ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 1 (2021)

12ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Η επίδραση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία περιεχομένου Φυσικών Επιστημών για μαθητές με νοητική αναπηρία

Γεωργία Ιατράκη, Αναστάσιος Μικρόπουλος

Βιβλιογραφική αναφορά:

Ιατράκη Γ., & Μικρόπουλος Α. (2022). Η επίδραση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία περιεχομένου Φυσικών Επιστημών για μαθητές με νοητική αναπηρία. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, *1*, 141–148. ανακτήθηκε από https://eproceedings.epublishing.ekt.gr/index.php/cetpe/article/view/3742

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 20/01/2026 13:29:07

Η επίδραση της ψηφιακής τεχνολογίας στη διδασκαλία περιεχομένου Φυσικών Επιστημών για μαθητές με νοητική αναπηρία

Γεωργία Ιατράκη, Αναστάσιος Μικρόπουλος
g.iatraki@uoi.gr, amikrop@uoi.gr
Εργαστήριο Εφαρμογών Εικονικής Πραγματικότητας στην Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Περίληψη

Η ψηφιακή τεχνολογία συμβάλλει ολοένα και πιο αποτελεσματικά στην Ειδική Εκπαίδευση, μετά την πρόταση της IDEA για την πρόσβαση όλων των μαθητών στο γενικό πρόγραμμα σπουδών (2004). Οι ερευνητές και οι εκπαιδευτικοί εντείνουν τις προσπάθειες αναζήτησης αποτελεσματικών μεθόδων και πρακτικών για την προώθηση του βέλτιστου περιεχομένου των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) για τους μαθητές με νοητική αναπηρία (ΝΑ), καθώς εντοπίζεται ερευνητικό κενό στο αναφερόμενο πεδίο. Ο σκοπός της παρούσας ανασκόπησης αφορά την καταγραφή, την ανάλυση και τη σύνθεση ερευνητικών δεδομένων, δημοσιευμένων μελετών από το 2013 έως σήμερα, για την διδασκαλία των ΦΕ με την ενσωμάτωση της ψηφιακής τεχνολογίας σε μαθητές με ΝΑ. Τα αποτελέσματα από τις περιλαμβανόμενες μελέτες δείχνουν ότι η ψηφιακή τεχνολογία ενισχύει την απόκτηση ακαδημαϊκών δεξιοτήτων στις ΦΕ για τους μαθητές με ΝΑ. Πρόσθετα, η παρούσα ανασκόπηση ενημερώνει το πεδίο σχετικά με τις μεθόδους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποτελεσματική διδασκαλία των ΦΕ στους μαθητές με ΝΑ.

Λέξεις κλειδιά: Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ), ψηφιακή τεχνολογία, νοητική αναπηρία (ΝΑ), διδασκαλία, ερευνητικό σχέδιο, δείκτες ποιότητας

Εισαγωγή

Οι πρώτες προτάσεις των δράσεων "Individuals with Disabilities Education Improvement Act" (IDEA, 2004) και "No Child Left Behind" (NCLB, 2001) για την συμμετοχή και πρόοδο όλων των μαθητών στο γενικό πρόγραμμα σπουδών, συνέβαλαν σε σημαντικές αλλαγές στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) σε μαθητές με αναπηρία (Hudson et al. 2013). Οι προσαρμογές και διαφοροποιήσεις στο πρόγραμμα σπουδών για τις ΦΕ επικεντρώθηκαν στην πρόσβαση και διδασκαλία βασικού αλλά υψηλής ποιότητας περιεχομένου ΦΕ για τους μαθητές με αναπηρία (Courtade et al., 2007; Kuntz & Carter, 2019). Ειδικότερα, οι μαθητές με νοητική αναπηρία (ΝΑ) εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά απόκτησης ακαδημαϊκών δεξιοτήτων, περιορισμούς στην κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία, δυσκολία στη γενίκευση και διατήρηση των δεξιοτήτων και χρήζουν αυξημένα επίπεδα υποστήριξης (APA, 2013; National Center for Education Statistics, 2015). Σύμφωνα με την πρόσφατη δράση "Every Student Succeeds Act" (ESSA, 2015), οι τεκμηριώσεις για τη διδασκαλία περιεχομένου ΦΕ περιλαμβάνουν πλήρεις εκπαιδευτικές ευκαιρίες για τους μαθητές με ΝΑ στο χώρο του σχολείου και την προαγωγή της διδασκαλίας για την κατανόηση του φυσικού κόσμου (Courtade et al., 2007).

Η εκπαιδευτική τεχνολογία συμβάλλει στο συγκεκριμένο εγχείρημα στοχεύοντας στα εξατομικευμένα χαρακτηριστικά και επίπεδα της ΝΑ. Η ευελιξία και η προσαρμοστικότητα των διαφορετικών εργαλείων της ψηφιακής τεχνολογίας, επιτρέπει στους ερευνητές και

στους εκπαιδευτικούς να αναπτύξουν αποτελεσματικές παρεμβάσεις για τους μαθητές με αναπηρία, σε ευθυγράμμιση με τη μάθηση και την ενεργοποίηση κινήτρων αλληλεπίδρασης με τα ψηφιακά περιβάλλοντα (Tanis et al., 2012). Προηγούμενες ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας καταδεικνύουν την επίδραση της ψηφιακής τεχνολογίας στην αποτελεσματική διδασκαλία ακαδημαϊκού περιεχομένου σε μαθητές με ΝΑ (Snyder & Huber, 2019; Wright et al., 2019). Οι Wright, Knight και Barton διερεύνησαν την επίδραση της μοντελοποίησης μέσω βίντεο (video modeling) στη διδασκαλία δεξιοτήτων STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) σε μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) ή/και ΝΑ (2019). Προσδιορίζοντας κριτήρια εισδοχής και αποκλεισμού συμπεριέλαβαν δέκα (10) μελέτες που εφάρμοζαν ερευνητικό σχέδιο μεμονωμένης περίπτωσης, τις οποίες κωδικοποίησαν, ανέλυσαν και συνέθεσαν με βάση τους δείκτες ποιότητας που προτείνονται μεθοδολογικά στην Ειδική Εκπαίδευση (Cook et al., 2014; Horner et al. 2005). Τα αποτελέσματα της ανασκόπησης κατέγραψαν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής video modeling ως προς τα μαθηματικά για τους μαθητές, ενώ για τα υπόλοιπα τρία αντικείμενα οι παρεμβάσεις αξιολογήθηκαν ως ανεπαρκώς αποτελεσματικές. Οι Snyder και Huber (2019) στην πρόσφατη δευτερογενή ανάλυση που πραγματοποίησαν για τη διδασκαλία ακαδημαϊκού περιεχομένου σε μαθητές με ΝΑ, εντόπισαν 22 μελέτες δημοσιευμένες μεταξύ των ετών 2006 και 2017, οι οποίες εφάρμοζαν προγράμματα υποστηριζόμενα από ηλεκτρονικό υπολογιστή (CAI). Τα αποτελέσματα της μελέτης κατέγραψαν αυξανόμενη και συστηματική εφαρμογή των προαναφερόμενων προγραμμάτων από τους εκπαιδευτικούς για τους μαθητές με ΝΑ.

Ειδικότερα, για τη διδασκαλία θεμάτων ΦΕ σε μαθητές με ΝΑ, το ερευνητικό πεδίο παρουσιάζει ερευνητικό κενό. Σε μια πρόσφατη συστηματική ανασκόπηση, η Knight και οι συνεργάτες της (2020) συνέθεσαν μελέτες οι οποίες δημοσιεύτηκαν μεταξύ των ετών 2009 και 2018 για τη διδασκαλία ΦΕ σε μαθητές με ΔΑΦ ή/και ΝΑ. Οι συμπεριληφθείσες μελέτες αφορούσαν σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης, ενημερώνοντας το πεδίο της Ειδικής Εκπαίδευσης για τον καθορισμό αποτελεσματικών πρακτικών για τη διδασκαλία ΦΕ στους αναφερόμενους μαθητές, όπως η συστηματική διδασκαλία, η ανάλυση έργου και η χρονική καθυστέρηση.

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τη συμβολή της εκπαιδευτικής τεχνολογίας στην διδασκαλία των ΦΕ για τους μαθητές με ΝΑ. Το αναφερόμενο ζήτημα ενδιαφέρει τους ερευνητές και τους εκπαιδευτικούς ως προς την αποτελεσματικότερη ανάπτυξη παρεμβάσεων για τις ΦΕ στο συγκεκριμένο πληθυσμό μαθητών στοχεύοντας στα εξατομικευμένα χαρακτηριστικά του επιπέδου της ΝΑ.

Μέθοδος

Ερευνητικοί άξονες

Η ανασκόπηση διερευνά και ενημερώνει το πεδίο της Ειδικής Εκπαίδευσης όσον αφορά στη διδασκαλία περιεχομένου ΦΕ υποστηριζόμενης από την ψηφιακή τεχνολογία σε μαθητές με ΝΑ. Πρόσθετα εξετάζει τα μαθησιακά αποτελέσματα των μαθητών με ΝΑ τα οποία προέρχονται από κάθε τύπο ερευνητικού σχεδίου για την διδασκαλία ΦΕ όταν σε αυτή ενσωματώνεται η ψηφιακή τεχνολογία.

Διαδικασία αναζήτησης

Το πλαίσιο της ανασκόπησης περιλαμβάνει το ακαδημαϊκό περιεχόμενο ΦΕ, τους τύπους της ψηφιακής τεχνολογίας που εφαρμόζονται, τις στρατηγικές διδασκαλίας και τις

συμπληρωματικές τεχνικές, καθώς και το ερευνητικό σχέδιο που ακολούθησε κάθε εκπαιδευτική παρέμβαση.

Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση στις ακόλουθες ηλεκτρονικές ακαδημαϊκές βάσεις δεδομένων: ERIC, SCOPUS, Science Direct, Elsevier, Springer Link, Wiley Interscience, ACM, IEEE, JSTOR, Web of Science και Google Scholar. Πολλαπλές αναζητήσεις διεξήχθησαν χρησιμοποιώντας λέξεις-κλειδιά και συνδυασμούς συναφών όρων. Συγκεκριμένα αναζητήθηκαν οι λέξεις-κλειδιά: "intellectual disability" AND (intervention OR teaching OR learning) AND (science OR physics OR chemistry OR biology OR environment OR geography OR geology) AND (technology OR computer OR digital) στους τίτλους των ερευνών, στην περίληψη και στη συνέχεια στο πλήρες κείμενο. Επιπροσθέτως χρησιμοποιήθηκε η τεχνική σάρωσης των αναφορών των επιλεγμένων μελετών με χρήση των ονομάτων των συγγραφέων ως όρων ευρετηριασμού.

Κριτήρια εισδοχής και αποκλεισμού

Κάθε μελέτη επανεξετάστηκε με βάση τα τελικά κριτήρια εισδοχής και αποκλεισμού. Καθορίστηκαν τα ακόλουθα κριτήρια εισδοχής: α) το άρθρο πρέπει να είναι δημοσιευμένο σε επιστημονικό περιοδικό ή σε πρακτικά συνεδρίων με κριτές στην Αγγλική γλώσσα μεταξύ των ετών 2013 και 2021. Το 2013 επελέγη ως έτος κατά το οποίο καθιερώνεται ο όρος "νοητική αναπηρία" και τα κριτήρια εφαρμογής της από τον Αμερικάνικο Οργανισμό Ψυχιατρικής Εταιρείας (APA, 2013), β) τουλάχιστον ένας μαθητής του δείγματος έχει διαγνωστεί με ΝΑ και φοιτά σε εκπαιδευτική δομή (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια ή μεταδευτεροβάθμια εκπαίδευση), γ) η ανεξάρτητη μεταβλητή της μελέτης είναι η ανάπτυξη μιας παρέμβασης για την απόκτηση δεξιοτήτων ΦΕ με τη χρήση της τεχνολογίας και δ) η εξαρτημένη μεταβλητή αφορά στην αξιολόγηση της κατάκτησης των δεξιοτήτων ΦΕ από τον μαθητή με ΝΑ.

Έρευνες στις οποίες οι συμμετέχοντες ήταν ενήλικα άτομα ή άτομα που δεν περιλαμβάνονταν σε εκπαιδευτικό πλαίσιο αποκλείστηκαν. Πρόσθετα, αποκλείστηκαν διπλοεγγραφές που προέκυψαν από την αναζήτηση, προηγούμενες ανασκοπήσεις και δημοσιεύσεις στις "Επιστήμες Υγείας" ("Health Sciences"), στις "Κοινωνικές Επιστήμες" ("Social Sciences") ή για το μάθημα της Τεχνολογίας ("low-tech technology"). Μετά τη διαδικασία αναγνώρισης, ανίχνευσης, επιλεξιμότητας και συμπερίληψης, δώδεκα (12) έρευνες ανταποκρίνονταν στα προαναφερόμενα κριτήρια εισδοχής και συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση.

Κωδικοποίηση

Η περιγραφική ανάλυση δεδομένων περιλαμβάνει λεπτομερείς περιγραφές αναφορικά με (α) τα δεδομένα περιγραφής πηγών (συγγραφική ομάδα, έτος, επιστημονικό περιοδικό και είδος δημοσίευσης), (β) τα ουσιαστικά ζητήματα (συμμετέχοντες, πλαίσιο της παρέμβασης, εκπαιδευτές) και (γ) την μέθοδο και τη διαδικασία της μελέτης (ερευνητικό σχέδιο, τεχνολογία, ακαδημαϊκό περιεχόμενο ΦΕ, επιμέρους στόχοι και διδακτικές στρατηγικές).

Όσον αφορά στην κωδικοποίησή τους, οι ταυτοποιημένες έρευνες αποτέλεσαν το δείγμα της συστηματικής ανασκόπησης. Η ανάλυσή τους εξετάζει τα χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων (αριθμός, διάγνωση και ηλικία), τον καθορισμό του πλαισίου διεξαγωγής της παρέμβασης, το είδος σχεδιασμού της, την περιγραφή του σκοπού, τις εξαρτημένες μεταβλητές, την περιγραφή της παρέμβασης (ανεξάρτητη μεταβλητή), συμπεριλαμβανομένου του τύπου ψηφιακής τεχνολογίας που χρησιμοποιήθηκε και η σύνθεσή τους παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Αποτελέσματα

Περιγραφή πηγών

Συνολικά δώδεκα (12) μελέτες συμπεριλήφθηκαν στην παρούσα ανασκόπηση, οι οποίες δημοσιεύτηκαν μεταξύ των ετών 2013 και 2021. Οι εννέα (9) μελέτες διεξήχθησαν στις Ηνωμένες Πολιτείες και οι υπόλοιπες τρεις (3) μελέτες διεξήχθησαν στην Ελλάδα, στην Ρωσία και στην Τουρκία, αντίστοιχα. Οι μελέτες δημοσιεύτηκαν σε επιστημονικά περιοδικά στο πεδίο της Ειδικής Εκπαίδευσης (Research in Autism Spectrum Disorders, Behavior Modification, Remedial and Special Education, Journal of Autism and Developmental Disorders, Focus on Autism and other Developmental Disabilities, Rural Special Education Quarterly, European Journal of Contemporary Education), στο πεδίο των ΦΕ και της Τεχνολογίας (Journal of Special Education Technology, Journal of Research on Technology in Education, Educational Technology & Society, Journal of Research in Science Teaching) καθώς και σε πρακτικά συνεδρίων (ACM Publications).

Ουσιαστικά ζητήματα (Συμμετέχοντες, πλαίσιο της παρέμβασης και εκπαιδευτές)

Οι δώδεκα (12) μελέτες συγκεντρώνουν 140 μαθητές με ΝΑ, οι οποίοι πληρούν τα κριτήρια επιλεξιμότητας για την συμπερίληψή τους στην ανασκόπηση (οι 100 συμμετείχαν στη μελέτη των Saad et al., 2015). Πληροφορίες ως προς το φύλο καταγράφονται για 40 μαθητές από το σύνολο των μαθητών, εκ των οποίων 19 είναι αγόρια και 21 κορίτσια. Ως προς την ταξινόμηση του επιπέδου της ΝΑ, 16 μαθητές είχαν ελαφρά ΝΑ, 14 είχαν μέτρια ΝΑ, 51 μαθητές είχαν σύνδρομο Down, οκτώ (8) μαθητές είχαν ΔΑΦ και ΝΑ και για τους υπολειπόμενους 51 μαθητές δεν υπάρχουν δεδομένα για το επίπεδο της ΝΑ.

Το πλαίσιο πραγματοποίησης της παρέμβασης αφορούσε στην πλειοψηφία των μελετών ειδική τάξη (7), γενική τάξη (3) και άλλους χώρους (2), όπως το εργαστήριο υπολογιστών ή η κουζίνα του σχολείου. Οι εκπαιδευτές της παρέμβασης ήταν ειδικοί Παιδαγωγοί (5) ή εκπαιδευτικοί γενικής (σύνολο 27 εκπαιδευτικοί, εκ των οποίων οι 20 συμμετείχαν στη μελέτη των Saad et al., 2015), ΕΕΠ/Ειδικό Εκπαιδευτικό Προσωπικό (7) και ερευνητές (1).

Εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και Ψηφιακή Τεχνολογία

Κύρια στρατηγική διδασκαλίας ήταν η συστηματική διδασκαλία/ΣΔ (7), η οποία εφαρμόστηκε με συμπληρωματικές τεχνικές, όπως η ανάλυση έργου (4), οι ενισχύσεις (8) και η χρονική καθυστέρηση (2). Για παράδειγμα, στη μελέτη των Miller και συνεργατών (2013) εφαρμόστηκε διδασκαλία μέσω διερεύνησης και ανάλυση έργου. Στη μελέτη των Fatikhova και Sayfutdiyarova (2017) δεν προσδιορίζεται η εκπαιδευτική προσέγγιση.

Ως προς την ψηφιακή τεχνολογία, η πλειοψηφία των μελετών αξιοποίησε εργαλεία και εφαρμογές όπως τα πολυμέσα (3) μέσω της διδασκαλίας υποστηριζόμενης από Η/Υ, συσκευές κινητής τεχνολογίας (iPads), βίντεο (Knight et al., 2018) και ψηφιακό κείμενο, το οποίο ήταν στις προτεραιότητες των ερευνητών για την υποστήριξη των μαθητών με ΝΑ (Knight et al., 2015, 2017; Wood et al., 2019). Αναδυόμενες τεχνολογίες, όπως η επαυξημένη πραγματικότητα, χρησιμοποιήθηκαν μόνο στη μελέτη των McMahon και συνεργατών (2016) για τη διδασκαλία της Βιολογίας στη μεταδευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Μέθοδος και διαδικασία μελέτης (πειραματικό σχέδιο, περιεχόμενο ΦΕ και πρακτικές)

Από το σύνολο των δώδεκα (12) μελετών, οι έντεκα (11) ήταν ποσοτικές και μία (1) ποιοτική. Οι ποσοτικές μελέτες κατηγοριοποιήθηκαν σε δύο επιμέρους ομάδες, σε εννέα (9) σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης/ΣΕΜΠ (single case research design) και δύο (2) σχέδια ομάδας/ΣΟ (group design). Στην κατηγορία των ποιοτικών μελετών εμπίπτει μία (1) μελέτη η οποία ακολούθησε σχέδιο μελέτης περίπτωσης/ΜΠ (case study). Τα σχέδια έρευνας

μεμονωμένης περίπτωσης παρέχουν ποσοτικά δεδομένα μέσω των εξατομικευμένων γραφημάτων των συμμετεχόντων. Κάθε μελέτη περιλαμβάνει δύο φάσεις, τη γραμμή βάσης και την φάση της παρέμβασης, όπου επιτυγχάνεται λειτουργική σχέση μεταξύ των μεταβλητών και βελτίωση της επίδοσης των μαθητών με ΝΑ σε βασικές δεξιότητες περιεχομένου ΦΕ.

Η αναφερόμενη κατηγοριοποίηση των μελετών καθόρισε τη μεθοδολογική ποιότητα κάθε παρέμβασης, τηρώντας προκαθορισμένους δείκτες ποιότητας ανά ερευνητικό σχέδιο (περιγραφή συμμετεχόντων, πλαίσιο παρέμβασης, γραμμή βάσης, ανεξάρτητες και εξαρτημένες μεταβλητές). Ως προς τα σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης, η πλειοψηφία των μελετών προσδιορίστηκε από μεθοδολογική αυστηρότητα, εφόσον οι 8 μελέτες πληρούσαν όλα τα κριτήρια (Horner et al., 2005). Η μελέτη περίπτωσης κρίθηκε επίσης ως μεθοδολογικά αυστηρή, καθώς οι δείκτες ποιότητας αναφέρονται στο πλαίσιο, τις συνεντεύξεις με άτομα ή ομάδες και την ανάλυση δεδομένων καθώς και για τις περαιτέρω λεπτομερείς διαδικασίες (Brandlinger et al., 2005). Ενώ, οι μελέτες που εφάρμοσαν σχέδιο ομάδας φαίνεται να μην έλαβαν υπόψη τους δείκτες ποιότητας για την ανάπτυξη της παρέμβασης, οι οποίοι αφορούσαν το συνδυασμό απαραίτητων και επιθυμητών δεικτών (περιγραφή συμμετεχόντων, εφαρμογή της παρέμβασης και συνθηκών σύγκρισης, μετρήσεις των αποτελεσμάτων και ανάλυση των δεδομένων) (Gestern et al., 2005).

Αποτελεσματικότητα παρέμβασης

Ως προς τα μαθησιακά αποτελέσματα, τα σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης αναφέρουν λειτουργική σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων και εξαρτημένων μεταβλητών, η οποία προκύπτει από την οπτική ανάλυση των γραφημάτων, μέσω της ερμηνείας του επιπέδου, της τάσης και της μεταβλητότητας των σημείων-αποτελεσμάτων στις δύο συνθήκες (γραμμή βάσης και παρέμβαση). Από τα σχέδια ομάδας, η μελέτη των Saad και συνεργατών (2015) καταγράφει θετικά αποτελέσματα, καθώς οι μαθητές βελτίωσαν τις δεξιότητες του ακαδημαϊκού τομέα στις ΦΕ σημειώνοντας αυξημένα κίνητρα στα πολυμέσα. Η μελέτη των Fatikhova και Sayfutdiyarova (2017) προσδιορίστηκε ως δασκαλοκεντρική, με θετικά αποτελέσματα για τους μαθητές, τα οποία όμως ήταν προσωρινά. Η μελέτη περίπτωσης των Miller και συνεργατών (2013) κατέγραψε θετικά αποτελέσματα από τη διδασκαλία μέσω διερεύνησης, όπου οι μαθητές παρουσίασαν αυξημένα κίνητρα, δέσμευση στη διαδικασία και υψηλά επίπεδα απόκτησης δεξιοτήτων διερεύνησης.

Συνολικά εννέα (9) από τις 12 μελέτες αξιολόγησαν την κοινωνική εγκυρότητα μέσω της αποδοχής και ικανοποίησης των μαθητών ή/και των εκπαιδευτών από την παρέμβαση μέσω της ψηφιακής τεχνολογίας. Από αυτές, η πλειοψηφία αντιστοιχούσε στα σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης (8) και στη μελέτη περίπτωσης (Miller et al., 2013). Στα σχέδια ομάδας δεν αξιολογήθηκε αυτή η μεταβλητή.

Διατήρηση και Γενίκευση

Από τις 12 μελέτες μόνο τέσσερις (4) μελέτες πραγματοποίησαν φάση διατήρησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων, τα οποία συνέλεξαν και οι πέντε (5) κατέγραψαν δεδομένα γενίκευσης, τα οποία αξιολογήθηκαν είτε σε σχέση με το πλαίσιο της παρέμβασης είτε σε σχέση με το περιεχόμενο. Οι μελέτες που εφάρμοσαν σχέδιο ομάδας δεν μέτρησαν δεδομένα διατήρησης ή γενίκευσης των μαθησιακών αποτελεσμάτων των μαθητών με ΝΑ.

Πίνακας 1. Σύνθεση μελετών

Μελέτη	Συμμετέχοντες/ Πλαίσιο	Τύπος Τεχνολογίας	Γνωστικό Αντικείμενο	Ερευνητικό σχέδιο/ μεθοδολογική ποιότητα	Πακέτο παρέμβασης
Miller et al. (2013)	ν=4 (17-18 ετών) κουζίνα σχολείου	ταμπλέτα (iPad) με εφαρμογές και εργαλεία	Βιολογία (σκουλήκια) Φυσική/Τεχνολογία (χρωματογραφία)	ΜΠ (αυστηρή)	Διδασκαλία μέσω διερεύνησης, ανάλυση έργου
Smith et al. (2013)	ν=1 (12 ετών) ειδική τάξη	Η/Υ (πολυμέσα)	Βιολογία (φυτά, κύτταρα)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ενισχύσεις
Ciullo et al. (2015)	ν=1 (τάξη 4) ειδική τάξη	εννοιολογικοί χάρτες ως γραφικοί οργανωτές	Βιολογία (υγεία, φάλαινες)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ενισχύσεις
Knight et al. (2015)	ν=4 (11-14 ετών) ειδική τάξη	ψηφιακό κείμενο	Βιολογία (αμφίβια, ερπετά)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ενισχύσεις
Saad et al. (2015)	ν=100 (8 ετών) γενική τάξη	Η/Υ (πολυμέσα)	Βιολογία (σαρκοφάγα και φυτοφάγα ζώα)	ΣΟ (ασθενής)	Θεωρία Mayer
McMahon et al. (2016)	ν=4 (19-25 ετών) εργαστήριο Η/Υ	επαυξημένη πραγματικότητα	Βιολογία (κύτταρα, όργανα)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ανάλυση έργου, χρονική καθυστέρηση
Fatikhova & Sayfutdiyarova (2017)	ν=10 (15-16 ετών) γενική τάξη	3D γραφικά με πολυμέσα σε διαδραστικό πίνακα	Βιολογία (ανθρώπινος σκελετός)	ΣΟ (ασθενής)	Μη προσδιορισμένο
Knight et al. (2017)	ν=4 (18-21 ετών) ειδική τάξη	ψηφιακό κείμενο	Βιολογία (κύτταρα) Φυσική (νόμοι του Νεύτωνα)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ενισχύσεις
Knight et al. (2018)	ν=3 (7-11 ετών) γενική τάξη	ενίσχυση μέσω βίντεο	Βιότοποι Γεωγραφία (τοποθεσίες)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ανάλυση έργου, ενισχύσεις
McKissick et al. (2018)	ν=3 (13-15 ετών) ειδική τάξη	Η/Υ (πολυμέσα)	Βιολογία (αμοιβάδα)	ΣΕΜΠ (αποδεκτή)	ΣΔ, ενισχύσεις
Wood et al. (2019)	ν=3 (8-11 ετών) ειδική τάξη	ψηφιακό κείμενο	ΦΕ (ανακαλύψεις)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ανάλυση έργου, ενισχύσεις, χρονική καθυστέρηση
Iatraki et al. (2020)	ν=3 (20-24 ετών) ειδική τάξη	ψηφιακά μαθησιακά αντικείμενα	Φυσική (εγκάρσια κύματα)	ΣΕΜΠ (αυστηρή)	ΣΔ, ανάλυση έργου, ενισχύσεις

Συμπεράσματα

Η παρούσα ανασκόπηση ενημερώνει τη βιβλιογραφία για τη διδασκαλία περιεχομένου ΦΕ σε μαθητές με ΝΑ, αναδεικνύοντας τη συμβολή της ψηφιακής τεχνολογίας. Ειδικότερα, οι εφαρμοζόμενες προσαρμογές στις παρεμβάσεις στοχεύουν στον περιορισμό των δυσκολιών των μαθητών με ΝΑ. Στις προσαρμογές συμπεριλαμβάνονται: η βασική ορολογία ΦΕ, ο αριθμός των δραστηριοτήτων κατανόησης, η μείωση της διάσπασης προσοχής μέσω σαφών οδηγιών και μικρών βημάτων, καθώς και η παροχή ενισχύσεων. Στην ανάλυσή μας εντοπίσαμε αποτελεσματικές πρακτικές για τη διδασκαλία των μαθητών με ΝΑ, όπως η συστηματική διδασκαλία, η ανάλυση έργου και η χρονική καθυστέρηση, οι οποίες συνδυάζονται μεταξύ τους για τη βελτίωση της επίδοσης των μαθητών (Courtade et al., 2014). Σαφή αποτελέσματα ως προς τη χρήση της τεχνολογίας παρείχαν μόνο πέντε από τις 12 μελέτες (Ciullo et al., 2015; Knight et al., 2015; 2017; 2018; Saad et al., 2015). Από αυτά, φαίνεται ότι οι ερευνητές προτιμούσαν καθιερωμένα εργαλεία, αντί των αναδυόμενων τεχνολογιών. Η τεχνολογία αξιοποιήθηκε για τον εμπλουτισμό του περιεχομένου ΦΕ μέσω των πολυμέσων, συμπεριλαμβάνοντας κείμενα ή γραφικά, εννοιολογικούς χάρτες ή βίντεο.

Εστιάζοντας στο πλαίσιο του σχεδιασμού των παρεμβάσεων, ως μεθοδολογικά αυστηρές μελέτες θεωρήθηκαν τα σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης, με εξαίρεση την μελέτη των McKissick και συνεργατών (2018), η οποία κρίθηκε ως αποδεκτή. Η μελέτη περίπτωσης (Miller et al., 2013) προσδιορίστηκε επίσης ως αυστηρή, σε αντίθεση με τα σχέδια ομάδας τα οποία φάνηκε να παραλείπουν τα προτεινόμενα κριτήρια ποιότητας. Επισημαίνεται ότι η πλειοψηφία των μελετών στην Ειδική Εκπαίδευση αφορούν κυρίως σχέδια έρευνας μεμονωμένης περίπτωσης ή μελέτες περίπτωσης τα οποία εστιάζουν στα εξατομικευμένα προφίλ των μαθητών με αναπηρία με στόχο τη βελτίωση της επίδοσης. Πλεονεκτήματα όπως οι προσφερόμενες δυνατότητες της τεχνολογίας, η διαδραστικότητα ή η χρηστικότητα θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν στο σχεδιασμό ενός νέου δείκτη ποιότητας για την αποδοχή της τεχνολογίας στην Ειδική Εκπαίδευση. Σε μελλοντικές έρευνες θα μπορούσε να εξεταστεί ο αντίκτυπος ψηφιακών περιβαλλόντων όπως η επαυξημένη πραγματικότητα και εργαλείων όπως οι φορητές συσκευές, τα οποία φαίνεται να απουσιάζουν από τη διδασκαλία ακαδημαϊκού περιεχομένου ΦΕ για τους μαθητές με ΝΑ.

Αναφορές

American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.).

Brandlinger, E., Jimenez, R., Klingner, J., Pugach, M. (2005). Qualitative Studies in Special Education. Exceptional Children, 71(2), 195-207.

*Ciullo, S., Falcomata, T. S., Pfannenstiel, K., & Billingsley, G. (2015). Improving learning with science and social studies text using computer-based concept maps for students with disabilities. Behavior Modification, 39(1), 117–135. https://doi.org/10.1177/0145445514552890

Cook, B., Buysse, V., Klingner, J., Landrum, T., McWilliam, R., Tankersley, M., & Test, D. (2014). Council for Exceptional Children: Standards for evidence-based practices in special education. *TEACHING Exceptional Children*, 46, 206–212.

Courtade, G. R., Spooner, F., & Browder, D. M. (2007). Review of studies with students with significant cognitive disabilities which link to science standards. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 32(1), 43–49.

Courtade, G. R., Test, D. W., & Cook, B. G. (2014). Evidence-based practices for learners with severe intellectual disability. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 39(4), 305–318.

*Fatikhova, L., & Sayfutdiyarova, E. (2017). Improvement of methodology of teaching natural science for students with intellectual disabilities by means of 3D-graphics. European Journal of Contemporary Education, 6(2), 229-239.

Horner, R., Carr, E., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. Exceptional Children, 71(2), 165-179.

Hudson, M. E., Browder, D. M., & Wood, L. A. (2013). Review of experimental research on academic learning by students with moderate and severe intellectual disability in general education. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 38(1), 17–29.

*Iatraki, G., Mallidis-Malessas P., & Mikropoulos T. A. (2020). Digital Learning Objects Support Grade-Aligned Physics Instruction For High School Students With Mild Intellectual Disability. In 9th International Conference on Software Development and Technologies for Enhancing Accessibility and Fighting Info-exclusion (DSAI 2020), December 02–04, 2020, Online, Portugal. ACM, New York.

Individuals with Disabilities Education Improvement Act, 20 U.S.C. § 1400 (2004).

Gersten, R., Fuchs, L. S., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C., Innocenti, M. S. (2005). Quality Indicators for Group Experimental and Quasi-Experimental Research in Special Education. Exceptional Children, 71(2), 149-164.

*Knight, V. F., Wood, C. L., Spooner, F., Browder, D. M., & O'Brien, C. P. (2015). An Exploratory Study Using Science eTexts With Students With Autism Spectrum Disorder. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 30(2), 86–99.

*Knight, V. F., Creech-Galloway, C. E., Karl, J. M., & Collins, B. C. (2017). Evaluating Supported eText to Teach Science to High School Students With Moderate Intellectual Disability. Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 33(4), 227–236.

*Knight, V., Kuntz, E., & Brown, M. (2018). Paraprofessional-delivered video prompting to teach academics to students with severe disabilities in inclusive settings. Journal of Autism and Developmental Disorders, 48(6), 2203-2216.

Knight, V. F., Wood, L., McKissick, B. R., & Kuntz, E. M. (2020). Teaching Science Content and Practices to Students With Intellectual Disability and Autism. Remedial and Special Education, 41(6), 327–340.

Kuntz, E. M., & Carter, E. W. (2019). Review of Interventions Supporting Secondary Students with Intellectual Disability in General Education Classes. Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 44(2), 103–121.

*McKissick, B., Davis, L., Spooner, F., Fisher, L. & Graves, C. (2018). Using computer-assisted instruction to teach science vocabulary to students with autism spectrum disorder and intellectual disability. Rural Special Education Quarterly, 37(4), 1-12.

*McMahon, D., Cihak D., Wright R., & Bell, S., (2016). Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. JRTE, 48, 38–56.

*Miller, B., Krockover, G., & Doughty, T. (2013). Using iPads to teach inquiry science to students with a moderate to severe intellectual disability: A pilot study. Journal of Research in Science Teaching, 50(8), 887-911.

No Child Left Behind Act of 2001. Pub. L. No.' 107–110, 115 Stat. 1425. 2002.

*Saad, S., Dandashi, A., Aljaam, J. M., & Saleh, M. (2015). The Multimedia-Based Learning System Improved Cognitive Skills and Motivation of Disabled Children with a Very High Rate. Educational Technology & Society, 18(2), 366–379.

*Smith, B., Spooner, F., & Wood, C. (2013). Using embedded computer-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder, Research in Autism Spectrum Disorders, 7, 433-443.

Snyder, S., & Huber, H. (2019). Computer assisted instruction to teach academic content to students with intellectual disability: A review of the literature. American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities, 124(4), 374–390.

Tanis, E. S., Palmer, S., Wehmeyer, M., Davies, D. K., Stock, S. E., Lobb, K., & Bishop, B. (2012). Self-report computer-based survey of technology use by people with intellectual and developmental disabilities. Intellectual and Developmental Disabilities, 50(1), 53–68.

*Wood, L., Browder, D. M., & Spooner, F. (2019). Teaching Listening Comprehension of Science e-Texts for Students With Moderate Intellectual Disability. Journal of Special Education Technology.

Wright, J. C., Knight, V. F., & Barton, E. E. (2020). A review of video modeling to teach STEM to students with autism and intellectual disability. In Research in Autism Spectrum Disorders (Vol. 70).