ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Πανελλήνιο Συνέδριο της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Σχεδιασμός, εφαρμογή και αξιολόγηση ενός IB-ARGI για τη διδασκαλία των ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε μαθητές/μαθήτριες Δημοτικού

Παρασκευή Φασιά, Άγγελος Σοφιανίδης

doi: 10.12681/codiste.7667

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 07/12/2025 05:06:06

Σχεδιασμός, Εφαρμογή και Αξιολόγηση ενός IB-ARGI για τη Διδασκαλία των Ηλεκτρικών Κυκλωμάτων σε Μαθητές/μαθήτριες Δημοτικού

Παρασκευή Φασιά[1] και Άγγελος Σοφιανίδης[2]
[1]Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, [2]Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό,
Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας
[1]*fasviba@gmail.com*

Περίληψη

Στην εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός Συμπεριληπτικού Διερευνητικού Παιχνιδιού Εναλλακτικής Πραγματικότητας, βασισμένο στη προσέγγιση IB-ARGI, στη θεματική «Ηλεκτρικό Κύκλωμα» για μαθητές/μαθήτριες Δημοτικού Σχολείου. Η αξιολόγηση του IB-ARGI πραγματοποιήθηκε μέσα ερωτηματολόγιο πριν και μετά την παρέμβαση (pre-post test) σχετικά με τα μαθησιακά αποτελέσματα της παρέμβασης και ερωτηματολόγιο (μετά τη παρέμβαση) που αφορά τις απόψεις τους σχετικά με τη προσέγγιση IB-ARGI. Στην έρευνα συμμετείχαν 59 μαθητές/μαθήτριες της Ε' τάξης Δημοτικών Σχολείων. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν τη στατιστικά σημαντική βελτίωση των μαθησιακών αποτελεσμάτων και τη θετική στάση των μαθητών/μαθητριών προς τη προσέγγιση IB-ARGI.

Λέξεις κλειδιά: Επαυξημένη Πραγματικότητα, Διερευνητική Μάθηση, Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση, Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας

Design, Implementation, and Assessment of an IB-ARGI on Electric Circuits for Primary Education Students

Paraskevi Fasia[1] and Angelos Sofianidis[2]
[1]Postgraduate Student, [2]Laboratory Teaching Staff,
Department of Early Childhood Education, University of Western Macedonia
[1]*fasviba@gmail.com*

Abstract

The study presents the design, development, and assessment of an Inclusive Inquiry-Based Alternate Reality Game (IB-ARGI) on the topic of "Electric Circuit" for primary school students. The assessment of IB-ARGI was conducted using a pre-post test questionnaire to assess the learning outcomes of the intervention, as well as a post-intervention questionnaire to collect students' opinions on the IB-ARGI approach. A total of 59 fifth-grade primary school students participated in the study. The results demonstrated a statistically significant improvement in students' learning outcomes and a positive attitude of the students toward the IB-ARGI approach.

Keywords: Alternate Reality Games, Augmented Reality, IB-ARGI, Inquiry-Based Learning, Universal Design for Learning

Εισαγωγή

Η Agenda 2030, του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών, περιλαμβάνει 17 στόχους για ένα βιώσιμο και καλύτερο μέλλον, με έναν από τους βασικούς στόχους να αφορά την εκπαίδευση χωρίς

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7667

αποκλεισμούς. Η συμπεριληπτική εκπαίδευση προωθεί τη συμμετοχή όλων των μαθητών ανεξαρτήτως διαφορών μέσα από την εφαρμογή συμπεριληπτικών πλαισίων, όπως ο Καθολικός Σχεδιασμός για τη Μάθηση (ΚΣΜ). Ο ΚΣΜ βασίζεται στις εξής τρεις αρχές: α) στα Πολλαπλά Μέσα Εμπλοκής, β) στα Πολλαπλά Μέσα Αναπαράστασης και γ) στα Πολλαπλά Μέσα Έκφρασης και Δράσης (Meyer et al., 2014).

Παράλληλα, η μάθηση με βάση τη διερεύνηση, προσφέρει στους/στις μαθητές/μαθήτριες πληθώρα πλεονεκτημάτων, όπως τα κίνητρα, τα οποία συνολικά συμβάλλουν στην εξοικείωσή τους με την επιστημονική διαδικασία (Chu et al., 2021˙ Pedaste et al., 2012, 2015˙ Schalk et al., 2019). Σύμφωνα με το πλαίσιο που προτείνουν ο Pedaste et al. (2015), η διαδικασία της διερεύνησης χωρίζεται στις εξής πέντε φάσεις, έχοντας μια κυκλική ροή: α) Προσανατολισμός, β) Εννοιολόγηση, γ) Διερεύνηση, δ) Συζήτηση και ε) Συμπεράσματα.

Ταυτόχρονα, σύγχρονες τεχνολογίες και προσεγγίσεις αλλάζουν σημαντικά τη μαθησιακή διαδικασία. Η Επαυξημένη Πραγματικότητα ενισχύει τα κίνητρα των μαθητών και αξιοποιείται σε πολλούς εκπαιδευτικούς τομείς (Yuen et al., 2013), ενώ τα Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας προσφέρουν πολυτροπικές αφηγήσεις με πολύπλοκους γρίφους που προάγουν τη μάθηση και την επίλυση προβλημάτων (Elsom et al., 2023˙ Moseley, 2012). Με βάση τα παραπάνω, οι Sofianidis et al. (2024) πρότειναν μια διερευνητική συμπεριληπτική προσέγγιση που ονομάζεται IB-ARGI (Συμπεριληπτικά Διερευνητικά Παιχνίδια Εναλλακτικής Πραγματικότητας).

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η αξιολόγηση ενός Συμπεριληπτικού Διερευνητικού Παιχνιδιού Εναλλακτικής Πραγματικότητας, βασισμένο στη προσέγγιση IB-ARGI (Sofianidis et al., 2024), στη θεματική «Ηλεκτρικό Κύκλωμα» το οποίο απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες Ε' Δημοτικού Σχολείου, με χρονική διάρκεια τεσσάρων διδακτικών ωρών για κάθε τάξη.

Μεθοδολογία

Εκπαιδευτικός Σχεδιασμός

Αρχικά επιλέχθηκε η θεματική το «Ηλεκτρικό Κύκλωμα», με τις εξής θεματικές ενότητες: «Πότε ανάβει το λαμπάκι;», «Ένα απλό κύκλωμα», «Ο διακόπτης», «Αγωγοί και μονωτές» και «Σύνδεση σε σειρά και παράλληλη σύνδεση». Στόχοι αυτών των ενοτήτων είναι οι μαθητές/μαθήτριες να: α) χρησιμοποιούν το μοντέλο του ηλεκτρικού ρεύματος για να ερμηνεύουν τη λειτουργία των λαμπτήρων, β) κατασκευάζουν και να περιγράφουν απλά ηλεκτρικά κυκλώματα, γ) διαπιστώνουν την αξία του διακόπτη, κατανοώντας τη διαφορά μεταξύ ανοιχτού και κλειστού κυκλώματος, δ) αναγνωρίζουν πειραματικά αγωγούς και μονωτές και ε) συγκρίνουν τη σύνδεση σε σειρά και σε παράλληλη σύνδεση, κατανοώντας ότι στα σπίτια μας χρησιμοποιούνται παράλληλες συνδέσεις.

Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν οι δραστηριότητες που χρησιμοποιήθηκαν στη διδακτική παρέμβαση και οι οποίες προέρχονται από τον συνδυασμό τριών φύλλων εργασίας του εργαστηριακού μαθήματος για τον Ηλεκτρισμό από το Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών Φλώρινας (Καριώτογλου κ.ά., 2011) και του εργαστηριακού μαθήματος για τον Ηλεκτρισμό από το Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Φλώρινας (Σπύρτου, χ.χ.).

Έπειτα, ακολούθησε η δημιουργία του σεναρίου και του πολυτροπικού υλικού που υποστηρίζει τη προσέγγιση IB-ARGI. Συγκεκριμένα, η ιστορία διαδραματίζεται σε μια πόλη της Αγγλίας τον 19ο αιώνα, η οποία αν και πρόσφατα ηλεκτροδοτήθηκε, ξαφνικά βυθίζεται στο σκοτάδι. Επομένως, σκοπός τριών μικρών φίλων είναι να λύσουν το μυστήριο του κομμένου ρεύματος. Στην προσπάθειά τους να βρουν τι συμβαίνει, ανακαλύπτουν ένα μηχάνημα, όπου με αυτό μπορούν να επικοινωνήσουν με ανθρώπους του μέλλοντος. Έτσι, αποφασίζουν να ζητήσουν βοήθεια από συνομηλίκους και συνομήλικές τους στο μέλλον. Μέσα από την αφήγηση, οι μαθητές/μαθήτριες καλούνται να διερευνήσουν ερωτήματα μέσα αξιοποιώντας πραγματικά ή προσομοιωμένα πειράματα.

Συμμετέχοντες/συμμετέχουσες

Η έρευνα πραγματοποιείται σε δύο Δημοτικά Σχολεία του κεντρικού τομέα των Αθηνών. Συνολικά η εφαρμογή πραγματοποιείται σε 59 μαθητές και μαθήτριες της Ε' τάξης.

Συλλογή και ανάλυση δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με χρήση δύο εργαλείων. Το πρώτο εργαλείο, ένα ερωτηματολόγιο, δόθηκε στους/στις μαθητές/μαθήτριες πριν και μετά τη διδακτική παρέμβαση (pre-post tests) και αφορά τα Ηλεκτρικά Κυκλώματα. Περιλάμβανε 7 ερωτήσεις που εξετάζουν βασικές γνώσεις για τα ηλεκτρικά κυκλώματα. Στην 1η ερώτηση, οι μαθητές/μαθήτριες επέλεγαν πιθανούς τρόπους σύνδεσης για το άναμμα μιας λάμπας. Η 2η ερώτηση αφορούσε το τι πραγματικά συμβαίνει όταν «ανοίγουμε το φως» (διακόπτης). Η 3η εστίαζε στην αναγνώριση υλικών που επιτρέπουν τη ροή του ηλεκτρικού ρεύματος (αγωγοί-μονωτές). Οι ερωτήσεις 4 και 5 σχετίζονταν με τη λειτουργία των λαμπών σε σειρά και παράλληλη σύνδεση αντίστοιχα, με αξιολόγηση ως «σωστό», «λάθος» ή «δεν γνωρίζω». Η 6η ερώτηση εξέταζε τη δομή ενός παράλληλου κυκλώματος, ενώ η 7η αφορούσε τη σύνδεση ηλεκτρικών συσκευών στις οικίες και τη λειτουργικότητά τους σε περίπτωση βλάβης.

Το δεύτερο εργαλείο συλλογής δεδομένων είναι ένα ερωτηματολόγιο και δόθηκε στους/στις μαθητές/μαθήτριες μετά την ολοκλήρωση της διδακτική παρέμβαση και αφορά τις απόψεις τους αναφορικά με το IB-ARGI. Περιλάμβανε 2 δημογραφικές ερωτήσεις, 13 ερωτήσεις για το IB-ARGI και τα χαρακτηριστικά του παιχνιδιού.

Η ανάλυση των δεδομένων όσον αφορά τον προέλεγχο και τον μεταέλεγχο (pre-post tests) πραγματοποιήθηκε με μη παραμετρική στατιστική Wilcoxon test λόγω μη κανονικότητας του δείγματος. Η ανάλυση των δεδομένων του δεύτερου ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε με περιγραφική στατιστική. Η αξιοπιστία του ερωτηματολογίου των απόψεων ελέγχθηκε με χρήση του συντελεστή αξιοπιστία Cronbach's Alpha, ο οποίος υπολογίσθηκε σε 0.743.

Αποτελέσματα

Τα μαθησιακά αποτελέσματα έδειξαν την βελτίωση των απαντήσεων των μαθητών/μαθητριών μετά την διδακτική παρέμβαση σε όλες τις ερωτήσεις τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου (παράδειγμα στο Σχήμα 1). Η βελτίωση που καταγράφηκε ήταν στατιστικά

Σχήμα 1. Ποσοστιαία κατανομή με βάση τις απαντήσεις πριν και μετά την εκπαιδευτική παρέμβαση στην αναγνώριση λειτουργικής σύνδεσης απλού ηλεκτρικού κυκλώματος

σημαντική σε όλες τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου που ευθυγραμμιζόταν με τους διδακτικούς στόχους της παρέμβασης. Οι απόψεις των μαθητών και των μαθητριών εμφανίζονται θετικές τόσο όσο προς το ενδιαφέρον, τη συνεργασία, την δυνατότητα συμμετοχής και έκφρασης αλλά και τα βασικά χαρακτηριστικά ενός IB-ARGI (διερεύνηση,

συστατικά στοιχεία ενός Παιχνιδιού Εναλλακτικής Πραγματικότητας, αρχές του ΚΣΜ). Τα αποτελέσματα αυτά, έρχονται σε συμφωνία με προγενέστερες έρευνες σε άλλες βαθμίδες εκπαίδευσης (Sofianidis et. al., 2024). Λόγω έλλειψης χώρου, τα συγκεκριμένα αποτελέσματα θα αναπτυχθούν κατά τη προφορική παρουσίαση της εργασίας στο συνέδριο.

Συμπεράσματα

Η έρευνα αναδεικνύει την αποτελεσματικότητα της προσέγγισης IB-ARGI με βάση τα θετικά μαθησιακά αποτελέσματα όσο και τη δημιουργία ενός θετικού, χωρίς αποκλεισμούς, μαθησιακού περιβάλλοντος. Η εφαρμογή της προσέγγισης προάγει τη συμμετοχή, την επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών/μαθητριών. Επομένως, προτείνεται η περαιτέρω αξιοποίηση και διερεύνηση της προσέγγισης IB-ARGI στη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Βιβλιογραφία

Καριώτογλου, Π., Μολοχίδης, Τ., & Μπάρμπας, Αλ. (2011). *Έννοιες Φυσικών Επιστημών ΙΙ και η διδασκαλία τους – Εργαστηριακό μέρος*. Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας.

Σπύρτου, Α. (χ.χ.). *Λειτουργία ηλεκτρικού κυκλώματος - Σύνδεση σε σειρά και παράλληλα - Ηλεκτρομαγνητισμός (Αδημοσίευτο εκπαιδευτικό υλικό)*. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Δημοτικής Εκπαίδευσης.

Chu, S. K. W., Reynolds, R. B., Tavares, N. J., Notari, M., & Lee, C. W. Y. (2021). 21st century skills development through inquiry-based learning: From theory to practice. Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2481-8

Elsom, S., Stieler-Hunt, C., & Marshman, M. (2023). Supporting learning in higher education with a curriculum-embedded alternate reality game. *Interactive Learning Environments, 32*(6), 3108-3119. https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2167838

Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. T. (2014). Universal design for learning: Theory and practice. CAST Professional Publishing. ISBN: 9780989867405

Moseley, A. (2012). An alternate reality for education?: Lessons to be learned from online immersive games. *International Journal of Game-Based Learning (IJGBL), 2*(3), 32–50. https://doi.org/10.4018/ijgbl.2012070103

Pedaste, M., Mäeots, M., Leijen, Ä., & Sarapuu, T. (2012). Improving students' inquiry skills through reflection and self-regulation scaffolds. *Technology, Instruction, Cognition and Learning, 9*(1–2), 81–95.

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., De Jong, T., Van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review, 14,* 47–61. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003

Schalk, L., Edelsbrunner, P. A., Deiglmayr, A., Schumacher, R., & Stern, E. (2019). Improved application of the control-of variables strategy as a collateral benefit of inquiry-based physics education in elementary school. *Learning and Instruction, 59*, 34–45. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.09.006

Sofianidis A., Skraparlis C., & Stylianidou N.. (2024). Combining Inquiry, Universal Design for Learning, Alternate Reality Games and Augmented Reality Technologies in Science Education: The IB-ARGI Approach and the Case of Magnetman. *Journal of Science Education and Technology, 33*. 928-953. https://doi.org/10.1007/s10956-024-10135-7

Yuen, S.C.-Y., Yaoyuneyong, G., & Johnson, E. (2013). Augmented reality and education: Applications and potentials. Στο R. Huang, Kinshuk, & J. M. Spector (Επιμ.), Reshaping learning: New frontiers of educational research (σ. 385–414). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32301-0_17