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

Ο ρόλος επιλεγμένων hands-on δραστηριοτήτων στην αντιμετώπιση εναλλακτικών ιδεών σχετικών με έννοιες του μαγνητισμού

Δήμητρα Αποστολάκη, Χαρίλαος Τσιχουρίδης

doi: 10.12681/codiste.7661

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 22/01/2026 17:18:25

Ο Ρόλος Επιλεγμένων Hands-on Δραστηριοτήτων στην Αντιμετώπιση Εναλλακτικών Ιδεών Σχετικών με Έννοιες του Μαγνητισμού

Δήμητρα Αποστολάκη[1] και Χαρίλαος Τσιχουρίδης[2]
[1]Υποψήφια Διδάκτορας, [2]Αναπληρωτής Καθηγητής,
Τμήμα Επιστημών της Εκπαίδευσης και Κοινωνικής Εργασίας, Πανεπιστήμιο Πατρών
[1]*d.apostolaki@upatras.gr*

Περίληψη

Η κατανόηση βασικών επιστημονικών εννοιών, όπως ο μαγνητισμός, αποτελεί σημαντική πρόκληση για τους μαθητές λόγω της ύπαρξης εναλλακτικών ιδεών που συχνά δεν συμβαδίζουν με την επιστημονική γνώση. Η εφαρμογή κατάλληλα σχεδιασμένων hands-on δραστηριοτήτων μπορεί να συμβάλει καθοριστικά στην αναδόμηση αυτών των ιδεών μέσω της εμπειρικής διερεύνησης. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα εργασία εστιάζει στην επιλογή και εφαρμογή πρακτικών δραστηριοτήτων που προωθούν την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και την κριτική σκέψη. Στην έρευνα συμμετείχαν οι μαθητές ενός τμήματος Στ' Δημοτικού σχολείου αστικής περιοχής, μεταξύ των οποίων και τέσσερις μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι hands-on δραστηριότητες όχι μόνο διευκολύνουν την κατανόηση αλλά και μειώνουν/τροποποιούν τις εναλλακτικές ιδέες, ενθαρρύνοντας τη μάθηση μέσω της διερεύνησης καθώς και την ενίσχυση της επιστημονικής σκέψης των μαθητών. Επισημαίνεται, επίσης, και το θετικό αποτύπωμα των hands-on δραστηριοτήτων στους μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες.

Λέξεις κλειδιά: μαγνητισμός, εναλλακτικές ιδέες, hands-on δραστηριότητες, μαθησιακές δυσκολίες

The Role of Selected Hands-on Activities in Addressing Alternative Ideas Related to Concepts of Magnetism

Dimitra Apostolaki[1] and Charilaos Tsihouridis[2]
[1]PhD Student, [2]Associate Professor,
Department of Educational Sciences and Social Work, University of Patras
[1]*d.apostolaki@upatras.gr*

Abstract

Understanding basic scientific concepts, such as magnetism, displays a significant challenge for students due to the presence of alternative ideas that often do not align with scientific knowledge. The implementation of appropriately designed hands-on activities can play a crucial role in restructuring these ideas through empirical exploration. In this context, the present study focuses on the selection and application of practical activities that promote student active engagement and critical thinking. The research involved students from a sixth-grade class in an urban elementary school, including four students with learning difficulties. The results indicate that hands-on activities not only facilitate understanding but also reduce or modify alternative ideas, encouraging learning through inquiry and strengthening students' scientific thinking. Furthermore, the positive impact of hands-on activities on students with learning difficulties is also highlighted.

Keywords: magnetism, alternative ideas, hands-on activities, learning difficulties

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7661

Εισαγωγή

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα και χρήσιμα κεφάλαια της Φυσικής που βρίσκει εφαρμογή σε πληθώρα φαινομένων και διατάξεων της καθημερινής ζωής είναι ο μαγνητισμός, ο οποίος αποτελεί διδακτέα ύλη τόσο για την Πρωτοβάθμια όσο και για τη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Για την επιτυχή διδασκαλία του, απαιτείται η πολύπλευρη «γνώση του εκπαιδευτικού» (Schulman, 1986), η οποία εμπεριέχει τη γνώση του επιστημονικού αντικειμένου που καλείται να διδάξει ο εκπαιδευτικός, τη γνώση του αντίστοιχου αναλυτικού προγράμματος, τη γενική παιδαγωγική και την ειδική παιδαγωγική γνώση, με την τελευταία να περιλαμβάνει και την κατανόηση, διερεύνηση και αξιοποίηση της προγενέστερης γνώσης των μαθητών (Ζόγκζα, 2009). Όμως, πολλές από τις αντιλήψεις των μαθητών αποκλίνουν από τις επιστημονικές, πρόκειται δηλαδή για εναλλακτικές ιδέες, η αξιοποίηση των οποίων στη διδασκαλία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο. Κατά καιρούς έχουν καταγραφεί αρκετές εναλλακτικές ιδέες που αφορούν σε έννοιες του μαγνητισμού, όπως ότι οι μαγνήτες μόνο έλκουν, οι μαγνήτες έχουν πάντα μαύρο χρώμα, όλοι οι μαγνήτες είναι φτιαγμένοι από σίδηρο, οι μαγνήτες χάνουν τις ιδιότητές τους στο νερό, η μέση του μαγνήτη είναι ισχυρότερη από τους μαγνητικούς πόλους (Lemmer et al., 2020), οι μεγάλοι μαγνήτες είναι ισχυρότεροι από τους μικρούς (Finley, 1986), πως υπάρχουν μαγνητικά μονόπολα, πως οι μεγαλύτεροι μαγνήτες είναι πιο ισχυροί από τους μικρότερους και ότι οι μαγνήτες έλκουν όλα τα μέταλλα (Urek & Coramik, 2021). Στην παρούσα εργασία, χρησιμοποιήθηκαν hands – on δραστηριότητες, δηλαδή δραστηριότητες που οι μαθητές εκτελούν, πιάνοντας με τα χέρια τους τα υλικά και προσπαθούν να πραγματοποιήσουν πειράματα, να εξερευνήσουν φαινόμενα και να δοκιμάσουν ιδέες. Πρόκειται για δραστηριότητες που συνδέονται με τη διερευνητική μάθηση και έχουν πλεονεκτήματα όπως η βελτίωση της μνήμης των μαθητών, η βελτίωση της απόδοσής τους στις αξιολογήσεις, η παροχή αίσθησης ολοκλήρωσης, η υποστήριξη μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες και η ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης. Τέλος, η παρούσα εργασία στοχεύει στην απάντηση του ερωτήματος εάν οι επιλεγμένες hands – on δραστηριότητες συμβάλλουν στη βελτίωση του ποσοστού των σωστών απαντήσεων σε ερωτήσεις σχετικές με έννοιες του μαγνητισμού μαθητών Στ' Δημοτικού με και χωρίς μαθησιακές δυσκολίες, σε συνδυασμό με συζήτηση που διενεργήθηκε σε ομάδες εστίασης (focus group).

Μεθοδολογία

Βάσει της βιβλιογραφικής ανασκόπησης για εναλλακτικές ιδέες που αφορούν στο μαγνητισμό, κατασκευάστηκε από τους ερευνητές, ερωτηματολόγιο εικοσιπέντε ερωτήσεων (ερωτηματολόγιο 1). Από αυτές επιλέχθηκαν επτά ερωτήσεις κλειστού τύπου που δύναται να επαληθευτούν με τη χρήση hands – on δραστηριοτήτων και αφορούν στην αλληλεπίδραση ομώνυμων και ετερώνυμων πόλων, την ισχύ μαγνητικών πόλων, την έλξη σιδηρομαγνητικών υλικών από τους δύο πόλους του μαγνήτη, καθώς και τα χαρακτηριστικά της μαγνητικής δύναμης, οι οποίες αποτέλεσαν το ερωτηματολόγιο 2. Αρχικά, διανεμήθηκε στους μαθητές το ερωτηματολόγιο 2. Κάθε συμμετέχων απάντησε μόνος του τις ερωτήσεις και στη συνέχεια, έχοντας στη διάθεσή του μαγνήτες διαφόρων σχημάτων, καρφίτσες, συνδετήρες και ρινίσματα σιδήρου, επέλεξε τα κατάλληλα υλικά, πραγματοποίησε την αντίστοιχη hands – on δραστηριότητα και απάντησε για δεύτερη φορά τις επτά ερωτήσεις του ερωτηματολογίου 2. Τέλος, οι μαθητές διαχωρίστηκαν σε δύο ομάδες των δέκα ατόμων η καθεμιά (ομάδες εστίασης) και διενεργήθηκε συζήτηση, παρουσία κάθε φορά της ερευνήτριας, αναφορικά με έννοιες του μαγνητισμού και με τη χρήση των hands – on δραστηριοτήτων. Το δείγμα αποτέλεσαν είκοσι μαθητές Στ' Δημοτικού, τμήματος σχολείου αστικής περιοχής. Συγκεκριμένα, συμμετείχαν οχτώ κορίτσια και δώδεκα αγόρια. Σημειώνεται πως το ερευνητικό δείγμα περιλάμβανε τέσσερις μαθητές (αγόρια) με μαθησιακές δυσκολίες που πιστοποιούνταν με γνωμάτευση από το αρμόδιο Κέντρο Διεπιστημονικής Αξιολόγησης, Συμβουλευτικής και Υποστήριξης (ΚΕ.Δ.Α.Σ.Υ.) και οι οποίοι φοιτούσαν συστηματικά στο τμήμα ένταξης του σχολείου.

Αποτελέσματα

Η παρούσα εργασία αναφέρεται στη μελέτη περίπτωσης ενός τμήματος είκοσι μαθητών σχολείου αστικής περιοχής, επομένως, στόχος της είναι να καταγράψει μια τάση σχετικά με τη συμβολή των hands-on δραστηριοτήτων στη βελτίωση του ποσοστού των σωστών απαντήσεών τους σε ερωτήσεις αναφορικά με έννοιες του μαγνητισμού και όχι να γενικεύσει συμπεράσματα. Συγκεκριμένα, προέκυψε πως μετά την εκτέλεση των hands-on δραστηριοτήτων, όλοι οι συμμετέχοντες απάντησαν σωστά σε όλες τις ερωτήσεις ενώ αρχικά το ποσοστό επιτυχίας κυμαινόταν μεταξύ 65% και 85%. Επιπροσθέτως, όλοι οι μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες απάντησαν σωστά σε όλες τις ερωτήσεις αφού εκτέλεσαν τις hands-on δραστηριότητες, βελτιώνοντας έτσι το ποσοστό επιτυχίας, που σε πρώτη φάση ήταν περίπου 50%. Στη συζήτηση που διενεργήθηκε στις ομάδες εστίασης, οι συμμετέχοντες υποστήριξαν ότι οι έννοιες του μαγνητισμού ανήκουν στις έννοιες της φυσικής που τους δυσκολεύουν περισσότερο, καθώς η ύλη του σχολικού βιβλίου θεωρούν πως είναι συμπυκνωμένη και στη διδασκαλία δεν χρησιμοποιούνται πειράματα και προσομοιώσεις, ενώ ταυτόχρονα δήλωσαν πως πρόκειται για πολύ ενδιαφέρουσες έννοιες που άπτονται της καθημερινότητας. Ακόμη, τόνισαν ότι οι hands-on δραστηριότητες τους βοήθησαν να κατανοήσουν καλύτερα τις έννοιες και είτε να διορθώσουν τις απαντήσεις τους είτε να τις επιβεβαιώσουν, ενώ υποστήριξαν ότι η συμμετοχή τους στην ερευνητική διαδικασία τους προκάλεσε το ενδιαφέρον και την προσοχή και πως ήταν γι' αυτούς μία δημιουργική κι ευχάριστη εμπειρία.

Συζήτηση – Συμπεράσματα

Όπως προαναφέρθηκε, οι hands-on δραστηριότητες βοήθησαν όλους τους μαθητές να βελτιώσουν το ποσοστό επιτυχίας τους και προκάλεσαν το ενδιαφέρον τους. Η θετική τους επίδραση καταδεικνύεται σε πληθώρα μελετών, όπως αυτή του Yilmaz και των συνεργατών του (2024) στην οποία διερευνάται ο αντίκτυπος των hands – on δραστηριοτήτων στα κίνητρα παιδιών προσχολικής ηλικίας αναφορικά με τις φυσικές επιστήμες, με τα ευρήματα να καταδεικνύουν ότι οι πρακτικές δραστηριότητες οδήγησαν σε αύξηση του κινήτρου των μικρών μαθητών για την επιστήμη, ενώ δεν υπήρξε διαφοροποίηση βάσει του φύλου. Επιπροσθέτως, οι Hussain και Akhtar (2013) εξετάζουν την αποτελεσματικότητα των πρακτικών δραστηριοτήτων σε μαθητές σχολείων του Πακιστάν στις φυσικές επιστήμες. Ειδικότερα, η ομάδα ελέγχου καθοδηγήθηκε παραδοσιακά, ενώ η πειραματική ομάδα χρησιμοποίησε τις εν λόγω δραστηριότητες που την οδήγησαν σε υψηλότερες μέσες επιδόσεις, γεγονός πολύ σημαντικό για τις αναπτυσσόμενες χώρες που δεν μπορούν να αντέξουν οικονομικά τη χρήση ακριβού εξοπλισμού για πειράματα. Χαρακτηριστικές είναι και οι έρευνες των Kibga et al. (2021) και των Holstermann et al. (2010) που τονίζουν τη θετική επίδραση των πρακτικών δραστηριοτήτων στην ενίσχυση της περιέργειας των μαθητών στη Χημεία και στην αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών για τη Βιολογία, αντίστοιχα. Επίσης, η μελέτη των Zhou και Routzong (2004), προκειμένου να προκληθεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τη Φυσική και ειδικότερα για το κεφάλαιο του μαγνητισμού, προτείνει δραστηριότητες που πραγματοποιούν οι ίδιοι οι μαθητές (hands – on activities). Συγκεκριμένα, αναφέρεται μια πειραματική διάταξη για την επίδειξη της μαγνητικής δύναμης που μπορούν να κατασκευάσουν οι ίδιοι οι μαθητές με τη χρήση απλών υλικών. Σύμφωνα με τους ερευνητές, τέτοιου είδους δραστηριότητες είναι πιο αποδοτικές, ωστόσο χρειάζεται προσοχή διότι πρέπει να είναι πολύ καλά οργανωμένες, να ολοκληρώνονται στον απαιτούμενο χρόνο και να κατανοούνται οι αρχές της Φυσικής στις οποίες στηρίζονται οι εκάστοτε δραστηριότητες. Ακόμη, στην εργασία της Cavicchi (2002) τονίζεται πως με την εμπλοκή των μαθητών σε διαδικασίες όπου είναι σε θέση να θέτουν ερωτήσεις και να επινοούν πειραματικές δραστηριότητες, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τους βοηθήσουν να ξεπερνούν τη σύγχυση που έχουν σχετικά με διάφορα θέματα Φυσικής, με συγκεκριμένη αναφορά στην περίπτωση του μαγνητισμού.

Τέλος, ιδιαίτερη πρόκληση αποτελεί τη σημερινή εποχή η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών και ειδικότερα της Φυσικής σε μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες, οι οποίοι μπορεί να φοιτούν σε οποιαδήποτε βαθμίδα εκπαίδευσης. Στην έρευνα του Lannan και των συνεργατών του (2021) δίνεται έμφαση στον Καθολικό Σχεδιασμό για τη Μάθηση (Universal Design for Learning) ο οποίος εστιάζει στην παροχή πολλαπλών τρόπων αναπαράστασης όπως πειραματική δραστηριότητα και διάγραμμα. Στην περίπτωση της δυσλεξίας, οι Γρηγοριάδης και Πολάτογλου (2006) προτείνουν πως ο εκπαιδευτικός πρέπει να επενδύει σε εικόνες, διαγράμματα, πειραματικές δραστηριότητες καθώς και ηλεκτρονικά μέσα, ενώ ενδείκνυται να αποφεύγει τη χρήση μακροσκελών κειμένων.

Βιβλιογραφία

Ζόγκζα, Β. (2009). *Θέματα διδακτικής της βιολογίας: Διδασκαλία και μάθηση βιολογικών εννοιών στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση* (σελ. 4-5, σελ. 298). Αθήνα: Εκδόσεις Μεταίχμιο. ISBN 978-960-455-533-8

Γρηγοριάδης, Ι. & Πολάτογλου, Χ., (2006). Εναλλακτικοί τρόποι διδασκαλίας, μελέτης και εξέτασης μαθητών με δυσλεξία στον τομέα της Φυσικής. Ανακτήθηκε από: https://specialeducation.gr/specialedu/wp-content/uploads/2020/09/dyslexia_Physics.pdf

Cavicchi, E., (2002). Experiences with the magnetism of conducting loops: Historical instruments, experimental replications, and productive confusions. *American Journal of Physics, 71*(2), 156 – 167. https://doi.org/10.1119/1.1507791

Finley, F. N. (1986). Evaluating instruction: Complementary use of clinical interviews. *Journal of Research in Science Teaching, 23*(17), 635 – 650. https://experts.umn.edu/en/publications/evaluating-instruction-complementary-use-of-clinical-interviews

Holstermann, N., Grube, D. & Bögeholz, S., (2010). Hands – on Activities and Their Influence on Students' Interest. *Research in Science Education, 40,* 743-757. https://doi.org/10.1007/s11165-009-9142-0

Hussain, M. & Akhtar, M., (2013). Impact of Hands – on Activities on Students' Achievement in Science: An Experimental Evidence from Pakistan. *Middle – East Journal of Scientific Research. 16*(5), 626-632. https://www.idosi.org/mejsr/mejsr16(5)13/10.pdf

Kibga, E., Sentongo, J. & Gakuba, E., (2021). Effectiveness of Hands – on Activities to Develop Chemistry Learners' Curiosity in Community Secondary Schools in Tanzania. *Journal of Turkish Science Education. 18*(4), 605-621. https://www.tused.org/index.php/tused/article/view/843

Lannan, A., Chini, J., & Scanlon E. (2021). Resources for Supporting Students' With and Without Disabilities in Your Physics Courses. *The Physics Teacher, 59*(3), 192 – 195. https://doi.org/10.1119/10.0003662

Lemmer, M., Kriek, J. & Erasmus, B. (2020). Analysis of Students' Conceptions of Basic Magnetism from a Complex Systems Perspective. *Research in Science Education, 50,* 375 – 392. https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-018-9693-z

Schulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher. 15*(2), 4-14. http://www.jstor.org/stable/1175860?origin=JSTOR-pdf

Ürek, H. & Çoramık, M. (2021). A Cross-Sectional Survey about Students' Agreement Rates on Non – Scientific Ideas concerning the Concept of Magnet. *Journal of Turkish Science Education, 18*(2), 218 – 232. https://doi.org/10.36681/tused.2021.61

Yilmaz, M. M., Bekirler, A., & Sigirtmac, A. D., (2024). Inspiring an Early Passion for Science: The Impact of Hands-on Activities on Children's Motivation. *ECNU Review of Education, 7*(4), 1033-1053. https://doi.org/10.1177/20965311241265413

Zhou, F., & Routzong K., (2004). Teaching Magnetism in A High School. *Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. Salt Lake City, Utah. http://dx.doi.org/10.18260/1-2--13934