

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

Τόμ. 14, Αρ. 2 (2026)

Πρακτικά 14ου Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση

ΠΡΑΚΤΙΚΑ

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 Άννας Σπύριου



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



**Αντιλήψεις Ελλήνων Εκπαιδευτικών
Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ως προς τη
Μάθηση, με βάση τη Διερεύνηση**

*Εμμανουήλ Κουσλόγλου, Ελένη Πετρίδου,
Αναστάσιος Ζουπίδης, Αναστάσιος Μολοχίδης,
Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης*

doi: [10.12681/codiste.9904](https://doi.org/10.12681/codiste.9904)

Αντιλήψεις Ελλήνων Εκπαιδευτικών Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ως προς τη Μάθηση, με βάση τη Διερεύνηση

Εμμανουήλ Κουσλόγλου^{1,2}, Ελένη Πετρίδου², Αναστάσιος Ζουπίδης³,
Αναστάσιος Μολοχίδης², Ευριπίδης Χατζηκρανιώτης²

¹Σύμβουλος Φυσικών Επιστημών

²Εργαστήριο Διδακτικής της Φυσικής & Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας,
Τμήμα Φυσικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

³Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

¹*kusmangr@gmail.com*

Περίληψη

Η μάθηση με βάση τη διερεύνηση (Inquiry-Based Learning - IBL) είναι μια αποτελεσματική μέθοδος διδασκαλίας στις Φυσικές Επιστήμες (ΦΕ). Ωστόσο, η εφαρμογή της στην πράξη συναντά πολλές προκλήσεις. Η κατανόηση των προκλήσεων και των πλεονεκτημάτων που αναφέρουν οι εκπαιδευτικοί είναι κρίσιμη για την προώθησή της. Η παρούσα έρευνα διερευνά ποσοτικά και ποιοτικά τις αντιλήψεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών ΦΕ σχετικά με τη μέθοδο IBL. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί εκτιμούν τη συνεργατική φύση της διερευνητικής μάθησης, αλλά η εφαρμογή ανακαλυπτικών διαδικασιών και η επαναληψιμότητα των πειραμάτων παραμένουν περιορισμένες. Οι εκπαιδευτικοί πρότειναν λύσεις, όπως την επιμόρφωση, τη μείωση της ύλης και τη βελτίωση των εργαστηριακών συνθηκών.

Λέξεις κλειδιά: αντιλήψεις εκπαιδευτικών, μάθηση με βάση τη διερεύνηση

Perceptions of Greek Secondary Education Teachers Regarding Inquiry-Based Learning

Emmanouil Kousloglou^{1,2}, Eleni Petridou², Anastasios Zoupidis³,
Anastasios Molohidis², Euripides Hatzikraniotis²

¹Science Education Advisor

²Laboratory of Didactics of Physics & Educational Technology,
School of Physics, Aristotle University of Thessaloniki

³Department of Primary Education, Democritus University of Thrace, Greece

¹*kusmangr@gmail.com*

Abstract

Inquiry-Based Learning (IBL) is an effective teaching method in Science Education. However, its practical implementation faces numerous challenges. Understanding the challenges and advantages highlighted by educators is critical for its promotion. This study quantitatively and qualitatively explores the perceptions of Greek Science educators regarding the IBL method. The findings indicate that educators value the collaborative nature of inquiry-based learning, but the implementation of exploratory processes and the replicability of experiments remain limited. Educators proposed solutions such as professional development, reduction of curriculum content, and improvement of laboratory conditions.

Keywords: teachers' perceptions, inquiry-based learning

Εισαγωγή

Η μάθηση με βάση τη διερεύνηση (Inquiry-Based Learning - IBL) είναι μια διδακτική προσέγγιση που προάγει την ενεργό συμμετοχή των μαθητών στη διατύπωση ερωτημάτων, στη δοκιμή υποθέσεων και στη συλλογή δεδομένων για την εξαγωγή επιστημονικών συμπερασμάτων. Σύμφωνα με το National Research Council (NRC) (2000), η IBL προσφέρει ευκαιρίες για νοηματοδοτούμενη μάθηση, καθώς οι μαθητές αλληλεπιδρούν ενεργά με το περιβάλλον τους και χρησιμοποιούν επιστημονικές πρακτικές για την ανακάλυψη νέας γνώσης. Παράλληλα, ενισχύει την αυτονομία των μαθητών, την ανάπτυξη δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων και την ικανότητά τους να διαχειρίζονται τη μάθησή τους (Deák et al., 2021). Η μέθοδος IBL επιτρέπει στους μαθητές να ασχολούνται με αυθεντικές επιστημονικές πρακτικές, διαμορφώνοντας δεξιότητες κριτικής σκέψης και κατανόησης των επιστημονικών εννοιών, ενισχύοντας το ενδιαφέρον τους για τις επιστήμες (Engeln et al., 2014). Επίσης, συμβάλλει στην ανάπτυξη του επιστημονικού εγγραμματισμού και της κατανόησης του τρόπου λειτουργίας της επιστήμης (NRC, 2012). Επιπλέον, η σύνδεση της επιστημονικής γνώσης με πραγματικές καταστάσεις καθιστά τη μάθηση πιο ουσιαστική και συναφή (Hwang et al., 2020). Συνεπώς, η διερεύνηση δεν αποτελεί μόνο μια αποτελεσματική παιδαγωγική μέθοδο, αλλά και έναν κρίσιμο μηχανισμό για την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα.

Η σημασία της μάθησης με βάση τη διερεύνηση έχει αναγνωριστεί διεθνώς. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, τα National Science Education Standards (National Research Council, 2000) και τα Benchmarks of Scientific Literacy (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993) υποστηρίζουν την ανάγκη εμπειριών ανοιχτής έρευνας που βασίζονται σε συνεργατικά περιβάλλοντα. Στο Ηνωμένο Βασίλειο και στη Νότια Αφρική, τα αντίστοιχα εθνικά προγράμματα σπουδών δίνουν προτεραιότητα στη διερεύνηση ως κεντρικό στοιχείο της διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών. Στην Ελλάδα, από το 2015, τα αναλυτικά προγράμματα Φ.Ε. επίσης προσανατολίζονται προς την εφαρμογή διερευνητικής μάθησης.

Η απόσταση ανάμεσα στη θεωρητική κατανόηση της μάθησης μέσω διερεύνησης και την πρακτική εφαρμογή της στην τάξη παραμένει σημαντική (Smolleck & Mongan, 2011). Σύμφωνα με τον Bybee (1993), οι εκπαιδευτικοί είναι οι καταλύτες της εκπαιδευτικής αλλαγής και συνεπώς η αποδοχή και εφαρμογή καινοτόμων μεθόδων εξαρτάται από τις αντιλήψεις τους. Οι έρευνες καταδεικνύουν ότι πολλοί εκπαιδευτικοί έρχονται αντιμέτωποι με ποικίλες προκλήσεις, όπως η πίεση του χρόνου, η έλλειψη πόρων, η περιορισμένη διαθεσιμότητα εργαστηριακών υποδομών και η κυριαρχία ενός εξετασιοκεντρικού εκπαιδευτικού συστήματος (Ramnarain, 2014), που δημιουργούν αρνητικές στάσεις απέναντι στη μεθοδολογία της μάθησης με βάση τη διερεύνηση. Επιπλέον, όπως επισημαίνουν οι Harwood et al. (2006), οι αντιλήψεις των εκπαιδευτικών επηρεάζουν το πώς αυτοί πιστεύουν ότι πρέπει να διδάσκεται το περιεχόμενο και το πώς μαθαίνουν οι μαθητές, κάτι που καθορίζει τελικά τις διδακτικές στρατηγικές που υιοθετούν. Η ασυνέπεια μεταξύ των πεποιθήσεων των εκπαιδευτικών και των αρχών του IBL συχνά λειτουργεί ανασταλτικά στην εφαρμογή της μεθόδου, οδηγώντας στην αναπαραγωγή παραδοσιακών προσεγγίσεων (Crawford, 2000· Pajares, 1992).

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στις αντιλήψεις των Ελλήνων εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών για τη μέθοδο IBL. Η κατανόηση των αντιλήψεων αυτών είναι κρίσιμη, καθώς οι στάσεις των εκπαιδευτικών επηρεάζουν άμεσα τη διδακτική πρακτική και τη μαθησιακή εμπειρία (Pajares, 1992).

Μεθοδολογία

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αποτυπώσει πόσο συχνά οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν προσεγγίσεις διερεύνησης στη διδασκαλία τους και ποιες είναι οι απόψεις τους για μια πιο αποτελεσματική ενσωμάτωσή της στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Τα ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα της εργασίας είναι: 1) Ποια είναι η συχνότητα εφαρμογής της μεθόδου IBL στην τάξη, κατά δήλωση των εκπαιδευτικών; και 2) Ποια είναι τα πλεονεκτήματα και οι προκλήσεις της εφαρμογής IBL στην τάξη που αναφέρουν οι εκπαιδευτικοί;

Το δείγμα

Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 201 εν-ενεργεία εκπαιδευτικοί Φυσικών Επιστημών (Φυσικοί, Χημικοί, Βιολόγοι και Γεωλόγοι) Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης, εκ των οποίων 59% ήταν γυναίκες και 41% άνδρες, με ηλικία που κυμαινόταν από 25 έως άνω των 65 ετών. Η διδακτική εμπειρία των συμμετεχόντων κυμαινόταν από 1 έως 30+ έτη, ενώ η πλειοψηφία υπηρετούσε σε Γυμνάσια και Γενικά Λύκεια (ΓΕΛ).

Η κατανομή των ειδικοτήτων στο δείγμα έδειξε πως περίπου οι μισοί συμμετέχοντες ήταν Φυσικοί, γεγονός που ενισχύει τη σημασία των ευρημάτων για το μάθημα της Φυσικής. Από τους 201 συμμετέχοντες, οι 108 εργάζονταν σε Γυμνάσια και οι 93 σε Λύκεια. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες παρουσίαζαν διαφοροποίηση ως προς την ηλικία, τα έτη προϋπηρεσίας και το επίπεδο επιμόρφωσης στις ΤΠΕ, όπως καταγράφηκε στο δημογραφικό μέρος του ερωτηματολογίου.

Η συλλογή των δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε ποσοτικά με το ερωτηματολόγιο LCAS (Laboratory Course Assessment Survey) των Corwin et al. (2015), το οποίο συμπλήρωσαν ατομικά 201 εκπαιδευτικοί, και ποιοτικά με ημιδομημένες συνεντεύξεις στις οποίες συμμετείχαν 101 από αυτούς, χωρισμένοι σε 15 ομάδες.

Το ερωτηματολόγιο LCAS μεταφράστηκε και προσαρμόστηκε στα ελληνικά. Περιελάμβανε 16 ερωτήσεις σε εξάβαθμη κλίμακα Likert, από το "Διαφωνώ εντελώς" (1) έως το "Συμφωνώ απολύτως" (6), εστιάζοντας σε τρεις κύριους παράγοντες: (α) τη Συνεργασία (Collaboration), (β) την Ανακάλυψη και συνάφεια (Discovery and Relevance) και (γ) την Επαναληψιμότητα (Iteration). Ο παράγοντας «Συνεργασία» αξιολογεί το βαθμό στον οποίο οι μαθητές συζητούν, ανταλλάσσουν ιδέες, συνεργάζονται στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων και αλληλοϋποστηρίζονται στην έρευνα. Ο παράγοντας «Ανακάλυψη και συνάφεια» διερευνά την ικανότητα των μαθητών να διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα, να βασίζονται στις απόψεις τους σε δεδομένα και να καταλήγουν σε νέα συμπεράσματα. Τέλος, η «Επαναληψιμότητα» εξετάζει αν οι μαθητές έχουν χρόνο να επαναλάβουν διαδικασίες, να προσαρμόσουν τις αναλύσεις τους και να βελτιώσουν την παρουσίαση της έρευνάς τους βάσει νέων ευρημάτων.

Το ερωτηματολόγιο μεταφράστηκε από τον ερευνητή και ανεξάρτητα από φιλόλογο της Αγγλικής γλώσσας υποψήφια διδάκτορα στη διδακτική αξιοποίηση αναδυόμενων τεχνολογικών ενώ ακολούθησε σύγκριση και συνδιαμόρφωση της τελικής έκδοσης. Στη συνέχεια, εφαρμόστηκε πιλοτικά σε ομάδα 10 εκπαιδευτικών για αξιολόγηση της σαφήνειας και της εγκυρότητας των ερωτήσεων. Οι παρατηρήσεις τους καταγράφηκαν και αξιοποιήθηκαν για τη βελτιστοποίηση του εργαλείου. Η διανομή του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε διαδικτυακά μέσω ομάδων κοινωνικής δικτύωσης εκπαιδευτικών Φυσικών Επιστημών, επιμορφωτικών συναντήσεων και ατομικών προσκλήσεων. Οι εκπαιδευτικοί απάντησαν ανώνυμα, ενώ λήφθηκαν υπόψη ηθικά ζητήματα, όπως η εθελοντική συμμετοχή και η εμπιστευτικότητα των δεδομένων.

Οι ημιδομημένες συνεντεύξεις περιλάμβαναν ερωτήματα ανοικτού τύπου με βάση τα ευρήματα της ποσοτικής έρευνας, προκειμένου να διερευνηθούν σε βάθος τα εμπόδια και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στην εφαρμογή της IBL στην τάξη. Ειδικότερα, στο πλαίσιο της Συνεργασίας, εξετάστηκαν ερωτήματα όπως: «*Τι είναι αυτό που σας εμποδίζει ή σας κάνει να ενθαρρύνετε τους μαθητές να συζητούν κριτικά μεταξύ τους, να μοιράζονται τα προβλήματα κλπ.*;» και «*Τι είναι αυτό που σας εμποδίζει ή σας κάνει να ενθαρρύνετε τους μαθητές να συλλέγουν/αναλύουν δεδομένα*;». Σχετικά με την Ανακάλυψη και συνάφεια, οι συνεντεύξεις επικεντρώθηκαν σε θέματα όπως: «*Γιατί πιστεύετε ότι τα*

μαθήματα Φυσικών Επιστημών (δεν) επικεντρώνονται στο να διεξάγουν οι μαθητές μια έρευνα και να καταλήξουν σε κάποιο συμπέρασμα;» και «Γιατί οι μαθητές (δεν) ενθαρρύνονται να διατυπώσουν ένα δικό τους ερώτημα και μια δική τους υπόθεση, ώστε να ξεκινήσουν μία έρευνα;». Επιπλέον, διερευνήθηκε το αν οι μαθητές ενθαρρύνονται να βασίζονται τις απόψεις τους σε τεκμήρια κατά τη μαθησιακή διαδικασία. Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να τοποθετηθούν σε ομάδες μέσω τηλεδιάσκεψης, με δυνατότητα συζήτησης και συλλογικής καταγραφής των θέσεων κάθε ομάδας. Το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί απάντησαν σε ερωτήσεις που προέκυψαν από τα ποσοτικά αποτελέσματα ενίσχυσε την εμπάθυνση στα αποτελέσματα.

Η ανάλυση των δεδομένων

Η ποσοτική ανάλυση του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε με το SPSS, ενώ η επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση (CFA) έγινε με το λογισμικό JASP για να επιβεβαιωθεί η καταλληλότητα της τριπαραγοντικής δομής του ερωτηματολογίου.

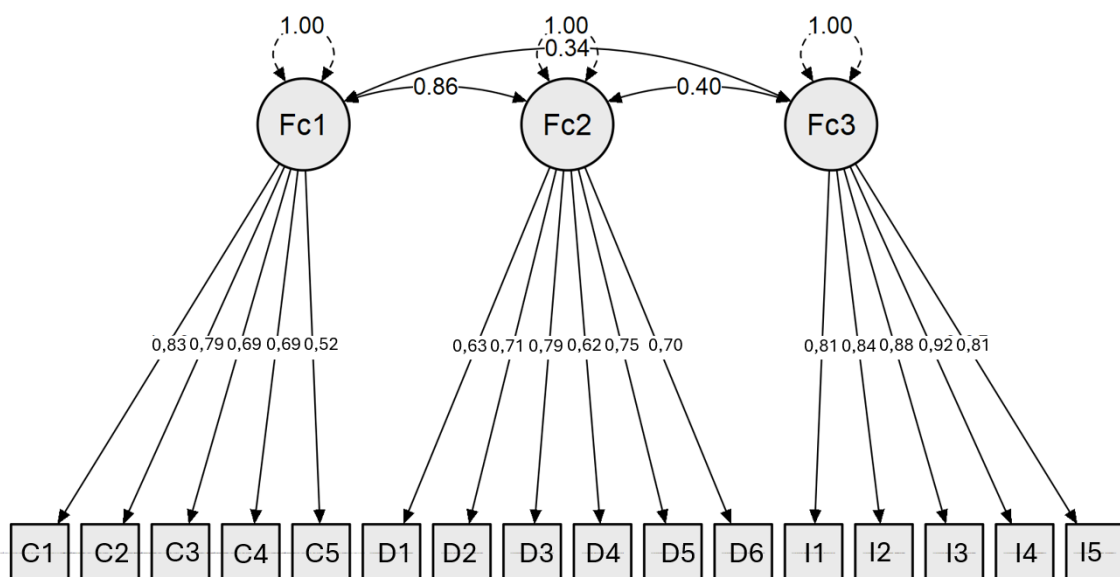
Το ερωτηματολόγιο LCAS αξιολογήθηκε ως προς την εσωτερική του αξιοπιστία με τον δείκτη Cronbach's-α, ο οποίος ήταν πολύ υψηλός συνολικά ($\alpha = ,93$). Ο Πίνακας 1 απεικονίζει τις τιμές ανά παράγοντα, επιβεβαιώνοντας υψηλή εσωτερική συνοχή (DeVellis, 2003).

Πίνακας 1. Cronbach's-α, ανά παράγοντα ερωτηματολογίου LCAS

Παράγοντας	Cronbach's α
Collaboration	,93
Discovery and Relevance	,87
Iteration	,90
Συνολικό Ερωτηματολόγιο	,93

Η επιβεβαιωτική παραγοντική ανάλυση (CFA) που πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό JASP επιβεβαίωσε τη δομή του μοντέλου των Corwin et al. (2015), με τρεις λανθάνοντες παράγοντες: Συνεργασία (C), Ανακάλυψη και Συνάφεια (D) και Επαναληψιμότητα (I).

Εικόνα 1. Κανονικοποιημένες φορτώσεις παραγόντων και συσχετισμοί



Στην Εικόνα 1, κάθε παράγοντας απεικονίζεται με κύκλο και συνδέεται με συγκεκριμένες παρατηρούμενες μεταβλητές (ερωτήσεις), οι οποίες φορτώνουν αποκλειστικά σε έναν παράγοντα: C1–C5, D1–D6 και I1–I5 αντίστοιχα. Τα ίσια βέλη υποδηλώνουν τις φορτίσεις των μεταβλητών, ενώ τα διπλά λυγισμένα βέλη δείχνουν τις μεταξύ τους συνδιακυμάνσεις. Οι παράγοντες παρουσίασαν τις συνδιακυμάνσεις που φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2. Συνδιακυμάνσεις παραγόντων ερωτηματολογίου LCAS

Παράγοντες	Συνδιακύμανση	p-value
Collaboration – Discovery	0,863	< ,001
Collaboration – Iteration	0,340	< ,001
Discovery – Iteration	0,404	< ,001

Η υψηλή συσχέτιση μεταξύ Collaboration και Discovery ($r = ,863$) επιβεβαιώνει τη στενή συνάφεια μεταξύ αυτών των διαστάσεων, σε αντίθεση με τον παράγοντα Iteration που συσχετίζεται ασθενέστερα.

Εξετάστηκαν οι δείκτες προσαρμογής (goodness of fit), βρέθηκε: CFI = 0,92, TLI = 0,91, RMSEA = 0,08, SRMR = 0,05. Οι τιμές αυτές πληρούν τα αποδεκτά όρια: CFI, TLI > 0,90 και RMSEA, SRMR < 0,08 (Leite & Stapleton, 2011), τεκμηριώνοντας καλή προσαρμογή του μοντέλου. Από την ανάλυση εξαιρέθηκε η ερώτηση C6 λόγω χαμηλής φόρτισης.

Όσον αφορά την ποιοτική ανάλυση των ημιδομημένων συνεντεύξεων, αυτή υλοποιήθηκε από διεξοδική ανάλυση και συζήτηση δύο εκ των συγγραφέων της παρούσας εργασίας, έως ότου επιτευχθεί διακρίβωση αξιοπιστίας μεταξύ τους (0,9).

Αποτελέσματα

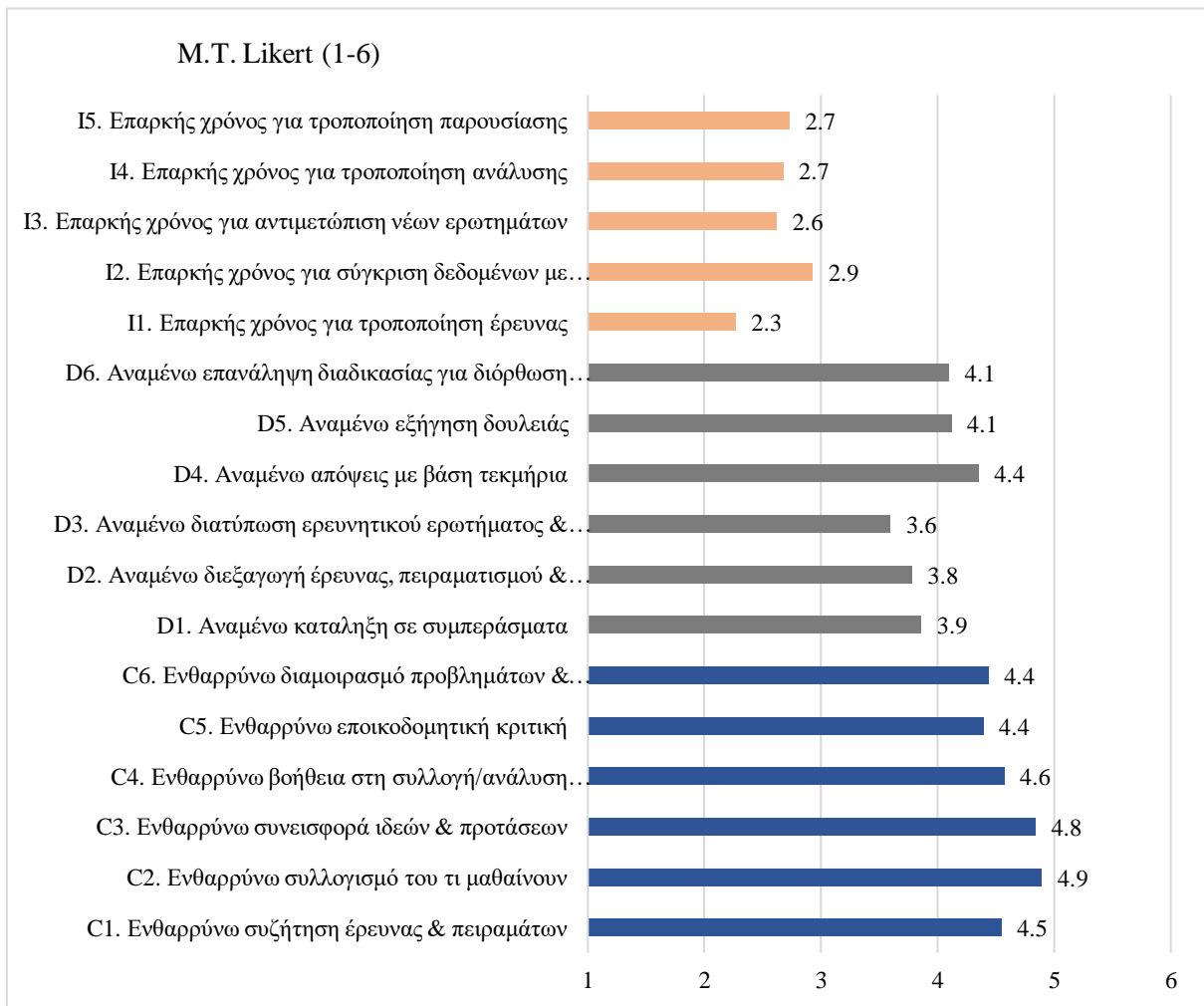
Τα ευρήματα της έρευνας προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω του ερωτηματολογίου LCAS και των ημιδομημένων συνεντεύξεων. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν θετικές αντιλήψεις για τη συνεργασία (Collaboration). Συγκεκριμένα, οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη σημασία της συνεργατικής μάθησης, επισημαίνοντας ότι αυτή ενισχύει την ενεργή συμμετοχή και την ανάπτυξη κριτικής σκέψης των μαθητών.

Η μέση τιμή στον παράγοντα Συνεργασία ήταν 4,8/6, η υψηλότερη μεταξύ των τριών παραγόντων. Τα ερωτήματα με τη μεγαλύτερη αποδοχή ήταν τα C1 («Οι μαθητές συνεργάζονται στην επίλυση προβλημάτων») και C5 («Οι μαθητές ανταλλάσσουν ιδέες και προτάσεις μεταξύ τους»), με τιμές 5,0 και 4,9 αντίστοιχα. Οι γυναίκες δήλωσαν υψηλότερη συμφωνία σε σύγκριση με τους άνδρες, διαφορά στατιστικά σημαντική ($p < ,05$).

Αντίθετα, οι απαντήσεις που αφορούν την ανακάλυψη και τη συνάφεια (Discovery and Relevance) κυμαίνονται γύρω από το «μάλλον διαφωνώ» έως το «μάλλον συμφωνώ», εύρημα που δείχνει περιορισμένη εφαρμογή αυτών των πρακτικών. Η μέση τιμή στον παράγοντα αυτόν ήταν 4,0, με την ερώτηση D2 («Οι μαθητές διεξάγουν έρευνες που βασίζονται σε πραγματικά προβλήματα») να συγκεντρώνει τη χαμηλότερη αποδοχή (M.T. = 3,7). Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι εκπαιδευτικοί θεωρούν μεν θετική τη διερεύνηση, αλλά δεν ενσωματώνουν εύκολα τις διαστάσεις της αυθεντικότητας και της προσωπικής εμπλοκής των μαθητών.

Οι μέσες τιμές για την επαναληψιμότητα (Iteration) ήταν ιδιαίτερα χαμηλές, μεταξύ «διαφωνώ» και «μάλλον διαφωνώ», αποκαλύπτοντας ότι οι εκπαιδευτικοί σπάνια διαθέτουν χρόνο για την επανάληψη και τη βελτίωση των πειραμάτων. Η μέση τιμή του παράγοντα ήταν μόλις 2,5. Πάνω από το 75% των εκπαιδευτικών δήλωσαν ότι αφιερώνουν λιγότερο από το 25% του χρόνου της διδασκαλίας σε πρακτικές επαναληψιμότητας. Η ερώτηση I3 («Οι μαθητές βελτιώνουν την παρουσίαση της έρευνάς τους με βάση νέα δεδομένα») συγκέντρωσε τον χαμηλότερο μέσο όρο (2,3).

Εικόνα 2. Μέσες τιμές στην 6βαθμιά κλίμακα Likert (1-6) των επιμέρους ερωτημάτων



Στην εικόνα 2 εμφανίζονται οι μέσες τιμές στα επιμέρους ερωτήματα του LCAS, σε εξάβαθμη κλίμακα. Οι μπάρες με ίδιο χρωματισμό αφορούν ερωτήματα που ανήκουν στον ίδιο παράγοντα του ερωτηματολογίου LCAS (Συνεργασία – Collaboration, Ανακάλυψη και συνάφεια - Discovery and Relevance, Επαναληψιμότητα -Iteration).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές ως προς το φύλο των εκπαιδευτικών στον παράγοντα «Συνεργασία», με τις γυναίκες να εμφανίζουν υψηλότερη μέση τιμή (Μ.Τ. = 4,9) έναντι των ανδρών (Μ.Τ. = 4,6), $p < ,05$. Παρόμοια, νεότεροι εκπαιδευτικοί (κάτω των 40 ετών) δήλωσαν μεγαλύτερη άνεση με τη μέθοδο της διερεύνησης σε σχέση με εκείνους με περισσότερα από 20 έτη προϋπηρεσίας.

Η ανάλυση των συνεντεύξεων έδειξε ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν τη διερευνητική μέθοδο ως μέσο καλλιέργειας συνεργασίας, κριτικής σκέψης και αύξησης ενδιαφέροντος των μαθητών. Ωστόσο, αντιμετωπίζουν προκλήσεις όπως η εκτεταμένη ύλη, η έλλειψη χρόνου και υποδομών, οι πιέσεις από τις εξετάσεις, η δομή των μονόωρων μαθημάτων, τα μεγάλα τμήματα και η παρωχημένη ύλη. Ενδεικτικές φράσεις από τις συνεντεύξεις περιλαμβάνουν:

«Συνεργάζονται, αλλά περισσότερο επειδή τους βάζω εγώ ανά δύο, όχι γιατί έχει αναπτυχθεί κουλτούρα συνεργασίας.», *«Η ανακάλυψη απαιτεί χρόνο, και χρόνο δεν έχουμε. Δεν προλαβαίνουμε να κάνουμε καν το βασικό πείραμα του βιβλίου»*, *«Δεν υπάρχει κουλτούρα επιχειρηματολογίας. Λένε “το είπατε εσείς κύριε” και τελειώνει η κουβέντα»*.

Επισημαίνουν επίσης ότι πολλοί μαθητές δεν έχουν αναπτύξει δεξιότητες συστηματικής διερεύνησης και επιχειρηματολογίας. Αρκετοί εκπαιδευτικοί αποδίδουν αυτή την αδυναμία στο γεγονός ότι η διερευνητική σκέψη δεν καλλιεργείται από το Δημοτικό ή στο Γυμνάσιο

συστηματικά. Αναφέρεται χαρακτηριστικά: «Προσπαθώ να τους βάλω να κάνουν υπόθεση, και με ρωτάνε: “Τι εννοείτε;”. Δεν το έχουν ξανακούσει».

Οι εκπαιδευτικοί προτείνουν μείωση ύλης, θεσμοθέτηση εργαστηριακών ωρών, βελτίωση υποδομών και επιμόρφωση για την ενίσχυση της εφαρμογής μαθητοκεντρικών μεθόδων. Ενδεικτικά, πολλές απαντήσεις προτείνουν μία ώρα εβδομαδιαία αμιγώς εργαστηριακής Φυσικής, ενίσχυση των υποδομών (φορητοί αισθητήρες, Wi-Fi, tablet), ενώ τονίζεται η ανάγκη για πρακτική, βιωματική επιμόρφωση που θα περιλαμβάνει δειγματικές διδασκαλίες.

Συμπεράσματα

Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί αναγνωρίζουν σε μεγάλο βαθμό τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι συνεργατικές διαδικασίες. Ωστόσο, οι διερευνητικές πρακτικές που περιλαμβάνουν τη διατύπωση ερωτημάτων και υποθέσεων ή την εκτέλεση πειραμάτων εφαρμόζονται λιγότερο συχνά, ενώ η επαναληψιμότητα των πειραμάτων είναι σπάνια, κυρίως λόγω της έλλειψης χρόνου. Παρότι αντιλαμβάνονται το IBL ως αποτελεσματική προσέγγιση για την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η συνεργασία και η κριτική σκέψη, στην πράξη η εφαρμογή της περιορίζεται στη συνεργατική διάσταση και όχι στα ουσιώδη χαρακτηριστικά της, όπως η αυθεντική ανακάλυψη και η επανάληψη των πειραματικών διαδικασιών, εύρημα που συμφωνεί με τη βιβλιογραφία (Smolleck & Mongan, 2011).

Οι εκπαιδευτικοί αναφέρονται σε προκλήσεις διερευνητικών διαδικασιών που συμβαδίζουν με τη διεθνή βιβλιογραφία (Ramnarain, 2014). Αναφέρουν, μεταξύ άλλων, την εκτεταμένη διδακτέα ύλη, τη δομή του ωρολογίου προγράμματος, τις μεγάλες τάξεις και τις ελλείψεις σε υποδομές, καθώς και την κυριαρχία του εξετασιοκεντρικού μοντέλου. Αυτές οι συνθήκες ενισχύουν τον διδακτισμό και λειτουργούν ανασταλτικά στην ανάπτυξη παιδαγωγικών προσεγγίσεων διερεύνησης.

Τα ευρήματα της έρευνας, αφενός υπογραμμίζουν την ανάγκη για ουσιαστική επιμόρφωση των εκπαιδευτικών για τη βελτίωση των δεξιοτήτων τους και την ενίσχυση της ετοιμότητάς τους να εφαρμόσουν σύγχρονες παιδαγωγικές μεθόδους και αφετέρου υποδεικνύουν την ανάγκη εκπαιδευτικών μεταρρυθμίσεων, ώστε να καταστεί εφικτή η ουσιαστική εφαρμογή της μεθοδολογίας της μάθησης με βάση τη διερεύνηση στην τάξη, με απώτερο σκοπό την ανάπτυξη επιστημονικά εγγράμματων και κριτικά σκεπτόμενων μαθητών.

Συνοψίζοντας, η κατανόηση των αντιλήψεων των εκπαιδευτικών αναδεικνύεται ως καίριο βήμα για τη συστηματική υποστήριξη της IBL, όχι μόνο σε επίπεδο επιμόρφωσης αλλά και θεσμικού σχεδιασμού. Η ενίσχυση της εφαρμογής του IBL απαιτεί ένα οικοσύστημα υποστηρικτικό, με προσαρμοσμένα προγράμματα σπουδών, ευέλικτο ωρολόγιο πρόγραμμα, ανανεωμένα σχολικά εγχειρίδια και βιωματική επιμόρφωση που να συνδέει θεωρία και διδακτική πράξη.

Βιβλιογραφία

- American Association for the Advancement of Science (AAAS) (1993). *Benchmarks for science literacy, a project 2061 report*. Oxford University Press.
- Bybee, R. W. (1993). *Reforming science education: Social perspectives and personal reflections*. New York: Teacher College Press. ISBN-10: 0807732605
- Corwin, L. A., Runyon, C., Robinson, A., & Dolan, E. L. (2015). The laboratory course assessment survey: a tool to measure three dimensions of research-course design. *CBE—Life Sciences Education*, 14(4), <https://doi.org/10.1187/cbe.15-03-0073>
- Crawford, B. A. (2000). Embracing the essence of inquiry: New roles for science teachers. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 37(9), 916-937. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200011\)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200011)37:9<916::AID-TEA4>3.0.CO;2-2)
- Deák, C., Kumar, B., Szabó, I., Nagy, G., & Szentesi, S. (2021). Evolution of New Approaches in Pedagogy and STEM with Inquiry-Based Learning and Post-Pandemic Scenarios. *Education Sciences*, 11, 319.

- <https://doi.org/10.3390/educsci11070319>
- DeVellis, R. F. D. (2003). *Scale development: Theory and applications*. London: Sage.
- Engeln, K., Mikelskis-Seifert, S., Euler, M. (2014). Inquiry-Based Mathematics and Science Education Across Europe: A Synopsis of Various Approaches and Their Potentials. Στο: C. Bruguière, A. Tiberghien, P. Clément (επιμ.). *Topics and Trends in Current Science Education. 9th ESERA Conference Selected Contributions*, 229-242. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7281-6_14
- Harwood, W. S., Hansen, J., & Lotter, C. (2006). Measuring teacher beliefs about inquiry: The development of a blended qualitative/quantitative instrument. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 69-79. <https://doi.org/10.1007/s10956-006-0357-4>
- Hwang, G-J., Li, K-C. & Lai, C-L. (2020). Trends and strategies for conducting effective STEM research and applications: a mobile and ubiquitous learning perspective, *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(2), 161–183. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.106166>
- Leite, W. L., & Stapleton, L. M. (2011). *Detecting Growth Shape Misspecifications in Latent Growth Models: An Evaluation of Fit Indexes*. *The Journal of Experimental Education*, 79(4), 361–381. <https://doi.org/10.1080/00220973.2010.509369>
- National Research Council (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9596>
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Pajares, M.F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Ramnarain, U. D. (2014). Teachers' perceptions of inquiry-based learning in urban, suburban, township and rural high schools: The context-specificity of science curriculum implementation in South Africa. *Teaching and Teacher Education*, 38, 65-75. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2013.11.003>
- Smolleck, L. A., & Mongan, A. M. (2011). Changes in preservice teachers' self-efficacy: From science methods to student teaching. *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 1(1), 133-145. <http://dx.doi.org/10.5539/jedp.v1n1p133>