

## ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑ ΤΗΣ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ: ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΟΥ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Γεώργιος Αμπατζίδης<sup>1</sup>, Αναστασία Στάχτιαρη<sup>2</sup>, Αναστάσιος Σιάτρας<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Επίκουρος Καθηγητής ΠΤΠΕ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, <sup>2</sup>Εκπαιδευτικός ΠΕ60,

<sup>3</sup>Επίκουρος Καθηγητής ΠΤΠΕ Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

[gampatzidis@uth.gr](mailto:gampatzidis@uth.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκτέλεση πειραμάτων από μαθητές/τριες κατέχει κεντρική θέση στις εργαστηριακές δραστηριότητες, στο πλαίσιο της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών μέσω διερεύνησης. Οι πειραματικές προσεγγίσεις στη διδασκαλία και μάθηση έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν σημαντικά την επίδοση των μαθητών/τριών στα μαθήματα φυσικών επιστημών, ενισχύοντας την κατανόηση σχετικών εννοιών και φαινομένων και υποστηρίζοντας την ανάπτυξη δεξιοτήτων κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων. Η συγκεκριμένη μελέτη έχει στόχο τη διερεύνηση των ερευνητικών τάσεων που αναδεικνύονται μέσα από την αλληλεπίδραση της έννοιας του πειράματος με επιστημονικές δημοσιεύσεις που αναφέρονται στο πεδίο της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών στην Ελλάδα.

**Λέξεις κλειδιά:** Πείραμα, διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών, ανάλυση περιεχομένου

**Αναφορά:** Αμπατζίδης, Γ., Στάχτιαρη, Α., & Σιάτρας, Α. (2025). *Τάσεις στην Έρευνα της Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών: Ανάλυση Εργασιών που Αναφέρονται στην Παιδαγωγική Χρήση του Πειράματος*, στο Κώτσης Κ.Θ. & Στύλος Γ., (Επιμέλεια), *Πείραμα και Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, Επετειακός Τόμος για τα 40 χρόνια του ΠΤΔΕ Ιωαννίνων*, Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων. ISBN: 978-618-82063-5-9

## TRENDS IN SCIENCE EDUCATION RESEARCH: ANALYSIS OF STUDIES REFERRING TO PEDAGOGICAL USE OF EXPERIMENTS

Georgios Ampatzidis<sup>1</sup>, Anastasia Stachtiri<sup>2</sup>, Anastasios Siatras<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Assistant Professor at the University of Thessaly-Department of Early Childhood Education, <sup>2</sup>Kindergarten Teacher, <sup>3</sup>Assistant Professor at the University of Thessaly-Department of Early Childhood Education

[gampatzidis@uth.gr](mailto:gampatzidis@uth.gr)

### ABSTRACT

*Conducting experiments by students holds a central position in laboratory activities within the framework of inquiry-based science education. Experimental approaches in teaching and learning have the potential to significantly improve students' performance in science subjects, enhancing their understanding of relevant concepts and phenomena, and supporting the development of critical thinking and problem-solving skills. This study aims at investigating the research trends that emerge from the interaction of the concept of experimentation with research papers related to the field of science education in Greece.*

**Keywords:** *Experimentation, teaching and learning of science, content analysis*

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι εργαστηριακές δραστηριότητες έχουν εδώ και πολλά χρόνια κεντρικό ρόλο στο πρόγραμμα σπουδών του σχολείου ως μέσο οικοδόμησης κατανόησης για τον φυσικό κόσμο. Ήδη από τον 19<sup>ο</sup> αιώνα, όταν στα σχολεία άρχισαν να διδάσκονται συστηματικά οι φυσικές επιστήμες ως διακριτό γνωστικό αντικείμενο, το εργαστήριο έγινε ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών (Layton, 1973). Μετά τη δεκαετία του 1920 και τη ραγδαία αύξηση των επιστημονικών γνώσεων, το εργαστήριο χρησιμοποιήθηκε κυρίως ως μέσο για την επιβεβαίωση των πληροφοριών που είχαν προηγουμένως διδαχθεί με διάλεξη του/της εκπαιδευτικού (Hofstein, Kirnis, & Abrahams, 2013). Έτσι, οι εκπαιδευτικοί διεξήγαγαν πειράματα επίδειξης στην τάξη τα οποία λειτουργούσαν ως αποδεικτικό συμπλήρωμα της θεωρίας που οι μαθητές/τριες είχαν διδαχθεί σε προηγούμενα μαθήματα. Αν και τα πειράματα επίδειξης χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα και σε ορισμένες περιπτώσεις θεωρούνται αναντικατάστατα (πχ. στις περιπτώσεις χειρισμού εξοπλισμού υψηλού κόστους ή στις περιπτώσεις που απαιτούνται δεξιότητες χειρισμού που υπερβαίνουν εκείνες των μαθητών/τριών), η προσφορά τους στη διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών θεωρείται μικρότερη από εκείνη των πειραμάτων που

διεξάγονται από μαθητές/τριες (Αρναουτάκης, Καρανίκας, Καραπαναγιώτης, Κόκκοτας, & Κουρέλης, 2005).

Με τις μεταρρυθμίσεις στη διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών που ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1960 σε πολλές χώρες, ο επιβεβαιωτικός χαρακτήρας του εργαστηρίου αποδυναμώθηκε και ενισχύθηκε η εμπλοκή των μαθητών/τριών σε δραστηριότητες διερεύνησης και επίλυσης προβλημάτων (Hofstein et al., 2013). Ήδη κατά τη δεκαετία του 1970 τονίστηκε η αξία των εργαστηριακών δραστηριοτήτων με άμεση εμπλοκή των μαθητών/τριών στην (α) ανάπτυξη δεξιοτήτων (ακριβής χειρισμός οργάνων, δεξιότητες διερεύνησης, επικοινωνιακές δεξιότητες, κριτική σκέψη και επίλυση προβλημάτων, δεξιότητες συνεργασίας), (β) ανάπτυξη θετικών στάσεων απέναντι στις φυσικές επιστήμες, (γ) οικοδόμηση κατανόησης για τις φυσικές έννοιες (εφαρμογή των διδαχθεισών εννοιών και ανακάλυψη νέων εννοιών), και (δ) οικοδόμηση κατανόησης για την φύση της επιστήμης (κατανόηση του τρόπου με τον οποίο εργάζονται οι επιστήμονες/ισσες και της ανάπτυξης της επιστημονικής γνώσης) (Trumpfer, 2003). Έτσι, οι εργαστηριακές δραστηριότητες συνδέθηκαν με την προσέγγιση της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών μέσω διερεύνησης (Gillies, 2020· Nicol, 2021). Τα κύρια χαρακτηριστικά αυτής της προσέγγισης περιλαμβάνουν (i) την ενεργή συμμετοχή των μαθητών/τριών στη διαδικασία της μάθησης, (ii) την εμπλοκή των μαθητών/τριών στην επίλυση αυθεντικών προβλημάτων, (iii) την ανάπτυξη δεξιοτήτων συστηματικής παρατήρησης, διατύπωσης ερωτήσεων και υποθέσεων, σχεδιασμού, και καταγραφής παρατηρήσεων, (iv) την κατασκευή επιχειρημάτων και την επικοινωνία με τους/ις συνομήλικους/ες ως κύρια διαδικασία οικοδόμησης γνώσης, (v) την υποστήριξη της οικοδόμησης γνώσης με παρατηρήσεις και συμπληρωματικές πηγές αξιόπιστων ενδείξεων και (vi) την ανάπτυξη αυτονομίας και αυτορρύθμισης στο πλαίσιο της ενεργούς συμμετοχής (Constantinou, Tsivitanidou, & Rybska, 2018).

Δεσπόζουσα θέση ανάμεσα στις εργαστηριακές δραστηριότητες στο πλαίσιο της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών μέσω διερεύνησης έχει η διεξαγωγή πειραμάτων από μαθητές/τριες (Lunetta, Hofstein, & Clough, 2007· Osborne, 2014· Steffe & Thompson, 2000). Ενσωματώνοντας πειράματα στα μαθήματα φυσικών επιστημών, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν ένα εμπλουτισμένο μαθησιακό περιβάλλον που ενδυναμώνει τον επιστημονικό γραμματισμό και ενθαρρύνει την ανάπτυξη περιέργειας για τον φυσικό κόσμο (Kotsis, 2024). Οι πειραματικές προσεγγίσεις διδασκαλίας και μάθησης έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν σημαντικά την επίδοση των μαθητών/τριών στα μαθήματα φυσικών επιστημών, διαμορφώνοντας προϋποθέσεις πρακτικών εμπειριών που ενισχύουν την κατανόηση των σχετικών εννοιών και φαινομένων περισσότερο αποτελεσματικά συγκριτικά με άλλες προσεγγίσεις. Ακόμα, η διενέργεια πειραμάτων από τους/ις μαθητές/τριες φαίνεται πως υποστηρίζει την ανάπτυξη ικανοτήτων κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων (Kaya & Ercag, 2023). Όταν οι μαθητές/τριες εκτελούν πειράματα, εμπλέκονται σε διαδικασίες διατύπωσης υποθέσεων, παρατήρησης, επιλογής υλικών και μεθόδων, εφαρμογής μαθηματικών τύπων και διατύπωσης συμπερασμάτων, αναπτύσσοντας με αυτό τον τρόπο δεξιότητες σκέψης που

σχετίζονται με τις επιστημονικές διαδικασίες (Minner, Levy, & Century, 2010· Stone, 2014).

Λαμβάνοντας υπόψη τη σημασία του πειράματος στη διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών όπως σκιαγραφήθηκε παραπάνω, σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η διερεύνηση των τάσεων που αναδεικνύονται μέσα από την αλληλεπίδραση της έννοιας του πειράματος με ερευνητικές εργασίες που αναφέρονται στο πεδίο της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών στην Ελλάδα. Με στόχο η διερεύνηση να αφορά τις σύγχρονες τάσεις της σχετικής έρευνας, αντικείμενο της μελέτης είναι οι εργασίες που έχουν δημοσιευθεί σε τόμους πρακτικών των πανελλήνιων συνεδρίων της Ένωσης για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία (ΕΝΕΦΕΤ) τα τελευταία 10 χρόνια (2013-2023). Τα ερευνητικά ερωτήματα που διατυπώνονται είναι τα εξής:

1. Ποιες θεματικές κατηγορίες των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα αναδεικνύονται στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);
2. Ποιο είναι το φύλο των συγγραφέων/ισσών των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);
3. Ποιος είναι ο τύπος των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);
4. Ποιος είναι ο φορέας προέλευσης των συγγραφέων/ισσών των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);
5. Ποια είναι η ιδιότητα των συμμετεχόντων/ουσών της έρευνας στις εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);
6. Ποιος είναι ο αριθμός των συμμετεχόντων/ουσών της έρευνας στις εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);
7. Ποια είναι η χρονική διάρκεια της έρευνας στις εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023);

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

### Δείγμα

Η συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται σε 5 τόμους πρακτικών των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (8<sup>ο</sup>, 9<sup>ο</sup>, 10<sup>ο</sup>, 11<sup>ο</sup> & 12<sup>ο</sup> πανελλήνιο συνέδριο), εστιάζοντας το πεδίο της έρευνας στην τελευταία δεκαετία από το 2013 έως το 2023. Συγκεκριμένα, το δείγμα της έρευνας αναφέρεται στους παρακάτω τόμους πρακτικών:

- Πρακτικά του 8<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών & Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση (Βαβουγιός & Παρασκευόπουλος, 2013).

- Πρακτικά του 9<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών & Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση – Διδασκαλία και Μάθηση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία: Έρευνες, Καινοτομίες και Πρακτικές (Ψύλλος, Μολοχίδης & Καλλέρη, 2016).
- Πρακτικά του 10<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών & Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση – Γεφυρώνοντας το Χάσμα μεταξύ Φυσικών Επιστημών, Κοινωνίας και Εκπαιδευτικής Πράξης (Σταύρου, Μιχαηλίδη, & Κοκολάκη, 2018).
- Πρακτικά του 11<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών & Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση – Επαναπροσδιορίζοντας τη Διδασκαλία και Μάθηση των Φυσικών Επιστημών και της Τεχνολογίας στον 21<sup>ο</sup> αιώνα (Σπύρτου, Παπαδοπούλου, Ζουπίδης, Μαλανδράκης, & Καριώτογλου, 2020).
- Πρακτικά του 12<sup>ου</sup> Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών & Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση – Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21<sup>ου</sup> αιώνα (Σκορδούλης, Στεφανίδου, Μανδρίκας, & Μπόικος, 2022).

Για τη συγκρότηση των δεδομένων του δείγματος, αναζητήθηκαν και καταγράφηκαν εργασίες στους δημοσιευμένους τόμους πρακτικών όπου στους τίτλους ή/και στις περιλήψεις εμπεριέχεται η λέξη «πείραμα», με όλους τους δυνατούς γραμματικούς συνδυασμούς (π.χ. «πειράματος», «πειραματικών»). Ο αριθμός των εργασιών (N) που εντοπίστηκε, επιμερίζεται ανά τόμο πρακτικών, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

**Πίνακας 1. Πρακτικά πανελληνίων συνεδρίων ΕΝΕΦΕΤ και αριθμός εργασιών.**

Πρακτικά ΕΝΕΦΕΤ	Εργασίες (N)
Πρακτικά 8 <sup>ου</sup> Συνεδρίου (Βαβουγιός & Παρασκευόπουλος, 2013)	31
Πρακτικά 9 <sup>ου</sup> Συνεδρίου (Ψύλλος κ.ά., 2016)	25
Πρακτικά 10 <sup>ου</sup> Συνεδρίου (Σταύρου κ.ά., 2018)	36
Πρακτικά 11 <sup>ου</sup> Συνεδρίου (Σπύρτου κ.ά., 2020)	30
Πρακτικά 12 <sup>ου</sup> Συνεδρίου (Σκορδούλης κ.ά., 2023)	23
Σύνολο	145

Το σύνολο των εργασιών (N=145) αποτελεί το δείγμα της έρευνας για να απαντηθούν τα ερευνητικά ερωτήματα. Διευκρινίζεται ότι τα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ είναι αναρτημένα στην ηλεκτρονική ιστοσελίδα της Ένωσης (βλ.

<https://www.enepnet.gr/>), ελεύθερα προσβάσιμα από όλα τα μέλη της ερευνητικής, ακαδημαϊκής και εκπαιδευτικής κοινότητας.

### **Διαδικασία κωδικοποίησης και ανάλυσης των δεδομένων**

Για το 1<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα πραγματοποιήθηκε θεματική ανάλυση. Για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας και εγκυρότητας της έρευνας, οι αναλύσεις των δεδομένων έγιναν ανεξάρτητα από τα μέλη της ερευνητικής ομάδας (Ισαρη & Πουρκός, 2015· Creswell, 2011· Robson, 2010). Μόλις ολοκληρώθηκε η διαδικασία αυτή, πραγματοποιήθηκαν πέντε συναντήσεις για την επαλήθευση των δεδομένων. Σε κάθε συνάντηση, τα μέλη της ερευνητικής ομάδας συζήτησαν και αναστοχάστηκαν τις αναλύσεις των δεδομένων κάθε εργασίας. Για τις περιπτώσεις που παρατηρήθηκαν διαφοροποιήσεις στις αναλύσεις, πραγματοποιήθηκε από κοινού ανάλυση ώστε να οριστικοποιηθούν οι ταξινομήσεις των δεδομένων της έρευνας. Στη συνέχεια, υπολογίστηκαν οι συχνότητες των εργασιών που εντάσσονται σε κάθε θεματική κατηγορία από αυτές που αναδείχθηκαν με την παραπάνω διαδικασία.

Για το 2<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα, οι συγγραφείς/ισσες των εργασιών ταξινομήθηκαν σύμφωνα με το φύλο τους. Η κατανομή τους στις κατηγορίες «άνδρας» και «γυναίκα» βασίστηκε στα ονόματα που εμφανίζονται στις εργασίες και σε κριτήρια όπως οι καταλήξεις των επιθέτων και τα μικρά ονόματα που συνήθως αντιστοιχούν στο κάθε φύλο.

Για το 3<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα, υπολογίστηκαν οι συχνότητες των εργασιών που εντάσσονται σε κάθε τύπο εργασίας (προφορική ανακοίνωση, εργαστήριο, αναρτημένη ανακοίνωση [poster], εργασία εφαρμογών, υπαίθρια δραστηριότητα, προσκεκλημένη ομιλία) σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που χρησιμοποιούν οι τόμοι των πρακτικών.

Για το 4<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα, οι συγγραφείς/ισσες των εργασιών ταξινομήθηκαν σύμφωνα με τον φορέα προέλευσής τους (πρωτοβάθμια εκπαίδευση, δευτεροβάθμια εκπαίδευση, τριτοβάθμια εκπαίδευση, στελέχη εκπαίδευσης, Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών [ΕΚΦΕ]). Στη συνέχεια, τα αναφερόμενα τμήματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης αναλύθηκαν περαιτέρω σε ειδικότερες κατηγορίες (π.χ. Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Φυσικής, Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Τμήμα Πληροφορικής κ.ά.).

Για το 5<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα, οι συμμετέχοντες/ουσες της έρευνας ταξινομήθηκαν σύμφωνα με την ιδιότητά τους (π.χ. προπτυχιακοί/ές φοιτητές/τριες, μαθητές/τριες δημοτικού σχολείου κ.ά.).

Για το 6<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα, τα δεδομένα αριθμού συμμετεχόντων/ουσών της έρευνας ταξινομήθηκαν στις κατηγορίες: έως 50 άτομα, από 51 άτομα έως 100 άτομα, περισσότερα από 100 άτομα, καμία αναφορά στο μέγεθος.

Για το 7<sup>ο</sup> ερευνητικό ερώτημα, τα δεδομένα διάρκειας της έρευνας ταξινομήθηκαν στις κατηγορίες: λιγότερο από 1 μήνα, από 1 μήνα έως λιγότερο από 6 μήνες, από 6 μήνες έως 1 έτος, περισσότερο από 1 έτος, καμία αναφορά στη διάρκεια.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από την ανάλυση των δεδομένων προκύπτει ότι οι εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023), ομαδοποιούνται σε 7 θεματικές κατηγορίες και αφορούν: 1) Διδακτικές παρεμβάσεις και μαθησιακές εφαρμογές, 2) Τεχνολογίες, 3) Αντιλήψεις μαθητών/τριών, φοιτητών/τριών και εκπαιδευτικών, 4) Διεπιστημονικές προσεγγίσεις, 5) Εκπαίδευση μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών, 6) Αναλυτικά προγράμματα και βιβλία και 7) Ενταξιακή εκπαίδευση (Πίνακας 2). Διευκρινίζεται ότι από την ανάλυση διαπιστώνεται πως οι εργασίες δύναται να ταξινομούνται σε 1, 2 ή/και περισσότερες θεματικές κατηγορίες, διαμορφώνοντας μεγαλύτερο σύνολο ειδικών αναφορών εργασιών ( $N_1=226$ ) από τα δεδομένα της έρευνας ( $N=145$ ).

Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 2, 111 ειδικές αναφορές εργασιών εστιάζουν στη θεματική κατηγορία «Διδακτικές παρεμβάσεις και μαθησιακές εφαρμογές», αναδεικνύοντάς την ως τη δημοφιλέστερη κατηγορία. Στη συνέχεια, η θεματική κατηγορία «Τεχνολογίες» αναφέρεται σε 57 ειδικές αναφορές εργασιών. Παρόμοιος αριθμός ειδικών αναφορών παρουσιάζονται στις θεματικές κατηγορίες «Διεπιστημονικές προσεγγίσεις» και «Εκπαίδευση μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών» (14 και 11, αντίστοιχα). Τέλος, λιγότερες ειδικές αναφορές εργασιών εμφανίζουν οι θεματικές κατηγορίες «Αναλυτικά προγράμματα και βιβλία» (8 ειδικές αναφορές) και «Ενταξιακή εκπαίδευση» (3 ειδικές αναφορές).

Πίνακας 2. Θεματικές κατηγορίες και ειδικές αναφορές εργασιών.

Θεματικές κατηγορίες	$N_1$	%
Διδακτικές παρεμβάσεις και μαθησιακές εφαρμογές	111	49,11
Τεχνολογίες	57	25,22
Αντιλήψεις μαθητών/τριών, φοιτητών/τριών και εκπαιδευτικών	22	9,77
Διεπιστημονικές προσεγγίσεις	14	6,19
Εκπαίδευση μελλοντικών και εν ενεργεία εκπαιδευτικών	11	4,86
Αναλυτικά προγράμματα και βιβλία	8	3,53
Ενταξιακή εκπαίδευση	3	1,32
Σύνολο	226	100

Αναφορικά με το φύλο των συγγραφέων/ισσών των εργασιών των πρακτικών των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023) που αναφέρονται στο πείραμα, από την ανάλυση προκύπτει ότι οι άνδρες είναι σημαντικά περισσότεροι (248) από τις γυναίκες (128) (Πίνακας 3).

**Πίνακας 3. Συχνότητα συγγραφέων/ισσών ανάλογα με το φύλο.**

Φύλο	N <sub>2</sub>	%
Άνδρες	248	65,96
Γυναίκες	128	34,04
Σύνολο	376	100

Σχετικά με τον τύπο των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023), η πλειονότητά τους αφορά προφορικές ανακοινώσεις (116 εργασίες), ενώ περιορισμένος αριθμός αναφέρεται σε εργαστήρια που δίνουν έμφαση σε πειραματικές διαδικασίες (12 εργασίες) ή αναρτημένες ανακοινώσεις (10). Από μία εμφάνιση παρατηρείται στις κατηγορίες «υπαίθρια δραστηριότητα» και «προσκεκλημένη ομιλία» (Πίνακας 4).

Αναφορικά με τον φορέα προέλευσης των συγγραφέων/ισσών των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023), από την ανάλυση προκύπτει ότι οι περισσότεροι/ες συγγραφείς/ισσες εργασιών προέρχονται από την τριτοβάθμια εκπαίδευση (282).

**Πίνακας 4. Συχνότητα εργασιών ανάλογα με τον τύπο.**

Τύποι εργασιών	N	%
Προφορικές ανακοινώσεις	116	80,00
Εργαστήρια	12	8,28
Αναρτημένες ανακοινώσεις (posters)	10	6,89
Εργασίες εφαρμογών	5	3,45
Υπαίθριες δραστηριότητες	1	0,69
Προσκεκλημένες ομιλίες	1	0,69
Σύνολο	145	100

Αμέσως μετά σε συχνότητα φορέα προέλευσης συγγραφέων/ισσών εμφανίζεται η δευτεροβάθμια εκπαίδευση (48), ενώ παρόμοιος αριθμός συγγραφέων/ισσών προέρχεται από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και τα Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών (ΕΚΦΕ) (20 & 24, αντίστοιχα). Τέλος, μικρός αριθμός συγγραφέων/ισσών δηλώνουν στελέχη εκπαίδευσης (2) (Πίνακας 5).



Αναλύοντας περαιτέρω τους φορείς τριτοβάθμιας εκπαίδευσης από τους οποίους προέρχονται οι συγγραφείς/ισσες των εργασιών που διερευνήθηκαν, προέκυψαν τα στοιχεία του Πίνακα 6.

**Πίνακας 5. Συχνότητα συγγραφέων/ισσών ανάλογα με τον φορέα προέλευσης.**

Φορέας προέλευσης συγγραφέων/ισσών	N <sub>2</sub>	%
Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	282	75
Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	48	12,77
Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση	20	5,32
Εργαστηριακά Κέντρα Φυσικών Επιστημών	24	6,38
Στελέχη Εκπαίδευσης	2	0,53
Σύνολο	376	100

Έτσι, από την ανάλυση φαίνεται ότι οι περισσότεροι/ες συγγραφείς/ισσες προέρχονται από Παιδαγωγικά Τμήματα Δημοτικής Εκπαίδευσης (54,61%), ενώ σημαντικός αριθμός συγγραφέων/ισσών προέρχεται από Τμήματα Φυσικής (12,05%) και Παιδαγωγικά Τμήματα Προσχολικής Εκπαίδευσης (6,73%). Σημειώνεται πως σε κάποιες περιπτώσεις αναφέρεται η σχολή, το πανεπιστήμιο ή το πρόγραμμα προέλευσης και όχι το τμήμα.

**Πίνακας 6. Συχνότητα συγγραφέων/ισσών ανάλογα με το Τμήμα, τη Σχολή, το Πανεπιστήμιο ή το Πρόγραμμα προέλευσης.**

Τμήμα, Σχολή, Πανεπιστήμιο ή Πρόγραμμα	N <sub>3</sub> συγγραφέων/ισσών	%
Παιδαγωγικό Δημοτικής Εκπαίδευσης	154	54,61
Τμήμα Φυσικής	34	12,06
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης	19	6,73
Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής	18	6,38
Τμήμα Χημείας	15	5,32
Τμήμα Επιστημών Αγωγής (Παν. Κύπρου)	7	2,48
Τμήμα Φυσικής, Χημείας & Τεχνολογίας Υλικών	4	1,43
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο	4	1,43
Τμήμα Μεθοδολογίας, Ιστορίας & Θεωρίας Επιστήμης	4	1,43
Τμήμα Μηχανικών Τεχνολογίας Αεροσκαφών	3	1,07

Ανεξάρτητοι/ες ερευνητές/τριες	3	1,07
Τμήμα Πληροφορικής	2	0,71
Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο	2	0,71
Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών	2	0,71
Διδρυματικό & Διατμηματικό ΠΜΣ «Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες»	2	0,71
Τμήμα Βιολογίας	1	0,35
Τμήμα Μηχανικών Η/Υ, Τηλεπικοινωνιών και Δικτύων	1	0,35
Σχολή Επιστημών Υγείας	1	0,35
Τμήμα Έρευνας και Ανάπτυξης	1	0,35
Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεπικοινωνιών	1	0,35
Τμήμα Εκπαιδευτικής Πολιτικής	1	0,35
Τμήμα Περιφερειακής & Διασυνοριακής Ανάπτυξης	1	0,35
Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού	1	0,35
ΔΠΜΣ Επιστήμες Αγωγής	1	0,35
Σύνολο	282	100

Στον Πίνακα 7 φαίνεται πως οι εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023), ταξινομούνται σε 13 κατηγορίες ανάλογα με την ιδιότητα των συμμετεχόντων/ουσών της έρευνας. Συγκεκριμένα, στην πλειονότητα των εργασιών συμμετέχουν μαθητές/τριες γυμνασίου & λυκείου (58). Αμέσως μετά εμφανίζεται η κατηγορία προπτυχιακού/ές φοιτητές/τριες με 34 εργασίες, ενώ ακολουθεί η κατηγορία μαθητές/τριες δημοτικού σχολείου με 26 εργασίες. Επιπλέον, από την ανάλυση προκύπτει ότι υφίστανται 4 εργασίες στις οποίες συμμετέχουν μαθητές/τριες τόσο από την πρωτοβάθμια όσο και από τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ενώ εντοπίστηκαν 4 εργασίες στις οποίες συμμετέχουν ταυτόχρονα μαθητές/τριες, φοιτητές/τριες και εκπαιδευτικοί. Τέλος, σε 2 εργασίες δεν υπάρχουν αναφορές για την ιδιότητα των συμμετεχόντων/ουσών.

**Πίνακας 7. Συχνότητα εργασιών ανάλογα με την ιδιότητα συμμετεχόντων/ουσών.**

Ιδιότητα πληθυσμού δείγματος	N	%
Προπτυχιακοί/ές φοιτητές/τριες	34	23,44
Μεταπτυχιακοί/ές φοιτητές/τριες	1	0,69

Μαθητές/τριες νηπιαγωγείου	2	1,38
Μαθητές/τριες δημοτικού σχολείου	26	17,93
Μαθητές/τριες γυμνασίου & λυκείου	58	40
Μαθητές/τριες επαγγελματικού λυκείου	1	0,69
Μαθητές/τριες Α/θμιας & Β/θμιας	4	2,76
Μαθητές/τριες ειδικής αγωγής και εκπαίδευσης	2	1,38
Μαθητές/τριες-Φοιτητές/τριες-Εκπαιδευτικοί	4	2,76
Εκπαιδευτικοί Α/θμιας	4	2,76
Εκπαιδευτικοί Β/θμιας	5	3,45
Επιμορφούμενοι/ες	2	1,38
Δεν αναφέρεται ή δεν προσδιορίζεται	2	1,38
Σύνολο	145	100

Το 40% των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023), αναφέρονται σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν με τη συμμετοχή έως 50 ατόμων. Ακολουθούν εργασίες με έρευνες σε δειγματικό πληθυσμό άνω των 100 ατόμων (18,62%) και από 51 έως 100 άτομα (15,86%). Αξιοσημείωτο είναι το ποσοστό εργασιών (25,52%) στις οποίες δεν αναφέρεται ο αριθμός των συμμετεχόντων/ουσών (Πίνακας 8).

**Πίνακας 8. Συχνότητα εργασιών ανάλογα με τον αριθμό των συμμετεχόντων/ουσών.**

Μέγεθος δείγματος	N	%
Έως 50 άτομα	58	40
Από 51 άτομα έως 100 άτομα	23	15,86
Παραπάνω από 100 άτομα	27	18,62
Δεν αναφέρεται	37	25,52
Σύνολο	145	100

Αναφορικά με τη διάρκεια των ερευνών, φαίνεται πως το 26,21% των εργασιών που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023) αφορούν έρευνες οι οποίες ολοκληρώθηκαν σε χρονικό διάστημα μικρότερο του ενός μήνα. Ακολουθούν οι εργασίες που αναφέρονται σε έρευνες που διήρκεσαν από 1 μήνα έως λιγότερο από 6 μήνες (15,86%) και από 6 μήνες έως 1 έτος (14,48%). Μόνο 4,81% των εργασιών για το πείραμα αφορούσε έρευνες με διάρκεια μεγαλύτερη του ενός έτους. Τέλος, είναι αξιοσημείωτο ότι σε σημαντικό ποσοστό εργασιών (38,62%) η χρονική διάρκεια δεν αναφέρεται (Πίνακας 9).

Η διερεύνηση των τάσεων που αναδεικνύονται μέσα από την αλληλεπίδραση της έννοιας του πειράματος με ερευνητικές εργασίες που αναφέρονται στο πεδίο της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών στην Ελλάδα ανέδειξε ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Για παράδειγμα, φαίνεται πως η ενταξιακή εκπαίδευση δεν έχει σημαντική θέση ανάμεσα στις εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα στα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ που διερευνήθηκαν. Ακόμα, φαίνεται πως οι άνδρες συγγραφείς είναι σημαντικά περισσότεροι από τις γυναίκες συγγράφισσες, ενώ η μεγάλη πλειονότητα των συγγραφέων/ισσών προέρχεται από την τριτοβάθμια εκπαίδευση.

**Πίνακας 9. Συχνότητα εργασιών ανάλογα με τη χρονική διάρκεια.**

Χρονική διάρκεια της έρευνας	N	%
Λιγότερο από 1 μήνα	38	26,21
Από 1 μήνα έως λιγότερο από 6 μήνες	23	15,86
Από 6 μήνες έως 1 έτος	21	14,48
Περισσότερο από 1 έτος	7	4,83
Δεν αναφέρεται	56	38,62
Σύνολο	145	100

Επισημαίνεται πως στην εξαγωγή οποιουδήποτε συμπεράσματος θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη συγκεκριμένοι περιορισμοί οι οποίοι συνδέονται με τη μεθοδολογία της παρούσας μελέτης. Για παράδειγμα, η τεχνική αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκε δεν έδινε τη δυνατότητα ανίχνευσης εργασιών οι οποίες ενδεχομένως σχετίζονταν με πειραματισμό αλλά δεν περιλάμβαναν τη συγκεκριμένη λέξη ή την περιλάμβαναν μόνο στο σώμα της εργασίας και όχι στον τίτλο ή την περίληψη. Ακόμα, η ταξινόμηση των συγγραφέων/ισσών ως προς το φύλο έγινε με κριτήρια που αφορούν το όνομά τους και όχι με δήλωση αυτοπροσδιορισμού. Επιπρόσθετα, στην περίπτωση της προέλευσης των συγγραφέων/ισσών ενδεχομένως να μην ανιχνεύονται πληροφορίες διπλής προέλευσης (π.χ. υποψήφιος/α διδάκτορας/ισσα που είναι παράλληλα και εκπαιδευτικός πρωτοβάθμιας ή δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης).

Επιλέχθηκαν τα πρακτικά των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ ως αντικείμενο της συγκεκριμένης μελέτης καθώς είναι το πιο δημοφιλές συνέδριο στην Ελλάδα που αφορά τη διδασκαλία και μάθηση των φυσικών επιστημών σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Φυσικά, η διερεύνηση των ερευνητικών τάσεων που αναδεικνύονται μέσα από την αλληλεπίδραση της έννοιας του πειράματος με επιστημονικές δημοσιεύσεις που αναφέρονται στο πεδίο της διδασκαλίας και μάθησης των φυσικών επιστημών στην Ελλάδα θα μπορούσε να επεκταθεί ως προς τη διερεύνηση εργασιών που περιλαμβάνονται στα πρακτικά άλλων συνεδρίων (όπως π.χ. τα πανελλήνια συνέδρια «Οι Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση») αλλά και σε σχετικά επιστημονικά περιοδικά (όπως π.χ. τα περιοδικά «Έρευνα για την Εκπαίδευση στις

Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία» και «Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών: Έρευνα & Πράξη»). Τέλος, προτείνεται πως θα είχε ενδιαφέρον να διερευνηθούν τα ίδια ερευνητικά ερωτήματα στο σύνολο των εργασιών των 5 τόμων πρακτικών των πανελληνίων συνεδρίων της ΕΝΕΦΕΤ (2013-2023) ώστε να γίνει σύγκριση των τάσεων που εμφανίζουν οι εργασίες που αναφέρονται στο πείραμα με εκείνες που αναφέρονται σε διαφορετικές διδακτικές προσεγγίσεις.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Αρναουτάκης Ι., Καρανίκας, Γ., Καραπαναγιώτης, Β., Κόκκοτας, Π., & Κουρέλης, Γ. (2005). *Πειράματα φυσικής για το Δημοτικό, το Γυμνάσιο και το Λύκειο. Αξιοποίηση του πειράματος στη διδακτική πράξη*. Αθήνα, Ελλάδα: Εκδόσεις Γρηγόρη.
- Βαβουγιός, Δ., & Παρασκευόπουλος, Σ. (Επιμ.) (2013). 8<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών & Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία & Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
- Τσαρη, Φ., & Πουρκός, Μ. (2015). *Ποιοτική μεθοδολογία έρευνας*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Σκορδούλης, Κ., Στεφανίδου, Κ., Μανδρίκας, Α., & Μπόικος, Η. (Επιμ.) (2023). 12<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία & Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Σπύρτου, Α., Παπαδοπούλου, Π., Ζουπίδης, Α., Μαλανδράκης, Γ., & Καριώτογλου, Π. (Επιμ.) (2020). 11<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία & Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης-Παιδαγωγικό Τμήμα Νηπιαγωγών Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.
- Σταύρου, Δ., Μιχαηλίδη, Α., & Κοκκολάκη, Α. (Επιμ.) (2018). 10<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία & Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης Πανεπιστημίου Κρήτης.
- Ψύλλος, Δ., Μολοχίδης, Α., & Καλλέρη, Μ. (Επιμ.) (2016). 9<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση. Ένωση για την Εκπαίδευση στις Φυσικές Επιστήμες και την Τεχνολογία & Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Constantinou, C. P., Tsivitanidou, O. E., & Rybska, E. (2018). What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning? In O. E. Tsivitanidou, P. Gray, E. Rybska, L. Louca, & C. P. Constantinou (Eds.), *Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning* (pp. 1–23). Cham, Switzerland: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-91406-0\_1

- Creswell, J. W. (2011). *Η έρευνα στην εκπαίδευση. Σχεδιασμός, διεξαγωγή και αξιολόγηση της ποσοτικής και ποιοτικής έρευνας*. (Ν. Κουβαράκου, Μτφρ.). Αθήνα, Ελλάδα: Ίων.
- Gillies, R. M. (2020). *Inquiry-based Science Education*. Boca Raton, FL: CRC Press. doi: 10.1201/9780429299179
- Hofstein, A., Kipnis, M., & Abrahams, I. (2013). How to Learn in and from the Chemistry Laboratory. In I. Eilks & A. Hofstein (Eds.), *Teaching Chemistry – A Studybook: A Practical Guide and Textbook for Student Teachers, Teacher Trainees and Teachers* (pp. 153–182). Rotterdam, Netherlands: Sense Publishers. doi: 10.1007/978-94-6209-140-5\_6
- Kaya, O. S., & Ercag, E. (2023). The impact of applying challenge-based gamification program on students' learning outcomes: Academic achievement, motivation and flow. *Education and Information Technologies*, 28(8), 10053–10078. doi: 10.1007/s10639-023-11585-z
- Kotsis, K. T. (2024). The Significance of Experiments in Inquiry-based Science Teaching. *European Journal of Education and Pedagogy*, 5(2), 86–92. doi: 10.24018/ejedu.2024.5.2.815
- Layton, D. (1973). *Science for the people: The origins of the school science curriculum in England*. London, England: George Allen & Unwin Ltd.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. P. (2007). Learning and Teaching in the School Science Laboratory: An Analysis of Research, Theory, and Practice. In S. K. Abell & N. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 393–442). New York, NY: Routledge.
- Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis year 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474–496. doi: 10.1002/tea.20347
- Nicol, C. B. (2021). An Overview of Inquiry-Based Science Instruction Amid Challenges. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(12), em2042. doi: 10.29333/ejmste/11350
- Osborne, J. (2014). Teaching Scientific Practices: Meeting the Challenge of Change. *Journal of Science Teacher Education*, 25(2), 177–196. doi: 10.1007/s10972-014-9384-1
- Robson, C. (2010). *Η έρευνα του πραγματικού κόσμου. Ένα μέσον για κοινωνικούς επιστήμονες και επαγγελματίες ερευνητές* (Β. Νταλάκου & Κ. Βασιλικού, Μτφρ.). Αθήνα, Ελλάδα: Gutenberg.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching Experiment Methodology Underlying Principles and Essential Elements. In A. E. Kelly & R. A. Lesh (Eds.), *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education* (pp. 267–308). New York, NY: Routledge.
- Stone, E. M. (2014). Guiding Students to Develop an Understanding of Scientific Inquiry: A Science Skills Approach to Instruction and Assessment. *CBE—Life Sciences Education*, 13(1), 90–101. doi: 10.1187/cbe-12-11-0198
- Trumper, R. (2003). The Physics Laboratory – A Historical Overview and Future Perspectives. *Science & Education*, 12(7), 645–670. doi: 10.1023/A:1025692409001