

13th Panhellenic Conference on Didactics in Science and new Technology in Education

Vol 14, No 1 (2025)

14th Panhellenic Conference of Didactics in Science Education

ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΟΨΕΩΝ

14^ο

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ
ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες
στην Εποχή της Τεχνητής Νοημοσύνης: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές

Στην μνήμη της Άνας Σπύρου



12-14 Απριλίου 2025

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ, ΑΠΘ
ΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΑΠΘ

Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών,
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

synedrio2025.enepnet.gr



Teaching Approach on Primary Mechanics Using Animated Interactive Video for Students with Autism Spectrum Disorder (level 1)

*Antonios Karavasilis, Charilaos Tsihouridis, Nikolaos
Mitrakas, Denis Vavougius*

doi: [10.12681/codiste.7719](https://doi.org/10.12681/codiste.7719)

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

¹Υποψήφιος Διδάκτορας, ²Αναπληρωτής Καθηγητής, ³Υποψήφιος Διδάκτορας,
⁴Ομότιμος Καθηγητής,

^{1,2,3}Τμήμα Επιστημών Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών

⁴Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

²*hatsihour@upatras.gr*

Περίληψη

Η χρήση σύγχρονης τεχνολογίας, εστιασμένη στον τομέα των φυσικών επιστημών, αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον όταν απευθύνεται σε μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος μέσα από εκπαιδευτικές δραστηριότητες συμπεριληπτικού προσανατολισμού. Υπό αυτό το πρίσμα, σχεδιάστηκε, αναπτύχθηκε και υλοποιήθηκε ένα εκπαιδευτικό ψηφιακό λογισμικό με στόχο τη διδασκαλία βασικών εννοιών μηχανικής χρησιμοποιώντας συνεργατικά μοντέλα ανάμεσα σε μαθητές τυπικής ανάπτυξης και μαθητές με ΔΑΦ, Ε' και ΣΤ' Δημοτικού. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν την θετική συμβολή του συγκεκριμένου ψηφιακού εργαλείου αφενός στην ουσιαστικότερη κατανόηση εννοιών μηχανικής και αφετέρου στην καλλιέργεια των ελλειμματικών κοινωνικών χαρακτηριστικών των μαθητών της οικίας διαταραχής.

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

Teaching Approach on Primary Mechanics Using Animated Interactive Video for Students with Autism Spectrum Disorder (level 1)

Antonios Karavasilis¹, Charilaos Tsihouridis², Nikolaos Mitrakas³,
Dennis Vavougiotis⁴

¹PhD candidate, ²Associate Professor, ³PhD candidate, ⁴Emeritus Professor,

^{1,2,3}Department of Education and Social Work, University of Patras

⁴Physics Department, University of Thessaly

²*hatsihour@upatras.gr*

Abstract

The use of modern technology, focused in the field of natural sciences, becomes particularly interesting when addressed to students with Autism Spectrum Disorder through inclusively oriented educational activities. In this light, an educational digital software was designed, developed and implemented with the aim of teaching basic engineering concepts using cooperative models between students of typical development and students with ASD, 5th and 6th grade. The results of the research highlighted the positive contribution of the specific digital tool on the one hand to the more essential understanding of engineering concepts and on the other hand to the cultivation of the deficient social characteristics of the students of the home disorder.

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

Εισαγωγή

Οι μαθητές με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος υψηλής λειτουργικότητας (επιπέδου 1) χαρακτηρίζονται από ελλείμματα σε κοινωνικές δεξιότητες αλλά και από επαναλαμβανόμενες στερεοτυπικές συμπεριφορές, γεγονός το οποίο δημιουργεί περιορισμούς στο απαιτητικό κοινωνικό-συνεργατικό περιβάλλον του σύγχρονου συμπεριληπτικού σχολείου. Ωστόσο, το ιδιαίτερο ενδιαφέρον που επιδεικνύουν σε τομείς όπως οι φυσικές επιστήμες, μπορεί να αποτελέσει κίνητρο ενεργής εμπλοκής τους σε συνεργατικές δραστηριότητες, υπο το πρίσμα εφαρμοζόμενων εκπαιδευτικών τεχνικών εναρμονισμένων στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της οικείας διαταραχής. Λαμβάνοντας υπόψη 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 αφενός την αποτελεσματικότερη διδασκαλία εννοιών μηχανικής σε μαθητές Ε' και ΣΤ' Δημοτικού με ΔΑΦ υψηλής λειτουργικότητας και αφετέρου την καλλιέργεια των ελλειμματικών χαρακτηριστικών τους.

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 προσπάθειά 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.

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 μας 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

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, 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. Η χρήση του ψηφιακού λογισμικού επέτρεψε την ψηφιακή καταγραφή των απαντήσεων, της προόδου και των βαθμολογιών κάθε ζεύγους, ενώ η ερευνητική ομάδα κατέγραψε παρατηρώντας τις αντιδράσεις, τα σχόλια και τα επίπεδα συνεργασίας κάθε ζεύγους, παρέχοντας διευκρινίσεις όπου χρειαζόταν. Το τρίτο ερευνητικό εργαλείο που χορηγήθηκε σε κάθε μαθητή ξεχωριστά, σχεδιάστηκε από τους ερευνητές ως εργαλείο αξιολόγησης που εστιάζει σε δύο τομείς ενδιαφέροντος, αποτελούμενο από δύο μέρη. Το πρώτο μέρος περιελάμβανε τις ίδιες ερωτήσεις με αυτές του πρώτου ερωτηματολογίου που χορηγήθηκε, και χρησιμοποιήθηκε για να ελεγχθεί η αποτελεσματικότητα του λογισμικού σε γνωστικό επίπεδο. Το δεύτερο μέρος αποτελούνταν από μια σειρά ερωτήσεων που εστιάζονταν στην επίδραση του ψηφιακού λογισμικού στα συνεργατικά- κοινωνικά χαρακτηριστικά κάθε μαθητή.

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. Το επίπεδο προσήλωσης των μαθητών με ΔΑΦ κατά την διάρκεια χρήσης της εφαρμογής ήταν υψηλότερο από αυτό των μαθητών τυπικής ανάπτυξης γεγονός το οποίο επαληθεύει την διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία (Karavasilis et al., 2022).

Ένα σημαντικό εύρημα της παρούσας μελέτης ήταν τα επίπεδα συνεργασίας ανάμεσα στους μαθητές του δείγματος κατά την διάρκεια χρήσης της ψηφιακής 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, από τα αποτελέσματα προέκυψαν υψηλά επίπεδα συνεργατικής χρήσης στο σύνολο των μαθητών του δείγματος, με τα μεικτά ζευγάρια μαθητών (αποτελούμενα από έναν μαθητή με ΔΑΦ και έναν τυπικής ανάπτυξης) να εμφανίζουν ελαφρώς καλύτερα επίπεδα συνεργασίας, σε σχέση με τα αντίστοιχα ζευγάρια μαθητών με ΔΑΦ, ενώ σύμφωνα με τις απόψεις των μαθητών καταγράφηκαν ιδανικές συνθήκες συνεργασίας.

Συμπεράσματα

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, δίνει την δυνατότητα διερεύνησης, προβληματισμού, πειραματικού ελέγχου και επαλήθευσης εννοιών φυσικής (μηχανικής) με έναν ευχάριστο, φιλικό και διασκεδαστικό τρόπο στοχεύοντας στην καλλιέργεια του γνωστικού επιπέδου των μαθητών, ενώ παράλληλα ο συμπεριληπτικός προσανατολισμός της συμβάλλει ενισχυτικά στην αντιμετώπιση των ελλειμματικών χαρακτηριστικών της οικείας διαταραχής.

Βιβλιογραφία

- Καραβασιλής, 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.
- Akimkhanova, Z., Turekhanova, K., & Karwasz, G. P. (2023). Interactive games and plays in teaching physics and astronomy. *Education Sciences*, 13(4), 393.
- Alvares, G. A., Bebbington, K., Cleary, D., Evans, K., Glasson, E. J., Maybery, M. T. & Whitehouse, A. J.: The misnomer of 'high functioning autism': Intelligence is an imprecise predictor of functional abilities at diagnosis. *Autism*, 24(1), 221-232 (2020).
- 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.
- 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* (σ. 865-876). Cham: Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-26876-2_82
- 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.
- 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* (σ. 47-56). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-53382-2_5
- 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>