

Διδακτική Προσέγγιση Εννοιών Μηχανικής σε Μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (Επιπέδου 1) με Χρήση Animated Interactive Videos

Αντώνιος Καραβασίλης¹, Χαρίλαος Τσιχουρίδης², Νικόλαος Μήτρακας³,
Διονύσιος Βαβουγιός⁴

^{1,3}Υποψήφιος Διδάκτορας, ²Αναπληρωτής Καθηγητής, ⁴Ομότιμος Καθηγητής,
^{1,2,3}Τμήμα Επιστημών Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών
⁴Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
²*hatsihour@upatras.gr*

Περίληψη

Η διδασκαλία σύνθετων εννοιών Μηχανικής σε μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ) Επιπέδου 1 απαιτεί εξειδικευμένες παιδαγωγικές μεθόδους και εκπαιδευτικές δραστηριότητες συμπεριληπτικού προσανατολισμού, εστιασμένες στις οπτικές, διαδραστικές και προβλέψιμες μαθησιακές εμπειρίες που τους χαρακτηρίζουν. Η παρούσα μελέτη προτείνει και αξιολογεί μια καινοτόμο διδακτική προσέγγιση που αξιοποιεί τα Animated Interactive Videos για την αποτελεσματική κατανόηση βασικών εννοιών της Μηχανικής. Το κατάλληλα σχεδιασμένο εκπαιδευτικό υλικό ενσωματώνει κινούμενα σχέδια, απλοποιημένη γλώσσα και διαδραστικά στοιχεία που επιτρέπουν στους μαθητές να εξερευνούν τις έννοιες με τον δικό τους ρυθμό. Η μελέτη περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, την ανάπτυξη και υλοποίηση προσαρμοσμένων βίντεο και την εφαρμογή τους σε ομάδα μαθητών με ΔΑΦ, με σκοπό την παρακολούθηση της εμπλοκής και της μαθησιακής τους προόδου. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναδεικνύουν αφενός, την σημαντική βελτίωση στην πρόσβαση της γνώσης εννοιών της Μηχανικής και αφετέρου στην καλλιέργεια των ελλειμματικών κοινωνικών χαρακτηριστικών των μαθητών της οικείας διαταραχής μέσω ενός ευέλικτου και ελκυστικού εργαλείου.

Λέξεις κλειδιά: διαταραχή αυτιστικού φάσματος, συμπεριληπτικές τεχνικές, φυσικές επιστήμες, ψηφιακό διδακτικό εργαλείο,

Teaching Approach on Basic Mechanics using Animated Interactive Video for Students with Autism Spectrum Disorder (Level 1)

Antonios Karavasilis¹, Charilaos Tsihouridis², Nikolaos Mitrakas³,
Dennis Vavougiotis⁴

^{1,3}PhD candidate, ²Associate Professor, ⁴Emeritus Professor,
^{1,2,3}Department of Education and Social Work, University of Patras
⁴Physics Department, University of Thessaly
²*hatsihour@upatras.gr*

Abstract

Teaching complex concepts of Engineering to students with Autism Spectrum Disorder (ASD) Level 1 requires specialized pedagogical methods and educational activities of an inclusive orientation, focused on the visual, interactive and predictable learning experiences that characterize them. This study proposes and evaluates an innovative teaching approach that utilizes Animated Interactive Videos for the effective understanding of basic concepts of Engineering. The appropriately designed educational material incorporates animations, simplified language and interactive elements that allow students to

explore the concepts at their own pace. The study includes the design, development and implementation of customized videos and their application to a group of students with ASD, in order to monitor their engagement and learning progress. The results of the research highlight, on the one hand, the significant improvement in access to knowledge of Mechanics concepts and, on the other hand, in the cultivation of the deficient social characteristics of students with this disorder through a flexible and attractive tool.

Keywords: autism spectrum disorder, natural sciences, digital teaching tool, inclusive techniques

Εισαγωγή

Η διαταραχή αυτιστικού φάσματος είναι μια σύνθετη νευροαναπτυξιακή διαταραχή με πολλές πτυχές που επηρεάζουν ολόκληρο το φάσμα της ανθρώπινης ανάπτυξης, ξεκινώντας από πολύ νεαρή ηλικία και συνεχίζοντας σε όλη την υπόλοιπη ζωή. Τα κλινικά συμπτώματα και ιδιαίτερα τα χαρακτηριστικά ελλειμματικής συμπεριφοράς που εμφανίζουν άτομα με την οικεία διαταραχή, ποικίλλουν τόσο σε εύρος όσο και στον τρόπο εκδήλωσης τους και επικεντρώνονται στις δεξιότητες κοινωνικής αλληλεπίδρασης καθώς και σε επαναλαμβανόμενες στερεοτυπικές συμπεριφορές. Η Αμερικανική Ψυχιατρική Εταιρεία, προκειμένου να οριοθετήσει τα επίπεδα υποστηρικτικής παρέμβασης που χρειάζονται τα άτομα με ΔΑΦ, έχει ορίσει τρία επίπεδα λειτουργικότητας (American Psychiatric Association, 2013). Η παρούσα μελέτη εστιάζει σε μαθητές δημοτικού σχολείου με διαταραχή του φάσματος του αυτισμού επιπέδου 1 (αυτισμός υψηλής λειτουργικότητας) που εμφανίζουν ήπια επίπεδα επαναλαμβανόμενων στερεοτυπικών συμπεριφορών και ελλείμματα στις κοινωνικές δεξιότητες. Για τους μαθητές με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας (επίπεδο 1), οι ελλείψεις κοινωνικές τους δεξιότητες αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα μάθησης δεδομένων των τεχνικών συνεργατικής μάθησης που εφαρμόζονται στην τάξη. Προς αυτή την κατεύθυνση, η υιοθέτηση συνεργατικών πρακτικών ενισχύει τη συνεργασία και προωθεί την αποδοχή της διαφορετικότητας, καλλιεργώντας μαθησιακές, γνωστικές και κοινωνικές δεξιότητες σε διάφορους εκπαιδευτικούς τομείς (Lindsay et al., 2014) Οι φυσικές επιστήμες για τους αυτιστικούς μαθητές αποτελούν έναν ξεχωριστό και ιδιαίτερο τομέα ενδιαφέροντος, μέσω του οποίου προσπαθούν να ικανοποιήσουν την έμφυτη ανάγκη να ερμηνεύουν και να εξηγούν τον φυσικό κόσμο γύρω τους (Baron-Cohen et al., 2001). Ωστόσο, κατά τη διάρκεια της γνωστικής τους ανάπτυξης, ελλοχεύει ο κίνδυνος δημιουργίας γνωστικών παρερμηνειών που βασίζονται κυρίως στην υιοθέτηση βιωματικής γνώσης που αποκρυσταλλώνεται με λάθος τρόπο στην αντίληψη των μαθητών (εναλλακτικές ιδέες). Αρκετές σύγχρονες μελέτες έχουν αναδείξει την αξία των ολιστικών προσεγγίσεων συμπεριληπτικής διδασκαλίας που ξεκινούν από την ανίχνευση εναλλακτικών ιδεών και στοχεύουν στον γνωστικό μετασχηματισμό μέσω ουσιαστικής αλληλεπίδρασης, ενεργού συμμετοχής και ανάπτυξης κινήτρων μάθησης, διεγείροντας την περιέργεια μάθησης (Tsihouridis et al., 2021). Λαμβάνοντας υπόψη την ετερογένεια του μαθητικού πληθυσμού της σύγχρονης τάξης, η διδακτική προσέγγιση θα πρέπει να εναρμονίζεται με τις κοινωνικές απαιτήσεις ενός συμπεριληπτικού προσανατολισμού, επιτρέποντας έτσι ίσες μαθησιακές ευκαιρίες για όλους τους μαθητές.

Η χρήση ψηφιακών εργαλείων σχεδιασμένων υπό το πρίσμα των νέων τεχνολογιών έχει τη δυνατότητα να καλύψει τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των μαθητών, των εκπαιδευτικών και όλων όσων σχετίζονται με την εκπαιδευτική διαδικασία. Τα διαδραστικά βίντεο είναι τέτοια ψηφιακά εκπαιδευτικά εργαλεία, βασισμένα σε ουσιαστικές αλληλεπιδράσεις γνωστικής, αισθητηριακής και καλλιτεχνικής φύσης, τα οποία, σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές, βρίσκονται στην κορυφή των προτιμήσεων των παιδιών με διαταραχή του φάσματος του αυτισμού (Tsihouridis et al., 2023). Προκειμένου να επικεντρωθούν στις ιδιαιτερότητες της οικείας διαταραχής υιοθετώντας αρχές συμπεριληπτικής εκπαίδευσης, ένα βασικό χαρακτηριστικό του σχεδιασμού τους είναι η προσαρμοστικότητά τους στις συμπεριφορικές και κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών με ΔΑΦ, παρέχοντας παράλληλα ένα διασκεδαστικό και φιλικό ψηφιακό περιβάλλον (Karavasilis et al., 2022). Λαμβάνοντας υπόψιν την ανάγκη

της εκπαιδευτικής κοινότητας να εξοπλιστεί με σύγχρονες πρακτικές συμπεριληπτικού προσανατολισμού δίνοντας την δυνατότητα ίσων ευκαιριών μάθησης στο σύνολο του ετερογενούς μαθητικού πληθυσμού, σχεδιάστηκε αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε μία εκπαιδευτική ψηφιακή εφαρμογή χρήσης διαδραστικών animated βίντεο, με στόχο την καλλιέργεια αφενός του γνωστικού επιπέδου και αφετέρου των ελλειμματικών χαρακτηριστικών των μαθητών με ΔΑΦ υψηλής λειτουργικότητας.

Σκοπός

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών σε επίπεδο ειδικής αγωγής είναι μια ιδιαίτερα απαιτητική διαδικασία για τους εκπαιδευτικούς, δεδομένου ότι είναι ένας τομέας στον οποίο οι μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος υψηλής λειτουργικότητας δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση (Alvares et al., 2020). Ωστόσο, η μεγαλύτερη πρόκληση για τους εκπαιδευτικούς είναι να μπορέσουν να προκαλέσουν την μαθησιακή περιέργεια του συνόλου των μαθητών της τάξης, αναπτύσσοντας κίνητρα μάθησης, επιτυγχάνοντας ουσιαστικές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις. Λαμβάνοντας υπόψη τον συμπεριληπτικό προσανατολισμό που απαιτείται από τα σύγχρονα εκπαιδευτικά πλαίσια, οι συνεργατικές τεχνικές μεταξύ μαθητών σε ετερογενή μαθησιακά περιβάλλοντα απαιτούν εκπαιδευτικά εργαλεία ικανά να υποστηρίξουν αυτές τις ανάγκες (Van Eylen et al., 2015). Αρκετές μελέτες έχουν αναδείξει την εκπαιδευτική αξία διδακτικών διερευνητικών προσεγγίσεων εμπνευσμένες από τα παιχνίδια διάδρασης (Akimkhanova et al., 2023· Chiang et al., 2014), ενώ ταυτόχρονα αρκετοί ερευνητές στην προσπάθεια τους να διερευνήσουν την αποτελεσματικότερη μέθοδο διδασκαλίας σε μαθητές με ΔΑΦ προτείνουν τη χρήση ψηφιακών διδακτικών εργαλείων μάθησης (Καραβασιλής & Τσιχουρίδης, 2022). Έχοντας αυτό υπόψη, οι συγγραφείς της παρούσας εργασίας αποφάσισαν να σχεδιάσουν και να αναπτύξουν ένα ψηφιακό διαδραστικό λογισμικό για μαθητές με ΔΑΦ αλλά και τυπικής ανάπτυξης Ε' και ΣΤ' Δημοτικού, με στόχο αφενός τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας του συγκεκριμένου εκπαιδευτικού εργαλείου στην κατανόηση βασικών εννοιών μηχανικής Δημοτικού και αφετέρου τη διερεύνηση του ιδανικού τρόπου συνεργασίας μεταξύ των μαθητών του δείγματος.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνήσει τον βαθμό αποτελεσματικότητας συγκεκριμένων διαδραστικών διδακτικών animated προσεγγίσεων, υπό το πρίσμα συνεργατικών μοντέλων αλληλεπίδρασης, επιδιώκοντας παράλληλα την καλλιέργεια γνωστικών δεξιοτήτων και των κοινωνικών χαρακτηριστικών των μαθητών της οικείας διαταραχής.

Η ψηφιακή εφαρμογή των διαδραστικών animated βίντεο σχεδιάστηκε βασιζόμενη στη θεωρία ανάπτυξης πολυαισθητηριακών εργαλείων CTML (Mayer, 2014), υιοθετώντας ένα φιλικό περιβάλλον περιήγησης, εμπλέκοντας τους χρήστες σε ένα διαδραστικό παιγνιώδες σενάριο διερεύνησης εννοιών μηχανικής (ταχύτητα, δύναμη, βάρος, τριβή). Το ψηφιακό περιβάλλον δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους αλλά και με τους ψηφιακούς ήρωες απαντώντας σε ερωτήσεις διαβαθμισμένης δυσκολίας, με την δυνατότητα επεξηγηματικής ανατροφοδότησης αλλά και πειραματικού ελέγχου μέσω hands on δραστηριοτήτων.

Μεθοδολογία

Το δείγμα της έρευνας (παρουσιάζεται αναλυτικά στον πίνακα 1 παρακάτω) αποτελείται από 16 μαθητές Δημοτικού Ε' και ΣΤ' τάξης, 12 εκ των οποίων (οκτώ αγόρια και τέσσερα κορίτσια) έχουν πιστοποιημένη ΔΑΦ υψηλής λειτουργικότητας, ενώ οι υπόλοιποι 4 (δύο αγόρια και δύο κορίτσια) είναι μαθητές τυπικής ανάπτυξης.

Πίνακας 1. Δείγμα της έρευνας

Τύπος μαθητή	Φύλο	Ε' Δημοτικού	ΣΤ' Δημοτικού
Διαταραχή αυτιστικού φάσματος (επίπεδο 1)	Αγόρια	3	5
	Κορίτσια	2	2
Τυπικής ανάπτυξης	Αγόρια	1	1
	Κορίτσια	1	1

Για ηθικούς λόγους, ζητήθηκε και ελήφθη άδεια και συγκατάθεση από τους γονείς των μαθητών για τη συμμετοχή των μαθητών στην έρευνα. Οι γονείς διαβεβαιώθηκαν επίσης ότι η συμμετοχή των παιδιών τους θα ήταν ανώνυμη και ότι μπορούσαν να διακόψουν οποιαδήποτε στιγμή το εξέφραζαν τόσο οι γονείς όσο και οι μαθητές.

Για την εξυπηρέτηση των σκοπών της παρούσας μελέτης και για την παροχή πιθανών απαντήσεων στα ερευνητικά μας ερωτήματα, χρησιμοποιήθηκαν τρία ερευνητικά εργαλεία, ένα για κάθε μία φάση υλοποίησης της ερευνητικής διαδικασίας. Αρχικά, χορηγήθηκε ατομικά στους μαθητές ένα ειδικά σχεδιασμένο ερωτηματολόγιο-τεστ, αφού πρώτα ελέγχθηκε ως προς την εγκυρότητα και την αξιοπιστία του (Cronbach $\alpha = ,83$), προκειμένου να αξιολογηθούν οι αρχικές τους γνώσεις τους και να ελεγχθούν οι εναλλακτικές τους ιδέες ως προς βασικές έννοιες της μηχανικής (ταχύτητα, δύναμη, βάρος, τριβή) του μαθήματος των Φυσικών Επιστημών.

Το ψηφιακό διαδραστικό λογισμικό χρησιμοποιήθηκε ως δεύτερο ερευνητικό εργαλείο με τους μαθητές του δείγματος να αλληλεπιδρούν μαζί του συνεργατικά. Συγκεκριμένα, οι δεκαέξι μαθητές του δείγματος χωρίστηκαν σε οκτώ ζευγάρια προσομοιωμένα ως προς τη λεκτική και γνωστική τους ικανότητα, εκ των οποίων τέσσερα ήταν ζευγάρια μαθητών με ΔΑΦ και τέσσερα μεικτά ζευγάρια αποτελούμενα από έναν μαθητή με ΔΑΦ και έναν μαθητή τυπικής ανάπτυξης. Το συγκεκριμένο ερευνητικό εργαλείο αποτελείται από μια ακολουθία διαδραστικών βίντεο που σχετίζονται με βασικές έννοιες μηχανικής (ταχύτητα, δύναμη, βάρος, κρύβει), με στόχο την αλληλεπίδραση μεταξύ των πρωταγωνιστών του και των μαθητών του δείγματος. Οι πρωταγωνιστές των βίντεο είναι χαρακτήρες animation, και εμπλέκουν τους χρήστες σε αμφίδρομες διαδραστικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες δημιουργώντας ένα οικείο περιβάλλον αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Ψηφιακό περιβάλλον Animation διαδραστικών video



Ταυτόχρονα, οι μαθητές του δείγματος, ερχόμενοι σε επαφή με το ερευνητικό εργαλείο, έχουν την δυνατότητα να έχουν μπροστά τους έναν πάγκο με πειραματικά υλικά που σχετίζονται με την συγκεκριμένη διδακτική ενότητα φυσικής της ενότητας που σχετίζονται με τον ηλεκτρισμό (μπαλάκια, ελατήρια, βαρίδια, ζυγαριά, μαγνήτες, χρονόμετρο, ξύλινα κυβάρια, συνδετήρες, αυτοκινητάκια, κ.ά), καθώς και χρώματα ζωγραφικής (Εικόνα 2), για να μπορούν να σχεδιάζουν, να κατασκευάζουν, να επαληθεύουν και τελικά να βοηθούν τους πρωταγωνιστές των βίντεο να δίνουν απαντήσεις στους προβληματισμούς τους.

Εικόνα 2. Πάγκος με απλά καθημερινά υλικά



Ο σχεδιασμός αυτής της διαδραστικής εφαρμογής animated βίντεο βασίστηκε σε πολυαισθητηριακές δραστηριότητες λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της διαταραχής του φάσματος του αυτισμού, εστιάζοντας στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε μαθητή. Το συγκεκριμένο ερευνητικό εργαλείο υιοθετεί διερευνητικές μεθόδους διδασκαλίας, ξεκινώντας από την ανίχνευση εναλλακτικών ιδεών των μαθητών, αξιολογώντας συνεχώς τη μαθησιακή τους διαδικασία σε όλα τα στάδια ανάπτυξής της. Η πορεία και η εξέλιξη των αλληλεπιδράσεων στο πλαίσιο της συγκεκριμένης εφαρμογής των διαδραστικών animation βίντεο καθορίζεται από τις επιλογές των μαθητών, με δυνατότητα συνεχούς ανατροφοδότησης και εξήγησης μέσω πειραματικού ελέγχου. Η συγκεκριμένη προσαρμοστικότητα στοχεύει, αφενός, στον γνωστικό μετασχηματισμό των λανθάνουσων αρχικών ιδεών τους και κατά συνέπεια στη γνωστική ανάπτυξη των μαθητών και αφετέρου στην καλλιέργεια των ελλειμματικών χαρακτηριστικών κάθε μαθητή που εμπίπτει στο φάσμα του αυτισμού.

Δίνοντας έμφαση στις συνεργατικές δεξιότητες, επιτρέποντας τη χρήση της διαδραστικής εφαρμογής βίντεο σε επίπεδο ομάδας, επιδιώχθηκε η διερεύνηση της καλλιέργειας κοινωνικών δεξιοτήτων σε συνεργατικό επίπεδο μεταξύ των χρηστών. Η εφαρμογή επιτρέπει επίσης την καταγραφή των αποτελεσμάτων, των απαντήσεων και ολόκληρης της πορείας της αλληλεπίδρασης μετά από κάθε χρήση σε ψηφιακή μορφή, ώστε η ερευνητική ομάδα να έχει εύκολη πρόσβαση στην επεξεργασία τους. Πριν από τη χορήγηση του διαδραστικού εργαλείου βίντεο στα παιδιά, ακολουθήθηκε ένα πρωτόκολλο ελέγχου και αξιολόγησης, όσον αφορά τα παιδαγωγικά και τεχνολογικά του χαρακτηριστικά, από κατάλληλες ομάδες αξιολογητών που αποτελούνταν από ειδικούς, εκπαιδευτικούς και γονείς.

Το τρίτο ερευνητικό εργαλείο ήταν ένα ερωτηματολόγιο χωρισμένο σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελούνταν από 30 ερωτήσεις (Post-test) κλειστού και ανοιχτού τύπου με τις οποίες επιχειρήθηκε η διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της επίδρασης των διαδραστικών animated βίντεο στο γνωστικό επίπεδο των μαθητών και αφορούσε τους ίδιους γνωστικούς τομείς με το πρώτο ερωτηματολόγιο. Το δεύτερο μέρος αποτελούνταν από μια σειρά 16 ερωτήσεων που επικεντρώνονταν στην επίδραση του διαδραστικού βίντεο στα κοινωνικά χαρακτηριστικά κάθε μαθητή. Στο συγκεκριμένο ερευνητικό εργαλείο, πριν από τη χορήγησή του, πραγματοποιήθηκε έλεγχος αξιολόγησης εγκυρότητας και αξιοπιστίας με τιμή του δείκτη εσωτερικής συνέπειας Cronbach $\alpha = ,80$.

Αποτελέσματα

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας προέκυψε ότι το σύνολο των μαθητών του δείγματος βελτίωσαν τις επιδόσεις τους σε γνωστικό επίπεδο με την χρήση της διαδραστικής

εφαρμογής των animated βίντεο, ενώ παράλληλα χαρακτήρισαν την διαδικασία αλληλεπίδρασης ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα. Αρχικά, πριν από τη χορήγησή της στους μαθητές του δείγματος, τα συναισθήματα που καταγράφηκαν ήταν ο ενθουσιασμός και η ανυπομονησία. Υπήρξαν ωστόσο και περιπτώσεις αυτιστικών μαθητών που έδειξαν συναισθήματα άγχους και ανησυχίας, κυρίως όσον αφορά την επικείμενη συνεργασία με άλλους μαθητές, γεγονός απολύτως φυσιολογικό αν λάβουμε υπόψη τις ελλείψεις κοινωνικές-συνεργατικές δεξιότητες της οικείας διαταραχής (Roane et al., 2016). Ωστόσο, αυτά τα συναισθήματα ξεπεράστηκαν όταν οι μαθητές ήρθαν σε επαφή με το άνετο και φιλικό ψηφιακό περιβάλλον της εφαρμογής. Ο πειραματικός της χαρακτήρας λειτούργησε ευεργετικά στην τόνωση της μαθησιακής περιέργειας και αυτό το γεγονός αντικατοπτρίστηκε στις απόψεις των μαθητών. Τα επίπεδα συγκέντρωσης που επέδειξαν οι μαθητές κατά τη χρήση της συγκεκριμένης εφαρμογής ήταν ιδιαίτερα υψηλά ακόμη και μεταξύ των μαθητών του δείγματος με διαταραχές ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ).

Σε επίπεδο εναλλακτικών ιδεών, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επικεντρώθηκαν στο γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ μαθητών με ΔΑΦ και μαθητών τυπικής ανάπτυξης, καθώς και διαφορές στις λανθάνουσες πρωτογενείς αντιλήψεις μεταξύ των δύο φύλων των μαθητών. Συνολικά, οι εναλλακτικές ιδέες που αποτυπώθηκαν από τους μαθητές του δείγματος επιβεβαίωσαν εκείνες της διεθνούς βιβλιογραφίας (Vosniadou, 2019), τονίζοντας τον αποσπασματικό τρόπο με τον οποίο η αρχική γνώση αντανακλάται από τις ιδέες των μαθητών. Τα αποτελέσματα της χρήσης της διαδραστικής εφαρμογής animated βίντεο, σε γνωστικό επίπεδο, έδειξαν υψηλά επίπεδα βελτίωσης στην μαθησιακή επίδοση όλων των μαθητών. Η αλληλεπίδραση που βασίζεται στην παρατήρηση, την ανατροφοδότηση, τον σχεδιασμό και τον πειραματικό έλεγχο οδήγησε σε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, ενώ παράλληλα ενίσχυσε τις συνεργατικές δεξιότητες των μαθητών. Η διαδραστικότητα, σε συνδυασμό με την ενεργό συμμετοχή και τη συνεχή αξιολόγηση σε όλα τα στάδια της μαθησιακής ανάπτυξης της συγκεκριμένης παρέμβασης, δημιούργησε καλύτερα μαθησιακά αποτελέσματα, σε μια ολιστική προσπάθεια γνωστικού μετασχηματισμού.

Η σημασία των ευρημάτων, ωστόσο, συνοψίζεται στην καλλιέργεια των συνεργατικών δεξιοτήτων των μαθητών μέσω της υιοθέτησης τεχνικών συμπεριληπτικής προσέγγισης. Οι μαθητές του δείγματος, έχοντας χωριστεί σε ζεύγη, αποτελούμενα από μαθητές με ΔΑΦ, αλλά και σε μικτά ζεύγη μεταξύ μαθητών με ΔΑΦ και μαθητών τυπικής ανάπτυξης, συνεργάστηκαν υπό το πρίσμα μεθόδων διερευνητικής μάθησης (Εικόνα 3).

Εικόνα 3. Συνεργατική χρήση της διαδραστικής εφαρμογής



Ο φιλικός και παράλληλα διασκεδαστικός χαρακτήρας της συγκεκριμένης εφαρμογής ενίσχυσε τα επίπεδα συνεργασίας των μαθητών καλλιεργώντας θετικά τα κοινωνικο-συμπεριφορικά χαρακτηριστικά μαθητών, δημιουργώντας παράλληλα συναισθήματα χαράς και ικανοποίησης. Συγκεκριμένα, τα επίπεδα συνεργασίας στα μικτά ζεύγη ήταν ελαφρώς

καλύτερα από αυτά των ζευγαριών με αυτιστική διαταραχή, σε όλα τα επίπεδα ελέγχου, ενώ σύμφωνα με τις απόψεις των μαθητών, καταγράφηκαν ιδανικές συνθήκες συνεργασίας. Από την άλλη πλευρά, τα ζευγάρια αυτιστικών μαθητών, σε αντίθεση με πειραματικό – κατασκευαστικό επίπεδο ελέγχου, όπου δεν συνεργάστηκαν αρκετά, σε επίπεδο πορείας και επιλογών εντός της ψηφιακής εφαρμογής, συνεργάστηκαν ικανοποιητικά. Αξίζει να σημειωθεί ότι και τα τέσσερα ζεύγη αυτιστικών μαθητών, αφού χρησιμοποίησαν την εφαρμογή, ήθελαν να αλληλεπιδράσουν ξανά με αυτήν και μάλιστα ήθελαν να το κάνουν σε συνεργασία με το ίδιο ζευγάρι.

Συμπεράσματα

Στην παρούσα μελέτη, σχεδιάστηκε και αναπτύχθηκε μια διαδραστική εφαρμογή animated βίντεο με στόχο αφενός την καλλιέργεια του γνωστικού επιπέδου των μαθητών με διαταραχή του φάσματος του αυτισμού και αφετέρου την καλλιέργεια των κοινωνικών και συνεργατικών δεξιοτήτων τους. Κύριο χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης εφαρμογής ήταν η αλληλεπίδραση των χρηστών με τους πρωταγωνιστές των βίντεο. Το ευχάριστο και φιλικό ψηφιακό περιβάλλον ενέπλεξε τους χρήστες σε μια συναρπαστική διαδραστική εμπειρία πολυαισθητηριακού περιεχομένου, με παράλληλη χρήση πρακτικών πειραματικών δραστηριοτήτων ελέγχου σε βασικές έννοιες μηχανικής. Ξεκινώντας με την ανίχνευση εναλλακτικών ιδεών και στοχεύοντας στην τόνωση της μαθησιακής περιέργειας, με στόχο τη δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για διδακτική παρέμβαση (Τσιχουρίδης κ.ά., 2024), η διαδραστική εφαρμογή επικεντρώθηκε στις ιδιαιτερότητες της διαταραχής του φάσματος του αυτισμού υιοθετώντας συμπεριληπτικές πρακτικές.

Η προσέγγιση των Φυσικών Επιστημών, βασιζόμενη στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη διερευνητικών διαδραστικών πλαισίων, αναδεικνύει τον διδακτικό ρόλο αυτών των εργαλείων σε ό,τι αφορά τον γνωστικό προβληματισμό και την ανάπτυξη μαθησιακών κινήτρων, στο σύνολο των μαθητών της σύγχρονης ετερογενούς τάξης (Tsihouridis et al., 2024). Δεδομένου ότι οι σύγχρονες εκπαιδευτικές ανάγκες ευθυγραμμίζονται με τη λογική των τεχνικών διδασκαλίας χωρίς αποκλεισμούς, ο σχεδιασμός και η δημιουργία κατάλληλων εκπαιδευτικών εργαλείων με τη χρήση νέων τεχνολογιών αποτελεί κίνητρο για την εκπαιδευτική κοινότητα (Branou et al., 2023). Η χρήση της συγκεκριμένης ψηφιακής εφαρμογής διαδραστικού χαρακτήρα, με ενσωματωμένα κινούμενα σχέδια και απλοποιημένη γλώσσα δίνει την δυνατότητα διερεύνησης, προβληματισμού, πειραματικού ελέγχου και επαλήθευσης εννοιών φυσικής (μηχανικής) με έναν ευχάριστο, φιλικό και διασκεδαστικό τρόπο στοχεύοντας στην βελτίωση της πρόσβασης στην γνώση εννοιών μηχανικής, ενώ παράλληλα ο συμπεριληπτικός προσανατολισμός της συμβάλλει ενισχυτικά στην αντιμετώπιση των ελλειμματικών χαρακτηριστικών της οικείας διαταραχής.

Βιβλιογραφία

- Καραβασίλης, Α., & Τσιχουρίδης, Χ. (2022). Παιδιά με διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος αλληλεπιδρούν με Serious Games και τα ταξινομούν. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 0405-0418.
- Τσιχουρίδης, Χ., Καραβασίλης, Α., Μήτρακας, Ν., & Βαβουγιός, Δ. (2024). Διδακτική προσέγγιση εννοιών ηλεκτρισμού με χρήση IV Escape room σε μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ Επιπέδου 1). *Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση*, 13, 907-914.
- Akimkhanova, Z., Turekhanova, K., & Karwasz, G. P. (2023). Interactive games and plays in teaching physics and astronomy. *Education Sciences*, 13(4), 393. <https://doi.org/10.3390/educsci13040393>
- Alvares, G. A., Bebbington, K., Cleary, D., Evans, K., Glasson, E. J., Maybery, M. T. & Whitehouse, A. J. (2020). The misnomer of 'high functioning autism': Intelligence is an imprecise predictor of functional abilities at diagnosis. *Autism*, 24(1), 221-232.

- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5η έκδ.). American Psychiatric Publishing: Arlington.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Spong, A., Scahill, V., & Lawson, J. (2001). Are intuitive physics and intuitive psychology independent? A test with children with Asperger Syndrome. *Journal of Developmental and Learning Disorders*, 5, 47-78.
- Bravou, V., Oikonomidou, D., & Drigas, A. S. (2022). Applications of virtual reality for autism inclusion. A review. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 45, 779-785.
- Chiang, T. H., Yang, S. J., & Hwang, G. J. (2014). Students' online interactive patterns in augmented reality-based inquiry activities. *Computers & Education*, 78, 97-108.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.006>
- Karavasilis, A., Tsihouridis, C., Batsila, M., & Vavougiος, D. (2022). A serious game as an educational tool to teach physics to high functioning autism students. Στο *International Conference on Interactive Collaborative Learning*, σσ. 865-876. Cham: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-26876-2_82
- Lindsay, S., Proulx, M., Scott, H., & Thomson, N. (2014). Exploring teachers' strategies for including children with autism spectrum disorder in mainstream classrooms. *International Journal of Inclusive Education*, 18(2), 101-122. <https://doi.org/10.1080/13603116.2012.758320>
- Tsihouridis, C., Batsila, M., & Vavougiος, D. (2021). Real and Virtual Lab Activities and the Effect of the Switching of Their Order in Teaching Science Concepts to Students with Learning Difficulties—A Case Study. Στο *Educating Engineers for Future Industrial Revolutions: Proceedings of the 23rd International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL2020)*, τ. 1 23, σσ. 598-607. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-85652-5_13
- Tsihouridis, C., Karavasilis, A., Batsila, M., & Vavougiος, D. (2023, September). “Little Professors” Cognitive Transformation Through Activity Triangles on Mechanics. Στο *International Conference on Interactive Collaborative Learning*, σσ. 47-56. Cham: Springer Nature Switzerland.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_5
- Tsihouridis, C., Karavasilis, A., Mitrakas, N., Vavougiος, D., & Batsila, M. (2024, September). The Collaborative Digital “Hyper-interaction” Way on Electricity for Primary ASD-HF Students. Στο *International Conference on Interactive Collaborative Learning*, σσ. 121-131. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Mayer, R. E. (2014). Principles based on social cues in multimedia learning: Personalization, voice, image, and embodiment principles. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 16, 345-370.
- Roane, H. S., Fisher, W. W., & Carr, J. E. (2016). Applied behavior analysis as treatment for autism spectrum disorder. *The Journal of pediatrics*, 175, 27-32.
<https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.04.023>
- Van Eylen, L., Boets, B., Steyaert, J., Wagemans, J., & Noens, I. (2015). Executive functioning in autism spectrum disorders: Influence of task and sample characteristics and relation to symptom severity. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 24, 1399-1417. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0689-1>
- Vosniadou, S. (2019). The development of students' understanding of science. *Frontiers in Education*, 4, 32. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00032>