

Προκλήσεις και προσδοκίες από την αξιοποίηση γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης

Μαρία Δροσινού Κορέα

Επ. Καθηγήτρια Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου

drossinou@hotmail.com , drossinou@uop.gr

Παναγιώτης Αλεξόπουλος

Υπ. Διδάκτωρ, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Αιγαίου,

panagiotialexopoulos@gmail.com , pred23008@aegean.gr

Περίληψη

Η παρούσα εργασία στοχεύει να αναδείξει δυνητικές προκλήσεις, αλλά και προσδοκίες από την παιδαγωγική αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης, εστιάζοντας στους/στις μαθητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως δυσλεξία, δυσγραφία, δυσορθογραφία. Οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης μπορούν να βοηθήσουν τους/τις χρήστες/τριες στην κατανόηση των συντακτικών και ορθογραφικών λαθών στο κείμενο. Η παραπάνω διαπίστωση δημιουργεί αναδυόμενες προσδοκίες στη διόρθωση ατομικής μεθόδου μελέτης ηλεκτρονικών κειμένων. Παράλληλα, εγείρει προβληματισμούς για κινδύνους από την εξαρτημένη χρήση τέτοιων εφαρμογών σε παρεμβάσεις ειδικής εκπαίδευσης. Για τον σκοπό αυτό, μελετήσαμε σειρά παιδαγωγικών μελετών, αναζητώντας παράγοντες που επηρεάζουν τις διδακτικές ρουτίνες στα γλωσσικά μαθήματα. Στα παιδαγωγικά εργαλεία παρέμβασης, εξετάστηκε το στοχευμένο, ατομικό, διδακτικά δομημένο και διαφοροποιημένο ενταξιακό παιδαγωγικό πρόγραμμα παρέμβασης ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης, όπως το ΣΑΔΕΠΕΑΕ. Στα αρχικά αποτελέσματα, παρουσιάζονται οφέλη με την αξιοποίηση γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης που επηρεάζουν τη μαθησιακή διαδικασία των γλωσσικών μαθημάτων και βελτιώνουν τις συγγραφικές και επικοινωνιακές γραπτές δεξιότητες, όπως αναφέρει η βιβλιογραφία. Στους κινδύνους επισημαίνεται μεταξύ άλλων, η αυτούσια αντιγραφή κειμένων που μειώνει τις δεξιότητες παραγωγής γραφής και κριτικής σκέψης.

Λέξεις-κλειδιά: ενταξιακή εκπαίδευση, ΣΑΔΕΠΕΑΕ, γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης, Τεχνητή Νοημοσύνη, ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.

Εισαγωγή

Η Τεχνητή Νοημοσύνη [TN] στην εκπαίδευση εντοπίζεται βιβλιογραφικά εδώ και αρκετές δεκαετίες, με τον όρο να χρησιμοποιείται για πρώτη φορά το 1956, σε μια προσπάθεια να αποδοθεί η προσομοίωση συμπεριφορών του ανθρώπου από μηχανές. Σταδιακά, ο όρος μετατοπίστηκε σε μια προσπάθεια κωδικοποίησης της ανθρώπινης σκέψης, ενώ από το 2010 και εξής η TN εστίασε σε συστήματα διαχείρισης «μεγάλων δεδομένων», δηλαδή μεγάλου όγκου πληροφοριών. Σε αυτό το πλαίσιο εμφανίζεται και ο όρος «μηχανική μάθηση», που συνδέεται με λογισμικά επεξεργασίας πληροφοριών, ώστε να εκτελούνται

αυτοματοποιημένες ενέργειες, μέσω της δημιουργίας νέων κανόνων (Mackenzie, 2017; Mastrothanas et al., 2018; Whittaker et al., 2018; Zhang & Lu, 2021). Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να προσφέρει πολλά και σε άτομα με αναπηρίες, παρέχοντας την κατάλληλη υποστηρικτική τεχνολογία (Cook et al., 2020; Zervoudakis et al., 2019; Zdravkova et al., 2022).

Μεταξύ των εφαρμογών της ΤΝ, το τελευταίο διάστημα ξεχωρίζουν για την εξέλιξη και τις δυνατότητές τους τα γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης, προηγμένες εφαρμογές ΤΝ που μπορούν να επεξεργάζονται με ταχύτητα και να παράγουν πειστικό κείμενο (Gillani et al. 2023; Zhang & Lu, 2021). Τομή για αυτές τις εφαρμογές αποτέλεσε ο Νοέμβριος του 2022, όταν διατέθηκε στο ευρύ κοινό από την εταιρεία OpenAI, η εφαρμογή «ChatGPT», αριθμώντας εκατομμύρια ενεργούς χρήστες/τριες σε σύντομο χρονικό διάστημα. Σύντομα, οι εφαρμογές όπως το ChatGPT άρχισαν να πληθαίνουν, ενώ στην ακαδημαϊκή κοινότητα εκφράστηκαν προβληματισμοί για πιθανά οφέλη, αλλά και κινδύνους σε κάθε ανθρώπινη δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμογές όπως το ChatGPT εγείρουν προσδοκίες, αλλά και σοβαρούς προβληματισμούς για τον αντίκτυπό τους στην εκπαίδευση, και ειδικότερα σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία, η δυσγραφία και η δυσαναγνωσία, στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης (Zdravkova et al., 2022). Η παραπάνω διαπίστωση, δεν προκαλεί εντύπωση, δεδομένου ότι κύριο πλεονέκτημα αυτών των εργαλείων εξ ορισμού είναι η γλωσσική παραγωγή και, συνεπώς, θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις γλωσσικές δεξιότητες μαθητών/τριών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Για παράδειγμα, μαθητές/τριες με δυσλεξία (Εικόνα 1) ή και δυσαναγνωσία, μέσω της αλληλεπίδρασής τους με αυτές τις εφαρμογές μπορούν να βρουν έναν ικανό βοηθό που θα προτείνει ιδέες, εκφραστικές διορθώσεις και θα επιλύει απορίες, συμβάλλοντας στη διόρθωση της ατομικής μεθόδου μελέτης ηλεκτρονικών κειμένων (Marino et al., 2023). Από την άλλη, αναδύονται κίνδυνοι από μια ενδεχόμενη εξαρτημένη χρήση σε παρεμβάσεις Ειδικής Αγωγής. Στην Εικόνα 1 παρατίθεται κείμενο που έχει παραχθεί με τη βοήθεια γλωσσικού μοντέλου μηχανικής μάθησης, στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης. Στην ποιοτική ανάλυση λαθών του χειρόγραφου κειμένου μαθητή με δυσλεξία διακρίνονται οι «μουτζούρες» και η απουσία τονισμού στις περισσότερες λέξεις. Σε επίπεδο συντακτικής ανάλυσης, παρατηρείται ασάφεια νοημάτων και ασυνταξία στις προτάσεις. Παρά το γεγονός ότι η δυσλεξία χρησιμοποιείται ως όρος ευρέως εδώ και πολλά χρόνια (American Psychiatric Association, 2013), η επιστημονική κοινότητα δεν έχει ακόμα καταλήξει σε συμφωνία σχετικά με τα κριτήρια του ορισμού της. Πρόκειται για Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες [ΕΜΔς] και δεν ταυτοποιούνται πάντα με το νόημα της αναπηρίας (Δροσινού Κορέα, 2024α). Ωστόσο, υποδεικνύουν ότι σε ορισμένους τουλάχιστον τομείς, οι ακαδημαϊκές επιδόσεις, όπως η ανάγνωση και η γραφή του/της μαθητή/τριας, υπολείπονται σε σχέση με τις νοητικές ικανότητες (Μαρκάκης & Δροσινού, 2001). Αυτό μπορεί να οφείλεται σε γενετικούς ή/και νευροβιολογικούς παράγοντες που τροποποιούν την εγκεφαλική λειτουργία κατά τρόπο που επηρεάζει μία ή περισσότερες διεργασίες που σχετίζονται με τη μάθηση. Τα άτομα με ΕΜΔς μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στη γνώση και να διδαχθούν με εναλλακτικούς τρόπους διδασκαλίας. Το παιδαγωγικό εργαλείο ΣΑΔΕΠΕΑΕ υποστηρίζει στρατηγικές μάθησης που βοηθούν τους/τις μαθητές/τριες να ανταπεξέλθουν καλύτερα στις απαιτήσεις του σχολείου και της καθημερινότητας (Δροσινού Κορέα, 2024β).

Εικόνα 1. Χειρόγραφο μαθητή με δυσλεξία

[illegible]

Εικόνα 2. Χειρόγραφο μαθητή με δυσγραφία

Η ενταξιακή εκπαίδευση αποτελεί στην Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση [ΕΑΕ] τον πυρήνα κάθε παρέμβασης που αξιοποιεί παιδαγωγικά εργαλεία. Μεταξύ αυτών, στη βιβλιογραφία συνδέεται με επιτυχείς παρεμβάσεις σε μαθητές/τριες με μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία, το εργαλείο ΣΑΔΕΠΕΑΕ. Επί της ουσίας, πρόκειται για ένα παιδαγωγικό εργαλείο που προκύπτει από το ακρωνύμιο ενός Στοχευμένου, Ατομικού, Δομημένου, Διδακτικά Διαφοροποιημένου Ενταξιακού Προγράμματος Παρέμβασης Ειδικής Αγωγής και εκπαίδευσης και θέτει το πλαίσιο των παρεμβάσεων στην ενταξιακή εκπαίδευση. Το ΣΑΔΕΠΕΑΕ, αξιοποιώντας τις παιδαγωγικές αρχές της ομαδοσυνεργατικότητας και της μαθητοκεντρικότητας, προτάσσει την τεμαχιοποίηση του διδακτικού στόχου σε επιμέρους βήματα και τη διαφοροποίηση της παρεχόμενης ενταξιακής εκπαίδευσης σύμφωνα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε μαθητή/τριας (π.χ. ενδιαφέροντα, ηλικία, μαθησιακή ετοιμότητα και επίπεδα αυτονομίας). Δηλαδή, όπως προκύπτει από τα παραπάνω, οι κύριοι άξονες της ενταξιακής εκπαίδευσης μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία ή η δυσγραφία, εστιάζουν στην εξατομίκευση, με στόχο την προώθηση της ένταξης στην ομάδα και της κανονικότητας, μέσω της βελτίωσης των ακαδημαϊκών και αναγνωστικών δεξιοτήτων των μαθητών/τριών (Δροσινού Κορέα, 2020· Χρηστάκης, 2000, 2011).

Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω, ότι η κατάλληλη και στοχευμένη αξιοποίηση των ΝΤ και ειδικότερα των εφαρμογών της ΤΝ, όπως τα γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης, θα μπορούσε να υποστηρίξει τους στόχους της ενταξιακής εκπαίδευσης. Η πρώιμη αναγνώριση των δυνητικών ωφελειών και των προκλήσεων που θα ανακύψουν από την παιδαγωγική αξιοποίηση αυτών των εφαρμογών στην ΕΑΕ, συντελεί στην πρόληψη ενδεχόμενων κινδύνων, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν με τον βέλτιστο τρόπο σε μαθητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες. Αυτό το βιβλιογραφικό κενό επιχειρεί να καλύψει η παρούσα θεωρητική εργασία, συνδέοντας βιβλιογραφικά τις προσδοκίες και τους κινδύνους που αναφέρονται σε μελέτες για τα γλωσσικά μοντέλα, όπως το ChatGPT, με την Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση.

1. Σκοπός, ερευνητικά ερωτήματα και μεθοδολογία

Δεδομένης της απουσίας παιδαγωγικών ερευνών που να συνδέουν τα γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης με την ενταξιακή εκπαίδευση και, ειδικότερα, με μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία, η παρούσα θεωρητική βιβλιογραφική μελέτη προσπαθεί να συνδέσει βιβλιογραφικά αυτές τις εφαρμογές με την ΕΑΕ, αναδεικνύοντας ενδεχόμενους κινδύνους, αλλά και ωφέλειες από την αξιοποίησή τους. Η αναζήτηση των μελετών έγινε σε μεγάλες βάσεις αναζήτησης, όπως το Scopus και το Google Scholar από το 2022 έως τον Δεκέμβριο του 2023, ώστε οι μελέτες να λαμβάνουν υπόψη και το ChatGPT, με τις αλλαγές που έφερε στο πεδίο. Αναζητήθηκαν, λοιπόν, μελέτες στην αγγλική γλώσσα, χρησιμοποιώντας φράσεις – κλειδιά, όπως: «*Special Education*», «*Special Education and Training*», «*SEN*», «*learning difficulties*», «*dyslexia*», «*dysgraphia*», «*dysorthography*», «*Large Language Models*», «*LLM*», «*ChatGPT*». Συνεπώς, λαμβάνοντας υπόψη τους κύριους άξονες που θέτει η ενταξιακή εκπαίδευση, όπως αυτοί εκφράζονται στο παιδαγωγικό εργαλείο ΣΑΔΕΠΕΑΕ, επιχειρήθηκε η βιβλιογραφική σύνδεση 15 μελετών για δυνητικούς κινδύνους και προσδοκίες με την ΕΑΕ και ειδικότερα, με διδακτικές παρεμβάσεις σε μαθητές/τριες που αντιμετωπίζουν Ειδικές Μαθησιακές Δυσκολίες, όπως η δυσλεξία και η δυσγραφία, στις επικοινωνιακές, γραπτές και ακαδημαϊκές γλωσσικές δεξιότητές τους. Συνεπώς, τα ερευνητικά ερωτήματα της μελέτης θα μπορούσαν να διατυπωθούν ως εξής: [1] Ποιες μπορεί να είναι, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι

δυσνητικές προσδοκίες από την παιδαγωγική αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης, εστιάζοντας στους/στις μαθητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες όπως δυσλεξία, δυσγραφία και δυσορθογραφία; [2] Ποιες μπορεί να είναι, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι δυσνητικές προκλήσεις από την παιδαγωγική αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης, εστιάζοντας στους/στις μαθητές/τριες με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες όπως δυσλεξία, δυσγραφία και δυσορθογραφία;

2. Αποτελέσματα

2.1. Προσδοκίες από την αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων

Όπως διαπιστώθηκε, αρκετοί ερευνητές (Adiguzel et al., 2023; Alshahrani, 2023; Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Choi, 2023; Karakose & Tülübaş, 2023; Rakap's, 2023; Rane, 2023; Zhai, 2023) σημειώνουν πως γλωσσικά μοντέλα, όπως το ChatGPT, θα μπορούσαν να αποτελέσουν έναν ικανό βοηθό τόσο για μαθητές/τριες όσο και για εκπαιδευτικούς, παρέχοντας εξατομικευμένες απαντήσεις (Πίνακας 1). Αρκετά ενθαρρυντική για παρεμβάσεις σε μαθητές/τριες με ΕΜΔς, όπως η δυσλεξία, υπήρξε η έρευνα του Zhai (2023), αναφορικά με την παιδαγωγική αξιοποίηση του ChatGPT στις φυσικές επιστήμες. Στη συγκεκριμένη έρευνα, όταν διευκρινίστηκε στην εφαρμογή ότι οι απαντήσεις που θα δώσει θα δοθούν σε μαθητή με δυσλεξία, τότε παρατηρήθηκε ότι η εφαρμογή προσαρμόσε τις απαντήσεις της, προτείνοντας μάλιστα και προσαρμοσμένο εκπαιδευτικό υλικό για τις ανάγκες του μαθητή. Δηλαδή, η εν λόγω έρευνα ανέδειξε το γεγονός, ότι όταν δοθούν οι κατάλληλες οδηγίες και πληροφορίες, τότε τα γλωσσικά μοντέλα θα μπορούσαν να βοηθήσουν μαθητές/τριες με δυσλεξία στην παραγωγή γραπτών κειμένων.

Αντίστοιχα, ο Rane (2023) προσθέτει ότι ένα ακόμη πλεονέκτημα αυτών των εφαρμογών είναι η ταχύτητα των απαντήσεων και η ικανότητά τους να προσομοιάζουν τα κείμενά τους με εκείνα του ανθρώπου. Όπως υπογραμμίζει, τα γλωσσικά μοντέλα μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένες απαντήσεις, διαφοροποιημένη ανατροφοδότηση και επίλυση αποριών σε μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες διαφορετικών επιπέδων μαθησιακής ετοιμότητας. Συνεπώς, τόσο οι μαθητές με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία και η δυσγραφία, μπορούν να επωφεληθούν σε γλωσσικά μαθήματα από τέτοια εργαλεία όσο και οι εκπαιδευτικοί, λαμβάνοντας εξατομικευμένες προτάσεις και παιδαγωγικό υλικό που θα υποστηρίξει κατάλληλα τους μαθητές τους. Προχωρώντας σε βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών για τα παιδαγωγικά οφέλη του ChatGPT, και οι Adiguzel et al. (2023) διαπίστωσαν πως οι εφαρμογές αυτές μπορούν να βοηθήσουν με εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα μαθητές. Μάλιστα, στην έρευνά τους τονίζουν πως τέτοια εργαλεία ΤΝ συνδέονται ερευνητικά με ενθαρρυντικά αποτελέσματα για μαθητές με δυσλεξία. Ακόμη, σύμφωνα με τους Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), τα γλωσσικά μοντέλα μπορούν να βοηθήσουν μαθητές/τριες με ΕΜΔς, παράγοντας διαφοροποιημένα κείμενα και εξηγώντας σύνθετους όρους.

Τέλος, μια ακόμη έρευνα που επισφραγίζει τις παραπάνω διαπιστώσεις είναι εκείνη του Rakap (2023) στην Τουρκία, όπου συμμετείχαν 22 (N=22) αρχάριοι εκπαιδευτικοί Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης και κλήθηκαν να διαμορφώσουν ένα εξατομικευμένο πρόγραμμα παρέμβασης για 5 μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος [ΔΑΦ]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, όσοι/ες εκπαιδευτικοί χρησιμοποίησαν ένα γλωσσικό μοντέλο, δημιούργησαν ένα καλύτερο πρόγραμμα παρέμβασης και εξοικονόμησαν χρόνο, συγκριτικά

με εκείνους/ες τους εκπαιδευτικούς ΕΑΕ που δεν αξιοποίησαν τέτοια εργαλεία. Συνεπώς, τα γλωσσικά μοντέλα θα μπορούσαν να αποτελέσουν έναν ικανό βοηθό στην εκπαίδευση για μαθητές/τριες με ΔΑΦ.

Προσδοκίες	Μελέτες
Παροχή βοήθειας σε μαθητές/τριες – εκπαιδευτικούς και εξατομίκευση	Adiguzel et al. (2023), Alshahrana (2023), Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), Choi (2023), Karakose & Tülübaş (2023), Rakap (2023), Rane (2023), Zhai (2023)
Βελτίωση επικοινωνιακών και γλωσσικών δεξιοτήτων	Alenezi et al. (2023), Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), Bertacchini et al. (2023), Choi (2023), Jauhiainen & Guerra (2023), Karakose & Tülübaş (2023), Rane (2023),
Ομαδοσυνεργασία – προώθηση της ένταξης	Alenezi et al. (2023), Alshahrana (2023), Karakose & Tülübaş (2023), Rane (2023)
Αύξηση ενδιαφέροντος - εμπλοκής	Ivanov & Soliman (2023), Jauhiainen & Guerra (2023), Yu (2023)
Εκμάθηση ξένων γλωσσών	Alenezi et al. (2023)

Πίνακας 1. Προσδοκίες για τα γλωσσικά μοντέλα στην ενταξιακή εκπαίδευση

Μια ακόμη προσδοκία που αναδύεται από την παραδοχή ότι τα γλωσσικά μοντέλα μπορούν να παρέχουν εξατομικευμένη βοήθεια, σχετίζεται με τη βελτίωση των επικοινωνιακών και γλωσσικών δεξιοτήτων μαθητών με ή χωρίς δυσλεξία (Alenezi et al., 2023; Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Bertacchini et al., 2023; Choi, 2023; Jauhiainen & Guerra, 2023; Karakose & Tülübaş, 2023; Rane, 2023). Εκτός από την προαναφερθείσα βοήθεια κατά την ανάγνωση με επεξήγηση εννοιών και προσαρμοσμένη κειμενική επεξεργασία, η γραπτή συνεχής και γρήγορη συνομιλία με τους χρήστες θα μπορούσε να αποτελέσει μια δραστηριότητα ικανή να βελτιώσει τις δεξιότητες μαθητών με δυσλεξία, δυσγραφία και δυσορθογραφία. Σαφώς, η επικοινωνία με την εφαρμογή θα μπορούσε να

φανεί χρήσιμη και για μαθητές που αντιμετωπίζουν κάποια άλλη μαθησιακή δυσκολία ή και αναπηρία, όπως οι μαθητές με Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος [ΔΑΦ] που συχνά παρουσιάζουν ελλείψεις, όπως προαναφέρθηκε, στις επικοινωνιακές τους δεξιότητες.

Αυτή την παραδοχή ενισχύει η έρευνα της Choi (2023), αναφορικά με τις απόψεις ατόμων της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (N=71) για τον ρόλο των γλωσσικών μοντέλων στο πλαίσιο της ΕΑΕ. Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα της έρευνας, θεωρήθηκε πως αυτές οι εφαρμογές θα μπορούσαν να βοηθήσουν άτομα με ΔΑΦ (N=44), πολλαπλές αναπηρίες (N=40), νοητική αναπηρία (N=38) και λοιπές ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία, η δυσγραφία και η δυσορθογραφία (N=37). Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες/ουσες θεώρησαν ότι το ChatGPT θα μπορούσε να βοηθήσει άτομα με αναπηρίες στη λεκτική τους έκφραση, αλλά και στην παραγωγή κειμένου και την κατανόηση σύνθετων εννοιών.

Μια ακόμη προσδοκία που αναδύεται για την αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων στην ΕΑΕ, αναφέρεται στην προώθηση της ομαδοσυνεργασίας και της ένταξης των μαθητών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία (Alenezi et al., 2023; Alshahrani, 2023; Karakose & Tülübaş, 2023; Rane, 2023). Πιο συγκεκριμένα, η ευκολία πρόσβασης, αλλά και η δυνατότητα αυτών των εφαρμογών για εξατομικεύσεις, συντελεί στην προώθηση μιας ενταξιακής εκπαίδευσης, προσβάσιμης και χωρίς περιορισμούς και αποκλεισμούς για όλους τους μαθητές. Στην παραδοχή αυτή οδήγησε και η ανασκόπηση 18 ερευνών από τον Alshahrani (2023). Όπως φάνηκε στα αποτελέσματα της έρευνας αναφορικά με πιθανά οφέλη του ChatGPT στην εκπαίδευση, η εφαρμογή θα μπορούσε να βοηθήσει, μέσω εξατομικευμένων απαντήσεων, στην εμπλοκή των μαθητών και σε μια διαφοροποιημένη διδασκαλία που θα υποστηρίζει όλους τους μαθητές, προωθώντας την ομαδοσυνεργασία και την ισότητα στην εκπαίδευση.

Τέλος, προσδοκίες εντοπίζονται αναφορικά με την αύξηση του ενδιαφέροντος και άρα της εμπλοκής των μαθητών/τριών όταν αξιοποιούνται εφαρμογές ΤΝ και ειδικότερα γλωσσικά μοντέλα (Ivanov & Soliman, 2023; Jauhiainen & Guerra, 2023; Yu, 2023). Στην έρευνα, επί παραδείγματι, των Jauhiainen & Guerra (2023) στην Ουρουγουάη, συμμετείχαν 50 μαθητές 8-14 ετών με ή χωρίς ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και κλήθηκαν να αλληλεπιδράσουν με εκπαιδευτικό υλικό που είχε προετοιμάσει το ChatGPT, όπως κείμενα και ασκήσεις. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι περισσότεροι μαθητές θεώρησαν με τη χρήση του ChatGPT παρακινήθηκε το ενδιαφέρον τους και άρα και η εμπλοκή τους στο μάθημα. Τέλος, στην έρευνα των Alenezi et al. (2023) σε εκπαιδευτικούς Ειδικής Αγωγής της Σαουδικής Αραβίας, εκφράστηκε η προσδοκία για τη βοήθεια που θα μπορούσαν να παρέχουν τα γλωσσικά μοντέλα σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες κατά την εκμάθηση μιας ξένης γλώσσας, όπως τα Αγγλικά.

2.2. Προκλήσεις από την αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων

Επιχειρώντας τη χαρτογράφηση πιθανών προκλήσεων (Πίνακας 2) που μπορεί να αναδυθούν από την παιδαγωγική αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης σε παρεμβάσεις μαθητών με δυσκολίες στις επικοινωνιακές γραπτές τους δεξιότητες, αρκετές μελέτες σημειώνουν την έλλειψη εξατομικεύσης (Alenezi et al., 2023; Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Bertacchini et al., 2023; Kasneci et al., 2023; Rakar, 2023). Όπως σημειώνουν, οι εφαρμογές αυτές, επεξεργάζονται τις δομές της γλώσσας και τηρώντας ορισμένους κανόνες, παράγουν κείμενο. Ωστόσο, συνήθως οι απαντήσεις που δίνονται είναι τυποποιημένες, μηχανιστικά προγραμματισμένες και δυσκολεύονται να προσαρμοστούν ουσιαστικά στις

εξατομικευμένες απαιτήσεις μιας πραγματικής συζήτησης. Την παραπάνω ανησυχία εξέφρασαν οι εκπαιδευτικοί Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης γλωσσικών μαθημάτων (N=199) που συμμετείχαν στην έρευνα των Alenezi et al. (2023). Δηλαδή, στην εν λόγω έρευνα εκφράστηκαν προβληματισμοί από τους εκπαιδευτικούς αναφορικά με το αν εργαλεία όπως το ChatGPT μπορούν να ανταποκριθούν στους εξατομικευμένους διδακτικούς στόχους των παρεμβάσεων σε μαθητές με ειδικές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία. Μια εξατομικευμένη παρέμβαση σε τέτοιες μαθησιακές δυσκολίες, όπως υπογραμμίζει το παιδαγωγικό εργαλείο ΣΑΔΕΠΕΑΕ, πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένα πλήθος παραγόντων που αντανακλούν την ατομικότητα του κάθε μαθητή ξεχωριστά, όπως η ηλικία, το φύλο, το κοινωνικό και οικογενειακό περιβάλλον, οι προτιμήσεις και οι δεξιότητες, παράγοντες που σύμφωνα με αρκετές μελέτες δε θα μπορούσε να λάβει υπόψη ένα γλωσσικό μοντέλο.

Μια ακόμη αδυναμία των γλωσσικών μοντέλων που εντοπίστηκε σε αρκετές μελέτες (AlZu'bi et al., 2023; Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Bertacchini et al., 2023; Rakap, 2023), εστιάζει στην απουσία συναισθηματικής νοημοσύνης. Δηλαδή, ως κύριο μειονέκτημά τους, αναφέρεται η δυσκολία τους να προσαρμόσουν τις απαντήσεις τους στη συναισθηματική κατάσταση του μαθητή, αλλά και να εκφράσουν συναισθήματα, κάτι που θα μπορούσε να συνδεθεί – σύμφωνα με τις μελέτες – αποκλειστικά στον άνθρωπο και στην παιδαγωγική σχέση εκπαιδευτικού – μαθητή/τριας. Συνεπώς, η παραπάνω αδυναμία θα μπορούσε να αποτελέσει μια πρόκληση σε παρεμβάσεις γλωσσικών μαθημάτων, λαμβάνοντας υπόψη ότι οι μηχανές δεν έχουν συναισθηματική επίγνωση και δε μπορούν να αντιληφθούν και να προωθήσουν τη λεκτικοποίηση των συναισθημάτων μαθητών/τριών με ΕΜΔς. Όπως σημειώνουν οι Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), η ανθρώπινη διάδραση και η συναισθηματική εμπλοκή στην παιδαγωγική σχέση έχουν ιδιαίτερη αξία σε κάθε διδακτική παρέμβαση.

Παράλληλα, η αξιοποίηση κειμένων από την ΤΝ, θα μπορούσε να προσκρούσει στην παροχή λανθασμένων απαντήσεων και στον κίνδυνο παραπληροφόρησης (AlZu'bi et al., 2023; Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Choi, 2023). Δηλαδή, τα εργαλεία αυτά προκειμένου να δώσουν μια απάντηση, συχνά επινοούν πληροφορίες. Πράγματι, εφαρμογές όπως το ChatGPT που αντλούν από συγκεκριμένη βάση δεδομένων, στην περίπτωση που δε διαθέτουν επαρκείς πληροφορίες, δίνουν ανακριβείς απαντήσεις. Ακόμη, οι απαντήσεις που δίνονται συχνά δεν έχουν τη δέουσα συνοχή, ενώ μπορεί να παρατηρηθούν και γλωσσικά λάθη. Συνεπώς, οι παραπάνω διαπιστώσεις καθιστούν μάλλον επίφοβη ή ακατάλληλη την εμπλοκή τέτοιων εφαρμογών σε παρεμβάσεις σε μαθητές με δυσκολίες, όπως η δυσγραφία, η δυσλεξία και η δυσορθογραφία.

Προκλήσεις	Μελέτες
Απουσία εξατομικεύσεως	Alenezi et al. (2023), Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), Bertacchini et al. (2023), Kasneci et al. (2023), Rakap (2023)
Απουσία συναισθηματικής νοημοσύνης	AlZu'bi et al. (2023), Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023),

	Bertacchini et al. (2023), Rakap (2023)
Λανθασμένες απαντήσεις	AlZu'bi et al. (2023), Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), Choi (2023)
Αντιγραφή και μείωση γλωσσικών δεξιοτήτων	Baidoo-Anu & Owusu Ansah (2023), Trust et al. (2023)
Εθισμός – εξαρτημένη χρήση	Bertacchini et al. (2023), Choi (2023)

Πίνακας 2. Προκλήσεις για τα γλωσσικά μοντέλα στην ενταξιακή εκπαίδευση

Ωστόσο, οι Trust et al. (2023) σε σχετική μελέτη αναδεικνύουν και τους κινδύνους που ενδέχεται να υπάρξουν στις γλωσσικές και επικοινωνιακές δεξιότητες των μαθητών/τριών, εξαιτίας της αυτούσιας αντιγραφής κειμένων από τα γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης. Ο παραπάνω κίνδυνος διατυπώνεται και από άλλους ερευνητές (Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023), καθιστώντας σαφές ότι με τον τρόπο αυτό όχι μόνο θα μειώνονταν οι γλωσσικές δεξιότητες μαθητών με δυσλεξία, αλλά θα συρρικνωνόταν και η κριτική τους σκέψη, ως απόρροια της έτοιμης παροχής απαντήσεων και της απουσίας προσωπικής αναζήτησης και έρευνας.

Τέλος, η εξαρτημένη χρήση τέτοιων μοντέλων σε παρεμβάσεις ενταξιακής εκπαίδευσης θα μπορούσε να οδηγήσει, όπως σημειώνουν οι Bertacchini et al. (2023) και Choi (2023) ακόμη και σε εθισμούς. Σαφώς, οι παραπάνω επιφυλάξεις γίνονται ακόμη και σε λοιπές δυσκολίες στο πλαίσιο της ΕΑΕ, πέραν της δυσλεξίας, όπως οι Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος [ΔΑΦ], λαμβάνοντας υπόψη ότι αρκετοί μαθητές/τριες με ΔΑΦ δυσκολεύονται στη διαχείριση του χρόνου και στη συναισθηματική τους οργάνωση.

3. Συμπεράσματα – Συζήτηση

Όπως φάνηκε από την παρούσα θεωρητική εργασία, η παιδαγωγική αξιοποίηση των γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης για την ενταξιακή εκπαίδευση μαθητών/τριών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως δυσλεξία, δυσγραφία και δυσορθογραφία, παρουσιάζει αναδυόμενες προκλήσεις και προσδοκίες. Πιο συγκεκριμένα, αναφορικά με [1] τις προσδοκίες που αναδύονται (πρώτο συμπερασματικό σημείο), αυτές σχετίζονται με την παροχή εξατομικευμένης βοήθειας σε μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης, την προώθηση της ενταξιακής εκπαίδευσης και την ομαδοσυνεργασία, την αύξηση του ενδιαφέροντος και της εμπλοκής των μαθητών/τριών, καθώς και με την εκμάθηση ξένων γλωσσών. Από την άλλη, αναφορικά με [2] τις προκλήσεις (δεύτερο συμπερασματικό σημείο), στη βιβλιογραφία γίνεται λόγος για έλλειψη εξατομίκευσης και τυποποιημένες μηχανιστικές απαντήσεις, απουσία ανθρώπινης παιδαγωγικής σχέσης και συναισθηματικής νοημοσύνης, παραπληροφόρηση, αντιγραφή και μείωση των γλωσσικών δεξιοτήτων, καθώς και για τον κίνδυνο εθισμού από τις εφαρμογές ΤΝ.

Συνεπώς, όπως φάνηκε από τα συμπεράσματα της εργασίας, τα γλωσσικά μοντέλα θα μπορούσαν, στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης, να συμπεριληφθούν και να συμβάλλουν στη βελτίωση των ακαδημαϊκών γλωσσικών δεξιοτήτων, αποτελώντας έναν ικανό σύμμαχο σε μαθητές/τριες και εκπαιδευτικούς ΕΑΕ. Ωστόσο, παρά τα πολλά υποσχόμενα οφέλη, χρειάζεται να λαμβάνονται υπόψη και οι πιθανοί κίνδυνοι στην εκπαίδευση και ειδικότερα στην ΕΑΕ, διαπίστωση που επιτάσσει μια κριτική προσέγγιση αυτών των εργαλείων έναντι μιας άλογης χρήσης τους λόγω του ενδεχόμενου ελκυστικού χαρακτήρα τους. Η παραπάνω ανάγκη για κριτική επιφύλαξη γίνεται ακόμη εντονότερη, λαμβάνοντας υπόψη, όπως διαπιστώθηκε από την παρούσα έρευνα, ότι απουσιάζει ένας ικανός αριθμός ερευνών στην ΕΑΕ που να εξετάζει δυνητικά οφέλη και κινδύνους, μακροπρόθεσμα, στις δεξιότητες μαθητών/τριών με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες.

Για παράδειγμα, λόγω της ίδιας τους της λειτουργίας που θεμελιώνεται στη γλώσσα, οι εφαρμογές αυτές θα μπορούσαν να ευνοήσουν την ανάπτυξη των δεξιοτήτων γραπτής επικοινωνίας και έκφρασης, αλλά και να παρέχουν βοήθεια και εξατομικευμένο παιδαγωγικό υλικό και απαντήσεις. Ωστόσο, η παροχή τυποποιημένων απαντήσεων, καθώς και ο κίνδυνος αυτούσιας αντιγραφής κειμένων από τους μαθητές/τριες, θα υπονόμει μια επιτυχημένη παρέμβαση. Αν στα παραπάνω προστεθούν ο κίνδυνος της παραπληροφόρησης, αλλά και ανησυχίες για ηθικά ζητήματα, όπως η προστασία και η διαχείριση των δεδομένων, τότε γίνεται σαφές ότι θα μπορούσαν να επισκιαστούν ενδεχόμενα παιδαγωγικά οφέλη. Συνεπώς, χρειάζεται κριτική και στοχευμένη αξιοποίηση γλωσσικών μοντέλων μηχανικής μάθησης στο πλαίσιο της ενταξιακής εκπαίδευσης από τον εκπαιδευτικό που θα επιχειρήσει παρεμβάσεις. Μάλιστα, ο ρόλος του γίνεται, πλέον, ακόμη πιο σημαντικός στην προσπάθεια για μια κριτική αξιοποίηση αυτών των εργαλείων (Drossinou & Alexopoulos, 2023β, 2024α, 2024b).

4. Περιορισμοί – Προτάσεις

Η παρούσα θεωρητική έρευνα περιορίστηκε στη βιβλιογραφική σύνδεση μελετών των τελευταίων ετών για τα γλωσσικά μοντέλα μηχανικής μάθησης με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες, όπως η δυσλεξία, η δυσγραφία και η δυσορθογραφία, λαμβάνοντας υπόψη το βιβλιογραφικό κενό που εντοπίζεται σε παιδαγωγικές έρευνες εστιασμένες στην ΕΑΕ και τα γλωσσικά μοντέλα. Συνεπώς, απαραίτητη κρίνεται η διεξαγωγή μιας συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης σχετικών ερευνών που θα χαρτογραφήσει με πιο αξιόπιστο τρόπο το πεδίο. Ακόμη, ενδιαφέρον παρουσιάζει, όπως προέκυψε από την παρούσα θεωρητική εργασία, η μελέτη των απόψεων των εκπαιδευτικών για τον ρόλο που θα μπορούσαν να διαδραματίσουν αυτές οι εφαρμογές σε παρεμβάσεις Ειδικής Αγωγής και Εκπαίδευσης.

Βιβλιογραφία

Alenezi, M. A., Mohamed, A. M., & Shaaban, T. S. (2023). Revolutionizing EFL special education: How ChatGPT is transforming the way teachers approach language learning. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 9(2), 5–23. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i2.16774>

- Alshahrani, A. (2023). The impact of ChatGPT on blended learning: Current trends and future research directions. *International Journal of Data and Network Science*, 7(4), 2029–2040. <https://doi.org/10.5267/j.ijdns.2023.6.010>
- AlZu'bi, S., Mughaid, A., Quiam, F., & Hendawi, S. (2023). Exploring the capabilities and limitations of ChatGPT and alternative big language models. *Artificial Intelligence and Applications*, 1–10. <https://doi.org/10.47852/bonviewaia3202820>
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.
- Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Bertacchini, F., Demarco, F., Scuro, C., Pantano, P., & Bilotta, E. (2023). A social robot connected with ChatGPT to improve cognitive functioning in ASD subjects. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1232177>
- Choi, E. (2023). A comprehensive inquiry into the use of ChatGPT examining general, educational, and disability-focused perspectives. *International Journal of Arts, Humanities & Social Science*, 4(11), 1–7. <https://doi.org/10.56734/ijahss.v4n11a1>
- Cook, A. M., Polgar, J. M., & Encarnação, P. (2020). *Assistive technologies: Principles and practices* (5th ed.). Mosby.
- Δροσινού Κορέα, Μ. (2020). *Εγχειρίδιο ειδικής αγωγής και αφηγήματα εκπαίδευσης*. Πάτρα: Opportuna.
- Δροσινού Κορέα, Μ. (2024α). *Ειδική αγωγή και εκπαίδευση: Η "δια" της ειδικής αγωγής πρόταση εκπαίδευσης των παιδιών και νέων με ιδιαιτερότητες*. Opportuna.
- Δροσινού Κορέα, Μ. (2024β). Η ατομική μέθοδος μελέτης σε μη νευροτυπικής ανάπτυξης φοιτητές και μεταγνώστικές δεξιότητες. Στο Π. Γεωργογιάννης (Επιμ.), *40ο Διεθνές Συνέδριο με κριτές στις «Ειδικές Επιστήμες» Λογοθεραπεία, Αγωγή Υγείας, Ειδική Αγωγή, Συμβουλευτική, Παιδαγωγική θεραπεία, Κοινωνική Παιδαγωγική-Οικογενειακή και σχολική βία, Διαπολιτισμικότητα, Σεξουαλική αγωγή* (σσ. 66-74). Ινστιτούτο Πολιτισμού, Δημοκρατίας και Εκπαίδευσης.
- Drossinou Korea, M., & Alexopoulos, P. (2022). Teaching social skills interventions with digital cognitive and language machines to a student with autism. *International Journal of Social Science and Human Research*, 5(11), 5234–5241. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v5-i11-55>
- Drossinou Korea, M., & Alexopoulos, P. (2023a). Informal pedagogical assessment in inclusive secondary education for a student with autism. *International Journal of Social Science and Human Research*, 6(5). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i5-01>
- Drossinou Korea, M., & Alexopoulos, P. (2023b). Observation Methodology, Informal Pedagogical Assessment, and School Integration in a Student with Autism Spectrum Disorder. *International Journal of Social Science and Human Research*, 6(2). <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i2-02>

Drossinou Korea, M., & Alexopoulos, P. (2024a). Factors arising from the utilization of artificial intelligence and large language models in special education and training. *European Journal of Special Education Research*, 10(2), 1–16.

<https://doi.org/10.46827/ejse.v10i2.5209>

Drossinou Korea, M., & Alexopoulos, P. (2024b). Higher education students' views on the use of artificial intelligence for teaching students with specific learning difficulties. *European Journal of Open Education and E-learning Studies*, 9(1), 73–94.

<https://doi.org/10.46827/ejoe.v9i1.5518>

Zervoudakis, K., Mastrothanasis, K., & Tsafarakis, S. (2019). Forming automatic groups of learners using particle swarm optimization for applications of differentiated instruction. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(2), 282–292.

<https://doi.org/10.1002/cae.22191>

Zdravkova, K., Krasniqi, V., Dalipi, F., & Ferati, M. (2022). Cutting-edge communication and learning assistive technologies for disabled children: An artificial intelligence perspective. *Frontiers in Artificial Intelligence*, 5. <https://doi.org/10.3389/frai.2022.970430>

Zhai, X. (2023). ChatGPT for next generation science learning. *SSRN Electronic Journal*.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.4331313>

Zhang, C., & Lu, Y. (2021). Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration*, 23, 100224.

<https://doi.org/10.1016/j.jii.2021.100224>

Ivanov, S., & Soliman, M. (2023). Game of algorithms: ChatGPT implications for the future of tourism education and research. *Journal of Tourism Futures*, 9(2), 214–221.

<https://doi.org/10.1108/jtf-02-2023-0038>

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>

Karakose, T., & Tülübaşı, T. (2023). How can ChatGPT facilitate teaching and learning: Implications for contemporary education. *Educational Process: International Journal*, 12(4), 7–16.

Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>

Μαρκάκης, Ε., & Δροσινού, Μ. (2001). Πειραματικό αναλυτικό πρόγραμμα για τις ειδικές μαθησιακές δυσκολίες (δυσλεξία): Τμήμα ειδικής αγωγής στο Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. Στο Κ. Χρηστάκης (Επιμ.), *Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες στο δημοτικό σχολείο: Θεωρητική και πρακτική προσέγγιση* (σσ. 321-350). Ατραπός.

Mackenzie, A. (2017). *Machine learners: Archaeology of a data practice*. MIT Press.

Marino, M. T., Vasquez, E., Dieker, L., Basham, J., & Blackorby, J. (2023). The future of artificial intelligence in special education technology. *Journal of Special Education Technology*, 38(3), 404–416. <https://doi.org/10.1177/01626434231165977>

Mastrothanas, K., Kalianou, M., Katsifi, S., & Zouganali, A. (2018). The Use of Metacognitive Knowledge and Regulation Strategies of Students with and without Special Learning Difficulties. *International Journal of Special Education (IJSE)*, 33(1), 191-207.

Rakap, S. (2023). Chatting with GPT: Enhancing individualized education program goal development for novice special education teachers. *Journal of Special Education Technology*. <https://doi.org/10.1177/01626434231211295>

Rane, N. (2023). Chatbot-enhanced teaching and learning: Implementation strategies, challenges, and the role of ChatGPT in education. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4603204>

Τζιμογιάννης, Α. (2017). *Ηλεκτρονική μάθηση: Θεωρητικές προσεγγίσεις και εκπαιδευτικοί σχεδιασμοί*. Κριτική.

Τζιμογιάννης, Α. (2019). *Ψηφιακές τεχνολογίες και μάθηση του 21ου αιώνα*. Κριτική.

Trust, T., Whalen, J., & Mouza, C. (2023). Editorial: ChatGPT: Challenges, opportunities, and implications for teacher education. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 23(1), 1–23.

Yu, H. (2023). Reflection on whether ChatGPT should be banned by academia from the perspective of education and teaching. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1181712>

Χρηστάκης, Κ. (2000). Ιδιαίτερες δυσκολίες και ανάγκες στην ανάγνωση και την κατανόηση κειμένου. Στο Χρηστάκης, Κ. (Επιμ.), *Ιδιαίτερες δυσκολίες και ανάγκες στο δημοτικό σχολείο* (σσ. 175–266). Αθήνα: Ατραπός.

Χρηστάκης, Κ. (2011). Η εκπαίδευση των παιδιών του αυτιστικού φάσματος. Στο Χρηστάκης, Κ. (Επιμ.), *Η εκπαίδευση των παιδιών με δυσκολίες: Εισαγωγή στην ειδική αγωγή* (Τόμ. Β, σσ. 190–229). Αθήνα: Διάδραση.

Whittaker, M., Crawford, K., Dobbe, R., Fried, G., Kaziunas, E., Mathur, V., West, S. M., Richardson, R., Schultz, J., & Schwartz, O. (2018). *AI Now Report 2018*. AI Now Institute.