι απαραίτητη η ύπαρξη συσκευών, σταθερών ή φορητών, καθώς επίσης διαδικτυακών εφαρμογών για τη λειτουργία και την επικοινωνία με τους χρήστες,
2. Περιεχόμενο: βρίσκεται σε ετοιμότητα σε μορφή δεδομένων (εσωτερική διαθεσιμότητα του συστήματος), υποκαθιστώντας έτσι ήδη διαμορφωμένα σώματα κειμένων, και παρουσιάζεται στη βάση προγραμματισμένων αλγορίθμων, που τυγχάνει επεξεργασίας σε σχέση με ερωτήσεις/προτροπές και το πλαίσιο νοηματοδότηση που αποδίδουν οι χρήστες,
3. Κοινωνικές δομές παραγωγής: όπως προαναφέρθηκε η οργάνωση και η παραγωγή του περιεχομένου μετατοπίζεται σε εταιρείες μεγάλης οικονομικής έντασης, όπως Microsoft, Google κ.α.. Το περιεχόμενο που συλλέγεται από έργο τρίτων, τυγχάνει επεξεργασίας και επεξεργασίας βάσει αλγοριθμικών κανόνων,
4. Εργαλείο επικοινωνίας/ Κώδικας: περιλαμβάνει προς το παρόν κυρίως κείμενο κώδικα (ChatGPT), ενώ εξειδικευμένα εργαλεία παράγουν ακουστικά (www.aiva.ai/), οπτικά (leonardo.ai/) και οπτικοακουστικά κείμενα (www.dupdub.com/, www.veed.io/),
5. Λειτουργία: απευθύνεται μαζικά, η χρήση γίνεται όμως ατομικά και καλύπτει κυρίως συγκεκριμένες ανάγκες, ανάλογα τις προτροπές που λαμβάνει, τη γλώσσα στην οποία στηρίζεται για να ανασύρει πληροφορίες.

Σύμφωνα με την 1^η θέση η Τεχνητή Νοημοσύνη περιέχει όλες τις κοινές δομικές διαστάσεις. Η λειτουργία της Τεχνητής Νοημοσύνης δεν σχετίζεται άμεσα με συγκεκριμένο κοινωνικό υποσύστημα, την Εκπαίδευση, αλλά ως πολιτισμικός πόρος μπορεί να αξιοποιηθεί σε περισσότερα κοινωνικά υποσυστήματα, π.χ. οικονομία, διοίκηση, ιατρική, εκπαίδευση. Η βασική ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει η Τεχνητή Νοημοσύνη, εστιάζει στις δομές παραγωγής περιεχομένου, καθώς, δεν αποκαλύπτουν τις πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιούν για να απαντήσουν στις προτροπές των χρηστών. Το πώς θα πραγματοποιηθεί ο λειτουργικός μετασχηματισμός δεν έχει να κάνει μόνο με την Τεχνητή Νοημοσύνη, αλλά και με το κάθε κοινωνικό υποσύστημα, όπως θα δούμε παρακάτω έχοντας βέβαια ως βάση το εκπαιδευτικό σύστημα.

Μια δεύτερη βασική ιδιαιτερότητα της Τεχνητής Νοημοσύνης είναι ότι ανταποκρίνεται εντυπωσιακά γρήγορα σε ερωτήματα/προτροπές των χρηστών. Ακριβώς αυτή η ιδιαιτερότητα προσελκύει το ενδιαφέρον και εξηγεί την αλματώδη διείσδυση και την

αποδοχή της. Επιπλέον ο χρήστης χρειάζεται λιγότερο χρόνο, καθώς δεν ανατρέχει πλέον σε περισσότερες σελίδες (τις οποίες θα πρέπει να γνωρίζει διαφορετικά δεν θα μπορεί να βρει τις πληροφορίες που επιθυμεί) για να ανασύρει πληροφορίες ή σε εφαρμογές για να δημιουργήσει για παράδειγμα παρουσιάσεις αφίσες, φωτογραφίες κ.α., καθώς μπορεί με μια κειμενική ή φωνητική προτροπή να λάβει αυτό που επιθυμεί.

Τρίτη ιδιαιτερότητα που παρουσιάζει η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ότι δεν απαιτεί επιπλέον εξοπλισμό, καθώς λειτουργεί στην υφιστάμενη υποδομή που υπάρχει (σύνδεση στο διαδίκτυο, Η/Υ, φορητή συσκευή κ.α.). Η δυνατότητα να λειτουργεί σε κινητές συσκευές την καθιστούν ακόμα πιο ελκυστική για την καθημερινή χρήση και αναμένουμε να τύχει ιδιαίτερης αποδοχής.

Η δυνατότητα της πανταχού χρήσης από ποικίλες συσκευές, όποτε επιθυμεί ο χρήστης είναι συνδεδεμένη με κόστος για τη χρήση συγκεκριμένων εφαρμογών. Πέρα της γενικής και μέχρι στιγμής περιορισμένου επιπέδου δυνατοτήτων που προσφέρουν εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης, για να κάνει κανείς ουσιαστική χρήση του και να δημιουργήσει ποιοτική εργασία θα πρέπει να προϋπολογίσει χρηματικά ποσά, που δεν είναι ευκαταφρόνητα καθώς ανέρχονται στα 1000 έως 2000 ευρώ ετησίως. Θα έχει ενδιαφέρον να διερευνήσουμε συγκριτικά σε διάφορες χώρες που επενδύουν στην ψηφιακή μετάβαση, πως θα διαχειριστεί η εκάστοτε εκπαιδευτική πολιτική τον σκόπελο της χρηματοδότησης και της οικονομικής διαχείρισης των νέων ψηφιακών πόρων και τεχνολογιών, προκειμένου να μην ενταθούν οι ήδη υπάρχουσες ανισότητες.

2η Θέση: *Κάθε κοινωνία έχει τη δική της «χαρακτηριστική» τεχνολογία και μέσο. Θα μπορούσαμε να κάνουμε αναλογική χρήση της ρήσης: Πες μου τι τεχνολογία χρησιμοποιείς και θα σου πω σε τί είδους κοινωνία ζεις.* Κάθε κοινωνία έχει τα δικά της χαρακτηριστικά μέσα και τεχνολογίες: 1. Απλές κοινωνίες έχουν πρωτογενή μέσα (μύθος, θέατρο, πάπυρος, χειρόγραφο), 2. Αναπτυγμένες διαθέτουν δευτερογενή μέσα (τυπογραφία, εφημερίδες), 3. Διαφοροποιημένες σχετίζονται με τριτογενή μέσα (κινηματογράφο, ραδιόφωνο, τηλεόραση, βίντεο), 4. Μοντέρνες και μεταμοντέρνες εστιάζουν σε τεταρτογενή μέσα (Web1.0, Web 2.0, Τεχνητή Νοημοσύνη) (Faulstich, 1995; Σοφός/Kron, 2010). Η σύντομη κοινωνικό-ιστορική αναδρομή καθιστά εμφανές ότι η ένταξη των πολιτισμικών τεχνουργημάτων Μέσων, μηχανικών, ηλεκτρονικών ή ψηφιακών, εναρμονίζεται με μοντέλα οργάνωσης της κοινωνίας (Σοφός 2010; Σοφός, 2017). Η καθιέρωσή τους ως "εναρμόνιση" με το ευρύτερο πολιτισμικό περιβάλλον, είναι λειτουργική και διαμορφώνει ένα νέο μιντιακό οικοσύστημα, που εγκαθιδρύεται δομικά σε όλα τα κοινωνικά υποσυστήματα. Παράλληλα, η ένταξη αυτή δρομολογεί εξελίξεις στον χώρο της εκπαίδευσης και θέτει ανοικτά ζητήματα (Σοφός, 2017). Υπό αυτό πρίσμα αναμένουμε αλλαγές σε όλα τα κοινωνικά υποσυστήματα π.χ. οικονομία, διοίκηση, υγεία, εκπαίδευση. Η κατεύθυνση που θα πάρουν οι αλλαγές αυτές εξαρτάται από την κυρίαρχη ιδεολογική επιρροή. Για παράδειγμα η «έξυπνη οικονομία» ανάλογα με την κυρίαρχη ιδεολογία μπορεί να συμβάλλει στην αυτοματοποίηση εργασιών και την μείωση του χρόνου εργασίας (χωρίς μείωση μισθού), μπορεί επίσης να συμβάλλει στην αλγοριθμική επιτήρηση της εργασίας με γνώμονα την εντατικοποίηση της. Επίσης σήμερα φαίνεται ότι η ψηφιακή και διαδικτυακή επικοινωνία στον χώρο εργασίας έχει οδηγήσει στην αύξηση του φόρτου εργασίας, αφού η διαθεσιμότητα των εργαζόμενων συχνά επεκτείνεται λόγω των δυνατοτήτων που προσφέρουν οι νέες ψηφιακές τεχνολογίες και οι υπηρεσίες τους.

3η Θέση: Η λειτουργική εναρμόνιση κοινωνίας και πολιτισμικών μέσων επιφέρει βαθιές αλλαγές στην εκπαίδευση. Η εκπαίδευση δεν ήταν πάντα διαμορφωμένη με τον τρόπο που την αντιλαμβανόμαστε εμείς σήμερα (Scheunpflug, 2001, pp. 156-162), καθώς αυτή διατηρεί την λειτουργικότητά της διαχρονικά (Σοφός, 2017). Η εκπαίδευση ως σκόπιμη διαδικασία προσεγγίζεται ως συστηματική και οργανωμένη διαδικασία της αγωγής και της μάθησης, που αφενός προγραμματίζεται από την πολιτεία ή από οποιοδήποτε άλλο φορέα, δημόσιο ή ιδιωτικό, και αφετέρου υλοποιείται από αυτούς» (Χατζηδήμου 2009, σ. 148) και στοχεύει στη διαμεσολάβηση γνώσεων, αξιών, κοινωνικών πρακτικών στην επόμενη γενιά. Ως οργανωμένη διαδικασία διαμεσολάβησης περιέχει τέσσερα βασικά δομικά στοιχεία α) τη διδασκαλία και β) τη μάθηση, γ) το περιεχόμενο και δ) τα μέσα.



Εικόνα: Πλαίσιο λειτουργικής εναρμόνισης των εκπαιδευτικών δομών σε συνάρτηση με τις ευρύτερες κοινωνικές και πολιτισμικές μεταβάσεις (Σοφός, 2017)

Σε κάθε μια από αυτές η εκπαίδευση λαμβάνει όμως σε διάφορες ιστορικές περιόδους διαφορετική μορφή, αξιοποιεί διαφορετικά πολιτισμικά τεχνουργήματα και οργανώνεται σε διαφορετικά περιβάλλοντα (Σοφός κ.α. 2015, σσ. 11-13, Σοφός 2017). Σε μετανεωτερικές κοινωνίες, όπως η κοινωνία της γνώσης και της πληροφορίας (Kron & Σοφός, 2007), προβάλλονται ολοένα πιο έντονα νέες αξιώσεις για ρύθμιση των μαθησιακών συνθηκών με τη χρήση των ΤΠΕ, οι οποίες καθιστούν απαραίτητη τη διαφοροποίηση των ικανοτήτων και των προσόντων των ατόμων. Η αρχιτεκτονική δόμηση των ψηφιακών Μέσων δίνει τη δυνατότητα της απόστασης και ταυτόχρονα της απομείωσής της, επανασυνδέοντας το άτομο με τους δημιουργούς των ιδεών μέσα από σύγχρονα ηλεκτρονικά περιβάλλοντα, ανακτώντας και επαναφέροντας έτσι τη μιντιακά διαμεσολαβούμενη διάδραση μεταξύ των ατόμων. Ο συγκεντρωτικός μετρικός χώρος (τάξη, βιβλιοθήκη) «μεγαλώνει» και αποπλαισιώνεται σε ψηφιακό χώρο όπου η αντικειμενοποιημένη γνώση «διαμοιράζεται», και για τον μαθητή είναι σημαντικό να γνωρίζει τα ψηφιακά ίχνη της. Βασικά παιδαγωγικά μέσα είναι ο ψηφιακά διαμεσολαβούμενος λόγος και τα πολυτροπικά αντικείμενα (Σοφός κ.ά 2023).

Σε αυτό το σημείο θέλουμε να σημειώσουμε ότι η ένταξη των, κάθε φορά λεγόμενων, νέων ή προηγμένων μέσων και τεχνολογιών δεν σχετίζεται άμεσα με τη βελτιστοποίηση της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Μπορούμε να συμφωνήσουμε με την άποψη του Clark (1994), ότι τα μέσα αποτελούν όχημα για την γρήγορη και οικονομικότερη μεταφορά δεδομένων και περιεχομένων και ότι ως τέτοια δεν μπορούν να επηρεάσουν την μάθηση. Αυτό θα ήταν αναμενόμενο μόνο, αν αξιοποιηθούν συγκεκριμένες δυνατότητες που απορρέουν από την αρχιτεκτονική κάθε μέσου σε συνδυασμό με συγκεκριμένες διδακτικές μεθοδολογίες (Σοφός, 2013). Σε αυτήν την προσέγγιση θεωρούμε ότι κάθε αναγκαία και εναρμονισμένη διδακτική προσέγγιση για την διδασκαλία ενός αντικειμένου, μπορεί να σχεδιαστεί σε συνάρτηση με μια πληθώρα μέσων, ανάλογα με τις συγκεκριμένες δυνατότητες που παρουσιάζουν, π.χ. δυνατότητα μεγέθυνσης, προσομοίωσης, παρατήρησης κ.α. Υπό αυτό το πρίσμα η αξιοποίηση των προηγμένων τεχνολογιών διαμορφώνει ένα πλαίσιο δυνατοτήτων, εναρμονισμένο με συγκεκριμένα περιεχόμενα και διδακτικές προσεγγίσεις που μπορεί να υποστηρίξει και διαμορφώνει ένα διευρυμένο πλαίσιο ευκαιριών μάθησης (Σοφός, Κρον, 2010, σσ. 29-38).

4η Θέση: *Κάθε Μέσο και Τεχνολογία αλλάζει τις δομές της κοινωνίας και αποσταθεροποιεί. Η γνωστή σε όλους μας φράση του McLuhan «το μέσο είναι το μήνυμα» συνήθως γίνεται αντιληπτή ότι το μέσο μεταφέρει ένα μήνυμα. Στην πραγματικότητα ο McLuhan εστιάζει στην βαθύτερη επιρροή του εκάστοτε πολιτιστικού μέσου σε ένα κοινωνικό πλαίσιο. Αυτό το επεξηγεί με την τετράδα ανάλυσης που εφαρμόζει για κάθε μέσο (McLuhan, 1967). Η θεωρία του είναι σημαντική επειδή εξηγεί ότι η εφαρμογή των νέων μέσων επικοινωνίας στη ζωή των ανθρώπων δεν επιφέρει μόνο αλλαγές στον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν μεταξύ τους, αλλά και ριζικές αλλαγές σε όλες τις ανθρώπινες υποθέσεις (εργασία, επικοινωνία, ελεύθερος χρόνος, εκπαίδευση, υγεία). Στο The Medium is the Message επισημαίνει ότι:*

Το μέσο ή η διαδικασία της εποχής μας - η ηλεκτρική τεχνολογία - αναδιαμορφώνει και αναδιαρθρώνει τα πρότυπα της κοινωνικής αλληλεξάρτησης και κάθε πτυχή της προσωπικής μας ζωής. Μας αναγκάζει να επανεξετάσουμε και να επαναξιολογήσουμε ουσιαστικά κάθε σκέψη, κάθε πράξη και κάθε θεσμό που προηγουμένως θεωρούσαμε δεδομένο. Τα πάντα αλλάζουν - εσείς, η οικογένειά σας, η γειτονιά σας, η εκπαίδευσή σας, η δουλειά σας, η κυβέρνησή σας, η σχέση σας με τους "άλλους". Και αλλάζουν δραματικά. (McLuhan 1967:8, ελεύθερη μετάφραση).

Σύμφωνα με τον McLuhan (1967) μπορεί κανείς να διαπιστώσει ότι κάθε μέσο, για παράδειγμα ο Η/Υ και το διαδίκτυο διαμορφώνουν διαφοροποιήσεις τόσο στη μορφή, όσο και στη δομή της εκπαιδευτικής επικοινωνίας. Ωστόσο η δομή, η οποία σχετίζεται με τις προϋποθέσεις, τα αίτια, και τις συνέπειες που διαμορφώνει η χρήση κάθε νέου μέσου και τεχνολογίας, στη δική μας περίπτωση, την Τεχνητή Νοημοσύνη, δε γίνεται άμεσα αντιληπτή, ενώ η μορφή αποτελεί κάτι που είναι άμεσα παρατηρήσιμο.

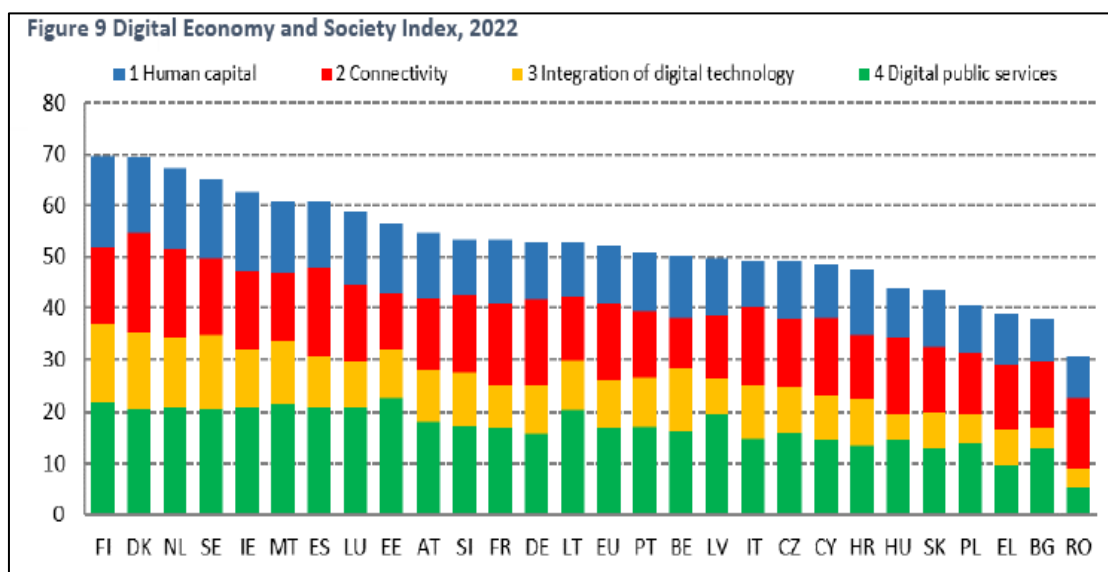
Αν θέλουμε να μεταφράσουμε τη σημασία της φράσης «το μέσο είναι το μήνυμα» στα εργαλεία της Τεχνητής νοημοσύνης θα διαπιστώσουμε ότι αναφερόμαστε στο επίκαιρο ως θέμα ψηφιακό μετασχηματισμό της σημερινής κοινωνίας. Ο ψηφιακός μετασχηματισμός δεν περιορίζεται απλά στην συχνή χρήση των νέων τεχνολογιών (μια προσέγγιση περιορισμένης θεώρησης των σημερινών αναδιατάξεων). Θα ήταν σκόπιμο να παραλληλίσουμε την αλλαγή που συντελείται σήμερα μπροστά στα μάτια μας (και ίσως για αυτό δεν γίνεται πλήρως κατανοητή) με άλλες από το παρελθόν, όπως αυτή της μετάβασης από τον προφορικό λόγο στο γραπτό κείμενο και τη σημασία για την αναδιάταξη των δομών της ελληνικής Πόλις (Κρον

& Σοφός 2007, 38-48). Θεωρούμε ότι σήμερα η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να έχει τον ίδιο αντίκτυπο στην ανθρωπότητα με τον ηλεκτρισμό και το διαδίκτυο. Πόσο μεγάλες μπορεί να είναι αυτές οι αλλαγές μπορούμε να πάρουμε μια πρώτη ιδέα βλέποντας τις άμεσα διαμορφωμένες νέες συνθήκες:

- **Οικονομία και επιχειρήσεις:** Είναι πρωτοφανή η γιγάντωση των οικονομικών πόρων λίγων και συγκεκριμένων εταιριών στο πεδίο των Ψηφιακών τεχνολογιών. Η χρηματιστική αξία των επτά μεγαλύτερων εταιριών (υπέροχων επτά) πλησιάζει τα 13 τρισ. δολάρια και υπερβαίνει το άθροισμα των ΑΕΠ των τεσσάρων μεγάλων οικονομιών της Ευρώπης (Γερμανίας, Γαλλίας, Μ. Βρετανίας, Ιταλίας). Είναι προφανές ότι α) οι 7 κολλοσσοί αφομοιώνουν επιθετικά κάθε νέα επιχειρηματική πρωτοβουλία με άμεση εξαγορά τους, β) οι εθνικές οικονομίες των κρατών ξεχωριστά δεν διαθέτουν το τεράστιο εύρος οικονομικών δυνατοτήτων και ουσιαστικών γνώσεων ειδικού ψηφιακού περιεχομένου, με αποτέλεσμα γ) να δημιουργούνται μεγάλες εξαρτήσεις τόσο εθνικών κρατών όσο και δημόσιων υπηρεσιών από τις επτά κυρίαρχες εταιρείες.
- **Θεσμικές και Νομικές Ρυθμίσεις:** Γίνεται κατανοητό ότι οι εθνικές οικονομίες από μόνες τους δεν είναι σε θέση να θέσουν ρυθμιστικούς κανόνες για το νέο πολιτισμικό τεχνούργημα. Έτσι γίνεται κατανοητή η έγκριση του AI Act στις 9 Δεκεμβρίου 2023 από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο των χωρών-μελών της Ε.Ε, ένα εκτεταμένο κείμενο 461 σελίδων, παρόλο που είχαν ασκηθεί έντονες επιρροές από τις μεγάλες εταιρείες (<https://artificialintelligenceact.eu/the-act/>). Η ρυθμίσεις προβλέπουν τρία επίπεδα: 1. Απαράδεκτες πρακτικές βαθμολόγησης π.χ. εξ αποστάσεως βιομετρική ταυτοποίηση σε πραγματικό χρόνο, 2. πρακτικές υψηλού κινδύνου, π.χ. συστήματα ΤΝ που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν για την αναγνώριση συναισθημάτων, συστήματα ΤΝ που προορίζονται να χρησιμοποιηθούν για την πρόσληψη ή την επιλογή φυσικών προσώπων, ιδίως για τη δημοσίευση στοχευμένων αγγελιών θέσεων εργασίας, την ανάλυση και το φιλτράρισμα των αιτήσεων εργασίας και την αξιολόγηση των υποψηφίων. 3. εφαρμογές περιορισμένου κινδύνου, π.χ. χρήσεις Τ.Ν. για την παραγωγή deep fakes, chatbots κ.ά. (Καραϊσκάκη, 2024).
- **Εργασία και παραγωγή:** Ο ψηφιακός τρόπος οργάνωσης της παραγωγής υποδηλώνει ότι η ανταλλαγή ψηφιακών πληροφοριών μέσω δικτύων δεδομένων βρίσκεται στο κέντρο της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας. Λόγω των φαινομένων (σύγκλιση τεχνολογιών, ψηφιοποίηση και παγκοσμιοποίηση) (Kron & Σοφός 2007, 40-48) τα δεδομένα αποτελούν το πιο σημαντικό αγαθό. Μπορούμε να πούμε ότι τα δεδομένα αποτελούν το καύσιμο που παράγει κέρδος. Σε αντίθεση όμως με το υφιστάμενο μοντέλο παραγωγής κέδρους, η υπεραξία εργασίας δεν αναφέρεται στην αξία που παράγει ο εργαζόμενος πέρα από την αξία της αμοιβής του. Η αξία της εργατικής δύναμης (ο μισθός και η αξία που παράγει ο εργαζόμενος (έργο) είναι διακριτά πλέον. Στην ψηφιακή εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης τα δεδομένα παράγονται από τρίτους, π.χ. συγγραφείς, ερευνητές, ενεργούς χρήστες του διαδικτύου. Ψηφιακά εγγράμματοι εργαζόμενοι μεγάλων εταιριών που εργάζονται σε παγκοσμιοποιημένο πλαίσιο, εξ αποστάσεως, χρησιμοποιούν τα δεδομένα αυτά στο πλαίσιο της εκπαίδευσης γλωσσικών μοντέλων και παράγουν κέρδος για τις εταιρείες. Έτσι, τα δεδομένα του World Wide Web λειτουργούν ως η υποδομή της ψηφιακής οικονομίας. Η διαδικασία της ψηφιοποίησης θα μετασχηματίσει ριζικά τον ανταγωνισμό και τη διανομή της προστιθέμενης αξίας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω θα πρέπει να γίνει κατανοητό, ότι ανάλογες αποσταθεροποιήσεις και αναδιατάξεις θα έρθουν και στην εκπαίδευση, ως κοινωνικό υποσύστημα. Όπως έχουμε αναλύσει σε άλλο σύγγραμμα θεωρούμε ότι λανθασμένα μιλάμε για ψηφιακή εκπαίδευση ως **ψηφιοποίηση** υφιστάμενων δομών και πρακτικών, ενώ στην πραγματικότητα θα πρέπει να εστιάζουμε στην ψηφιακή εκπαίδευση ως εκπαίδευση στον ψηφιακό κόσμο δηλαδή για **ψηφιακότητα** της εκπαίδευσης που σχετίζεται με διαδικασίες μετασχηματισμού και μετατόπισης του υφιστάμενου παραδείγματος και αναφέρονται 1. στην Οργανωσιακή ανάπτυξη της σχολικής μονάδας, 2. στην ανάπτυξη των διδασκόντων, 3. της εκπαιδευτικής διαδικασίας, 4. των ψηφιακών δεξιοτήτων των μαθητών, 5. στην τεκμηριωμένη εφαρμογή των αποφάσεων και των στρατηγικών σχεδίων προς τη δημιουργία ενός ψηφιακού εκπαιδευτικού οικοσυστήματος (Σοφός 2023, 19-33).

5η Θέση: Κάθε Μέσο και Τεχνολογία συνοδεύεται με πολεμικές και κοινωνικές κριτικές. Οι τεχνολογικές εξελίξεις συνδέονται άμεσα με γενικότερες κοινωνικο-οικονομικές διαφοροποιήσεις, βιώνονται ως πολιτισμικό «σοκ» (ολικότητα και παγκόσμια ισχύ των μεταβολών, αταξία ενός συστήματος και μη αναστρεψιμότητα των μεταβολών (Schöttker 1999) και ι εξελίσσονται με διαφορετικό ρυθμό πως φαίνεται ακολούθως. Όπως δείχνει ο ακόλουθος πίνακας η Ελλάδα βρίσκεται στις τελευταίες θέσεις αναφορικά με την επένδυση στην ψηφιακή εποχή γενικότερα.



Εικόνα 1 E.C.: (2022): Digital Economy and Society Index (DESI). Available at <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88764>

Πέρα από τον ρυθμό και την ένταση της μετάβασης στην ψηφιακή εποχή, που διαφέρει από χώρα σε χώρα υπάρχει ένα κοινό στοιχείο για όλες τις κοινωνίες. Τα Μέσα, οι καινοτομίες που εισάγουν και οι διαφοροποιημένες λειτουργίες στην επικοινωνία σχετίζονται με δομές εξουσίας, συμφέροντα και υφιστάμενες κοσμοαντιλήψεις, τις οποίες διαφοροποιούν ή ανατρέπουν. Τούτο το γεγονός εξηγεί τις εκάστοτε κριτικές προσεγγίσεις που συνοδεύουν κάθε νέα πολιτισμική αντικειμενοποίηση, π.χ. την καθιέρωση της γραφής κατά την μετάβαση

από την προφορική στη γραπτή επικοινωνία, που συνοδεύεται από την κριτική του Πλάτωνα, η οποία παρουσιάζει τα αρνητικά της γραφής, τη διεύρυνση των βιβλίων μέσω της τυπογραφίας και την αντίδραση της εκκλησιαστικής εξουσίας με αφορισμούς και άλλες ποικίλες αντιδράσεις, την αρνητική στάση απέναντι στη φωτογραφία που απαθανατίζει την εικόνα του Θεού, αφού ο άνθρωπος έχει δημιουργηθεί κατ' εικόνα Του, απέναντι στο τηλέφωνο, στους μουσικούς δίσκους, στο ραδιόφωνο, την τηλεόραση, τον κινηματογράφο, γιατί καταστρέφουν αντίστοιχα τον «πολιτισμό της αλληλογραφίας», προωθούν την επιφανειακή διασκέδαση, μαζικοποιούν την υψηλή τέχνη, η οποία γίνεται προσιτή σε κοινωνικές ομάδες που δεν είναι ικανές να την «παρακολουθήσουν», προκαλούν ανήθικες στάσεις, αντιλήψεις και συχνά εγκληματικές συμπεριφορές. Τα παραπάνω τεκμηριώνουν τη θέση ότι κάθε κοινωνικοπολιτική κριτική των εκάστοτε νέων πολιτισμικών μέσων δεν εστιάζει τόσο στην συγκεκριμένη συσκευή όσο στις λειτουργίες που δρουν και διαφοροποιούν καθοριστικά τις κοινωνικοπολιτικές και οικονομικές δομές. Η θέση αυτή γίνεται κατανοητή, αν ανατρέξει κανείς στις κοινωνικές κριτικές, που έχουν ασκηθεί διαχρονικά, όπως σκιαγραφείται ακολούθως:

Θέατρο	Οι ποιητές θίγουν τις ανθρώπινες αδυναμίες για να αποκτήσουν καλή φήμη, ικανοποιώντας το ανόητο μέρος της ψυχής
Γραφή	Τα γράμματα προκαλούν λήθη στη ψυχή. Διάλογος Θεού και Θαμούς, διάλογος Φαίδρωνα με τον Σωκράτη
Τυπογραφία	Αδυναμία ερμηνείας των ιερών κειμένων
Αλφαριθμητισμός	Διαστρέβλωση της νόησης, εγκεφαλικός εκφυλισμός
Τηλεφωνία	Ηθικός ξεπεσμός λόγω έλλειψης κοινωνικού ελέγχου, έλλειψη κοινωνικών επαφών
Γραμμόφωνο	Επιφανειακή και αλόγιστη διασκέδαση
Κινηματογραφία	Διαστρέβλωση του ήθους, ασθένεια του εγκεφάλου, εγκληματικότητα
Ραδιόφωνο	Επιφανειακή ψυχαγωγία, απομόνωση
Τηλεόραση	Κοινωνική απομόνωση, εμποδίζει την ανάπτυξη της νοημοσύνης
Βίντεο	Εθίζει στη βία, πορνογραφία
Διαδίκτυο	social media ... fake news...
Τεχνητή νοημοσύνη	εν εξελίξει... π.χ. θα χάσουν τη δουλειά τους οι εκπαιδευτικοί...

**Πίνακας: Διαχρονικές κριτικές προσεγγίσεις για τα νέα πολιτισμικά τεχνουργήματα
από Kron & Sofos 2003/2007 και Sofos & Kron 2010**

Ακόμα πιο παραστατικά φαίνεται η πολεμική που ασκείται βλέποντας τον πίνακα ζωγραφικής του Boudouin (1760) που αποτυπώνει καλλιτεχνικά την κριτική, που ασκείται ιδιαίτερα σε γυναίκες που εφαρμόζουν την αναγνωστική ικανότητα. Ο πίνακας του Pierre Antoine Boudouin "Die Lektüre" (1760) απεικονίζει την εποχή όπου η ανάγνωση βιβλίων είχε θεωρηθεί ως επιβλαβής συνήθεια, σχεδόν σαν εθισμός. Κατά τον 18ο αιώνα, η μανία για ανάγνωση θεωρήθηκε ότι προκαλούσε σωματικές, μη ηθικές συμπεριφορές,

παθητικότητα και ψυχικές ασθένειες, κυρίως λόγω της απομόνωσης που συνεπαγόταν η εντατική ανάγνωση. Ο Baudouin παρουσιάζει την ένταση και τον προβληματισμό γύρω από τη νέα αυτή συνήθεια της εποχής του. Με αυτόν τον τρόπο, ο πίνακάς του λειτουργεί τόσο ως καλλιτεχνική απεικόνιση όσο και ως κοινωνικό σχόλιο για την άνοδο του γραμματισμού και τη διάδοση των βιβλίων.



Εικόνα 2: Pierre Antoine Baudouin "Die Lektüre" (1760)



Εικόνα 3: Άνθρωποι σε στάση στις αρχές του 20ου αιώνα



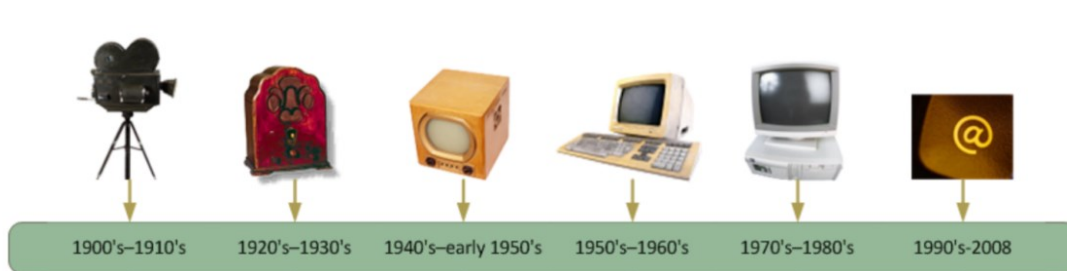
Εικόνα 4: Άνθρωποι σε στάση στα αρχές του 21^{ου} αιώνα

Η κοινωνική κριτική πηγάζει από την αγωνία και τον αγώνα για την διατήρηση ιεραρχιών, σχέσεων εξουσίας, οι οποίες, όπως είπαμε με την προηγούμενη θέση, αποσταθεροποιούνται, λόγω του ότι κάθε νέο μέσο φέρνει διαφοροποιήσεις, δομικές και αλλάζει τη λειτουργικότητα των μερών ενός συστήματος. Σε αυτήν την περίπτωση διατυπώνονται πολεμικές και ερωτήματα όπως τα ακόλουθα:

- Για ποιο λόγο υποτίθεται ότι είναι καλό το ChatGPT;
- Κανείς δεν το χρειάζεται στην πραγματικότητα.
- Οι μόνοι που το θέλουν είναι είτε αμφίβολες ή προνομιούχες μειονότητες.
- Είναι απλά μια μόδα.
- Το ChatGPT δεν αλλάζει τίποτα απολύτως.
- Το ChatGPT έχει μερικά καλά, αλλά όχι για την εκπαίδευση.
- Το ChatGPT διαμορφώνει παθητικούς μαθητές, που βρίσκουν έτοιμες πληροφορίες και τις χρησιμοποιούν άκριτα.

6η Θέση: Όποια τεχνολογία έρχεται, παραμένει, το ερώτημα είναι πώς αξιοποιείται αν ξεχνιέται ή δεν σχετίζεται με την συγκεκριμένη τοπική λογική οργάνωσης; Από τις πιο πάνω θέσεις συνάγεται ότι είναι προφανώς λάθος να θεωρούμε πως η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι μια τεχνολογική μόδα, η οποία θα περάσει και δεν θα επηρεάσει τη ζωή μας. Από την εκπαίδευση έχουν περάσει δεκάδες τεχνολογίες, όπως φαίνεται ακολούθως. Από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί γνωρίζουμε, ότι λίγες έχουν αξιοποιηθεί, π.χ. η εκπαιδευτική τηλεόραση, λογισμικά από παράχθηκαν παλιότερα από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο κ.ά. και ακόμα πιο συγκεκριμένα, συνήθως στο «ορθή λογική του σχολείου», π.χ. ο Η/Υ ως

αντικείμενο διδασκαλίας και ελάχιστα ως εκπαιδευτική τεχνολογία που αξιοποιείται οριζόντια σε όλη την εκπαιδευτική διαδικασία.



Εικόνα 5: Χρονογραμμή εξέλιξης εκπαιδευτικών μέσων και τεχνολογιών

Για να εξηγήσουμε τι εννοούμε, θα ανατρέξουμε σε ένα πραγματικό ιστορικό γεγονός. Μπορούμε να ανατρέξουμε στο παρελθόν για να εξηγήσουμε με μια αναλογία τι εννοούμε. Ο μηχανισμός Αντικυθήρων (100 π.χ.) αποτελείται, μετά από βάσιμους υπολογισμούς, από περίπου 30 γρανάζια που λειτουργούν σε πλήρη αρμονία μεταξύ τους και καταδεικνύουν τη κίνηση των πλανητών και πολλές άλλες κινήσεις, υπολογίζοντας προς τα πίσω, στο παρελθόν, αλλά και μελλοντικά πολλά φυσικά δεδομένα πλέον. Πολύ αργότερα, το 17^ο αιώνα κατασκευάστηκε στην Αγγλία ένα μηχανικό ρολόι με προφανώς λιγότερα γρανάζια και με πιο λίγες λειτουργίες. Για κάποιους λόγους, ο Μηχανισμός των Αντικυθήρων, στις επόμενες γενιές, επί πολλούς αιώνες, όχι μόνο αποδείχτηκε άχρηστος –αν όχι ασύμφορος και κοινωνικά επικίνδυνος για τους τότε κυρίαρχους–, αλλά αποδείχτηκαν άχρηστες μαζί με αυτόν και οι ανάλογες γνώσεις και ότι άλλο μπορεί να συνεπάγεται η λειτουργία ενός τέτοιου εργαλείου (Βρατσάλης, 2008).



Εικόνα 6: Ανακατασκευασμένο μοντέλο της Μηχανής των Αντικυθήρων

Σε αντίθεση με το παράδειγμα της Μηχανής των Αντικυθήρων, θεωρούμε ότι κάθε νέο πολιτισμικό μέσο και τεχνολογία, εφόσον παράγεται και εξαπλώνεται ολιστικά γίνεται αντιληπτό ως θεμελιωμένη πραγματικότητα, που συνοδεύεται από πολιτισμικό «σοκ» (3η

θέση). Επίσης πιστεύουμε ότι σε κάθε περίπτωση η Τεχνητή Νοημοσύνη με τις εφαρμογές της θα επικρατήσει σε όλα τα κοινωνικά υποσυστήματα

Όμως, αυτό δεν σημαίνει, κατά τη γνώμη μας, ότι το «λειτουργικό δέσιμο» πραγματοποιείται με κάποιο αυτόματο τρόπο. Σημαντικές διαστάσεις που επηρεάζουν καταλυτικά την λειτουργική εναρμόνιση είναι η καθιερωμένη λογική α) της εκπαίδευσης ως πολιτική και δυνατότητα ουσιαστικής υλοποίησης της, π.χ. από κράτος σε κράτος είναι διαφορετική, β) της σχολικής μονάδας, π.χ. τόσο η ιδιαίτερη σχολική κουλτούρα, οι γραφειοκρατικές διαδικασίες, οι υποδομές, η χρηματοδότηση όσο και η κοινωνική και οικονομική ζώνη που βρίσκονται διαφέρουν μεταξύ τους, γ) της εκπαιδευτικής διαδικασίας, π.χ. η πληθώρα διδακτικών αντικειμένων σε συνδυασμό με την ποσότητα

Σε περίπτωση μη λειτουργικής εναρμόνισης, τότε συνήθως η νέα τεχνολογία, ενώ παραμένει στον χώρο της εκπαίδευσης, εργαλειοποιείται λειτουργικά στο πλαίσιο της υφιστάμενης λογικής που διέπει τη σχολική μονάδα, περιθωριοποιείται ή απομακρύνεται. Μπορούμε να πούμε "Προσοχή: Η τεχνολογία μόνο δεν αρκεί!! πρόκειται για αυταπάτη!!

Θα χρειαστεί λοιπόν να είμαστε σε εγρήγορση για την περίπτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης και των εφαρμογών της. Η Παιδαγωγική διαχείρισή τους είναι πιο σημαντική από την ίδια τους την ύπαρξη. Η ύπαρξή τους αφορά την κοινωνία που υποβαστάζει την Τεχνητή Νοημοσύνη. Αυτή αφορά το μέλλον. Η ίδια τους η ύπαρξη μπορεί να είναι θετική, μπορεί να είναι αρνητική, μπορεί, όπως είδαμε στο παράδειγμα του Μηχανισμού των Αντικυθύρων και να χαθεί. Η παιδεία που τα συνοδεύει είναι η ασφαλιστική τους δικλίδα γι' αυτό που τα θέλουμε (Βρατσάλης, 2008).

2. Από πότε μιλάμε για την Τεχνητή Νοημοσύνη;

Η ιστορία της Τεχνητής Νοημοσύνης, ξεκινά με την επιρροή της επιστημονικής φαντασίας στον 20ο αιώνα, που μας εξοικειώνει με την έννοια των τεχνητά νοημόνων ρομπότ. Από τον "αναίσθητο" Σιδερένιο Άνθρωπο του Μάγου του Οζ μέχρι το ρομπότ που μιμείται τη Μαρία στη Μετρόπολις, η έννοια της τεχνητής νοημοσύνης είχε ενσωματωθεί πλήρως στον πολιτισμό μας έως τα '50s. Ο Άλαν Τούρινγκ εξέτασε την μαθηματική δυνατότητα της τεχνητής νοημοσύνης, υποστηρίζοντας πως ανθρώπινος λόγος και λογική μπορούν να μιμηθούν από μηχανές. Αυτή η ιδέα πυροδότησε το άρθρο του το 1950, όπου συζητήσε πώς να κατασκευαστούν νοήμονες μηχανές και πώς να δοκιμαστεί η νοημοσύνη τους (Rockwell, 2017).

Σήμερα, η Τεχνητή Νοημοσύνη διεισδύει σε πολλούς τομείς, όπως η τεχνολογία, η τραπεζική, η διαφήμιση και η ψυχαγωγία, χάρη στην πρόοδο στην επεξεργασία μεγάλου όγκου δεδομένων και τη δυνατότητα μάθησης μέσω "βίαιης εκπαίδευσης". Στο μέλλον, η εστίαση θα είναι στην επεξεργασία γλώσσας και την αυτόνομη οδήγηση. Παράλληλα, θα πρέπει να εξεταστούν ηθικά ζητήματα και πολιτικές γύρω από την Τεχνητή Νοημοσύνη, προκειμένου να επιτευχθεί μια ασφαλής και υπεύθυνη χρήση της στην κοινωνία.

Αναφορικά με την αντίληψη της λειτουργία της τεχνητής νοημοσύνης και έχοντας ως πλαίσιο αναφοράς το Τεστ του Τούρινγκ έχει διατυπωθεί κριτική, καθώς επικεντρώνεται κυρίως στην εξωτερική συμπεριφορά της τεχνητής νοημοσύνης, χωρίς να λαμβάνει υπόψη την εσωτερική κατανόηση ή συνείδηση που ενδέχεται να υπάρχει στην ανθρώπινη νοημοσύνη. Αυτό σημαίνει ότι το Τεστ του Τούρινγκ μπορεί να είναι αποτελεσματικό στον εντοπισμό της εξωτερικής συμπεριφοράς που μπορεί να μιμηθεί μια τεχνητή νοημοσύνη, αλλά δεν

αποκαλύπτει αν η μηχανή πραγματικά κατανοεί τις απαντήσεις της ή αν έχει κάποια εσωτερική νόημα ή συνείδηση όπως ένας άνθρωπος.

Αυτή η κριτική αναδεικνύει ένα βασικό ερώτημα στον τομέα της τεχνητής νοημοσύνης: Είναι αρκετό να μιμείται μια μηχανή τη συμπεριφορά ενός ανθρώπου για να θεωρηθεί έξυπνη, ή χρειάζεται να έχει πραγματική εσωτερική κατανόηση και συνείδηση; Αυτό είναι ένα πολύπλοκο ζήτημα που εξαρτάται από τον ορισμό της νοημοσύνης και της συνείδησης, και προκαλεί σημαντικές συζητήσεις στην επιστημονική κοινότητα.

Μπορούμε να πούμε ότι η τεχνητή νοημοσύνη προφανώς δεν είναι ίδια με την ανθρώπινη νοημοσύνη. Παρόλο που η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να μιμηθεί ή να υπερβεί τις ανθρώπινες επιδόσεις σε συγκεκριμένες εργασίες, υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ των δύο αναφορικά με:

- **Εμπειρίες και Συναισθήματα:** Η ανθρώπινη νοημοσύνη εμπλουτίζεται από προσωπικές εμπειρίες και συναισθήματα, που διαμορφώνουν τον τρόπο σκέψης και λήψης αποφάσεων. Η τεχνητή νοημοσύνη, από την άλλη πλευρά, λειτουργεί βασιζόμενη σε δεδομένα και αλγόριθμους, χωρίς την ικανότητα να νιώθει συναισθήματα.
- **Δημιουργικότητα και Έμπνευση:** Οι άνθρωποι διαθέτουν την ικανότητα της δημιουργικότητας και μπορούν να παράγουν ολοκαίνουργιες, πρωτότυπες ιδέες από το πουθενά. Αν και η Τ.Ν. μπορεί να "δημιουργήσει" βασιζόμενη σε προγραμματισμένες οδηγίες και μεγάλες ποσότητες δεδομένων, αυτή η διαδικασία δεν συγκρίνεται με την ανθρώπινη δημιουργικότητα και έμπνευση.
- **Γενική Νοημοσύνη και Ευελιξία:** Η ανθρώπινη νοημοσύνη είναι ικανή να επεξεργάζεται πληροφορίες από διαφορετικούς τομείς γνώσης, να μαθαίνει νέες δεξιότητες και να προσαρμόζεται σε αλλαγές με ευελιξία. Η τεχνητή νοημοσύνη, ειδικά στην τωρινή της μορφή (αισθητική νοημοσύνη), εξειδικεύεται σε συγκεκριμένες εργασίες και δεν διαθέτει τη γενική ευελιξία της ανθρώπινης νοημοσύνης.
- **Κριτική παρατήρηση και Μεταγνώση:** Οι άνθρωποι έχουν την ικανότητα της αυτοπαρατήρησης, της κριτικής εξέτασης και μπορούν να κάνουν αντικείμενο ανάλυσης τις δικές τους σκέψεις, αισθήσεις και μαθησιακές διαδικασίες (μεταγνώση). Η Τ.Ν. δεν διαθέτει αυτή την ικανότητα αυτοαναφοράς ή αυτοβελτίωσης με την ίδια έννοια.

Συνοψίζοντας, ενώ η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να προσομοιάζει ή ακόμα και να υπερβαίνει την ανθρώπινη νοημοσύνη σε συγκεκριμένες, καλά ορισμένες εργασίες, η ουσιαστική φύση της ανθρώπινης νοημοσύνης, με την πλήρη της πολυπλοκότητα, την ευελιξία, την δημιουργικότητα και τα συναισθήματα, παραμένει μοναδική και διαφορετική από την τεχνητή.

2.1. Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη: το παράδειγμα του ChatGPT

Αν θέλουμε να ορίσουμε τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια αναλογία, που θα μας βοηθήσουν να κατανοήσουμε το ευρύτερο πλαίσιο λειτουργίας της:

Πρώτη αναλογία: Ο βιβλιοθηκάριος και η προτροπή «οργάνωση εκδήλωσης»

Ας φανταστούμε ότι το ChatGPT είναι σαν έναν πολύ έξυπνος βιβλιοθηκάριος, ο οποίος έχει διαβάσει όλα τα βιβλία στη βιβλιοθήκη (επεξήγηση: τα "βιβλία" αντιπροσωπεύουν τον τεράστιο όγκο δεδομένων και πληροφοριών που έχει αποθηκεύσει-εκπαιδευτεί το ChatGPT). Όταν κάποιος έρχεται και του κάνει μια ερώτηση, ο βιβλιοθηκάριος χρησιμοποιεί όλες τις γνώσεις που έχει από τα βιβλία που έχει διαβάσει, για να δώσει την καλύτερη δυνατή απάντηση.

Για να κάνουμε την αναλογία πιο συγκεκριμένη, ας υποθέσουμε ότι κάποιος ρωτά το ChatGPT (τον "βιβλιοθηκάριο") πώς να οργανώσει μια επιτυχημένη εκδήλωση. Το ChatGPT θα αναζητήσει μέσα από τις "σελίδες" των πληροφοριών που έχει "διαβάσει" και θα συνθέσει μια απάντηση βασισμένη στις καλύτερες πρακτικές για οργάνωση εκδηλώσεων, όπως η σημασία του σχεδιασμού, η επιλογή του χώρου, η προώθηση της εκδήλωσης, και πώς να εξασφαλίσετε την εμπλοκή του κοινού.

Αυτή η διαδικασία δείχνει πώς το ChatGPT λειτουργεί: συνθέτει απαντήσεις με βάση την τεράστια ποσότητα δεδομένων, που έχει εξετάσει κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσής του, με στόχο να παρέχει χρήσιμες, ενημερωτικές και προσαρμοσμένες στην ερώτηση απαντήσεις. Έτσι, ακριβώς όπως ένας έμπειρος βιβλιοθηκάριος θα μας βοηθούσε να βρούμε τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε μέσα από την τεράστια ποσότητα βιβλίων, το ChatGPT στοχεύει να βοηθήσει αναζητώντας τις απαντήσεις στην τεράστια βάση δεδομένων της γνώσης που έχει "διαβάσει".

Δεύτερη αναλογία: Αναγνώριση φωτογραφιών

Για να γίνει ακόμα πιο συγκεκριμένο, ας σκεφτούμε την Τεχνητή νοημοσύνη ως μια εφαρμογή που μπορεί να αναγνωρίζει αντικείμενα σε φωτογραφίες. Στην αρχή, η Τ.Ν. δεν ξέρει τι αντικείμενο είναι τι. Για να την εκπαιδεύσουμε, της δίνουμε χιλιάδες φωτογραφίες που είναι ετικετοποιημένες με τα αντίστοιχα αντικείμενα (π.χ., γάτες, σκύλοι, αυτοκίνητα). Με κάθε φωτογραφία που "μελετά", η Τεχνητή Νοημοσύνη μαθαίνει περισσότερο για τα χαρακτηριστικά που κάνουν κάθε αντικείμενο μοναδικό (π.χ., το σχήμα των αυτιών μιας γάτας, η ουρά ενός σκύλου, το σχήμα ενός αυτοκινήτου).

Μετά από πολλές επαναλήψεις, η Τεχνητή Νοημοσύνη γίνεται αρκετά καλή στο να αναγνωρίζει αυτά τα αντικείμενα σε νέες φωτογραφίες που δεν έχει δει πριν, δείχνοντας πώς έχει "μάθει" από την εμπειρία της, ακριβώς όπως ο σεφ που μαθαίνει να μαγειρεύει καινούργια πιάτα μελετώντας συνταγές και εξασκούμενος.

Οι αναλογίες αυτές φανερώνουν ότι η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται σε συστήματα βασισμένα σε μηχανές τα οποία μπορούν, με δεδομένο ένα σύνολο στόχων που καθορίζονται από τον άνθρωπο, να κάνουν προβλέψεις, συστάσεις ή αποφάσεις που επηρεάζουν πραγματικά ή εικονικά περιβάλλοντα. (UNICEF, 2021).

Αυτά τα συστήματα χωρίζονται σε μεγάλες κατηγορίες όπως α) τα συστήματα εμπειρογνώμων και β) τα συστήματα μηχανικής μάθησης:

- **Συστήματα εμπειρογνώμωνων** (γύρω στη δεκαετία 80-90) αναφέρονται στην προσομοίωση της συμπεριφοράς των ανθρώπινων εμπειρογνώμωνων. Αποτελούνταν από

προγράμματα υπολογιστών που λειτουργούσαν βάσει κανόνων "αν-τότε" και συχνά θεωρούνταν μία από τις πρώτες εμπορικά εφαρμόσιμες μορφές Τεχνητής Νοημοσύνης.

- **Συστήματα μηχανικής μάθησης:** Μέσω των αλγορίθμων ML μπορούν να αναλυθούν εκτεταμένα σύνολα δεδομένων για να εντοπιστούν μοτίβα (για παράδειγμα: τα οπτικά χαρακτηριστικά ενός σκύλου) και ακόμη και να γίνουν προβλέψεις για νέες περιπτώσεις που δεν έχει συναντήσει προηγουμένως (για παράδειγμα: αναγνώριση ενός ζώου ως σκύλου, ακόμη και αν κανένας ειδικός δεν έχει διδάξει προηγουμένως στη μηχανή ότι το συγκεκριμένο ζώο που παρουσιάζεται αυτή τη στιγμή είναι σκύλος)

Κοινό χαρακτηριστικό των συστημάτων της τεχνητής νοημοσύνης είναι ότι αλληλεπιδρούν μαζί μας και δρουν στο περιβάλλον μας, είτε άμεσα είτε έμμεσα. Συχνά, εμφανίζονται να λειτουργούν αυτόνομα και μπορούν να προσαρμόζουν τη συμπεριφορά τους μαθαίνοντας για το περιβάλλον". Είναι αξιοσημείωτο να αναφερθεί ότι η ΤΝ είναι διαφορετική από την ανθρώπινη νοημοσύνη: Τα συστήματα ΤΝ δεν "μαθαίνουν" με τρόπο συγκρίσιμο με τον άνθρωπο και δεν διαθέτουν συναισθηματική νοημοσύνη καθώς και συνείδηση (Holmes & Porayska-Pomsta, 2023).

Κεντρικό σημείο αναφοράς για την Τεχνητή Νοημοσύνη είναι οι αλγόριθμοι, δηλαδή οι προγραμματισμένες εντολές για τον τρόπο διάδρασης με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί για την εκπαίδευση των συστημάτων. Αναφορικά με τον αριθμό δεδομένων που περιέχουν αναφέρουμε ότι το 2022 το GPT3 είχε συνολικά περίπου 500 δισεκατομμύρια tokens, που προέρχονταν από ποικίλες πηγές.

GPT3 – Πηγές 6/2022	Αριθμός Tokens	ποσοστά
common Crawl	410 δισ.	60%
Web 2 text	19 δισ.	22%
Books 1	12 δισ.	8%
Books 2	55 δισ.	8%
Wikipedia	3 δισ.	2%

(Prinz, 2023)

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να σημειωθεί με έμφαση ότι η Τεχνητή Νοημοσύνη αποτελεί πλέον χαρακτηριστικό πολιτισμικό μέσο και τεχνολογία της σημερινής κοινωνίας, γεγονός που επιβεβαιώνεται από την αλματώδη ανάπτυξή της. Το χρονικό διάστημα στο οποίο έφτασε το 1 εκατομμύριο χρήστες ήταν μόνο πέντε μέρες σε αντίθεση με άλλα δημοφιλείς υπηρεσίες του διαδικτύου.

Netflix – 1εκτ.	1999	3,5 χρόνια
Facebook – 1εκτ.	2004	10 μήνες
Instagram – 1εκτ.	2010	2,5 μήνες
ChatGPT – 1εκτ.	2023	5 μέρες

(Prinz, 2023)

2.2. Πώς λειτουργεί η Τεχνητή Νοημοσύνη: το παράδειγμα του ChatGPT

Όπως φαίνεται από τα πιο πάνω παραδείγματα η Τεχνητή Νοημοσύνη και οι εφαρμογές της στηρίζονται κατά κύριο λόγο σε γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης (LLMs: Large Language Models). Πρόκειται για προηγμένα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης, που έχουν σχεδιαστεί για να κατανοούν και να παράγουν ανθρώπινη γλώσσα/συνομιλία. Αυτά τα μοντέλα χρησιμοποιούνται ευρέως σε εφαρμογές όπως η αυτόματη μετάφραση, η παραγωγή κειμένου, οι συνομιλίες με chatbot και πολλά άλλα.

Προκειμένου να περιγράψουμε πως λειτουργούν τα γλωσσικά μοντέλα, προκειμένου να κατανοούν και να παράγουν αυτοματοποιημένο κείμενο, αναλύουν μοτίβα και γλωσσικές δομές, αλληλοεπιδρώντας με τους χρήστες ως μια βάση δεδομένων «εκπαίδευσης», σκιαγραφούμε τη διαδικασία, προβαίνοντας προφανώς σε απλοποιήσεις.

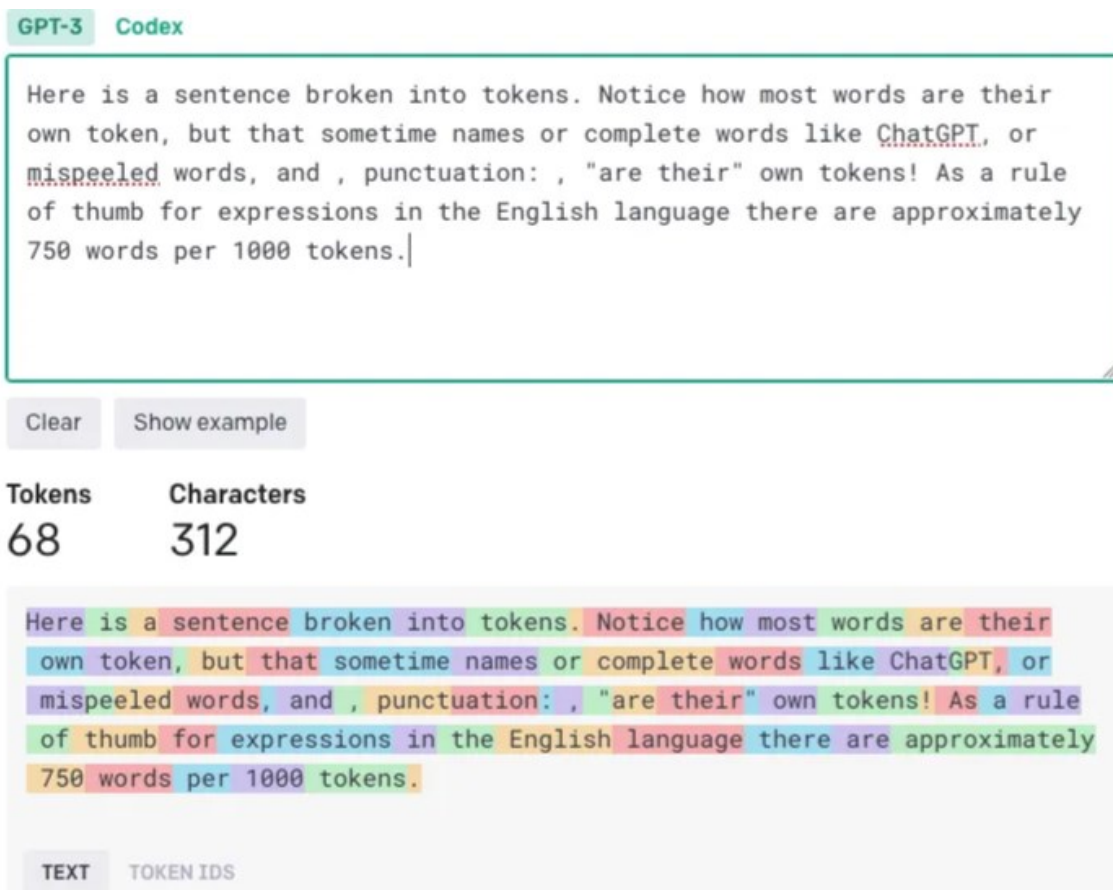
Εκπαίδευση και Δεδομένα στην Τεχνητή Νοημοσύνη

Τα γλωσσικά μοντέλα εκπαιδεύονται χρησιμοποιώντας τεράστιες ποσότητες κειμένου από το διαδίκτυο, βιβλία, άρθρα και άλλα γραπτά αρχεία. Όπως φαίνεται και από τον πίνακα που ακολουθεί από την πρώτη έκδοση του GPT 2018 έως την έκδοση του 2023 έχουμε τεράστια αύξηση των δεδομένων, από 117 εκατομμύρια σε 175 δισεκατομμύρια το 2020 και σε 10 τρισεκατομμύρια δεδομένα το 2023.

GPT Version	Αριθμός παραμέτρων
GPT (2018)	117.000.000
GPT -2 (2019)	1.500.000.000
GPT -3/3,5 (2020)	175.000.000.000
GPT -4 (2023)	10.000.000.000.000

(Prinz, 2023)

Τα περιεχόμενα τμηματοποιούνται σε επιμέρους μέρη-σημεία που ονομάζονται tokens. Ένα token μπορεί να είναι μια λέξη, μέρος μιας λέξης, ή ακόμα και ένας χαρακτήρας, ανάλογα με το πώς είναι εκπαιδευμένο το συγκεκριμένο μοντέλο να αναγνωρίζει και να διαχωρίζει τα κείμενα.



Εικόνα 7: παράδειγμα κειμένου που έχει τμηματοποιηθεί σε tokens (Russel, 2023)

Ανάλογα με την έκδοση του GPT το σύστημα μπορεί να διαχειριστεί διαφορετικό πλήθος tokens, γεγονός που έχει συνέπειες για τον τρόπο επεξεργασίας μιας προτροπής και το εύρος των απαντήσεων που μπορεί να δώσει. Για παράδειγμα το ChatGPT 3.5 με 4.000 tokens αντιστοιχεί σε περίπου 3000 λέξεις, ενώ το ChatGPT 4 με 8.000 tokens σε περισσότερες και σε μερικούς χρήστες με 32.000 tokens αντιστοιχεί σε περίπου 25.000 λέξεις.

Η δυνατότητα συνομιλίας είναι συγκρίσιμη με την βραχυπρόθεσμη μνήμη. Η μακροπρόθεσμη μνήμη του ChatGPT που δημιουργήθηκε μέσω της εκπαίδευσης με τεράστιες ποσότητες δεδομένων, πρέπει επίσης να θυμάται το πλαίσιο, δηλαδή το τρέχον περιεχόμενο της συνομιλίας με τον χρήστη. Αν υποθέσουμε λοιπόν ότι έχουμε μια συνομιλία που αποτελείται από 100 πληροφορίες, αυτές τόσο οι δικές μας όσο και οι απαντήσεις του ChatGPT, εκτείνονται σε ένα κείμενο περίπου 3000 λέξεων. Σε αυτήν την περίπτωση το ChatGPT 3,5 μπορεί επίσης να θυμάται το περιεχόμενο ολόκληρης της συνομιλίας και να είναι στο ίδιο επίπεδο με το ChatGPT 4.

Αν στην συνομιλία αυτή προσθέσουμε ακόμα 50 πληροφορίες σε ένα όγκο κειμένου περίπου 1500 λέξεων θα δούμε διαφορά μεταξύ των εκδόσεων. Ενώ η έκδοση 3,5 ξεχνά πάνω από το μισό των πρώτων των πληροφοριών, η έκδοση 4 μπορεί ακόμα να θυμάται ολόκληρο το πλαίσιο. Η έκδοση 4 μπορεί να διαχειριστεί ένα μεγάλο πλήθος λέξεων, χωρίς να ξεχνά το πλαίσιο συνομιλίας.

GPT-3.5	GPT-4
Info 1	Info 1
Info 2	Info 2
.	.
.	.
.	.
.	.
Info 100	Info 100
4.000 Tokens	32.000 Tokens
3.000 λέξεις	25.000 λέξεις

Εικόνα 8: Αναπαράσταση δυνατοτήτων δύο εκδόσεων του ChatGPT (Prinz, 2023)

Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης, τα μοντέλα μαθαίνουν να αναγνωρίζουν μοτίβα και γλωσσικές δομές από τα δεδομένα αυτά. Οι κύριες τεχνικές που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν:

Πρόβλεψη της Επόμενης Λέξης

Το μοντέλο μαθαίνει να προβλέπει ποια λέξη έρχεται μετά από μια σειρά λέξεων. Για παράδειγμα, αν το μοντέλο δει τη φράση "Ο σκύλος έτρεξε στο", μπορεί να προβλέψει ότι η επόμενη λέξη είναι "πάρκο". Το ChatGPT για παράδειγμα παίρνει όλα τα προηγούμενα διακριτικά και προσπαθεί να προβλέψει το επόμενο διακριτικό. Προβλέπει ένα διακριτικό τη φορά. Με αυτόν τον τρόπο, είναι σαν την αυτόματη συμπλήρωση. Παίρνει όλο το κείμενο και προσπαθεί να προβλέψει τι θα ακολουθήσει.

Μετασχηματιστές (Transformers): Οι μετασχηματιστές είναι μια αρχιτεκτονική δικτύου που επιτρέπει στο μοντέλο να επεξεργάζεται όλο το κείμενο ταυτόχρονα και να δίνει σημασία σε διαφορετικά μέρη του κειμένου, ανάλογα με το πλαίσιο. Η αρχιτεκτονική αυτή περιλαμβάνει μηχανισμούς όπως η προσοχή (attention), που βοηθούν το μοντέλο να εστιάσει σε σχετικές λέξεις και φράσεις καθώς παράγει κείμενο (Rockwell, 2017). Το ChatGPT προβλέπει μόνο ένα διακριτικό τη φορά. Αυτό συμβαίνει επειδή είναι αυτοπαλινδρομικό, πράγμα που σημαίνει ότι προβλέπει ένα διακριτικό, στη συνέχεια το προσθέτει ξανά στην προτροπή και το τροφοδοτεί ξανά στο μοντέλο. Έτσι, το μοντέλο εκτελείται στην πραγματικότητα μία φορά για κάθε διακριτικό στην έξοδο. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο βλέπουμε να εμφανίζεται η απάντηση λέξη προς λέξη και όχι να εμφανίζεται αυτόματα όλη μαζί. (Paruchuri, 2023).

Κατανόηση και Ανάλυση: Προϋπόθεση για τη δημιουργία απαντήσεων σε προτροπές είναι η κατανόηση των γλωσσικών μοντέλων είναι η ανάλυση και η κατανόηση των δεδομένων. Τα LLMs αναλύουν τα εισερχόμενα κείμενα αναγνωρίζοντας μοτίβα και γλωσσικές δομές που έχουν μάθει κατά την εκπαίδευση. Χρησιμοποιούν τεχνικές όπως: **Σημασιολογική Ανάλυση:** Προσδιορίζουν τις σημασίες των λέξεων βάσει του συμφραζόμενου τους. Αυτό επιτρέπει στα μοντέλα να κατανοούν πολύπλοκότερες

γλωσσικές δομές και να αντιλαμβάνονται την πρόθεση του χρήστη. *Σύνταξη και Γραμματική*: Αναγνωρίζουν τη γραμματική δομή του κειμένου για να κατανοήσουν πώς οι λέξεις συνδέονται μεταξύ τους και πώς δημιουργούν νόημα (Lewis, 2014).

Παραγωγή Κειμένου

Για να παράγουν κείμενο, τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που έχουν μάθει για να δημιουργήσουν λογικές και συνεκτικές φράσεις και προτάσεις. Χρησιμοποιούν: *Δημιουργία Προτάσεων*: Με βάση τις προβλέψεις της επόμενης λέξης και τις γλωσσικές δομές, τα μοντέλα μπορούν να δημιουργήσουν νέες προτάσεις, που είναι γραμματικά σωστές και νοηματικά συνεκτικές. *Προσαρμογή στο Συμφραζόμενο*: Μπορούν να προσαρμόσουν την παραγωγή κειμένου με βάση το πλαίσιο της συνομιλίας ή του κειμένου που έχουν προηγουμένως αναλύσει. Αυτό τους επιτρέπει να διατηρούν τη συνοχή και τη συνέπεια σε μεγαλύτερα κείμενα ή συνομιλίες (Smith et. al., 2006).

Αλληλεπίδραση με Χρήστες

Τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα μπορούν να αλληλεπιδρούν με τους χρήστες μέσω διάφορων εφαρμογών όπως chatbots ή βοηθούς φωνής. Κατά την αλληλεπίδραση, τα μοντέλα προβαίνουν σε: *Ερμηνεία ερωτήσεων*: Κατανοούν τις ερωτήσεις που τους γίνονται και χρησιμοποιούν την πληροφορία που έχουν μάθει για να παρέχουν σχετικές απαντήσεις. *Δημιουργία αντιδράσεων*: Δημιουργούν απαντήσεις που είναι φυσικές και κατανοητές, επιδιώκοντας να διατηρούν έναν ανθρώπινο τόνο και να ανταποκρίνονται στις ανάγκες του χρήστη.

3. Η Τεχνητή Νοημοσύνη στο σχολείο

Η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης (AI) δεν έχει αλλάξει μόνο τον τρόπο με τον οποίο αλληλεπιδρούμε με την τεχνολογία, αλλά έχει επίσης μόνιμο αντίκτυπο στον τομέα της εκπαίδευσης. Στο επίκεντρο αυτού του μετασχηματισμού βρίσκονται καινοτόμες εφαρμογές όπως το ChatGPT, ένα προηγμένο γλωσσικό μοντέλο που βασίζεται στην αρχιτεκτονική GPT 3.5. Οι τεχνολογίες αυτές έχουν τη δυνατότητα να φέρουν επανάσταση στην παραδοσιακή σχολική διδασκαλία και να οδηγήσουν τα εκπαιδευτικά ιδρύματα σε μια εποχή εξατομικευμένης και αποτελεσματικής μεταφοράς γνώσεων (βλ. Jeger, R. 2023).

Το ChatGPT, ως παράδειγμα τεχνητής νοημοσύνης, είναι σε θέση να κατανοεί και να ανταποκρίνεται στη φυσική γλώσσα. Αυτές οι δυνατότητες όχι μόνο ανοίγουν νέους τρόπους επικοινωνίας, αλλά θα μπορούσαν επίσης να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη διαδικασία μάθησης στα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Με την ενσωμάτωση του ChatGPT ή παρόμοιων τεχνολογιών, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές μπορούν να έχουν πρόσβαση σε εξατομικευμένο μαθησιακό περιεχόμενο με βάση τις ατομικές ικανότητες, τα ενδιαφέροντα και τις ταχύτητες

μάθησης. Η προσαρμοστικότητα της τεχνητής νοημοσύνης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον δυναμικό σχεδιασμό των προγραμμάτων σπουδών και την υποστήριξη των μαθητών στο πλαίσιο της εξατομικευμένης διαδικασίας και της προσωποποιημένης μάθησης. Τα ευφυή συστήματα διδασκαλίας θα μπορούσαν να εντοπίζουν αυτόματα τα κενά στην κατανόηση και να προτείνουν εξατομικευμένες ασκήσεις για την ειδική αντιμετώπιση των αδυναμιών, π.χ. smartimport από την h5p. Ταυτόχρονα, τα chatbots, όπως το ChatGPT, επιτρέπουν τη συνεχή αλληλεπίδραση και υποστήριξη εκτός της αίθουσας διδασκαλίας, γεγονός, που θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα βελτιωμένο μαθησιακό περιβάλλον. Μια άλλη πτυχή είναι η πιθανή ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της κριτικής σκέψης. Προϋπόθεση είναι βέβαια ότι η δημιουργικότητα και η κριτική σκέψη διδάσκονται συστηματικά ήδη στην τάξη, διαφορετικά καμία εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης από μόνη της δεν μπορέσει να συμβάλει στην ανάπτυξή τους. Η Τεχνητή Νοημοσύνη ως νεότερο εκπαιδευτικό μέσο «προσαρμόζεται» στις προσεγγίσεις και στις τοποθεσίες που ακολουθούν οι εκπαιδευτικοί. Αν η φιλοσοφία της σχολικής μονάδας και του εκπαιδευτικού ακολουθεί ένα συμβατικό μοντέλο, τότε οι εφαρμογές της Τεχνητής νοημοσύνης θα αξιοποιηθούν σε μικρό βαθμό. Σε περίπτωση όμως που οι εκπαιδευτικοί πειραματίζονται και εφαρμόζουν σύγχρονες μεθόδους διδασκαλίας τότε η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να εμπλουτίσει την εκπαιδευτική διαδικασία σε πολλές κατευθύνσεις, π.χ. για πληροφόρηση, για κριτική αποτίμηση περιεχομένων, για υποστήριξη μαθητών κ.ά. Αυτό όχι μόνο προάγει την εμπλοκή και τα κίνητρα των μαθητών, αλλά επιτρέπει επίσης την ανάπτυξη δεξιοτήτων που είναι ζωτικής σημασίας σε έναν ολοένα και περισσότερο ψηφιοποιημένο κόσμο (Skrabut, 2023).

Παρά τις ελπιδοφόρες αυτές προοπτικές, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα αντιμετωπίζουν διάφορες προκλήσεις. Η δεοντολογία, η προστασία των δεδομένων και η διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της ανθρώπινης και της τεχνητής επιρροής αποτελούν ουσιώδεις παράγοντες. Είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης χρησιμοποιούνται με διαφάνεια, δικαιοσύνη και υπευθυνότητα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι ανεπιθύμητες συνέπειες. Στο μέλλον, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα μπορούσαν να διαδραματίσουν βασικό ρόλο στη διαμόρφωση της ενσωμάτωσης της ΤΝ στην τάξη. Μέσω της στοχευμένης χρήσης τεχνολογιών όπως το ChatGPT, τα σχολεία μπορούν να γίνουν κέντρα καινοτομίας που βελτιστοποιούν το μαθησιακό περιβάλλον για τους μαθητές και τους παρέχουν τις δεξιότητες που χρειάζονται σε έναν μεταβαλλόμενο κόσμο. Η ισόρροπη ενσωμάτωση της ΤΝ στα εκπαιδευτικά ιδρύματα θα μπορούσε επομένως όχι μόνο να βελτιώσει τη διαδικασία διδασκαλίας και μάθησης, αλλά και να θέσει τα θεμέλια για μια κοινωνία προσανατολισμένη στο μέλλον, με τεχνολογικές γνώσεις (Hessisches, Kultusministerium, 2023).

3.1. Τεχνητή νοημοσύνη στην τάξη

Όσοι/ες ασχολούνται με το νέο πολιτισμικό τεχνούργημα γνωρίζουν ότι υπάρχει πληθώρα εργαλείων Τεχνητής Νοημοσύνης. Στο διαδίκτυο εκτός από βάσεις δεδομένων με δυνατότητα αναζήτησης¹, μπορεί να βρει κανείς ποικίλες λίστες με προτεινόμενα εργαλεία, δημοσιογραφικού τύπου. Ενδεικτικά αναφέρουμε μερικές λίστες:

¹ <https://genai.works/applications?industries=14>

- 21 εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης για εκπαιδευτικούς στην τάξη²
- 10 καλύτερα εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης για την εκπαίδευση³
- 7 Εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης που βοηθούν τους εκπαιδευτικούς να εργάζονται πιο αποτελεσματικά⁴
- 10 Καλύτερα Εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης Για Τους Εκπαιδευτικούς Που Θα Βελτιώσουν Την Εκπαίδευση⁵
- Τεχνητή Νοημοσύνη: 13 εφαρμογές και εργαλεία για εκπαιδευτικούς⁶

Παρόμοιες λίστες μπορεί να εντοπίσει εύκολα στο διαδίκτυο. Είναι σημαντικές γιατί γνωστοποιούν την ύπαρξη διαφόρων εργαλείων της Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι πληροφορίες που προσφέρουν όμως δεν είναι εξειδικευμένες, καθώς, όπως είπαμε, έχουν πρωτίστως δημοσιογραφικό χαρακτήρα. Ακριβώς για τον λόγο αυτό σε επόμενο κεφάλαιο παραθέτουμε σχετική επισκόπηση και παράλληλα εστιασμένη παρουσίαση εφαρμογών που έχουμε εξετάσει αναλυτικά, κατά πόσο είναι κατάλληλες για την διδακτική αξιοποίηση της από εκπαιδευτικούς, με παραδείγματα.

Αναφορικά με την κατηγοριοποίηση των εφαρμογών της Τεχνητής Νοημοσύνης, υπάρχουν περισσότερες εναλλακτικές. Κατ' αναλογία με τις κατηγοριοποιήσεις παλαιότερα των λογισμικών και αργότερα των διαδικτυακών εφαρμογών του Web 2.0 μπορούν οι εφαρμογές να κατηγοριοποιηθούν: α) σύμφωνα με το θεωρητικό υπόβαθρο για τη μάθηση και τη διδακτική των Μέσων (Kron / Σοφός, 2007, 244-260 , β) σύμφωνα με τις διδακτικές λειτουργίες που μπορούν να καλύψουν οι εφαρμογές στη διδασκαλία (Σοφός & Kron, 2010, 34-37), σύμφωνα με τα γνωστικά αντικείμενα στα οποία απευθύνονται, δ) σύμφωνα με την ομάδα αναφοράς στην οποία απευθύνεται όπως δείχνει ο ακόλουθος πίνακας.

² https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/449881_21-efarmoges-tehnitis-noimosynis-gia-ekpaideytikoys-stin-taxi

³ <https://www.unite.ai/el/10-best-ai-tools-for-education/>

⁴ <https://www.o3.gr/ai-tools-for-educators/>

⁵ <https://undetectedble.ai/blog/el/%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%B1-ai-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CF%8D%CF%82/>

⁶ <https://ekek.gr/journal/techniti-noimosyni-13-efarmoges-kai-ergaleia-gia-ek-paideftikous/>

ΑΙΕΔ με επίκεντρο τον φοιτητή

Ευφυή συστήματα διδασκαλίας (ITS), εφαρμογές με υποστήριξη ΤΝ (π.χ. μαθηματικά, κείμενο-προς-ομιλία, εκμάθηση γλωσσών, προσομοίωση με υποστήριξη ΤΝ (π.χ. μάθηση με βάση παιχνίδια, VR, AR), ΤΝ για την υποστήριξη μαθητών με αναπηρίες, αυτόματη συγγραφή δοκιμίων (AEW), chatbots, αυτόματη διαμορφωτική αξιολόγηση (AFA), δίκτυο μάθησης. Ενορχηστρωτές, Συστήματα διδασκαλίας βασισμένα σε διάλογο (DBTS), Διερευνητικά περιβάλλοντα μάθησης (ELE), Βοηθός δια βίου μάθησης με τεχνητή νοημοσύνη

ΑΙΕΔ με επίκεντρο τον εκπαιδευτικό

Ανίχνευση λογοκλοπής, έξυπνη επιμέλεια μαθησιακού υλικού, παρακολούθηση τάξης, αυτόματη συγκεντρωτική αξιολόγηση, βοηθός διδασκαλίας ΑΙ (συμπεριλαμβανομένου του βοηθού αξιολόγησης), ενορχήστρωση τάξης.

ΑΙΕΔ με επίκεντρο το ίδρυμα

Εισδοχή (π.χ. επιλογή μαθητών), προγραμματισμός μαθημάτων, ωρολόγιο πρόγραμμα, ωρολόγιο πρόγραμμα, ασφάλεια σχολείου, εντοπισμός μαθητών που εγκαταλείπουν το σχολείο και μαθητών που διατρέχουν κίνδυνο, ηλεκτρονικός έλεγχος.

Εικόνα 9: Επισκόπηση εργαλείων Τ.Ν. κατηγοριοποιημένα σύμφωνα με τους (Holmes, W., & Tuomi, I. 2022)

Όποια κατηγοριοποίηση και να αξιοποιηθεί για την παρουσίαση των εργαλείων, θεωρούμε ότι τα εργαλεία της όπως για παράδειγμα το γνωστό το ChatGPT, ανοίγουν νέες ευκαιρίες για τους εκπαιδευτικούς να εργάζονται πιο αποδοτικά και αποτελεσματικά. Η αλληλεπίδραση με τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που παράγουν κείμενο είναι καλύτερο να θεωρείται ως συν-κατασκευή. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα κείμενα που παράγονται από την ΤΝ, ανεξαρτήτως της έκτασής τους, μπορεί περιστασιακά να περιέχουν λάθη που πρέπει να διορθωθούν από τον χρήστη. Η ποιότητα των κειμένων που παράγονται από την ΤΝ αυξάνεται ιδιαίτερα εάν μπαίνετε σε διαδραστικό διάλογο με το σύστημα και δεν δίνετε απλώς μεμονωμένες οδηγίες.

Μια εντυπωσιακή ικανότητα των εργαλείων τεχνητής νοημοσύνης, για παράδειγμα, είναι ότι μπορούν να προσαρμόζουν γρήγορα την πολυπλοκότητα των κειμένων και, επομένως, το επίπεδο δυσκολίας των σχετικών εργασιών. Μια απλή προτροπή όπως *"Αναπαράγετε το ακόλουθο κείμενο σε απλή γλώσσα"* καθιστά δυνατή τη διαφοροποίηση στα μαθήματα χωρίς ιδιαίτερη προσπάθεια. Αυτή η επιλογή εφαρμογής είναι επίσης χρήσιμη στα μαθήματα ξένων γλωσσών, εάν τα κείμενα μπορούν να προσαρμοστούν στο γλωσσικό επίπεδο των μεμονωμένων μαθητών με λίγα μόνο κλικ.

Η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη προσφέρει επίσης πολύτιμη υποστήριξη στη δημιουργία ασκήσεων. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα είναι η δημιουργία ασκήσεων κειμένου σε μαθήματα μαθηματικών. Με τη χρήση της TN, μπορούν να δημιουργηθούν εξατομικευμένες ασκήσεις για μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων αποτελεσματικά και χωρίς ιδιαίτερη πρόσθετη προσπάθεια. Ενώ όλοι οι μαθητές εργάζονται με τους ίδιους αριθμούς, το πλαίσιο και το περιεχόμενο των ασκήσεων μπορούν να προσαρμοστούν στα ατομικά ενδιαφέροντα κάθε μαθητή. Αυτό όχι μόνο επιταχύνει τη δημιουργία μαθηματικών εργασιών, αλλά μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε μαθήματα όπως τα αγγλικά για να γίνουν οι ασκήσεις ταχύτερες και πιο εξατομικευμένες (βλ. Brand, A. 2023). Ένα παράδειγμα προτροπής για το σκοπό αυτό θα μπορούσε να είναι: Δημιουργήστε ένα φύλλο εργασίας για να εξασκηθείτε στη διαφορά μεταξύ του ενεστώτα διαρκείας και του απλού ενεστώτα στο μάθημα των Αγγλικών της 8ης τάξης.

Ενώ μπορεί να είναι σχετικά εύκολο να διατυπωθούν εργασίες ανοικτού τύπου, όπως *"Συζητήστε αν πρέπει να καταργηθούν τα μετρητά"*, η δημιουργία υποδειγμάτων απαντήσεων υψηλής ποιότητας απαιτεί σημαντικό χρόνο. Ωστόσο, είναι ακριβώς τέτοια υποδειγματικά κείμενα που έχουν μεγάλη αξία για τη διαδικασία μάθησης. Με την παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη TN, ένας εκπαιδευτικός μπορεί να δημιουργήσει κείμενα απαντήσεων μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα, τα οποία οι μαθητές μπορούν να αναλύσουν στην τάξη και να χρησιμοποιήσουν ως θετικά παραδείγματα. Επιπλέον, το σύστημα μπορεί να προτρέπεται να παράγει διαφορετικά κείμενα απαντήσεων σε διαφορετικά επίπεδα. Η κριτική ανάλυση αυτών των κειμένων ενεργοποιεί γνωστικά τους μαθητές και τους βοηθά να κατανοήσουν ποια στοιχεία συνθέτουν ένα πειστικό επιχείρημα (βλ. Skrabut, σ. 2023). Ένα παράδειγμα παρότρυνσης για το σκοπό αυτό θα ήταν το εξής: Γράψτε τρία επιχειρήματα για το θέμα "Πρέπει να επιτρέπεται η χρήση των smartphones στην τάξη;". Το πρώτο επιχείρημα θα πρέπει να είναι στο επίπεδο μιας εξαιρετικής επίδοσης για έναν μαθητή της 9ης τάξης και να αξίζει ένα "πολύ καλό". Το δεύτερο επιχείρημα θα πρέπει να περιέχει μέτρια επιχειρηματολογία που θα μπορούσε να αποφέρει σε έναν μαθητή βαθμολογία της τάξης του "B". Η τρίτη επιχειρηματολογία θα πρέπει να βρίσκεται στο επίπεδο του "4" και να παρουσιάζει πιθανές αδυναμίες στην επιχειρηματολογία.

3.1.1. Αξιοποίηση στη διδασκαλία

Ενδεικτικά παραδείγματα τρόπου αξιοποίησης της Τ.Ν. στη διδασκαλία

Ελληνικά και ξένες γλώσσες

Επαναδιατύπωση κειμένων
Βελτίωση κειμένων
Δημιουργία κειμένων
Αφήγηση ιστοριών
Συγγραφή ειδικών άρθρων
Δοκίμια σε όλες τις παραλλαγές
Βοήθεια σε παρουσιάσεις
Συγγραφή ηλεκτρονικών μηνυμάτων
Περίληψη κειμένων
Μετάφραση κειμένων
Επεξήγηση λέξεων μιας ξένης γλώσσας με λεπτομέρεια
Γλωσσική ανάλυση κειμένων

Μαθηματικά

Κατανόηση των βασικών όρων
Επεξεργασία μαθηματικών προβλημάτων
Δύσκολες εργασίες
Γραφικές συναρτήσεις

Ιδέες και δομές

Αναζήτηση θεμάτων
Εννοιολογικοί χάρτες

Τεχνικές μάθησης για τις εξετάσεις

Θέματα - Κουίζ
Cloze - Συμπλήρωση κενών
Επανάληψη με πολλαπλή επιλογή
Flashcards
Ενεργή ανάκληση
Μάθηση μέσω της διδασκαλίας από εφαρμογή Τ.Ν.

Εργασία στο σπίτι κατά τη διάρκεια των σπουδών

Εκπόνηση εργασία στο σπίτι
Πού υπάρχει χώρος για ChatGPT
Αναζήτηση θεμάτων
Έρευνα
Κατανόηση του θέματος
Διόρθωση και βελτιστοποίηση

Προτροπές που βασίζονται σε συγκεκριμένα σχολικά μαθήματα παραδείγματα για πειραματισμό!

Αγγλικά:

- Γράψε έναν πίνακα με τα 30 πιο συχνά ανώμαλα ρήματα της αγγλικής γλώσσας σε τρεις βασικές μορφές: Base (Βασική Μορφή), Past Simple (Αόριστος), και Past Participle (Παθητική Μετοχή) και την μετάφραση στα ελληνικά
- Γράψε μου τους πιο συνήθεις χαιρετισμούς στις ΗΠΑ σε έναν πίνακα σε σχέση με το πλαίσιο επικοινωνίας με ένα παράδειγμα για το καθένα
- Γράψε μου μια ιστορία από την καθημερινότητα 10 γραμμών στα αγγλικά σε επίπεδο A1 και τη μετάφρασή του στα ελληνικά. Στη συνέχεια κάνε έναν πίνακα με τα ρήματα στις τρεις βασικές μορφές.

Μαθηματικά:

- Υπολογίστε την τετραγωνική ρίζα του 144 και εξηγήστε τα βήματα.
- Λύστε την εξίσωση $2x + 5 = 15$ για το x .
- Εξηγήστε την εφαρμογή του θεωρήματος του Πυθαγόρα σε ορθογώνιο τρίγωνο για μαθητές ηλικίας 8-10 χρονών.

Ιστορία:

- Περιγράψτε τα αίτια και τις συνέπειες του Β' Παγκοσμίου Πολέμου.
- Συγκρίνετε και αντιπαραβάλλετε την Αρχαία Ελλάδα και τη Ρωμαϊκή Αυτοκρατορία.
- Ανάλυση του ρόλου του Martin Luther King στο κίνημα για τα πολιτικά δικαιώματα της δεκαετίας του 1960.

Βιολογία:

- Δημιούργησε έναν πίνακα με δεδομένα με 10 είδη ζώων και τις μέγιστες τιμές τους (ηλικία, Βάρος, ύψος)
- Εξηγήστε τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης και τη σημασία της για τη ζωή στη γη.
- Περιέγραψε την κυκλοφορία του αίματος στο ανθρώπινο σώμα.
- Ανάλυσε τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής ρύπανσης στα οικοσυστήματα.

Λογοτεχνία:

- Ανάφερε τους μύθους του Αισώπου που σχετίζονται με την δικαιοσύνη
- Σύγκρινε την ανάπτυξη των χαρακτήρων του Ρωμαίου και της Ιουλιέτας στο ομώνυμο έργο του Σαίξπηρ.
- Ανάλυσε τα κύρια θέματα του βιβλίου του Τζορτζ Όργουελ "1984".

Χημεία/Φυσική:

- *Περίγραψε τις ιδιότητες και τις εφαρμογές των υδρογονανθράκων.*
- *Εξήγησε τη διαφορά μεταξύ ενδοθερμικών και εξώθερμων αντιδράσεων.*
- *Ανάλυσε τη σημασία του περιοδικού πίνακα των στοιχείων.*
- *Εξήγησέ μου τι είναι κβαντική φυσική με απλά λόγια*
- *Εξήγησέ μου γιατί η κβαντική φυσική είναι σημαντική;*

Διδακτικές λειτουργίες:

- *Συζητήστε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα της συνεργατικής μάθησης.*
- *Εξηγήστε πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί η διαφοροποιημένη διδασκαλία στην τάξη.*
- *Αναλύστε τη σημασία της τυπικής και της άτυπης μάθησης στα εκπαιδευτικά περιβάλλοντα.*
- *Δημιούργησε ένα κουίζ με 5 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών για το ακόλουθο κείμενο και σημείωσε τις σωστές απαντήσεις:*
- *Σου παραθέτω τους στόχους του προγράμματος σπουδών του μαθήματος {Μαθηματικά} για μαθητές {Ε Δημοτικού} και επιθυμώ να τους αναλύσεις με βάση την ταξινομία Bloom και να μου παρουσιάσεις συναφείς στόχους σχετικούς με το δείγμα και το επίπεδο των μαθητών, κατηγοριοποιημένους ανά επίπεδο της ταξινόμιας*

Προτροπές για την συμπληρωματική υποστηρικτική διδασκαλία

Ανάλογα με την χρήση των προτροπών, εργαλεία όπως το ChatGPT μπορούν να αξιοποιηθούν για την διδακτική υποστήριξη μαθητών στο σχολείο ή στο σπίτι για την υποστήριξή τους, όπως δείχνει η ακόλουθη προτροπή και η απάντηση που δίνεται. Βέβαια σημαντικό είναι να δοθεί η επεξήγηση στην προτροπή, στη συγκεκριμένη περίπτωση μετά το πρόβλημα ακολουθεί: Δείξτε τα βήματα που πρέπει να γίνουν και τους υπολογισμούς των πράξεων:

Εργασία βασισμένη σε κείμενο με πρακτική συνάφεια: "Η Άννα παρήγγειλε παπούτσια αξίας 50 ευρώ από ένα ηλεκτρονικό κατάστημα. Το κατάστημα της δίνει έκπτωση 25%. Επιπλέον, η Άννα πρέπει να πληρώσει 5 ευρώ για τα μεταφορικά. Υπολογίστε το τελικό ποσό που πρέπει να πληρώσει η Άννα για τα παπούτσια της". Δείξε τα βήματα που πρέπει να γίνουν και τους υπολογισμούς των πράξεων.

ChatGPT

Για να υπολογίσουμε το τελικό ποσό που πρέπει να πληρώσει η Άννα για τα παπούτσια της, θα ακολουθήσουμε τα παρακάτω βήματα:

1. Υπολογισμός της έκπτωσης: Αρχικά, υπολογίζουμε το ποσό της έκπτωσης που προσφέρει το κατάστημα. Η έκπτωση είναι 25% επί της αρχικής τιμής των παπουτσιών, που είναι 50 ευρώ.
Υπολογισμός έκπτωσης:
$$\text{Έκπτωση} = \text{Αρχική Τιμή} \times \text{Ποσοστό Έκπτωσης} = 50 \text{ ευρώ} \times 25\%$$
2. Υπολογισμός της τιμής μετά την έκπτωση: Αφαιρούμε την έκπτωση από την αρχική τιμή για να βρούμε το ποσό που πρέπει να πληρώσει η Άννα πριν τα μεταφορικά.
$$\text{Τιμή μετά την έκπτωση} = \text{Αρχική Τιμή} - \text{Έκπτωση}$$
3. Προσθήκη των μεταφορικών: Προσθέτουμε το κόστος των μεταφορικών στο ποσό μετά την έκπτωση.
$$\text{Τελικό ποσό} = \text{Τιμή μετά την έκπτωση} + \text{Κόστος Μεταφορικών}$$

Ας υπολογίσουμε τώρα τα ποσά για κάθε βήμα.
Ας δούμε τα βήματα και τους υπολογισμούς:

1. Υπολογισμός της έκπτωσης:
Η έκπτωση που δίνεται είναι 25% επί της αρχικής τιμής των παπουτσιών, δηλαδή:
$$\text{Έκπτωση} = 50 \text{ ευρώ} \times 25\% = 12.5 \text{ ευρώ}$$
2. Υπολογισμός της τιμής μετά την έκπτωση:
Αφαιρώντας την έκπτωση από την αρχική τιμή, η τιμή των παπουτσιών γίνεται:
$$\text{Τιμή μετά την έκπτωση} = 50 \text{ ευρώ} - 12.5 \text{ ευρώ} = 37.5 \text{ ευρώ}$$
3. Προσθήκη των μεταφορικών:
Προσθέτοντας το κόστος μεταφορικών στο ποσό μετά την έκπτωση, το τελικό ποσό που πρέπει να πληρώσει η Άννα είναι:
$$\text{Τελικό ποσό} = 37.5 \text{ ευρώ} + 5 \text{ ευρώ} = 42.5 \text{ ευρώ}$$

Έτσι, η Άννα πρέπει να πληρώσει τελικά 42.5 ευρώ για τα παπούτσια της, συμπεριλαμβανομένων των μεταφορικών. [↗]

Προτροπές για προσωπική εξάσκηση μέσω προσομοίωσης συμπεριφοράς

Άλλη μια ενδιαφέρουσα λειτουργία είναι η εξάσκηση μέσω συμβουλευτικής από το ChatGPT παίζοντας παιχνίδι ρόλων για την εξάσκηση συμπεριφοράς. Αν ακολουθήσετε την προτροπή μπορείτε να εξασκήσετε την συμπεριφορά ως διευθυντής/τρια σχολείου. Ακολουθεί ένα απόσπασμα από την προσομοίωση:

Υποδύστε μια ανήσυχη και θυμωμένη μητέρα, την κυρία Παπαγεωργίου. Εσείς (η κυρία Παπαγεωργίου, η μητέρα) είχατε μια κακή εμπειρία κατά τη διάρκεια της δικής σας σχολικής φοίτησης, νιώθοντας πολύ αδικημένη. Έχετε τώρα μια κόρη με άγχος και κάποια κακή συμπεριφορά και νομίζετε συνεχώς ότι η κόρη σας έχει δίκιο και ότι οι εκπαιδευτικοί κάνουν λάθος. Πιστεύετε ότι το σχολείο θυματοποιεί την κόρη σας. Έχετε εισβάλει ορμητικά στο γραφείο του διευθυντή του σχολείου και έχετε απαιτήσει μια συνάντηση, χωρίς ραντεβού. Το άλλο πρόσωπο σε αυτό το παιχνίδι ρόλων θα είναι ο διευθυντής του σχολείου. Όλες οι απαντήσεις σας θα πρέπει να έχουν την ακόλουθη μορφή: <Ανάλυση></Ανάλυση> <Απάντηση></Απάντηση> Στην ενότητα της ανάλυσης, θα πρέπει να προβληματιστείτε σχετικά με το πόσο αποτελεσματική ήταν η συμβολή του διευθυντή και πώς θα μπορούσε να

είναι καλύτερα να είναι ήρεμος, αποφασιστικός αλλά και καθησυχαστικός, ανοιχτός και ακούγοντας τις ανησυχίες της μητέρας. Στην ενότητα της απάντησης, θα εξηγήσετε την απάντηση της κ. Παπαγεωργίου στο παιχνίδι ρόλων.

Προτροπές ως ολοκληρωμένο πλαίσιο διδασκαλίας

Ένας πιο ολοκληρωμένος τρόπος αξιοποίησης της Τεχνητής Νοημοσύνης στη διδασκαλία είναι η τεχνική (CLEAR). Το πλαίσιο CLEAR (Context, Learning, Engagement, Assessment, Reflection) είναι μια χρήσιμη προσέγγιση για τη διδασκαλία και τη μάθηση, ιδιαίτερα σε περιβάλλοντα που ενσωματώνουν τεχνολογίες όπως το ChatGPT.

Περιγραφή πλαισίου: α) Καθορισμός της δραστηριότητας, β) ChatGPT: παροχή εισαγωγικών πληροφοριών
Παροχή πληροφοριών: α) Επεξήγηση εκπαιδευτικού περιεχομένου, β) ChatGPT: παροχή περιεχομένου και στήριξης για τη δομή εργασίας
Γνωστική εμπλοκή και εργασία: α) Εργασία με φάσεις αλληλεπίδρασης, β) ChatGPT: προτείνει στήριξη, πληροφορίες, βελτιώσεις
Αξιολόγηση αποτελέσματος: α) Αξιολόγηση από τον εκπαιδευτικό σύμφωνα με κριτήρια, β) ChatGPT: αξιολόγηση
Αποτίμηση/στοχασμός της διαδικασίας: α) Αποτίμηση της εργασίας μεταξύ μαθητών, β) ChatGPT: θέτει ερωτήσεις, ενθαρρύνει, στηρίζει

Ακολουθεί ένα ενδεικτικό παράδειγμα σχεδίου εφαρμογής και προτείνουμε να δοκιμάσετε τις προτροπές που είναι με πλάγια γραφή:

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να εφαρμόσουμε το πλαίσιο CLEAR στο μάθημα της γλώσσας για μαθητές 12 ετών στο δημοτικό σχολείο, με έμφαση στην ενότητα της δημιουργικής γραφής.

1. Context (Πλαίσιο)

- **Στόχος:** Να αναπτύξουν οι μαθητές τις δεξιότητες δημιουργικής γραφής, γράφοντας μια σύντομη ιστορία βασισμένη σε ένα δοσμένο θέμα.
- **Χρήση ChatGPT:** Εισαγωγή στο θέμα της δημιουργικής γραφής με τη βοήθεια του ChatGPT, παρουσιάζοντας παραδείγματα διαφορετικών τύπων δημιουργικών κειμένων και τη σημασία τους.
- **Προτροπή:** Παρουσίασε παραδείγματα διαφορετικών τύπων δημιουργικών κειμένων και τη σημασία τους

2. Learning (Μάθηση)

- **Δραστηριότητα:** Οι μαθητές θα πρέπει να επιλέξουν ένα από τα θέματα που προτείνει το ChatGPT και να σχεδιάσουν το πλοκή της ιστορίας τους.

- **Χρήση ChatGPT:** Το ChatGPT προσφέρει οδηγίες σχετικά με το πώς να δομήσουν οι μαθητές την ιστορία τους, παρέχοντας συμβουλές για την εισαγωγή, την ανάπτυξη των χαρακτήρων, την κορύφωση και την κατάληξη.
- **Προτροπή:** Παρουσίασε τη δομή που πρέπει να έχει μια σύντομη μυθοπλαστική ιστορία

3. Engagement (Εμπλοκή)

- **Διαδικασία:** Οι μαθητές ξεκινούν τη διαδικασία γραφής, διατηρώντας διαλειμματική αλληλεπίδραση με το ChatGPT για ιδέες, λεξιλόγιο και ανατροφοδότηση.
- **Χρήση ChatGPT:** Προτείνει δραστηριότητες που βοηθούν στην εμβάθυνση της γνώσης, όπως η αναζήτηση συνωνύμων ή η σύνθεση σύνθετων προτάσεων, για να κάνει την ιστορία πιο ενδιαφέρουσα.
- **Προτροπή:** Δημιούργησε μια δραστηριότητα με φύλλο εργασία για να γράψω το σενάριο της ιστορίας

4. Assessment (Αξιολόγηση)

- **Αξιολόγηση:** Οι μαθητές υποβάλλουν τις ιστορίες τους και λαμβάνουν ανατροφοδότηση από το ChatGPT και τον δάσκαλο, με έμφαση στη δομή, την πρωτοτυπία, και τη χρήση της γλώσσας.
- **Χρήση ChatGPT:** Προσφέρει αρχική ανατροφοδότηση στις ιστορίες, ενώ ο δάσκαλος παρέχει πιο εξειδικευμένα σχόλια και βελτιώσεις.
- **Προτροπή:** Ονόμασε τα κριτήρια με τα οποία μπορείς να αξιολογήσεις την ιστορία που δημιούργησα

5. Reflection (Αναστοχασμός)

- **Διαδικασία:** Οι μαθητές αναλογίζονται την εμπειρία τους, συζητώντας τι έμαθαν και πώς μπορούν να βελτιώσουν τις μελλοντικές τους γραπτές εργασίες.
- **Χρήση ChatGPT:** Θέτει ερωτήσεις αναστοχασμού και ενθαρρύνει την αυτοαξιολόγηση, βοηθώντας τους μαθητές να σκεφτούν πώς μπορούν να εφαρμόσουν τις δεξιότητες που απέκτησαν σε μελλοντικά έργα.
- **Προτροπή:** Διατύπωσε ερωτήσεις αναστοχασμού, διαφορετικές από τις ερωτήσεις αξιολόγησης βάσει των οποίων μπορώ να αυτό-αξιολογήσω την ιστορία μου

Αυτές οι προτάσεις μπορούν να χρησιμεύσουν ως αφετηρία για συζητήσεις, γραπτές εκθέσεις ή ερευνητικές εργασίες στα σχετικά σχολικά μαθήματα, αλλά και την εξάσκηση τόσο των μαθητών όσο γονέων και εκπαιδευτικών.

4. Συμπέρασμα

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI) προσφέρει σημαντικές καινοτομίες στην εκπαίδευση και στην αγορά εργασίας, αλλά παράλληλα φέρνει μαζί της και αρκετές προκλήσεις και αποσταθεροποιήσεις. Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί στρατηγική σκέψη, προγραμματισμό και την εφαρμογή πολιτικών που θα εξισορροπούν τα οφέλη της AI με τις πιθανές αρνητικές συνέπειες. Ακολουθούν ορισμένες από τις βασικότερες προκλήσεις και αποσταθεροποιήσεις που προκύπτουν:

1. **Ανισότητα στην Πρόσβαση:** Η διαφορετική πρόσβαση σε τεχνολογίες AI στην εκπαίδευση μπορεί να δημιουργήσει ή να εντείνει τις υφιστάμενες ανισότητες. Μαθητές σε περιοχές με λιγότερους πόρους ή χαμηλότερη τεχνολογική υποδομή μπορεί να μην έχουν την ίδια ποιότητα εκπαίδευσης.
2. **Δεξιότητες και Επανεκπαίδευση:** Η AI αναμένεται να αυτοματοποιήσει έναν αριθμό εργασιών, αλλάζοντας το είδος των δεξιοτήτων που απαιτούνται στην αγορά εργασίας. Αυτό δημιουργεί την ανάγκη για εκτενή προγράμματα επανεκπαίδευσης και επανασχεδιασμό της εκπαίδευσης για να συμπεριλάβει δεξιότητες που σχετίζονται με AI και τεχνολογία.
3. **Ασφάλεια και Προσωπικά Δεδομένα:** Η χρήση AI στην εκπαίδευση και την εργασία αυξάνει τα ζητήματα ασφάλειας και προστασίας των προσωπικών δεδομένων. Η συλλογή και ανάλυση δεδομένων πρέπει να γίνεται με τρόπο που προστατεύει την ιδιωτικότητα των ατόμων.
4. **Ηθικές και Κοινωνικές Προκλήσεις:** Η χρήση AI εγείρει ερωτήματα για την ηθική στην απόφαση, την προκατάληψη στα δεδομένα και τα αλγορίθμους, καθώς και την ευθύνη για λάθη ή παραλείψεις των συστημάτων AI.
5. **Αντίκτυπος στην Απασχόληση:** Ενώ η AI μπορεί να δημιουργήσει νέες ευκαιρίες εργασίας, επίσης προβλέπεται να οδηγήσει σε απώλεια θέσεων εργασίας λόγω αυτοματοποίησης, ιδίως σε χαμηλότερα ειδικευμένες θέσεις.

Για να αντιμετωπίσουν αυτές τις προκλήσεις, οι φορείς υλοποίησης πολιτικών, οι εκπαιδευτικοί οργανισμοί, και οι επιχειρήσεις πρέπει να εργαστούν συλλογικά για την ανάπτυξη προγραμμάτων επανεκπαίδευσης και δια βίου μάθησης, την ενίσχυση των νομοθετικών πλαισίων για την προστασία των δεδομένων και της ιδιωτικότητας, και τη δημιουργία ηθικών κατευθυντήριων γραμμών για την ανάπτυξη και χρήση τεχνολογιών AI.

Εστιάζοντας πιο συγκεκριμένα σε επιμέρους πτυχές της εκπαίδευσης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η ενσωμάτωση της τεχνητής νοημοσύνης (AI) στο εκπαιδευτικό σύστημα φέρνει μεγάλες αλλαγές και προκλήσεις σε διάφορα επίπεδα, από το περιεχόμενο των σχολικών προγραμμάτων έως το οικονομικό κόστος της ενσωμάτωσής της. Ας εξετάσουμε τις συνέπειες στις κατηγορίες που αναφέρθηκαν:

6. **Περιεχόμενο των Σχολικών Προγραμμάτων:** Το περιεχόμενο θα χρειαστεί να ενημερωθεί για να περιλαμβάνει βασικές γνώσεις περί AI, προγραμματισμού, και δεξιοτήτων στον ψηφιακό αλφαριθμητισμό, προετοιμάζοντας τους μαθητές για μια τεχνολογικά εξελιγμένη κοινωνία.
7. **Αναδιοργάνωση της Διδασκαλίας:** Οι μέθοδοι διδασκαλίας μπορεί να εξελιχθούν για να ενσωματώσουν περισσότερο την τεχνολογία AI, όπως εξατομικευμένη μάθηση μέσω εκπαιδευτικού λογισμικού AI που προσαρμόζεται στις ανάγκες και τον ρυθμό του κάθε μαθητή.
8. **Τυποποίηση της Νέας Σχολικής Κουλτούρας:** Η σχολική κουλτούρα μπορεί να μετασχηματιστεί για να ενθαρρύνει την καινοτομία, την κριτική σκέψη και τη συνεργασία μέσω της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων, προωθώντας μια πιο διαδραστική και εμπλουτισμένη εκπαιδευτική εμπειρία.

9. **Μοντέλο Ένταξης της Τεχνητής Νοημοσύνης στο Σχολείο:** Τα σχολεία θα πρέπει να αναπτύξουν και να υιοθετήσουν μοντέλα ένταξης που ενσωματώνουν την ΑΙ με τρόπο που υποστηρίζει τη μάθηση, διασφαλίζοντας παράλληλα την ηθική χρήση και την προστασία της προσωπικότητας και των δεδομένων των μαθητών.
10. **Ανάπτυξη Ψηφιακής Φιλοσοφίας και Κουλτούρας:** Η ενσωμάτωση της ΑΙ απαιτεί την ανάπτυξη μιας ψηφιακής φιλοσοφίας που να τονίζει την αξία της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και την κοινωνία, ενθαρρύνοντας ένα θετικό και υπεύθυνο ψηφιακό περιβάλλον.
11. **Οικονομικό Κόστος:** Η εισαγωγή και ενσωμάτωση της ΑΙ στο εκπαιδευτικό σύστημα συνεπάγεται σημαντικό οικονομικό κόστος, που περιλαμβάνει την αγορά τεχνολογικού εξοπλισμού, την ανάπτυξη και αγορά εκπαιδευτικού λογισμικού, καθώς και την εκπαίδευση των εκπαιδευτικών για την αποτελεσματική χρήση της τεχνολογίας.

Η αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων απαιτεί συντονισμένες προσπάθειες από κυβερνήσεις, εκπαιδευτικούς φορείς, την τεχνολογική κοινότητα και τους γονείς, με σκοπό την επίτευξη μιας ισορροπημένης και δίκαιης ψηφιακής εκπαιδευτικής εμπειρίας που θα ωφελήσει όλους τους μαθητές. Ολοκληρώνοντας το πρώτο κεφάλαιο θέλουμε να διατυπώσουμε επτά κατευθυντήριες αρχές σε σχέση με την Τεχνητή Νοημοσύνη ως νέο πολιτισμικό τεχνούργημα:

1. Κάθε κοινωνία (απλή, αναπτυσσόμενη, μοντέρνα, μεταμοντέρνα) έχει τη δική της τεχνολογία παραγωγής και επικοινωνίας. Η δική μας είναι η μεταμοντέρνα κοινωνία με τα τεταρτογενή μέσα. Κάθε τεχνολογία επηρεάζει και αλλάζει τον τρόπο οργάνωσης των δομών της.
2. Η υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας εξαρτάται από τη συμβατότητα και την πραγματική εξυπηρέτηση των κοινωνικο-οικονομικών αναγκών και δομών. Για παράδειγμα η αιολόσφαιρα, του Ήρωνος η πρώτη ατμομηχανή, όπως και άλλες τεχνολογίες δεν βρήκαν πρόσφορο έδαφος για εφαρμογή.
3. Η άρνηση και η πολεμική για κάθε νέο μέσο είναι δομικό χαρακτηριστικό, ας θυμηθούμε την τυπογραφία, τον κινηματογράφο, το ραδιόφωνο, την τηλεόραση, το βίντεο, το διαδίκτυο. Στη συνέχεια έρχεται η θεσμική οριοθέτηση και η κανονικοποίηση.
4. Τα μέσα αλλάζουν, η ανθρώπινη μάθηση όχι πρόκειται για ένα ανθρωπολογικό γεγονός. Αυτό που αλλάζει είναι το περιβάλλον εργασίας, ότι αυτό περιέχει και η μεθοδολογία.
5. Στην εκπαίδευση πρέπει να διαφοροποιήσουμε μεταξύ των τεχνολογιών μεταφοράς πληροφοριών και τεχνολογιών διδασκαλίας
6. Τα χαρακτηριστικά των μέσων, π.χ. της τηλεόρασης, του Η/Υ, μιας διαδικτυακής εφαρμογής, δεν αποτελούν αυταπόδεικτα «απαραίτητες» συνθήκες που επιφέρουν μια θετική συνεισφορά
7. Η καταλληλότητα των Νέων Μέσων και της Τεχνητής νοημοσύνης έχει να κάνει με τη διδακτική μεθοδολογία και μετασχηματισμό σε σχολική εργασία και μάθηση και με την αποτελεσματικότητα για τον σκοπό που εφαρμόζεται.

Κατευθυντήριες αρχές σε σχέση με την Τεχνητή Νοημοσύνη ως νέο πολιτισμικό τεχνούργημα

Βιβλιογραφία

- AlBadarin, Y., Tukiainen, M., Saqr, M., & Pope, N. (2023). A Systematic Literature Review of Empirical Research on ChatGPT in Education. *SSRN*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4562771>
- Albert, D., & Li, T. (2023). Insights from Teaching with AI: How ChatGPT Can Enhance Experiential Learning and Assist Instructors. *SSRN Electronic Journal, Scholarly Paper* 4516801 <https://doi.org/10.2139/ssrn.4516801>
- Alneyadi, S., & Wardat, Y. (2023). ChatGPT: Revolutionizing student achievement in the electronic magnetism unit for eleventh-grade students in Emirates schools. *Contemporary Educational Technology*, 15(4), ep448. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13417>
- Anastasiadees, P., Kotsidis, K., Stratikopoulos, K. Pananakakis, N. (2024). Human – Centered Artificial Intelligence in Education. The critical role of the educational community and the necessity of building a holistic pedagogical framework for the use of HCAI in education sector. *Open Education* V.20. Nr1. <https://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/openjournal/article/view/36612/28383>
- Βρατσάλης, Κ. (2008). «Το Εκπαιδευτικό Λογισμικό - Παιδαγωγική διαχείριση 2008 των Νέων Μέσων στη Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση» (Ανακοίνωση) Ο φορητός Υπολογιστής στη διδασκαλία. Ρόδος.
- Buchanan, B. G., & Smith, R. G. (1988). Fundamentals of expert systems. *Annual review of computer science*, 3(1), 23-58. <https://doi.org/10.1146/annurev.cs.03.060188.000323>
- Clark, R. (1994). Media will never influence learning. In *Educational Technology Research and Development* 42, pages21–29 (1994).
- Crompton, H., & Burke, D. (2024). The Educational Affordances and Challenges of ChatGPT: State of the Field. *TechTrends*, 68, 380–392. <https://doi.org/10.1007/s11528-024-00939-0>
- Doroudi, S. (2022). The Intertwined Histories of Artificial Intelligence and Education. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 33, 885–928 (2023). <https://doi.org/10.1007/s40593-022-00313-2>
- E.C.: (2022): Digital Economy and Society Index (DESI). Available at <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/88764>
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, (2020). Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή οικονομική και κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των περιφερειών σχετικά με «το Σχέδιο Δράσης για την ψηφιακή εκπαίδευση 2021-2027: Επαναπροσδιορίζοντας την εκπαίδευση και την κατάρτιση για την ψηφιακή εποχή», Βρυξέλλες: Εκδοτικός Οίκος της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- ΕΚΚΕ & ΕΚΕΦΕ «Δ» (2023). *Generative AI Greece 2030: Τα ενδεχόμενα μέλλοντα της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης στην Ελλάδα*. Ειδική Γραμματεία Μακροπρόθεσμου Σχεδιασμού. <https://tinyurl.com/yyfh63wt>
- Hays, L., Jurkowski, O. & Sims, S.K. (2024). ChatGPT in K-12 Education. *TechTrends*, 68, 281–294 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00924-z>
- Hessisches Kultusministerium (2023): Handreichung für Lehrkräfte zum Umgang mit KI-basierten Anwendungen. Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από https://digitale-schule.hessen.de/sites/digitale-schule.hessen.de/files/2023-07/ki_handreichung.pdf

- Holmes, W., & Porayska-Pomsta, K. (Eds.). (2023). *The Ethics of Artificial Intelligence in education: Practices, challenges, and debates*. Taylor & Francis.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education*. Globethics Publications. <https://repository.globethics.net/handle/20.500.12424/4276068>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 57(4), 542-570.
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal of Education*, 00, 1–29. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education Promises and Implications for Teaching and Learning*. Boston, MA: The Center for Curriculum Redesign.
- Ίδρυμα Μελετών Λαμπράκη, (2005). Μελέτη για την διαμόρφωση και Διάδοση Προτύπων και Διαδικασιών Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διαδικτυακών Κόμβων των Πολιτιστικών Οργανισμών. Οδηγός Ποιότητας Διαδικτυακών Κόμβων Πολιτιστικών Οργανισμών
- İpek, Z. H., Gözümlü, A. İ. C., Papadakis, S., & Kallogiannakis, M. (2023). Educational Applications of the ChatGPT AI System: A Systematic Review Research. *Educational Process International Journal*, 12(3). <https://doi.org/10.22521/edupij.2023.123.2>
- Irfan, M., Murray, L., & Ali, S. (2023). Integration of Artificial intelligence in Academia: A case study of critical teaching and learning in Higher education. *Global Social Sciences Review*, VIII(I), 352–364. [https://doi.org/10.31703/gssr.2023\(viii-i\).32](https://doi.org/10.31703/gssr.2023(viii-i).32)
- Jeger, R. (2023): Einstieg in ChatGPT: Künstliche Intelligenz verstehen und nutzen: Ein praktischer Ratgeber für Einsteiger. VOIMA gmbh
- Jauhiainen, J. S., & Guerra, A. G. (2023). Generative AI and ChatGPT in School Children's Education: Evidence from a School Lesson. *Sustainability*, 15(18), 14025. <https://doi.org/10.3390/su151814025>
- Kajtazi, M., Holmberg, N., & Sarker, S. (2023). The changing nature of teaching future IS professionals in the era of generative AI. *Journal of Information Technology Case and Application Research*, 0(0), 1–8. <https://doi.org/10.1080/15228053.2023.2267330>
- Keegan, D., (2001). *Οι βασικές αρχές της ανοικτής και εξ αποστάσεως εκπαίδευσης*. Αθήνα: Μεταίχμιο.
- Kim, M., & Adlof, L. (2024). Adapting to the Future: ChatGPT as a Means for Supporting Constructivist Learning Environments. *TechTrends*, 68, 37–46. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00899-x>
- Kron, F., & Σοφός, Α. (2007). *Διδακτική των Μέσων. Νέα μέσα στο πλαίσιο διδακτικών και μαθησιακών διαδικασιών*. Αθήνα: Gutenberg.
- Kron, Fr. & Σοφός, Α. (2021). *Βασικές Γνώσεις Παιδαγωγικής Επιστήμης*. Αθήνα: ΙΩΝ.
- Καραϊσκάκη, Τ. (2024, 20 Μαρτίου). Τεχνητή Νοημοσύνη: Η μάχη με τα λόμπι για τις ευρωπαϊκές δικλίδες ασφαλείας. *Καθημερινή*. https://www.kathimerini.gr/society/562940923/techniti-noimosyni-i-machi-me-ta-lompi-gia-tis-eyropaikes-diklides-asfa-leias/?fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAR3y6hTTymzNnIX-VbHDOUsAFfkl9G3miMK6bHlHAmC8H-ypYz2wfwYZrY_aem_ZmFrZWR1bW15MTZieXRlcw

Μπαμπάθα, Π. (2024, 25 Ιουνίου). MME μηνύουν το ChatGPT – Γιατί φοβούνται τόσο τα chatbots; *Πρώτο Θέμα*. https://www.protothema.gr/world/article/1510078/mme-minuoun-to-chatgpt-giati-fovoudai-toso-tachatbots/?utm_source=newsshowcase&utm_medium=discover&utm_campaign=CCwqGAgwKhAIACoHCAowo8SICzCUoocDMJaHQzDMhMC&utm_content=related&fbclid=IwZXh0bgNhZW0CMTEAAR1vpgb_nxOop1cmnzyw8H3QSe_qwcmLqYlqKkhRTOQ9ZPLwq7lvJj5uoD4_aem_p_humD6WZIS5IpKKR0LOWA

Lewis, T. (2014). A Brief History of Artificial Intelligence. Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από <https://www.livescience.com/49007-history-of-artificial-intelligence.html>

McLuhan, M. 1967. *The Medium is the Massage: An Inventory of Effects*. London: Penguin Press.

Minerva, (2002). Πλαίσιο ποιότητας των Βρυξελλών, «Αξιολόγηση ποιότητας των Πολιτιστικών Διαδικτυακών Κόμβων».

Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & López-Meneses, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review. *Computers*, 12(8), Article 8. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>

Moor, J. (2006). The Dartmouth College Artificial; Intelligence Conference: The next fifty years. *AI Magazine*, 4 (27), 87-91.

Pardamean, B., Suparyanto, T., Cenggoro, T. W., Sudigyo, D., & Anugrahana, A. (2022). AI-based learning style prediction in online learning for primary education. *IEEE Access*, 10, 35725–35735. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3160177>

Paruchuri, V. (2023). How Does ChatGPT Work? Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από <https://www.dataquest.io/blog/how-does-chatgpt-work/>

Pörn, R., Braskén, M., Wingren, M., & Andersson, S. (2024). Attitudes towards and expectations on the role of artificial intelligence in the classroom among digitally skilled Finnish K-12 mathematics teachers. *LUMAT: International Journal on Math, Science and Technology Education*, 12(3), 53–77. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.12.3.2102>

Prinz, R. (2023). *Lernen mit ChatGPT. Lernbuch und Referenz*. Königsdorf: Unabhängig veröffentlicht.

Reddel, T. (2023): KI in der Schule: Fluch oder Segen? – Einsatzmöglichkeiten, Nutzen und Gefahren. Forum Verlag Herkert GmbH. Verfügbar unter: URL: <https://www.forum-verlag.com/blog-bes/ki-in-der-schule>.

Rockwell, A. (2017). The History of Artificial Intelligence. Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>

Russel, K. (2023). Mastering Token Limits and Memory in ChatGPT and other Large Language Models A Guide for the Everyday User. Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από <https://medium.com/@russkohn/mastering-ai-token-limits-and-memory-ce920630349a>

Sánchez-Ruiz, L. M., Moll-López, S., Nuñez-Pérez, A., Moraño-Fernández, J. A., & Vega-Fleitas, E. (2023). ChatGPT Challenges Blended Learning Methodologies in Engineering Education: A Case Study in Mathematics. *Applied Sciences*, 13(10). <https://doi.org/10.3390/app13106039>

- Scheunpflug, A. (2001). *Biologische Grundlage des Lernens*. Berlin: Cornelsen.
- Schindler, K. (2023). ChatGPT oder Überlegungen zu den Veränderungen des Schreibens in der Schule. *MiDU-Medien im Deutschunterricht*, (2), 1-21.
- Schöttker, D. (1999). *Von der Stimme zum Internet: Texte aus der Geschichte der Medienanalyse*. München: UTB für Wissenschaft.
- Skrabut, S. (2023): *80 Ways to Use ChatGPT in the Classroom: Using AI to Enhance Teaching and Learning*. Stan Skrabut.
- Smith, Ch., McGuire, B., Huang, T., Yang, G. (2006). *The History of Artificial Intelligence*. University of Washington. Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από <https://courses.cs.washington.edu/courses/csep590/06au/projects/historyai.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Fcourses.cs.washington.edu%2Fcourses%2Fcsep590%2F06au%2Fprojects%2Fhistory>
- Sofos, A. (2001). Virtuelle Umgebungen - über die Perspektiven einer mediendidaktischen Konzeption. In Beck, Ch./ Sans, K. *Evaluationsbericht: Virtuelle Lehr- und Lernumgebung aus der Sicht der AdressatInnen*. (S. 22-35). Mainz: Johannes Gutenberg Universität (vervielfältigtes Typoskript).
- Sofos, A (2005). Theoretische Perspektiven zur Begründung des Medienbegriffs. Στο: *Pädagogische Rundschau* 59(2005), 719-726
- Σοφός, Α., Κώστας Α., (2007). «Ανάπτυξη Παιδαγωγικών Κριτηρίων για την τεκμηρίωση και Αξιολόγηση Εκπαιδευτικών Πόρων στο Διαδίκτυο». Συνέδριο ΕΕΕΠ-ΠΤΔΕ Πειραιάς 6-7 Οκτωβρίου 2007.
- Σοφός, Α. & Kron. F. (2010). *Αποδοτική διδασκαλία με τη χρήση Μέσων. Από τα πρωτογενή στα τεταρτογενή και ψηφιακά Μέσα*. Αθήνα: Γρηγόρης.
- Σοφός, Α., & Αλεξοπούλου, Κ. (2010). Κριτήρια Αξιολόγησης σχολικών δικτυακών τόπων, Προσδιορισμός πλαισίου ποιότητας. Στο Β. Κολτσάκης, Γ. Σαλονικίδης & Μ. Δοδοντσής (επιμ.), *Πρακτικά 2ου Πανελλήνιου Εκπαιδευτικού Συνεδρίου Ημαθίας «Ψηφιακές και Διαδικτυακές εφαρμογές στην Εκπαίδευση»* (σ. 1758-1771). Βέροια – Νάουσα.
- Σοφός, Α. (2013). Καταστασιακά Ηλεκτρονικά Περιβάλλοντα. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology*, Τόμ. 9, Αρ. 1, 62-74 <https://journal.openet.gr/index.php/openjournal/article/view/167>
- Σοφός, Α., Κώστα, Α., & Παράσχου, Β. (2015). Online Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση Από τη Θεωρία στην Πράξη. *Ελληνικά Ακαδημαϊκά Ηλεκτρονικά Συγγράμματα και Βοηθήματα*. <https://hdl.handle.net/11419/182>.
- Σοφός, Α. (2017). Η χωροχρονική αποπλαισίωση της διδασκαλίας – Τύποι και παιδαγωγικές θέσεις της Ψηφιακής μάθησης. Στο Α. Σοφός κ.α. (Επιμ.), *Εκπαίδευση με Χρήση Νέων Τεχνολογιών. Παιδαγωγική Αξιοποίηση ψηφιακών Μέσων στην εκπαιδευτική διαδικασία*. (σελ. 15-33). Αθήνα: Γρηγόρης.
- Σοφός, Α. (2021). *Πρακτικές διδασκαλίας για τη Διαπολιτισμική Αγωγή με τη Χρήση Νέων Μέσων*. Αθήνα: ΙΩΝ.
- Σοφός, Α. (2023). *Ψηφιακή εκπαίδευση* [Κεφάλαιο]. Στο Σοφός, Α., Κώστας, Α., Παράσχου, Β., Σπανός, Δ., Γιασιράνης, Σ., Τζόρτζογλου, Φ., & Βρατσάλη, Ν. 2023. *Σχεδιασμοί*

εκπαιδευτικού υλικού & τεχνολογίες για την ψηφιακή εκπαίδευση [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://hdl.handle.net/11419/9741>

Turing A. M. (1959). Computing machinery and intelligence. *Mind* 49, 433-460.

UK Dept. Of Education (2024). *Generative AI in Education: Educator and Expert Views*. <http://www.gov.uk/government/publications>

UNESCO (2023). *AI competency frameworks for school students and teachers*. <https://www.unesco.org/en/digital-education/ai-future-learning/competency-frameworks>

UNICEF. (2021). Policy Guidance on AI for children. <https://www.unicef.org/globalinsight/media/2356/file/UNICEF-Global-Insight-policy-guidance-AI-children-2.0-2021.pdf>

van den Berg, G. & du Plessis, E. (2023). ChatGPT and Generative AI: Possibilities for Its Contribution to Lesson Planning, Critical Thinking and Openness in Teacher Education. *Educational Sciences*, 13(998). <https://doi.org/10.3390/educsci13100998>

Velander, J., Taiye, M.A., Otero, N. & Milrad, M. (2024). Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning. *Education and Information Technologies*, 29, 4085–4105. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11990-4>

Waltzer, T., Cox, R. L., & Heyman, G. D. (2023). Testing the ability of teachers and students to differentiate between essays generated by CHATGPT and high school students. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 1, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2023/1923981>

Williamson, T. (2023). History of computers: A brief timeline. Ανακτήθηκε στις 16 Ιουνίου, 2024 από <https://www.livescience.com/20718-computer-history.html>

Χατζηδήμου, Δ. (2009). *Εισαγωγή στην Παιδαγωγική*. Θεσσαλονίκη: Αφοί Κυριακίδη.

Yilmaz, R., & Karaoglan Yilmaz, F. G. (2023). The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100147. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100147>

Yim, I.H.Y., & Su, J. (2024). Artificial intelligence (AI) learning tools in K-12 education: A scoping review. *Journal of Computers in Education*. <https://doi.org/10.1007/s40692-023-00304-9>

Zhang, P., & Tur, G. (2024). A systematic review of ChatGPT use in K-12 education. *European Journal of Education*, 59, e12599. <https://doi.org/10.1111/ejed.12599>