

Η Εξέλιξη της Χρήσης της Πειραματικής Διδασκαλίας της Φυσικής στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση: 2001 - 2024

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης¹, Γεώργιος Στύλος² και Γεωργία Βακάρου³

¹Καθηγητής, ²Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, ³Υποψήφια Διδάκτορας,
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

¹kkotsis@uoi.gr

Περίληψη

Η πειραματική διδασκαλία αποτελεί έναν θεμελιώδη τομέα της επιστημονικής εκπαίδευσης, καθώς προάγει τη βιωματική μάθηση και ενισχύει την κατανόηση σύνθετων εννοιών. Η παρούσα μελέτη εξετάζει την εξέλιξη των πειραματικών διδασκαλικών πρακτικών στην ελληνική Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση από το 2001 έως το 2024, εστιάζοντας στις απόψεις και τις πρακτικές των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση πειραμάτων στη Φυσική. Τα αποτελέσματα δείχνουν μια σημαντική αύξηση στη συχνότητα των πειραματικών επιδείξεων, με αύξηση του αριθμού των εκπαιδευτικών που χρησιμοποιούν πειράματα. Ωστόσο, προκλήσεις όπως η έλλειψη εξοπλισμού, ο περιορισμένος χρόνος και οι ανησυχίες για την ασφάλεια παραμένουν ανά τα χρόνια εμπόδια στην χρήση των πειραμάτων.

Λέξεις κλειδιά: Πειραματική διδασκαλία, Βιωματική μάθηση, Πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Φυσικές Επιστήμες

The Evolution of Experimental Physics Teaching in Primary Education: 2001–2024

Konstantinos T Kotsis¹, Georgios Stylos² and Georgia Vakarou³

¹Professor, ²Laboratory Teaching Staff, ³PhD student,
Department of Primary Education, University of Ioannina

¹kkotsis@uoi.gr

Abstract

Experimental teaching is a fundamental area of science education, as it promotes experiential learning and enhances the understanding of complex concepts. This study examines the evolution of experimental teaching practices in Greek Primary Education from 2001 to 2024, focusing on teachers' views and practices regarding using experiments in Physics. The results show a significant increase in the frequency of experimental demonstrations, with an increase in the number of teachers using experiments. However, challenges such as lack of equipment, limited time, and safety concerns remain obstacles to using experiments over the years.

Keywords: Experimental teaching, Experiential learning, Primary education, Science

Εισαγωγή

Η διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών αντιμετωπίζει συχνά προκλήσεις, καθώς οι εκπαιδευτικοί καλούνται να μεταδώσουν σύνθετες έννοιες και φαινόμενα που δεν είναι πάντοτε άμεσα κατανοητά ή παρατηρήσιμα (Kotsis, 2024). Η χρήση πειραμάτων διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο, καθώς συνδέει τη θεωρητική γνώση με πρακτικές εφαρμογές (Duit & Tesch, 2010). Η ενσωμάτωση καθημερινών υλικών στα επιστημονικά πειράματα προσφέρει μια πλούσια, πολύπλευρη προσέγγιση στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση, καθιστώντας την επιστήμη πιο προσιτή, ενδιαφέρουσα και ουσιαστική για τους μαθητές. Το 2001 ήταν η τελευταία χρονιά που υπήρχε το σχολικό εγχειρίδιο «Ερευνώ τον Φυσικό Κόσμο», όπου δεν ήταν προτεραιότητα τα πειράματα Φυσικής. Αμέσως μετά άλλαξαν τα εγχειρίδια και μπήκε το πολλαπλό βιβλίο όπου το πείραμα γίνεται σχεδόν σε κάθε μάθημα. Μετά το 2005 επικρατεί το ένα και μοναδικό εγχειρίδιο «Φυσικά». Παρόλες τις αλλαγές, οι εκπαιδευτικοί συχνά δεν κάνουν χρήση πειραμάτων επικαλούμενοι διάφορους λόγους (Κώτσης, 2005).

Σκοπός – Δείγμα – Ερευνητικό εργαλείο

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διαπιστώσει τη εξέλιξη με τον χρόνο της πειραματικής διδασκαλίας στη Φυσική στο Δημοτικό Σχολείο και να εντοπίσει τι δηλώνουν ως εμπόδια οι εκπαιδευτικοί για τη μη υλοποίησή της. Η έρευνα βασίστηκε σε τρεις προηγούμενες έρευνες και σε μια τέταρτη που επαναλήφθηκε το 2024. Τα ερευνητικό εργαλείο της έρευνας αποτέλεσαν τέσσερις ερωτήσεις κλειστού τύπου οι οποίες παρουσιάζονται στις πρώτες στήλες των Πινάκων 1 έως 4. Τα δεδομένα αφορούν μόνο εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης του Νομού των Ιωαννίνων.

Η πρώτη έρευνα αφορά 216 εκπαιδευτικούς, οι οποίοι συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο το 2001, την τελευταία χρονιά που η διδασκαλία γινόταν με τον παραδοσιακό τρόπο (Κώτσης, 2001). Η δεύτερη έρευνα έγινε μετά από τέσσερα χρόνια (Κώτσης, 2005), όπου 206 εκπαιδευτικοί συμπλήρωσαν το ίδιο ερωτηματολόγιο. Την χρονιά αυτή έχουν αλλάξει τα σχολικά εγχειρίδια (πολλαπλό βιβλίο) και το πείραμα σύμφωνα με το αναλυτικό πρόγραμμα πρέπει να υλοποιείται στην τάξη. Η τρίτη έρευνα έγινε το 2008 (Κώτσης & Μπασιάκος, 2009) με 102 εκπαιδευτικούς με Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών ίδιο με αυτό του 2005, μόνο που υφίσταται το ένα εγχειρίδιο. Τέλος η τελευταία έρευνα έγινε το 2024 με 210 εκπαιδευτικούς, μετά από 20 χρόνια εφαρμογής των νέων βιβλίων και λίγο πριν τη συγγραφή των νέων εγχειριδίων με βάση το μοντέλο της διερώτησης (Kotsis et al., 2023). Η επαναλαμβανόμενη έρευνα περιελάμβανε ερωτήσεις κλειστού τύπου.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα των βασικών ερωτήσεων της έρευνας παρουσιάζονται συνοπτικά στους παρακάτω πίνακες όπου παρουσιάζονται τα επί τοις εκατό ποσοστά των απαντήσεων.

Πίνακας 1. Ποσοστιαία αποτελέσματα 1ης ερώτησης ερωτηματολογίου

	Έτος	Πάντα	Πολλές φορές	Μερικές φορές	Ελάχιστες φορές	Ποτέ
Χρησιμοποιείτε την πειραματική επίδειξη κατά τη διδασκαλία της Φυσικής;	2001	1,9	29,2	42,1	20,8	6,0
	2005	11,2	40,8	42,2	4,8	1,0
	2008	23,5	44,1	28,4	2,9	1,0
	2024	19,0	46,9	27,4	5,6	1,1

Πίνακας 1. Ποσοστιαία αποτελέσματα 2ης ερώτησης ερωτηματολογίου

	Έτος	Έλλειψη οργάνων και εργαστηρίου	Έλλειψη εμπειρίας	Έλλειψη χρόνου	Φόβος Πιθανού Ατυχήματος
Αν επιλέξατε: Μερικές φορές ή Ελάχιστες φορές ή Ποτέ, για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείτε την πειραματική επίδειξη κατά τη διδασκαλία;	2001	52,8	34,7	8,8	2,8
	2005	81,6	9,2	7,3	1,9
	2008	65,7	14,7	18,6	1,0
	2024	73,2	7,3	17,1	3,4

Πίνακας 2. Ποσοστιαία αποτελέσματα 3ης ερώτησης ερωτηματολογίου

	Έτος	Πάντα	Πολλές φορές	Μερικές φορές	Ελάχιστες φορές	Ποτέ
Επιτρέπετε την εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές σας κατά τη διδασκαλία της Φυσικής;	2001	0,0	7,2	26,5	46,4	19,9
	2005	0,5	21,4	53,4	21,8	2,9
	2008	2,9	40,3	41,8	14,2	0,7
	2024	11,2	43	35,8	8,9	1,1

Πίνακας 3. Ποσοστιαία αποτελέσματα 4ης ερώτησης ερωτηματολογίου

	Έτος	Έλλειψη οργάνων και εργαστηρίου	Έλλειψη εμπειρίας	Έλλειψη χρόνου	Φόβος Πιθανού Ατυχήματος
Αν επιλέξατε: Μερικές φορές ή Ελάχιστες φορές ή Ποτέ, για ποιο λόγο δεν επιτρέπετε την εκτέλεση πειραμάτων από τους μαθητές σας κατά τη διδασκαλία της Φυσικής;	2001	24,1	20,8	20,4	34,2
	2005	40,8	11,7	12,1	35,0
	2008	20,6	4,9	21,6	52,9
	2024	33,7	4,5	20,2	41,6

Συμπεράσματα

Τα ευρήματα αυτής της συγκριτικής μελέτης αναδεικνύουν μια σημαντική εξέλιξη στην αύξηση της χρήσης της πειραματικής διδασκαλίας στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση τις τελευταίες δύο δεκαετίες. Η στροφή των Αναλυτικών Προγραμμάτων στις πειραματικές διαδικασίες μέσω διερεύνησης φαίνεται να έχει επηρεάσει τα αποτελέσματα της έρευνας. Δεν έχει γίνει κτήμα όλων των εκπαιδευτικών, αλλά είναι φανερό η αποδοχή τη διαδικασίας από τον σύγχρονο εκπαιδευτικό. Τα αποτελέσματα συνάδουν με την προηγούμενη βιβλιογραφία που υπογραμμίζει τη σημασία των πειραμάτων στην προώθηση της κριτικής σκέψης και της επιστημονικής έρευνας (Duit & Tesch, 2010). Ωστόσο, ορισμένες προκλήσεις υπογραμμίζουν την ανάγκη για καλύτερη υποδομή και εκπαίδευση. Όπως προκύπτει, οι περιορισμοί στους χώρους και στα όργανα, παραμένουν ένα βασικό εμπόδιο για τους εκπαιδευτικούς, όπως οι ίδιοι δηλώνουν. Αν και το ποσοστό εκπαιδευτικών που αναφέρουν αυτό το εμπόδιο έχει μειωθεί, ακόμη παραμένει σε υψηλά επίπεδα. Η έλλειψη χρόνου αυξήθηκε στην εικοσαετία, αναδεικνύοντας την ανάγκη για δομικές αλλαγές στα αναλυτικά προγράμματα (Josey et al., 2018). Σημαντικός λόγος μη χρήσης των πειραμάτων είναι ο φόβος πιθανού ατυχήματος, γεγονός που επιβάλλει την εξοικείωση των εκπαιδευτικών με την εκτέλεση πειραμάτων, ώστε να αποβάλλουν αυτήν την στάση. Σύγχρονες μελέτες προτείνουν την χρήση απλών και καθημερινών υλικών για πειράματα, καθώς μειώνει τα εμπόδια κόστους και της οργάνωσης, καθιστώντας ταυτόχρονα την επιστήμη πιο κατανοητή και σχετική με τη ζωή των μαθητών

(Stylos & Kotsis, 2021). Η αντιμετώπιση αυτή αποτελεί ίσως τη λύση στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα για να ενταχθεί στην πράξη η εκτέλεση πειραμάτων στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Βιβλιογραφία

- Κώτσος Κ. (2001). *Η χρήση πειραμάτων στη Διδασκαλία της Φυσικής στο Ελληνικό Δημοτικό Σχολείο*. Επιστημονική Επετηρίδα, Π.Τ.Δ.Ε. Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Νο 14, 219.
- Κώτσος, Κ. Θ. (2005). *Διδασκαλία της Φυσικής και Πείραμα*. Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Ιωάννινα
- Κώτσος Κ. & Μπασιάκος Γ., (2009). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης στη χρήση πειραμάτων για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, στο Π. Καριώτογλου, Α. Σπύρτου, και Α. Ζουπίδης, (Επιμ.). *Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση «Οι πολλαπλές προσεγγίσεις της διδασκαλίας και της μάθησης των Φυσικών Επιστημών»*, 479-486.
- Duit, R., & Tesch, M. (2010). *On the role of the experiment in science teaching and learning—Visions and the reality of instructional practice*. Στο Μ. Kalogiannakis, D. Stavrou, & P. Michaelides (Επιμ.), *Proceedings of the 7th International conference on hands-on science*, σ. 17-30. University of Crete. Ανακτήθηκε από:
https://www.researchgate.net/publication/234020320_Kalogiannakis_M_Stavrou_D_Michaelidis_PG_ed_2010_Proceedings_of_the_7th_International_Conference_on_Hands-on_Science_Rethymno_25-31_July_2010
- Josey, S., Alvi, P. A., Kattayat, S., & Asha, J. V. (2018). Effectiveness of 'low-cost experiments' in assimilating fundamentals of physics. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology*, 9(11), 860–866. Ανακτήθηκε από:
https://iaeme.com/Home/article_id/IJMET_09_11_087
- Kotsis, K. T. (2024). The Significance of Experiments in Inquiry-based Science Teaching. *European Journal of Education and Pedagogy*, 5(2), 86–92. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2024.5.2.815>
- Kotsis K.T., Gikopoulou O., Patrinoopoulos M., Kapotis E., and Kalkanis G., (2023). *Designing the New Science Curricula for Primary Education in Greece, Challenges and Concerns in 21st Century Education*. Στο S. G. Soulis, M. Liakopoulou, & A. Galani (Επιμ.), *Challenges and Concerns in 21st Century Education*, Chapter 9, σ. 101-116. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing. ISBN13: 978-1-5275-1984-8
- Stylos, G., & Kotsis, K. T. (2021). Use of a simple homemade apparatus to teach basic thermal concepts – Six qualitative demonstrations/experiments. *The Physics Teacher*, 59(6), 477-479.
<https://doi.org/10.1119/10.0006134>