

Η Συμβολή της Τεχνητής Νοημοσύνης στην Αναγνωστική Κατανόηση Μαθητών/τριών της Στ' Δημοτικού: Συγκριτική Ανάλυση Ερωτήσεων Εκπαιδευτικών και ΤΝ

Δημήτριος Σπανός, Δημήτριος Κόκκινος
spanosdm@aegean.gr, dkokkinos@aegean.gr

Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα εξετάζει την αποτελεσματικότητα ερωτήσεων κατανόησης κειμένου που διαμορφώνονται από εκπαιδευτικούς σε σύγκριση με ερωτήσεις που δημιουργούνται μέσω τεχνητής νοημοσύνης. Το δείγμα της μελέτης αποτελείται από μαθητές/τριες της Στ' Δημοτικού, που συμμετείχαν σε δύο φάσεις αξιολόγησης. Στην πρώτη φάση, διάβασαν ένα κείμενο και απάντησαν σε ερωτήσεις που σχεδιάστηκαν από μια πλατφόρμα ΤΝ. Στη δεύτερη φάση, διάβασαν ένα παρεμφερές κείμενο και απάντησαν σε ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των απαντήσεων των μαθητών/τριών, προκειμένου να διαπιστωθεί ποια ομάδα ερωτήσεων συνέβαλε περισσότερο στην κατανόηση του κειμένου. Επιπλέον, δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο εξόδου για να διερευνηθούν οι προτιμήσεις των παιδιών ως προς τις δύο προσεγγίσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης που δημιουργήθηκαν από την ΤΝ ήταν εξίσου αποτελεσματικές με εκείνες των εκπαιδευτικών, με παρόμοια ποσοστά σωστών απαντήσεων. Ωστόσο, οι μαθητές/τριες προτίμησαν τις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών, τις οποίες αξιολόγησαν ως πιο σαφείς, ενδιαφέρουσες και βοηθητικές για την κατανόηση του κειμένου.

Λέξεις κλειδιά: Jungle AI, αναγνωστική κατανόηση, ερωτήσεις κατανόησης, στρατηγικές, Τεχνητή Νοημοσύνη

Εισαγωγή

Η αξιοποίηση εργαλείων ΤΝ στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει νέες δυνατότητες για την υποστήριξη της διδασκαλίας και της μάθησης, επιφέροντας βαθιές αλλαγές στην εκπαίδευση (Σοφός κ.ά., 2025) και αναδιαμορφώνοντας τον ρόλο εκπαιδευτικών και μαθητών/τριών. Στο πλαίσιο αυτό, η αναγνωστική κατανόηση, που αποτελεί μια από τις βασικότερες παραμέτρους για τη μάθηση και την κριτική σκέψη, ιδιαίτερα στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως πεδίο εφαρμογής της ΤΝ. Έτσι, η δυνατότητα αυτοματοποιημένης δημιουργίας ερωτήσεων αναγνωστικής κατανόησης εγείρει ερωτήματα σχετικά με την αποτελεσματικότητά τους σε σύγκριση με εκείνες που σχεδιάζουν εκπαιδευτικοί. Η παρούσα έρευνα εξετάζει τη συμβολή της ΤΝ στην προαγωγή της αναγνωστικής κατανόησης μαθητών/τριών της Στ' Δημοτικού, συγκρίνοντας την επίδοση και τις προτιμήσεις τους ανάμεσα σε ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν από ανθρώπους και από την πλατφόρμα Jungle AI. Τα ευρήματα προσφέρουν σημαντικές πληροφορίες για τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της ΤΝ στον εκπαιδευτικό τομέα.

Η στρατηγική των ερωτήσεων και η συμβολή της ΤΝ στην προαγωγή της αναγνωστικής κατανόησης

Η διατύπωση ερωτήσεων (questioning) είναι μια από τις πιο κομβικές στρατηγικές που προάγουν την αναγνωστική κατανόηση (Τζιβινίκου, 2015). Η συγκεκριμένη στρατηγική συνδέεται τόσο με το προαναγνωστικό, όσο και το αναγνωστικό και το μεταναναγνωστικό

στάδιο και καλύπτει όλο το φάσμα των κειμενικών ειδών. Σχετίζεται τόσο με ερωτήσεις που τίθενται από άλλους στον/στην αναγνώστη/τρια όσο και με ερωτήσεις που θέτει ο/η ίδιος/α στον εαυτό του/της αναφορικά με το κείμενο που διαβάσει (αυτοερωτήσεις). Μέσα από τη στρατηγική των ερωτήσεων οι αναγνώστες/τριες μπαίνουν στη διαδικασία να επανεξετάσουν πιο προσεκτικά το κείμενο, να εστιάσουν περισσότερο την προσοχή τους σε κρίσιμα, για το νόημα, σημεία και να αξιολογούν την κριτική τους στάση απέναντι στο περιεχόμενο του. Μέσα από τη διαδικασία της υποβολής ερωτημάτων οι αναγνώστες/τριες διαμορφώνουν μια ενεργή στάση απέναντι στις πληροφορίες που προσλαμβάνουν και ταυτόχρονα επιτυγχάνουν τη σύνδεση των πληροφοριών αυτών με τις πρότερες εμπειρίες και γνώσεις τους, η ενεργοποίηση των οποίων είναι απαραίτητη προκειμένου να μπορέσουν να κατανοήσουν το κείμενο (Hirsch, 2003). Μέσα από έρευνα που έκαναν οι Klingner et al. (2010) διαφαίνεται ότι οι ερωτήσεις συνιστούν μια από τις στρατηγικές που συνηθίζουν να εφαρμόζουν οι εκπαιδευτικοί της ειδικής αγωγής. Καλλιεργώντας συστηματικά τη συγκεκριμένη στρατηγική, η οποία συνδέεται άμεσα με τον πυρήνα του ίδιου του ανθρώπινου λογισμού και ειδικότερα της επιστημονικής σκέψης (Harvey & Goudvis, 2000), οι εκπαιδευτικοί επιτυγχάνουν την εμβάθυνση της αναγνωστικής κατανόησης, τη διαμόρφωση ικανότερων και πιο έμπειρων αναγνωστών και τη βελτίωση των ακαδημαϊκών τους επιδόσεων.

Ένα ζήτημα ωστόσο που εντοπίζεται από κάποιες έρευνες (Richardson et al., 2006) σχετίζεται με την αποτελεσματικότητα των ερωτήσεων κατανόησης που τίθενται από τους/τις εκπαιδευτικούς προς τα παιδιά. Ειδικότερα, οι ερωτήσεις των εκπαιδευτικών όταν εστιάζουν στην κυριολεκτική κατανόηση, γεγονός που παρατηρείται συχνότερα στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, δεν αποδεικνύονται ιδιαίτερα αποτελεσματικές, ενώ ένα άλλο πρόβλημα σχετίζεται με τη λανθασμένη εκτίμηση του βαθμού δυσκολίας των ερωτήσεων σε συνάρτηση με το επίπεδο και τις ικανότητες των μαθητών/τριών. Κατά την παρούσα συγκυρία, η ανάπτυξη και η διάδοση της τεχνητής νοημοσύνης τα τελευταία χρόνια ανοίγει νέα πεδία στην προσπάθεια για την κατάκτηση της αναγνωστικής κατανόησης. Δυστυχώς δεν υπάρχουν ακόμη αρκετές έρευνες που να διερευνούν το συγκεκριμένο θέμα στην ευρύτητα του φάσματος που καλύπτει. Κάποιες πρώτες έρευνες (Rahman & Nor, 2024) αναδεικνύουν αφενός τις νέες δυνατότητες που προκύπτουν στον σχεδιασμό αλλά και την υποστήριξη προγραμμάτων εξατομικευμένης διδασκαλίας που θα εστιάζουν στο ατομικό προφίλ και τις ανάγκες κάθε μαθητή/τριας ξεχωριστά προσφέροντας ταυτόχρονα άμεση ανατροφοδότηση, ενισχύοντας με τον τρόπο αυτόν τον βαθμό εμπλοκής και τις επιδόσεις του παιδιού. Ενώ, παράλληλα, άλλες μελέτες εστιάζουν στην εφαρμογή συγκεκριμένων εργαλείων (ChatGPT, Quillbot, Paraphraser.io, Storywiz.io) σε διάφορα στάδια της διαδικασίας της ανάγνωσης (Ademola, 2024). Η επιστημονική έρευνα καλείται να διερευνήσει τις εκπαιδευτικές δυνατότητες που παρέχει το αναδυόμενο τεχνολογικό εργαλείο της τεχνητής νοημοσύνης και ταυτόχρονα να αναδείξει τις προκλήσεις, τα όρια και τους προβληματισμούς που προκύπτουν μέσα από την αξιοποίησή του στην εκπαιδευτική πράξη. Προς την κατεύθυνση αυτή κινείται και η παρούσα έρευνα εστιάζοντας στη χρήση του εργαλείου της τεχνητής νοημοσύνης για την καλλιέργεια της στρατηγικής των ερωτήσεων στο πλαίσιο της βελτίωσης της αναγνωστικής κατανόησης των μαθητών/τριών του Δημοτικού σχολείου.

Μεθοδολογικό πλαίσιο

Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα

Ο σκοπός αυτής της έρευνας είναι να διερευνηθεί η εμπειρία και η αποτελεσματικότητα των ερωτήσεων αναγνωστικής κατανόησης που δημιουργούνται από εκπαιδευτικούς με εκείνες

που παράγονται από TN. Επιδιώκεται να κατανοηθεί πώς οι μαθητές/τριες της Στ' Δημοτικού αντιλαμβάνονται, αξιολογούν και ανταποκρίνονται σε κάθε τύπο ερωτήσεων, χωρίς να γνωρίζουν την πηγή τους, καθώς και να αποτυπωθούν οι προτιμήσεις τους ως προς τη σαφήνεια, την πρωτοτυπία, την κατανόηση και το ενδιαφέρον που προκαλούν. Για τον σκοπό αυτό, τέθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα: 1) Σε ποιες ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης (ανθρώπινες ή TN) παρουσιάζουν καλύτερες επιδόσεις οι μαθητές/τριες; 2) Πώς αξιολογούν οι μαθητές/τριες τις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης που δημιουργούνται από α) τους εκπαιδευτικούς/ερευνητές και β) την TN; 3) Ποια από τις δύο μεθόδους (ερωτήσεις δασκάλου ή ερωτήσεις TN) προτιμούν οι μαθητές/τριες για την ενίσχυση της κατανόησης κειμένου;

Κριτήρια επιλογής λογισμικού, κειμένων, τάξεων, μονάδων

Η επιλογή του λογισμικού Jungle AI ως εργαλείο παραγωγής ερωτήσεων αναγνωστικής κατανόησης βασίστηκε σε μια σειρά από πρακτικά και παιδαγωγικά κριτήρια που το καθιστούν ιδιαίτερα κατάλληλο για χρήση σε σχολικό και ερευνητικό πλαίσιο. Κατ' αρχάς, η δωρεάν διάθεσή του αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα για την ένταξή του σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Ένα ακόμη καθοριστικό στοιχείο ήταν η υποστήριξη της ελληνικής γλώσσας, που επέτρεψε την απευθείας αξιοποίηση ελληνόγλωσσων λογοτεχνικών κειμένων, χωρίς την ανάγκη μετάφρασης ή προσαρμογής. Παράλληλα, η ευκολία χρήσης του περιβάλλοντος και η άμεση απόκριση στη δημιουργία ερωτήσεων, ακόμα και από απλό ανέβασμα αρχείων PDF, καθιστούν το Jungle AI φιλικό ακόμα και για χρήστες χωρίς εξειδίκευση στην TN. Το λογισμικό, μετά τη μεταφόρτωση ενός αρχείου, παράγει αυτόματα (χωρίς τη δυνατότητα εισαγωγής προτροπής) ερωτήσεις τόσο κλειστού όσο και ανοικτού τύπου, δίνοντας τη δυνατότητα διαβάθμισης της δυσκολίας και πιο ουσιαστικής αξιολόγησης της κατανόησης. Τέλος, η λειτουργικότητά του ευθυγραμμίζεται πλήρως με τους στόχους της έρευνας, καθώς υποστηρίζει τη συγκριτική μελέτη της αποτελεσματικότητας ανθρώπινης και τεχνητής παρέμβασης στην εκπαιδευτική πράξη.

Τα κείμενα που δόθηκαν στους/στις μαθητές/τριες επιλέχθηκαν με βάση το επίπεδο της γλωσσικής ανάπτυξης των παιδιών της Στ' τάξης (ηλικίας 11-12 ετών). Χρησιμοποιήθηκε ως πρότυπο ένα αφηγηματικό κείμενο από το εγχειρίδιο της Γλώσσας για τη Στ' τάξη, τ. Γ, ενότητα 17, σελ 74-75, με τίτλο: Σκέψεις ενός παιδιού για τον πόλεμο που αποτελεί διασκευή αποσπασμάτων από το Ημερολόγιο της Άννας Φρανκ. Περιλαμβάνει γύρω στις 437 λέξεις και ο βαθμός δυσκολίας του αντιστοιχεί στο επίπεδο B2 με βάση το λογισμικό αναγνωσιμότητας του Κέντρου Ελληνικής Γλώσσας (<https://www.greek-language.gr/certification/readability/index.html>). Τα κριτήρια επιλογής των κειμένων ήταν τα ακόλουθα: α) Να παρουσιάζουν ενδιαφέρον από την άποψη του θέματός τους για τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικίας. β) Να υπάγονται από τη σκοπιά του κειμενικού είδους στο πεδίο της λογοτεχνικής αφήγησης (αφηγηματικά κείμενα). γ) Η έκτασή τους να κυμαίνεται ανάμεσα στις 400-600 λέξεις. δ) Να παρουσιάζουν ένα προσιτό για τη συγκεκριμένη ηλικία βαθμό αναγνωσιμότητας (επίπεδο B2). Με βάση τα παραπάνω δεδομένα επιλέχθηκαν δυο αποσπάσματα από το βιβλίο: Φρανκ, Α. (2015). Το ημερολόγιο της Άννας Φρανκ (Μτφ. Γ. Ανδρόνικος, εκδόσεις Ars Brevis, σσ. 90-92 & 160-162). Οι ερωτήσεις που συντάχθηκαν από τους ερευνητές ακολούθησαν τη λογική του εκπαιδευτικού σχεδιασμού (αριθμός και τύπος ερωτήσεων) που υιοθετεί το συγκεκριμένο λογισμικό. Έτσι, διαμορφώθηκε ένα σύνολο δέκα ερωτήσεων (επτά κλειστού τύπου και τρεις ανοικτού τύπου), από τις οποίες συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση μόνο οι πρώτες, για λόγους μεθοδολογικής επιλογής.

Η επιλογή της Στ' Δημοτικού ως ερευνητικού πληθυσμού βασίστηκε σε μια σειρά παιδαγωγικών και αναπτυξιακών παραμέτρων που καθιστούν αυτή την ηλικιακή ομάδα

ιδιαίτερα κατάλληλη για τη διεξαγωγή της παρούσας μελέτης. Οι μαθητές/τριες της Στ' τάξης βρίσκονται σε ένα κρίσιμο σημείο της σχολικής τους πορείας, λίγο πριν τη μετάβασή τους στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση, και έχουν ήδη αναπτύξει ικανοποιητικές δεξιότητες αναγνωστικής κατανόησης και γραπτής έκφρασης. Ταυτόχρονα, διαθέτουν τα πρώτα στοιχεία μεταγνωστικής επίγνωσης, γεγονός που τους επιτρέπει όχι μόνο να κατανοούν ένα κείμενο, αλλά και να αναστοχάζονται σχετικά με τον τρόπο που το επεξεργάζονται. Είναι επίσης σε θέση να διαχειριστούν δομημένα ερωτηματολόγια και να εκφράσουν με σαφήνεια τις απόψεις τους, κάτι που είναι κρίσιμο για την αξιολόγηση διαφορετικών τύπων ερωτήσεων. Επιπλέον, η εξοικείωσή τους με ψηφιακά εργαλεία και ποικιλία κειμενικών ειδών στο πλαίσιο του σχολικού αναλυτικού προγράμματος, όπως το λογοτεχνικό κείμενο του ημερολογίου της Άννας Φρανκ, ενισχύει την ικανότητά τους να εμπλακούν ενεργά σε μια εκπαιδευτική έρευνα με σύγχρονες και καινοτόμες διαστάσεις.

Δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 120 μαθητές/τριες της Στ' τάξης, κατανεμημένους/ες σε έξι (6) σχολικά τμήματα από τρεις διαφορετικές σχολικές μονάδες. Η επιλογή των τριών σχολικών μονάδων έγινε με στόχο τη διαμόρφωση ενός πολυφωνικού και αντιπροσωπευτικού δείγματος, ικανού να αντανakλά την ποικιλομορφία του ελληνικού σχολικού πλαισίου. Συνδυάζοντας ένα Πειραματικό Σχολείο με δύο Δημόσια Σχολεία πόλεως, η μελέτη εξασφαλίζει τη δυνατότητα σύγκρισης ανάμεσα σε διαφορετικά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Παράλληλα, τα σχολεία εξυπηρετούν μαθητικό πληθυσμό με διαφορετικά κοινωνικοοικονομικά και πολιτισμικά χαρακτηριστικά, ενισχύοντας τη γενικευσιμότητα των ευρημάτων και προσφέροντας ένα ευρύ φάσμα μαθητικών εμπειριών. Το συγκεκριμένο μέγεθος δείγματος ($n = 120$) κρίθηκε επαρκές για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων, παρέχοντας δυνατότητα για στατιστικές αναλύσεις με ικανοποιητική στατιστική ισχύ. Για τη διεξαγωγή της έρευνας τηρήθηκαν όλες οι απαραίτητες δεοντολογικές παράμετροι.

Τρόπος συλλογής δεδομένων

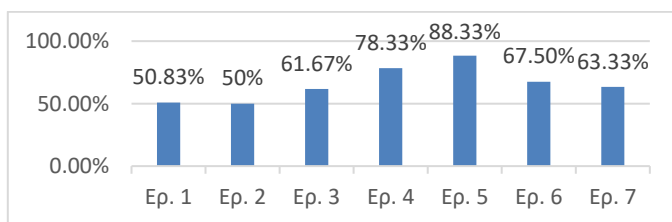
Η συλλογή όλων των δεδομένων πραγματοποιήθηκε αποκλειστικά από τους ερευνητές με τη χρήση μικτής μεθοδολογικής προσέγγισης, που συνδύασε ποσοτικά και ποιοτικά εργαλεία, με τα εξής βήματα: Πρώτη φάση (40 λεπτά): Οι μαθητές/τριες διάβασαν το πρώτο κείμενο του ημερολογίου της Άννας Φρανκ και απάντησαν στις ερωτήσεις κατανόησης του κειμένου που δημιουργήθηκαν αυτόματα από το Jungle AI. Οι μαθητές/τριες δεν γνώριζαν την προέλευση των ερωτήσεων, εξαλείφοντας έτσι τυχόν προκαταλήψεις στις απαντήσεις τους. Στόχος ήταν να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα των ερωτήσεων στην κατανόηση του κειμένου. Ακολούθησε ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των ερωτήσεων κατανόησης που συντάχθηκε από τους ερευνητές με κλίμακα Likert και δηλώσεις προτίμησης (π.χ. πόσο σαφείς ήταν, πόσο ενδιαφέρουσες). Δεύτερη φάση (40 λεπτά): Οι μαθητές/τριες διάβασαν το δεύτερο κείμενο του ημερολογίου της Άννας Φρανκ και απάντησαν σε ερωτήσεις κατανόησης του κειμένου που δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές. Αυτές βασιζόνταν στον ίδιο τύπο (κατανόησης, συμπερασματικές) και περιλάμβαναν τον ίδιο αριθμό ερωτήσεων με αυτές του πρώτου κειμένου. Στη συνέχεια επαναλήφθηκε το ίδιο ερωτηματολόγιο αξιολόγησης των ερωτήσεων κατανόησης του δεύτερου κειμένου. Τρίτη φάση (10 λεπτά): Στο τέλος της διαδικασίας, οι μαθητές/τριες συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο εξόδου, που περιλάμβανε ερωτήσεις σύγκρισης μεταξύ των δύο τύπων ερωτήσεων (άνθρωπος και ΤΝ) ώστε να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους ως προς τη σαφήνεια, το ενδιαφέρον, την πρωτοτυπία και τη συμβολή στην κατανόηση του κειμένου. Μετά την τρίτη φάση, αποκαλύφθηκε στα παιδιά η προέλευση των

ερωτήσεων και καταγράφηκαν οι αντιδράσεις τους. Δεν πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση, λόγω της περιγραφικής φύσης της μελέτης· τα ευρήματα παρουσιάζονται αποκλειστικά μέσω μέσων όρων.

Αποτελέσματα

Επιδόσεις στις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης των ερευνητών και της ΤΝ

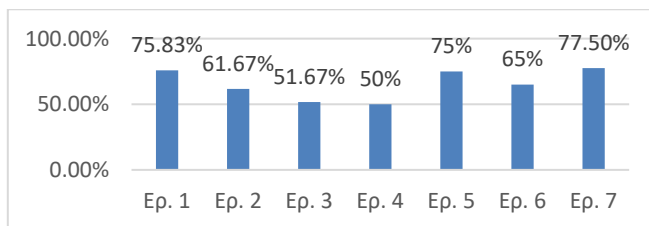
Σχετικά με τις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης του πρώτου κειμένου που δημιουργήθηκαν από το Jungle AI, τα ποσοστά σωστών απαντήσεων ανά ερώτηση καταγράφονται στο Σχήμα 1.



Σχήμα 1. Ποσοστά σωστών απαντήσεων (%) των μαθητών/τριών στις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης που δημιουργήθηκαν από το Jungle AI

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, η επίδοση των μαθητών/τριών παρουσίασε αξιοσημείωτες διακυμάνσεις ανά ερώτηση, με τα ποσοστά που απάντησαν σωστά στις 7 ερωτήσεις κυμαίνονται σε ένα αρκετά ευρύ φάσμα, από 50% έως 88,33%. Οι ερωτήσεις 4 και 5 συγκέντρωσαν τα υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων. Οι ερωτήσεις 3, 6 και 7 παρουσιάζουν ένα μέσο επίπεδο επιτυχίας, περίπου τα δύο τρίτα των μαθητών/τριών απάντησαν σωστά. Οι ερωτήσεις 1 και 2 είχαν τα χαμηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων.

Αναφορικά με τις ερωτήσεις κατανόησης του δεύτερου κειμένου, τις οποίες διαμόρφωσαν οι ερευνητές, η κατανομή των ποσοστών επιτυχίας για κάθε ερώτηση απεικονίζεται στο Σχήμα 2. Η υψηλότερη επίδοση καταγράφηκε στην ερώτηση 7, ενώ η χαμηλότερη στην ερώτηση 4. Οι περισσότερες ερωτήσεις είχαν ποσοστά επιτυχίας άνω του 60%, ενώ μόνο δύο ερωτήσεις (3 και 4) κινήθηκαν οριακά γύρω από τη βάση. Υψηλή επίδοση: Οι ερωτήσεις 1, 5 και 7 συγκέντρωσαν τα υψηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων. Οι ερωτήσεις 2 και 6 παρουσιάζουν ένα μέσο επίπεδο επιτυχίας, με περίπου τα δύο τρίτα των μαθητών/τριών να απαντούν σωστά. Οι ερωτήσεις 3 και 4 είχαν τα χαμηλότερα ποσοστά σωστών απαντήσεων, με περίπου τους/τις μισούς/ές μαθητές/τριες να δυσκολεύονται να απαντήσουν σωστά.



Σχήμα 2. Ποσοστά σωστών απαντήσεων (%) των μαθητών/τριών στις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης που δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές

Ο μέσος όρος σωστών απαντήσεων για το σετ της τεχνητής νοημοσύνης ήταν 65,71%, ενώ για το σετ των ερευνητών ήταν 65,24%. Τα ποσοστά είναι πολύ κοντά μεταξύ τους, γεγονός που δείχνει ότι η επίδοση των μαθητών/τριών δεν διαφοροποιήθηκε σημαντικά ανάλογα με την προέλευση των ερωτήσεων. Η κατανομή των απαντήσεων, ωστόσο, παρουσιάζει επιμέρους διακυμάνσεις ανά ερώτηση, με τις υψηλότερες και χαμηλότερες επιδόσεις να διαφέρουν στα δύο σετ. Έτσι, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη διακύμανση στα ποσοστά επιτυχίας στις ερωτήσεις της ΤΝ. Αυτό μπορεί να υποδηλώνει ότι οι ανθρώπινα σχεδιασμένες ερωτήσεις είχαν πιο εξισορροπημένη δυσκολία, ενώ οι ερωτήσεις της ΤΝ περιλάμβαναν τόσο εξαιρετικά εύκολες όσο και ιδιαίτερα δύσκολες ερωτήσεις.

Αξιολόγηση των παιδιών στις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης των ερευνητών και της ΤΝ

Στον Πίνακα 1 φαίνονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ερωτήσεων που δημιουργήθηκαν από την ΤΝ (συχνότητες κάθε απάντησης και η τυπική απόκλιση Τ.Α.).

Πίνακας 1. Αξιολόγηση ερωτήσεων της ΤΝ από μαθητές/τριες (ποσοστά %)

Ερώτηση	Καθό- λου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε πολύ	Πολύ	Πάρα πολύ	Τ.Α.
Με βοήθησαν να καταλάβω καλύτερα το κείμενο	9,17	20,83	36,67	30,00	3,33	1,00
Ήταν σαφείς και εύκολα κατανοητές	3,33	24,17	33,33	28,33	10,83	1,03
Ήταν ενδιαφέρουσες	4,17	8,33	21,67	45,83	20,00	1,01
Ήταν πρωτότυπες	4,17	16,67	35,83	32,50	10,83	1,00
Ήταν κατάλληλες για την ηλικία μου	7,50	5,00	13,33	36,67	37,50	1,17
Κάλυπταν όλα τα σημαντικά σημεία του κειμένου	6,67	10,83	26,67	36,67	19,17	1,12
Με βοήθησαν να θυμηθώ σημαντικές πληροφορίες	6,67	20,00	26,67	33,33	13,33	1,12
Ήταν διατυπωμένες με τρόπο που με μπέρδεψε	25,00	32,50	22,50	8,33	11,67	1,27
Ήταν εύκολες για μένα	5,00	15,00	35,00	33,33	11,67	1,02
Θα ήθελα να υπάρχουν στο σχολικό βιβλίο περισσότερες ερωτήσεις σαν αυτές	22,50	19,17	20,00	20,00	18,33	1,42

Οι μαθητές/τριες έδειξαν μικτή αντίδραση στις ερωτήσεις της ΤΝ, με θετικά σημεία το ενδιαφέρον (65,83%, Πολύ ή Πάρα πολύ ενδιαφέρουσες), την καταλληλότητα για ηλικία (74,17%, Πολύ ή Πάρα πολύ κατάλληλες), την πρωτοτυπία (43,33% τις θεώρησαν Πολύ ή Πάρα πολύ πρωτότυπες). Από την άλλη πλευρά, μόνο 39,16% τις βρήκαν Πολύ ή Πάρα πολύ σαφείς, μόνο 33,33% δήλωσαν ότι τους βοήθησαν Πολύ ή Πάρα πολύ να κατανοήσουν το κείμενο, ενώ παρά το γεγονός ότι η πλειονότητα (57,50%) δήλωσε ότι δεν μπέρδεύτηκε, ένα σημαντικό ποσοστό (42,50%) αντιμετώπισε δυσκολίες.

Στον Πίνακα 2 φαίνονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ερωτήσεων που διαμορφώθηκαν από τους ερευνητές (ποσοστά % και τυπική απόκλιση). Οι μαθητές/τριες αξιολόγησαν πολύ θετικά τις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών, με έμφαση σε: Σαφήνεια και κατανοητότητα: 69,49% (Πολύ ή Πάρα πολύ σαφείς), καταλληλότητα για την ηλικία τους: 71,19% (Πολύ ή Πάρα πολύ κατάλληλες), διδακτική αξία (55,09% δήλωσαν ότι τους βοήθησαν Πολύ ή Πάρα πολύ στην κατανόηση του κειμένου), ενδιαφέρον (62,71% τις βρήκαν Πολύ ή Πάρα πολύ ενδιαφέρουσες) και χωρίς σύγχυση (66,10% ανέφεραν ότι δεν μπέρδεύτηκαν από τη διατύπωσή τους).

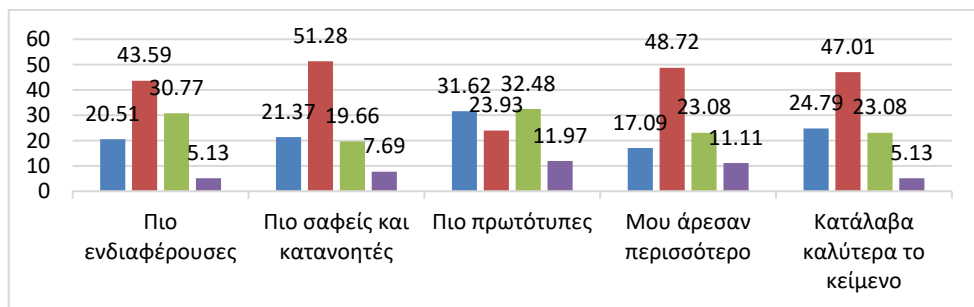
Πίνακας 2. Αξιολόγηση ερωτήσεων των ερευνητών από μαθητές/τριες (ποσοστά %)

Ερώτηση	Καθό- λου	Λίγο	Ούτε λίγο ούτε πολύ	Πολύ	Πάρα πολύ	Τ.Α.
Με βοήθησαν να καταλάβω καλύτερα το κείμενο	5,08	22,88	16,95	40,68	14,41	1,12
Ήταν σαφείς και εύκολα κατανοητές	1,69	10,17	18,64	33,05	36,44	1,04
Ήταν ενδιαφέρουσες	4,24	13,56	19,49	35,59	27,12	1,13
Ήταν πρωτότυπες	5,93	13,56	35,59	29,66	15,25	1,07
Ήταν κατάλληλες για την ηλικία μου	5,93	6,78	15,25	34,75	37,29	1,14
Κάλυπταν όλα τα σημαντικά σημεία του κειμένου	5,93	12,71	22,03	36,44	23,73	1,14
Με βοήθησαν να θυμηθώ σημαντικές πληροφορίες	4,24	18,64	28,81	25,42	22,88	1,14
Ήταν διατυπωμένες με τρόπο που με μπέρδεψε	39,83	26,27	22,03	6,78	5,08	1,15
Ήταν εύκολες για μένα	4,24	15,25	25,42	32,20	22,88	1,12
Θα ήθελα να υπάρχουν στο σχολικό βιβλίο περισσότερες ερωτήσεις σαν αυτές	15,25	16,10	28,81	16,95	22,88	1,34

Συγκριτικά, οι ερωτήσεις των ανθρώπων κρίθηκαν σαφέστερες, πιο κατανοητές και πιο αποτελεσματικές για τη μάθηση. Η ΤΝ ξεχώρισε στο ενδιαφέρον και την πρωτοτυπία, αλλά υστέρησε στη σαφήνεια και την εκπαιδευτική αξία. Και οι δύο τύποι ερωτήσεων κρίθηκαν κατάλληλοι για την ηλικία των μαθητών/τριών, με υψηλά ποσοστά αποδοχής. Συμπερασματικά οι μαθητές/τριες αναγνωρίζουν τις δυνατότητες της ΤΝ, αλλά προτιμούν τις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών.

Προτιμήσεις των παιδιών μεταξύ των ερωτήσεων των ερευνητών και της ΤΝ

Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών στο ερωτηματολόγιο εξόδου σχετικά με τις ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης που συνόδευαν τα δύο κείμενα φαίνονται στο Σχήμα 3.



■ Ερωτήσεις 1^{ου} κειμένου (ΤΝ) ■ Ερωτήσεις 2^{ου} κειμένου (ερευνητών) ■ Και οι δύο εξίσου ■ Κανένα από τα δύο
Σχήμα 3. Απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο εξόδου (ποσοστά %)

Η πλειονότητα των μαθητών/τριών προτιμά τις ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές, καθώς σε κρίσιμες πτυχές όπως η σαφήνεια (51,28%), η προτίμηση (48,72%) και η ενίσχυση της κατανόησης (47,01%), υπερτερούν έναντι των ερωτήσεων που δημιουργήθηκαν από την ΤΝ. Αν και οι ερωτήσεις της ΤΝ θεωρήθηκαν λίγο πιο πρωτότυπες (31,62% με 23,93%), το συνολικό προφίλ των προτιμήσεων δείχνει ότι οι μαθητές/τριες αισθάνονται

μεγαλύτερη κατανόηση, σαφήνεια και ικανοποίηση από τις ερωτήσεις που σχεδιάστηκαν από ανθρώπους. Ωστόσο, η ύπαρξη ποσοστών που δείχνουν ισοδυναμία ή ουδετερότητα υποδηλώνει ότι οι ερωτήσεις TN μπορούν να λειτουργήσουν συμπληρωματικά στη μαθησιακή διαδικασία. Επιπλέον, στην ερώτηση απευθείας σύγκρισης (Αν μπορούσες να επιλέξεις, θα προτιμούσες ερωτήσεις που θα σου έκαναν οι δάσκαλοι/δασκάλες σου ή η TN; - που δεν περιλαμβάνεται στο Σχήμα 3), 35,90% δήλωσε προτίμηση στις ερωτήσεις των δασκάλων, ενώ μόνο 12,82% προτίμησε την TN.

Συζήτηση

Αναλύοντας τα ποσοστά των ερωτήσεων αναγνωστικής κατανόησης του Jungle AI, η TN φαίνεται να παρήγαγε ερωτήσεις με διαβάθμιση δυσκολίας. Η σημαντική διακύμανση στα ποσοστά επιτυχίας ανάμεσα στις ερωτήσεις με διαφορά σχεδόν 38 μονάδων μεταξύ της ερώτησης με τη χαμηλότερη (50,00%) και της υψηλότερης επιτυχίας (88,33%) εγείρει ερωτήματα σχετικά με την ισοκατανομή της δυσκολίας ή την εγκυρότητα των ερωτήσεων. Τα ποσοστά σωστών απαντήσεων στις περισσότερες ερωτήσεις είναι σχετικά ικανοποιητικά (πάνω από 60%), γεγονός που υποδηλώνει ότι οι μαθητές/τριες κατάφεραν σε γενικές γραμμές να κατανοήσουν τόσο τη διατύπωση των ερωτήσεων όσο και τις βασικές πληροφορίες του κειμένου. Σε κάθε περίπτωση, η διαφοροποίηση στη δυσκολία των ερωτήσεων μπορεί να υποστηρίξει την ανάπτυξη διαφορετικών επιπέδων κατανόησης, όπως καταδεικνύει η έρευνα των Blything et al. (2020) και όπως επισημαίνει ο Grabe (2009), ο οποίος τονίζει τη σημασία της ποικιλίας στις ερωτήσεις για την ενίσχυση της αναγνωστικής κατανόησης σε δεύτερη γλώσσα, ωστόσο διαφαίνεται πως οι ερωτήσεις της T.N. χρειάζονται ανθρώπινη επιμέλεια προκειμένου να γίνουν πιο σαφείς ή ισορροπημένες.

Τα αποτελέσματα των απαντήσεων που δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές για το δεύτερο κείμενο αποτυπώνουν μια γενικά ικανοποιητική εικόνα αναγνωστικής κατανόησης. Σχετικά με την συνέπεια στην δυσκολία, παρόλο που και εδώ παρατηρείται διακύμανση, η διαφορά ανάμεσα στην πιο εύκολη και την πιο δύσκολη ερώτηση (περίπου 27,5%) είναι μικρότερη σε αυτό το σετ ερωτήσεων σε σύγκριση με το προηγούμενο. Αυτό ίσως υποδηλώνει μια πιο ομοιογενή κατανομή του βαθμού δυσκολίας των ερωτήσεων από τους ερευνητές. Τα αποτελέσματα αναδεικνύουν ότι οι ερωτήσεις κατανόησης κειμένου που δημιουργούνται από την TN μπορούν να είναι συγκρίσιμες, από άποψη δυσκολίας και αποτελεσματικότητας, με εκείνες που διαμορφώνονται από ανθρώπους. Παρά το γεγονός ότι ο μέσος όρος σωστής απάντησης είναι ελαφρώς υψηλότερος στις ερωτήσεις της TN, η διαφορά είναι αμελητέα και δεν υποδηλώνει σαφή υπεροχή του ενός τύπου ερωτήσεων έναντι του άλλου. Το εύρημα αυτό ενισχύει την άποψη ότι τα εργαλεία TN μπορούν να αξιοποιηθούν υποστηρικτικά στη διαδικασία σχεδιασμού δραστηριοτήτων αναγνωστικής κατανόησης, παρέχοντας προσαρμοσμένες προτάσεις και υποστήριξη στους/στις εκπαιδευτικούς (Ademola, 2024), προσφέροντάς τους ποικιλία και εξοικονόμηση χρόνου, χωρίς να θυσιάζεται η εκπαιδευτική ποιότητα. Αντίθετα, οι ερωτήσεις των ερευνητών έδειξαν πιο σταθερή ποιότητα και προβλεψιμότητα, γεγονός που ενισχύει τη σημασία του ανθρώπινου παράγοντα στη διαμόρφωση ερωτήσεων που αξιολογούν αποτελεσματικά την κατανόηση. Ωστόσο, απαιτείται διεξοδικότερη έρευνα για να διερευνηθούν περαιτέρω τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ερωτήσεων και η επίδρασή τους στη βαθύτερη κατανόηση.

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των ερωτήσεων που δημιουργήθηκαν από το Jungle AI παρουσιάζουν μικτή εικόνα: οι ερωτήσεις έχουν δυναμική αλλά και σημαντικούς περιορισμούς. Ενώ οι μαθητές/τριες σε μεγάλο βαθμό αναγνώρισαν τη συμβολή των ερωτήσεων στην κατανόηση και την ανάκληση σημαντικών πληροφοριών του κειμένου, καθώς και την καταλληλότητά τους για την ηλικία τους, υπάρχουν σημαντικές ανησυχίες

σχετικά με τη σαφήνεια και την πιθανή σύγχυση που προκάλεσαν σε ένα σημαντικό ποσοστό μαθητών/τριών. Αυτή η αντίφαση υποδηλώνει ότι η ΤΝ πιθανώς επιτυγχάνει στη δημιουργία ερωτήσεων που προσελκύουν το ενδιαφέρον των μαθητών/τριών, αλλά υστερεί ως προς την παιδαγωγική αποτελεσματικότητα. Ωστόσο, το σημαντικό ποσοστό μαθητών/τριών που δήλωσε ότι οι ερωτήσεις ήταν διατυπωμένες με τρόπο που τους μπέρδευε υποδηλώνει πιθανά προβλήματα στη δομή ή τη διατύπωση ορισμένων ερωτήσεων από την ΤΝ. Αυτό θα μπορούσε να εξηγήσει και τη σχετικά χαμηλή επιθυμία για περισσότερες παρόμοιες ερωτήσεις στο σχολικό βιβλίο, γεγονός που αντανάκλα αμφιβολίες για τη συνολική εκπαιδευτική αξία τους. Παρά την ικανοποιητική αναγνώριση της συμβολής των ερωτήσεων στην κατανόηση, η έλλειψη σαφήνειας όπως την αντιλήφθηκαν οι μαθητές/τριες μπορεί να υπονομεύσει την αποτελεσματικότητά τους ως εργαλείο αξιολόγησης (Klingner et al., 2010). Σχετικά με τις ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν από τους ερευνητές, οι υψηλές θετικές απαντήσεις σε βασικούς άξονες (όπως η ευκολία κατανόησης και η διδακτική αποτελεσματικότητα) υποδεικνύουν ότι οι ερωτήσεις ήταν παιδαγωγικά επαρκείς και λειτουργικές. Η γενικά θετική στάση των μαθητών/τριών δεν περιορίζεται μόνο σε λειτουργικά χαρακτηριστικά αλλά περιλαμβάνει και ψυχολογικές παραμέτρους, όπως το ενδιαφέρον και η εμπλοκή. Παρ' όλα αυτά, η μικρότερη θετική ανταπόκριση στην ερώτηση περί ένταξης περισσότερων τέτοιων ερωτήσεων στο σχολικό βιβλίο ενδέχεται να συνδέεται με τη συνήθεια των μαθητών/τριών σε διαφορετικού τύπου ασκήσεις ή με την ανάγκη μεγαλύτερης ποικιλίας και ελευθερίας απαντήσεων. Συνολικά, προκύπτει ότι οι ερωτήσεις των ερευνητών κατάφεραν να ανταποκριθούν στις προσδοκίες και τις ανάγκες των μαθητών/τριών, χωρίς να δημιουργούν σύγχυση ή γνωστικά εμπόδια. Αυτό ενισχύει την άποψη ότι η ανθρώπινη επιμέλεια και παιδαγωγική εμπειρία παραμένουν κρίσιμοι παράγοντες για την παραγωγή αποτελεσματικού εκπαιδευτικού υλικού, καθώς επιτρέπουν την προσαρμογή στις ανάγκες των μαθητών/τριών και την ενσωμάτωση διδακτικών στρατηγικών (Snow, 2002).

Τα ευρήματα του ερωτηματολογίου εξόδου υποδεικνύουν ότι, παρότι οι επιδόσεις των μαθητών/τριών στις ερωτήσεις που δημιουργήθηκαν από την ΤΝ και από ερευνητές ήταν παρόμοιες, η υποκειμενική εμπειρία των παιδιών ήταν σαφώς πιο θετική προς τις ερωτήσεις των ερευνητών. Η γενική αίσθηση είναι ότι η ΤΝ, αν και θεωρήθηκε ελαφρώς πιο πρωτότυπη, δεν κατάφερε να εξισορροπήσει την προτίμηση των μαθητών/τριών για τις ερωτήσεις με ανθρώπινη σχεδίαση. Είναι αξιοσημείωτο ότι παρόλο που τα ποσοστά σωστών απαντήσεων ήταν συγκρίσιμα μεταξύ των δύο σετ ερωτήσεων, η υποκειμενική εμπειρία των μαθητών/τριών ήταν διαφορετική. Αυτό υποδηλώνει ότι πέρα από την απλή μέτρηση της κατανόησης, παράγοντες όπως η σαφήνεια, το ενδιαφέρον και η αίσθηση της αποτελεσματικής αξιολόγησης παίζουν σημαντικό ρόλο στην αντίληψη των μαθητών/τριών για τις ερωτήσεις (Harvey & Goudvis, 2000). Η σαφής προτίμηση για τις ερωτήσεις των εκπαιδευτικών στη συγκεκριμένη έρευνα υπογραμμίζει για ακόμα μία φορά την αξία της ανθρώπινης δημιουργικότητας και της παιδαγωγικής εμπειρίας στη διαμόρφωση ερωτήσεων που είναι πιο ελκυστικές και αποτελεσματικές για τους/τις μαθητές/τριες.

Συνολικά, τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου εξόδου ενισχύουν την άποψη ότι η ποιότητα των ερωτήσεων αναγνωστικής κατανόησης δεν περιορίζεται στην απλή μέτρηση της σωστής απάντησης, αλλά περιλαμβάνει και επιμέρους παράγοντες που σχετίζονται με τον βαθμό δυσκολίας καθώς και με την εμπειρία και την αντίληψη των μαθητών/τριών (Rajik, 2023). Η ΤΝ μπορεί να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο υποστήριξης, όχι όμως αντικατάστασης του ρόλου των εκπαιδευτικών, ειδικά όταν πρόκειται για ερωτήσεις που στοχεύουν στη σαφήνεια και την παιδαγωγική ευστοχία. Οι απαντήσεις των μαθητών/τριών δείχνουν ότι, προς το παρόν, προτιμούν την ανθρώπινη καθοδήγηση, διατηρώντας όμως μια θετική στάση απέναντι στη συμπληρωματική χρήση της τεχνολογίας.

Συμπεράσματα

Η χρήση της Jungle AI για τη δημιουργία ερωτήσεων προσφέρει τη δυνατότητα γρήγορης παραγωγής ποιοτικού υλικού, αλλά τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν ότι η αυτόματη παραγωγή ερωτήσεων μπορεί να οδηγήσει σε ερωτήματα με ποικίλο βαθμό δυσκολίας και σαφήνειας. Αυτό τονίζει τη σημασία της ανθρώπινης εποπτείας και πιθανής προσαρμογής των ερωτήσεων, ειδικά όταν απευθύνονται σε μαθητικό κοινό με διαφορετικά επίπεδα αναγνωστικής δεξιότητας. Συνολικά, η χρήση της TN για τη δημιουργία ερωτήσεων αναγνωστικής κατανόησης φαίνεται να προσφέρει πρωτοτυπία και αποδεικνύεται αποτελεσματική, αλλά οι ερωτήσεις των ερευνητών κρίνονται πιο αποτελεσματικές για τη μάθηση, ενώ απαιτείται προσοχή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων και στη διασφάλιση της ποιότητας των ερωτήσεων. Τέλος, η παρούσα έρευνα αναδεικνύει ότι η TN (Jungle AI) μπορεί να δημιουργήσει ερωτήσεις αναγνωστικής κατανόησης που ως προς την αντικειμενική αξιολόγηση της κατανόησης κειμένου από μαθητές/τριες Στ' Δημοτικού είναι εξίσου αποτελεσματικές με εκείνες που δημιουργούνται από ερευνητές.

Σε μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να αναζητηθούν οι συγκεκριμένοι λόγοι για τους οποίους οι μαθητές/τριες προτιμούν τις ανθρώπινες ερωτήσεις (π.χ. γλωσσική προσαρμογή, συναισθηματική σύνδεση κ.λπ.). Επίσης, θα μπορούσε να διερευνηθεί εάν ο συνδυασμός TN και ανθρώπινης επιμέλειας οδηγεί σε ακόμα πιο βελτιστοποιημένα αποτελέσματα.

Αναφορές

- Ademola, E. O. (2024). Reading strategies in the AI age: Enhancing comprehension and engagement with advanced technologies. *Proceedings of the 38th iSTEAMS Multidisciplinary Bespoke Conference* (pp. 105-124). iSTEAMS. <https://doi.org/10.22624/AIMS/ACCRABESPOKE2024P13>
- Blything, L. P., Hardie, A., & Cain, K. (2020). Question asking during reading comprehension instruction: A corpus study of how question type influences the linguistic complexity of primary school students' responses. *Reading Research Quarterly*, 55(0), 443-472. <https://doi.org/10.1002/rq.279>
- Grabe, W. (2009) *Reading in a second language: moving from theory to practice*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139150484>
- Harvey, S., & Goudvis, A. (2000). *Strategies that work: teaching comprehension to enhance understanding*. Stenhouse Publishers.
- Hirsch, E. D. (2003). Reading comprehension required knowledge of words and the world. *American Educator*, 2013(27), 10-29.
- Klingner, J. K., Urbach, J., Golos, D., Brownell, M., & Menon, S. (2010). Teaching reading in the 21st Century: A glimpse at how special education teachers promote reading comprehension. *Learning Disability Quarterly*, 33(2), 59-74. <https://doi.org/10.1177/073194871003300201>
- Rajik, J. (2023). Students' perceptions of the influence of teacher's questions on their reading comprehension. *Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 5(4), 101-112. <https://doi.org/10.32996/jeltal.2023.5.4.11>
- Rahman, M. H. A., & Nor, H. (2024). Unveiling the role of artificial intelligence on reading processes. *Journal of English Education and Literacy*, 3(1), 18-27. <https://doi.org/10.33592/primacy.v3i1.4877>
- Richardson, J. S., Morgan, R. F., & Fleener, C. (2006). *Reading to learn in the content areas*, (7th ed). Wadsworth Cengage Learning.
- Snow, C. E. (2002). *Reading for understanding: Toward a research and development program in reading comprehension*. Rand Corp. <http://www.rand.org/publications/MR/MR1465>
- Σοφός, Α., Κώστας, Α., Σπανός, Δ. & Τζόρτζογλου, Φ. (2025). *Τεχνητή νοημοσύνη στην εκπαίδευση: Εργαλεία και η εφαρμογή τους στην τάξη*. Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Τζιβινίκου, Σ. (2015). *Μαθησιακές δυσκολίες - διδακτικές παρεμβάσεις* [Προπτυχιακό εγχειρίδιο]. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. <https://dx.doi.org/10.57713/kallipos-504>