

12^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο Ρόλος της Εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες
στην κοινωνία του 21ου αιώνα



ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΔΡΙΟΥ

ΑΘΗΝΑ | 19 έως 21 Νοεμβρίου 2021



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Καποδιστριακών
Πανεπιστημίων Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



ΕΚΔΟΣΕΙΣ
Εθνικού και Καποδιστριακού
Πανεπιστημίου Αθηνών



ΕΝΕΦΕΤ
Ενώση για την Εκπαίδευση στις
Φυσικές Επιστήμες & την Τεχνολογία

«Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα»
Πρακτικά 12ου Πανελληνίου Συνεδρίου
Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση
Αθήνα, 19-21 Νοεμβρίου 2021
Μέγαρο της Μαρασλείου Παιδαγωγικής Ακαδημίας
Πρακτικά Συνεδρίου
ISBN 978-618-82007-4-6

Επιμέλεια έκδοσης: Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Στεφανίδου Κωνσταντίνα, Μανδρίκας Αχιλλέας, Μπόικος Ηλίας
Σελιδοποίηση - εξώφυλλο: Μπόικος Ηλίας, Μανδρίκας Αχιλλέας
Σχεδίαση υλικού συνεδρίου: Μπόικος Ηλίας

2023

Εργαστήριο Διδακτικής & Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας
Τομέας Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Περιβάλλοντος
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης
Σχολή Επιστημών της Αγωγής
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Web site: <http://synedrio2021.enepnet.gr>

Πλήρης βιβλιογραφική αναφορά:

Σκορδούλης Κ., Στεφανίδου Κ., Μανδρίκας Α. & Μπόικος Η. (2023). Ο ρόλος της εκπαίδευσης στις Φυσικές Επιστήμες στην κοινωνία του 21^{ου} αιώνα / Πρακτικά 12^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση, σελ. χχ-ψψ., Εκδόσεις ΕΚΠΑ, Αθήνα 2023, ISBN 978-618-82007-4-6, ημερομηνία πρόσβασης: ηη/μμ/εε

Συνέδριο με κρίση εργασιών

Όλες οι εργασίες του συνεδρίου κρίθηκαν με τυφλή κρίση από δύο τουλάχιστον κριτές, οι οποίοι/ες ήταν μέλη της επιστημονικής επιτροπής ή/και του αναφερόμενου καταλόγου κριτών.



ΑΘΗΝΑ 2023 - CC BY-NC 4.0

Μπορείτε να:

Μοιραστείτε — αντιγράψετε και αναδιανέμετε το υλικό με κάθε μέσο και τρόπο
Προσαρμόσετε — αναμίξετε, τροποποιήσετε και να δημιουργήσετε πάνω στο υλικό

Υπό τους ακόλουθους όρους:

Αναφορά Δημιουργού — Θα πρέπει να καταχωρίσετε αναφορά στο δημιουργό, με σύνδεσμο της άδειας, και με αναφορά αν έχουν γίνει αλλαγές. Μπορείτε να το κάνετε αυτό με οποιονδήποτε εύλογο τρόπο, αλλά όχι με τρόπο που να υπονοεί ότι ο δημιουργός αποδέχεται το έργο σας ή τη χρήση που εσείς κάνετε.

Μη Εμπορική Χρήση — Δεν μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το υλικό για εμπορικούς σκοπούς

Η επίδραση των πεποιθήσεων μελλοντικών Νηπιαγωγών στην πρόθεσή τους να ενσωματώσουν διερευνητικές διδακτικές μεθόδους στη διδασκαλία τους

Αναστάσιος Ζουπίδης¹, Βασίλης Τσελφές², Πέτρος Καριώτογλου³

¹Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, ²Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, ³Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας

Περίληψη

Στην εργασία αυτή διερευνούμε τις πεποιθήσεις μελλοντικών Νηπιαγωγών (N=81), με βάση τις οποίες επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν στη διδασκαλία τους διερευνητικές διδακτικές μεθόδους, ως αποτέλεσμα ενός εξαμηνιαίου μαθήματος βασισμένου στη διερεύνηση. Η κατανόηση της μεθόδου αξιολογήθηκε με ερωτηματολόγιο ανοιχτού και κλειστού τύπου. Η πρόθεσή τους να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο στη διδασκαλία τους διερευνήθηκε στο πλαίσιο της Θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς, με ερωτηματολόγιο 36 έργων τύπου Likert. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πρόθεση εμπλοκής τους με διερευνητικές διδακτικές μεθόδους στα μελλοντικά μαθήματα στο σχολείο ήταν υψηλή, ενώ η συμμετοχή στο μάθημα διαμόρφωσε διαφοροποιημένες προθέσεις.

Λέξεις κλειδιά: Στρατηγική ελέγχου μεταβλητών, Θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς

The influence of preservice early childhood teachers' beliefs on their intention to use inquiry-based learning methods

Anastasios Zoupidis¹, Vassilis Tselfes², Petros Kariotoglou³

¹Democritus University of Thrace, ²National and Kapodistrian University of Athens, ³University of Western Macedonia

Abstract

In this study we investigated pre-service early childhood student teachers' beliefs (N=81) that might influence their intention to use inquiry-based learning methods, due to an inquiry-based science course. Understanding of the inquiry-based method was assessed with an open- and close-ended questionnaire. Their intention to use the method in their teaching was investigated in the context of the Theory of planned behavior with a 36-task Likert-type questionnaire. The results revealed high intention, although differentiated, to use inquiry-based learning methods, due to the participation of student teachers in the course.

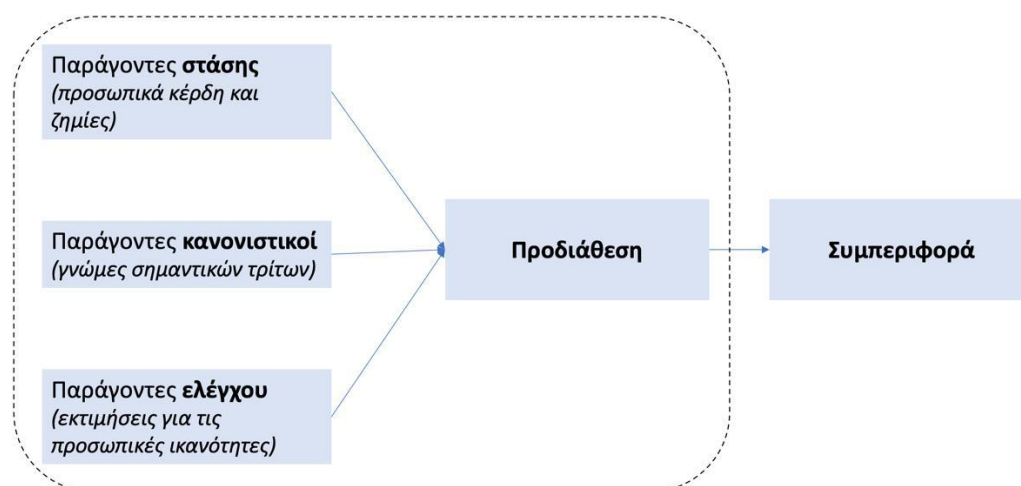
Keywords: Control of variables strategy, Theory of planned behavior

Εισαγωγή

Τα σύγχρονα αναλυτικά προγράμματα Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης προτρέπουν την υιοθέτηση διερευνητικών περιβαλλόντων διδασκαλίας και μάθησης, στα οποία η επιστημονική μέθοδος / πρακτικές να αποτελούν και μαθησιακό στόχο εκτός από μέσο για μάθηση (NGSS 2013· NRC, 2000). Ειδικότερα, στην Προσχολική και Πρωτοσχολική ηλικία, οι πρακτικές αυτές αποτελούν βασικό σύνολο ικανοτήτων για τη λειτουργία του παιδιού στον κοινωνικό περίγυρο, οι οποίες θα στηρίξουν αργότερα την εννοιολογική κατανόηση των Φυσικών Επιστημών (Eshach, 2006).

Βασικά στοιχεία της επιστημονικής πρακτικής είναι η παρατήρηση, η μέτρηση, η ταξινόμηση, η εξαγωγή συμπερασμάτων κλπ. (Unesco, 1985), ενώ ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της είναι η Στρατηγική Ελέγχου Μεταβλητών (ΣΕΜ), δηλαδή η μέθοδος για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση έγκυρων πειραμάτων με στόχο την διερεύνηση της επίδρασης κάποιας μεταβλητής σε ένα φαινόμενο (Chen & Klahr, 1999). Στο πλαίσιο μιας δραστηριότητας που υλοποιείται με βάση τη μέθοδο ΣΕΜ, μπορούμε να ισχυριστούμε για παράδειγμα ότι «ένας συμμαθητής σου λέει ότι όσο πιο λείο είναι ένα δάπεδο τόσο πιο δύσκολα θα σταματήσει ένα κιβώτιο που ο συμμαθητής σου έσπρωξε πάνω σε αυτό» και να ρωτήσουμε «πώς μπορούμε να δούμε εάν έχει δίκιο ή όχι;». Με τέτοιου είδους ερωτήματα μπορούμε να συζητήσουμε και να συμφωνήσουμε με τα παιδιά ότι για να είναι ένα πείραμα ασφαλές ώστε να βγάλουμε συμπέρασμα, θα πρέπει α) να περιλαμβάνει δύο τουλάχιστον δοκιμές, β) η μεταβλητή που μας ενδιαφέρει να μεταβάλλεται και γ) όλες οι υπόλοιπες να παραμένουν σταθερές (Boudreaux et al., 2008· Schwichow et al., 2016).

Η συνειδητή και ταυτόχρονα αποτελεσματική χρήση τέτοιων περιβαλλόντων από εκπαιδευτικούς της Προσχολικής και γενικότερα της Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναμένεται να ενισχυθεί, εάν κατά τη διάρκεια της φοίτησής τους στα Παιδαγωγικά Τμήματα, η εκπαίδευσή τους σε θέματα διδασκαλίας ΦΕ πραγματοποιηθεί στο πλαίσιο καινοτόμων διερευνητικών περιβαλλόντων (Han et al. 2017· Linn & Jacobs, 2015).



Εικόνα 1 Θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Ajzen & Fishbein, 2000· Ajzen, 2002)

Η διερεύνηση της πρόθεσης αλλά και ο τρόπος με τον οποίο προτίθενται οι μελλοντικοί Νηπιαγωγοί να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ στις τάξεις τους θεωρείται σημαντική, διότι τα ευρήματα μιας τέτοιας διερεύνησης μπορούν να διαφωτίσουν την επίδραση των προθέσεων τους στις διδακτικές τους πρακτικές (Andersson & Gullberg, 2014· Appleton, 2003).

Σύμφωνα με τη Θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Εικόνα 1) η πρόθεση/προοπτική εμπλοκής ενός υποκειμένου με συγκεκριμένης μορφής δραστηριότητα, σε συγκεκριμένο χώρο και χρόνο, εξαρτάται από παράγοντες στάσης έναντι της εμπλοκής (συνεκτίμηση προσωπικών κερδών και ζημιών), κανονιστικούς παράγοντες (που υποβάλλονται από τις γνώμες σημαντικών τρίτων, για παράδειγμα συνάδελφοι, γονείς, κ.ά.) και παράγοντες ελέγχου της εμπλοκής (εκτιμήσεις για τις προσωπικές ικανότητες που αποτελούν προϋπόθεση μιας αποτελεσματικής εμπλοκής).

Με βάση τα παραπάνω, η παρούσα έρευνα εστιάζει στην καταγραφή των απόψεων των μελλοντικών Νηπιαγωγών σχετικά με τη μέθοδο ΣΕΜ, στην διερεύνηση των προθέσεων τους να την ενσωματώσουν στις διδακτικές τους πρακτικές, καθώς και των παραγόντων που επηρεάζουν αυτήν την πρόθεση, ως αποτέλεσμα της συμμετοχής τους σε ένα σχετικό εξαμηνιαίο μάθημα βασισμένο στην διερεύνηση (Zouridis et al., 2021).

Μεθοδολογία

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε Τμήμα Νηπιαγωγών στη Βόρεια Ελλάδα, στο πλαίσιο ενός εξαμηνιαίου μαθήματος βασισμένου στη διερεύνηση. Οι φοιτήτριες και φοιτητές (N=81) παρακολούθησαν εξαμηνιαίο, εργαστηριακό μάθημα ΦΕ. Σχεδίασαν και υλοποίησαν πειράματα για φαινόμενα που συζητούνται συχνά με παιδιά προσχολικής ηλικίας, π.χ. πλεύση, βύθιση και μαγνήτες. Ταυτόχρονα με τον πειραματισμό έγινε ρητή εισαγωγή στον συλλογισμό που συνοδεύει τη μέθοδο ΣΕΜ (Ζουπίδης κ.ά., 2018· Lorch et al., 2010).

Η πρόθεση των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ στη διδασκαλία τους, την πρώτη σχολική χρονιά που θα διδάξουν, διερευνήθηκε στο πλαίσιο της Θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Ajzen, 2002· Ajzen & Fishbein, 2000). Στην περίπτωση μας εκτός από τους τρεις παράγοντες που περιλαμβάνει η Θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (δηλαδή τους παράγοντες στάσης έναντι της εμπλοκής, τους κανονιστικούς παράγοντες και τους παράγοντες ελέγχου της εμπλοκής) συμπεριλήφθηκε ένας ακόμη παράγοντας, ο οποίος αναφέρεται στα παιδιά και δομείται από τις απόψεις των μελλοντικών Νηπιαγωγών, τις σχετικές με τα μαθησιακά κέρδη που τα παιδιά θα αποκομίσουν από τις διδασκαλίες.

Υιοθετώντας το πλαίσιο της Θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς εστίασαμε στα παρακάτω τρία ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποια είναι η κατανόηση της μεθόδου ΣΕΜ ως αποτέλεσμα του εξαμηνιαίου μαθήματος;
2. Ποια είναι η πρόθεση μελλοντικών Νηπιαγωγών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ, όταν σχεδιάζουν και εφαρμόζουν διδακτικά σενάρια για θέματα ΦΕ την πρώτη σχολική χρονιά που θα διδάξουν;
3. Πώς επηρεάζεται η πρόθεσή τους αυτή από παράγοντες στάσης έναντι της εμπλοκής (προσωπικά κέρδη και ζημίες), κανονιστικούς παράγοντες (γνώμες

σημαντικών τρίτων), παράγοντες ελέγχου της εμπλοκής (εκτιμήσεις για τις προσωπικές ικανότητες), καθώς και από την πεποίθησή τους για τα πιθανά κέρδη ή ζημίες που θα έχουν οι μελλοντικοί μαθητές τους από την εφαρμογή της μεθόδου αυτής;

Η κατανόηση της μεθόδου ΣΕΜ αξιολογήθηκε με ερωτηματολόγιο ανοιχτού και κλειστού τύπου (Ζουπίδης κ.ά., 2018). Η πρόθεσή τους να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ στη διδασκαλία τους διερευνήθηκε στο πλαίσιο της Θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς με κλειστό ερωτηματολόγιο τύπου Likert. Τα δύο αυτά ερωτηματολόγια, καθώς και ο τρόπος με τον οποίο αναλύθηκαν οι απαντήσεις σε αυτά, περιγράφονται αναλυτικότερα αμέσως παρακάτω.

Συγκεκριμένα, η κατανόηση της μεθόδου ΣΕΜ αξιολογήθηκε, στην αρχή και στο τέλος του εξαμήνου, με ερωτηματολόγιο οκτώ ερωτημάτων, από τα οποία τα τέσσερα ήταν ανοιχτού τύπου, ενώ τα υπόλοιπα τέσσερα κλειστού τύπου, και περιγράφονται αναλυτικά στο Ζουπίδης κ.ά. (2018). Τα ερωτήματα είχαν στόχο να φέρουν τους φοιτητές αντιμέτωπους με προβλήματα/ερωτήματα, των οποίων η απάντηση χρειάζεται διαχείριση περισσότερων από μία μεταβλητών.

Επιπλέον, τα ερωτήματα ανοιχτού και κλειστού τύπου, παρόλο που θέτουν τα ίδια προβλήματα, έχουν μια ουσιώδη διαφορά. Ένα ερώτημα ανοιχτού τύπου δεν προσφέρει έτοιμη μια σαφή υπόθεση ελέγχου που θα το απαντήσει. Με άλλα λόγια, δεν προσφέρει εκ των προτέρων συγκεκριμένες μεταβλητές που ενδέχεται να επηρεάζουν το φαινόμενο· αναφέρεται μόνον έμμεσα, και συγκεκριμένα μέσω των υλικών που υπάρχουν διαθέσιμα για να απαντηθεί το ερώτημα, σε εν δυνάμει μεταβλητές που καλείται να κατασκευάσει και να οργανώσει αυτός που θα επιχειρήσει να το απαντήσει. Αντίθετα, τα ερωτήματα κλειστού τύπου, ενώ θέτουν τα ίδια ερωτήματα, προσέφεραν εκ των προτέρων έτοιμες τις μεταβλητές, μέσω της κλειστής μορφής τους και των προκατασκευασμένων επιλογών.

Με αυτήν την έννοια, ανάλογα με τις απαντήσεις στο ερωτηματολόγιο ΣΕΜ μπορούν να προκύψουν τρεις κατηγορίες φοιτητών, ως εξής:

1. οι φοιτητές που δεν απαντούν με επάρκεια σε κανένα είδος ερωτημάτων (ούτε ανοιχτού ούτε κλειστού τύπου), και οι οποίοι επομένως δεν πέτυχαν να κατανοήσουν κανένα από τα βήματα της μεθόδου ΣΕΜ (κατηγορία 1),
2. οι φοιτητές που απαντούν με επάρκεια μόνο στα ερωτήματα κλειστού τύπου, οι οποίοι έχουν πετύχει να κατανοήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ, ως έναν απλό κανόνα διαχείρισης συγκεκριμένων μεταβλητών που έχουν ορισθεί από άλλον (κανόνας: μεταβάλλεται μία μόνο μεταβλητή και οι άλλες μένουν σταθερές) (κατηγορία 2),
3. οι φοιτητές που απαντούν με επάρκεια στα ερωτήματα ανοιχτού τύπου, καταρχήν αναμένεται ότι θα έχουν απαντήσει επαρκώς και στα ερωτήματα κλειστού τύπου, και επιπλέον, θα έχουν πετύχει να κατασκευάσουν τις προς έλεγχο μεταβλητές από τα διαθέσιμα υλικά στην εκφώνηση του προβλήματος, δηλαδή θα έχουν πετύχει να κατασκευάσουν την προς έλεγχο σύνθετη υπόθεση (κατηγορία 3).

Τέλος, η ανάλυση των απαντήσεων των φοιτητών στο ερωτηματολόγιο ΣΕΜ με τη μέθοδο της ανάλυσης παραγόντων θα πρέπει να δημιουργεί τρεις ανεξάρτητους άξονες σκέψης, έναν ανά κατηγορία φοιτητών, και να διαχωρίζει τους φοιτητές σε τρεις ομάδες, επίσης αντίστοιχες των κατηγοριών.

Εξάλλου, η πρόθεση των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ στις διδακτικές τους πρακτικές αξιολογήθηκε με τον τρόπο που προβλέπεται από την Θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς· δηλαδή, αρχικά σε ένα μικρό αριθμό συμμετεχόντων (N=17), με ερωτηματολόγιο Ajzen & Fishbein (A & F) με οκτώ ερωτήματα ανοιχτού τύπου, το οποίο περιγράφεται αναλυτικά στο Zouridis et al. (2021), και στην συνέχεια σε ένα μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων (N=81), με ένα ερωτηματολόγιο A & F με 36 ερωτήματα/προτάσεις κλειστού τύπου (5-βάθμια Likert). Το ερωτηματολόγιο A & F κλειστού τύπου προέκυψε από την ανάλυση των απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο ανοιχτού τύπου που χρησιμοποιήθηκε στην αρχική φάση της έρευνας. Τα 36 ερωτήματα κλειστού τύπου κατανέμονταν ως εξής:

1. Επτά ερωτήματα/προτάσεις αφορούσαν τους μαθητές και τα μαθησιακά κέρδη που κατά την άποψη των μελλοντικών Νηπιαγωγών θα αποκομίσουν οι μαθητές από μια διδασκαλία που θα περιλαμβάνει τη μέθοδο ΣΕΜ στις διδακτικές πρακτικές τους. Για παράδειγμα, ένα τέτοιο ερώτημα/πρόταση ήταν «Οι μαθητές μου θα κατανοούσαν τη μέθοδο και τη διαδικασία των πειραμάτων».
2. Οκτώ ερωτήματα/προτάσεις αφορούσαν παράγοντες στάσης των μελλοντικών Νηπιαγωγών, δηλαδή προσωπικά κέρδη και ζημίες (Εικόνα 1). Για παράδειγμα, ένα τέτοιο ερώτημα/πρόταση ήταν «Εγώ θα απολάμβανα ένα ευχάριστο και αποδοτικό κλίμα στην τάξη».
3. Εννέα ερωτήματα/προτάσεις αφορούσαν κανονιστικούς παράγοντες, δηλαδή γνώμες σημαντικών τρίτων για τους μελλοντικούς Νηπιαγωγούς (Εικόνα 1). Για παράδειγμα, ένα τέτοιο ερώτημα/πρόταση ήταν «Οι συνάδελφοι θα με επιτιμούσαν/αποδοκίμαζαν, επειδή η μέθοδος είναι δύσκολη».
4. Έντεκα ερωτήματα/προτάσεις αφορούσαν παράγοντες ελέγχου, δηλαδή εκτιμήσεις των μελλοντικών Νηπιαγωγών για τις προσωπικές τους ικανότητες (Εικόνα 1). Για παράδειγμα, ένα τέτοιο ερώτημα/πρόταση ήταν «Η εφαρμογή της μεθόδου θα πετύχαινε, επειδή διαθέτω υπομονή και επιμονή, μέχρι τα παιδιά να καταλάβουν».

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις οι μελλοντικοί Νηπιαγωγοί επέλεξαν, σε μια 5-βάθμια κλίμακα Likert, μεταξύ των επιλογών «Συμφωνώ απόλυτα» έως «Διαφωνώ απόλυτα». Τέλος, το ερωτηματολόγιο ολοκληρωνόταν με το εξής ερώτημα/πρόταση: «Πόσο πιθανό θεωρείτε: την πρώτη χρονιά που θα βρεθείτε να διδάσκετε στο σχολείο να εφαρμόζατε στα μαθήματά σας τη διδακτική προσέγγιση της διερεύνησης, όπως για παράδειγμα σας προτάθηκε στην περίπτωση της διαχείρισης μεταβλητών». Σε αυτήν την περίπτωση οι μελλοντικοί Νηπιαγωγοί επέλεξαν, σε μια 5-βάθμια κλίμακα Likert, μεταξύ των επιλογών «Εξαιρετικά πιθανό» έως «Εξαιρετικά απίθανο».

Αποτελέσματα

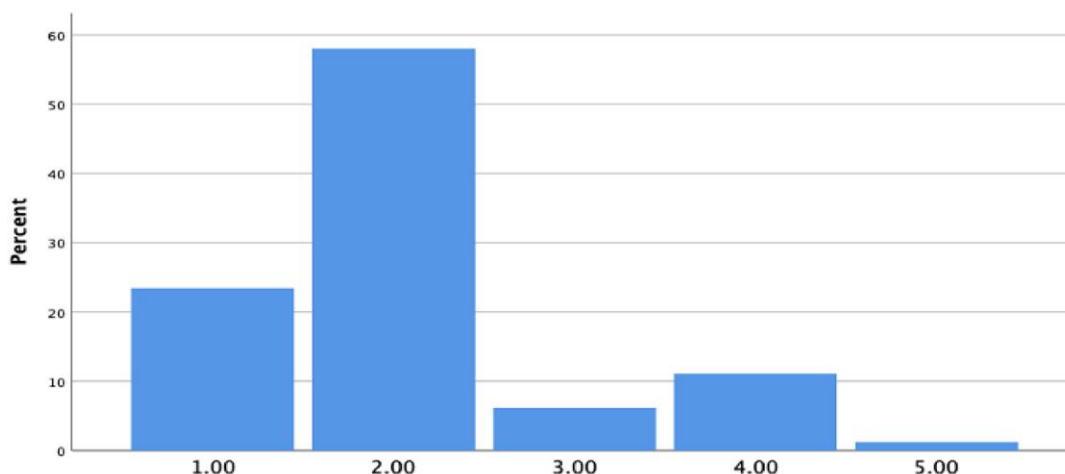
Τα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων δείχνουν ότι α) οι φοιτητές κατανοούν με διαφορετικό τρόπο τη μέθοδο ΣΕΜ, β) η πρόθεση εμπλοκής των μελλοντικών Νηπιαγωγών (N=81) με τη μέθοδο ελέγχου μεταβλητών στα μελλοντικά μαθήματα στο σχολείο είναι υψηλή, και γ) υπάρχουν ομάδες παραγόντων που επηρεάζουν ισχυρά την πρόθεση των φοιτητών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ

την πρώτη σχολική χρονιά που θα διδάξουν, διαμορφώνοντας όπως ήταν αναμενόμενο διαφοροποιημένες προθέσεις (Ajzen, 2002· Ajzen & Fishbein, 2000).

Συγκεκριμένα, η ανάλυση παραγόντων των απαντήσεων των φοιτητών στο ερωτηματολόγιο ΣΕΜ, ερμηνεύει το 68,3% της μεταβλητότητας και δείχνει emphaticά ότι οι φοιτητές απαντούν με διαφορετικό σκεπτικό στα ερωτήματα ανοιχτού τύπου από ό,τι στα ερωτήματα κλειστού τύπου για τον έλεγχο μεταβλητών (πρώτο ερευνητικό ερώτημα). Οι δυο αυτοί άξονες αντιστοιχούν στις κατηγορίες φοιτητών 2 και 3, όπως παρουσιάστηκαν στην ενότητα Μεθοδολογία. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, παρόλα αυτά, φαίνεται να απουσιάζει ένας άξονας που να αντιστοιχεί στην περίπτωση των φοιτητών της κατηγορίας 1. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι οι φοιτητές αυτοί είναι πολύ λίγοι ή/και απαντούν χωρίς να ακολουθούν κάποιο συγκεκριμένο (και διαφορετικό από τα άλλα δύο) μοτίβο.

Τέλος, η ανάλυση παραγόντων των απαντήσεων των φοιτητών στο ερωτηματολόγιο ΣΕΜ, σε συμφωνία με τα παραπάνω αποτελέσματα, διαχωρίζει τους φοιτητές σε τρεις ομάδες, ως εξής:

1. Ομάδα 1: ανεπαρκείς απαντήσεις σε όλα τα είδη ερωτημάτων (κατηγορία 1: 6 φοιτητές),
2. Ομάδα 2: ανεπαρκείς απαντήσεις στα ερωτήματα ανοιχτού τύπου και επαρκείς στα ερωτήματα κλειστού τύπου (κατηγορία 2: 29 φοιτητές),
3. Ομάδα 3: επαρκείς απαντήσεις σε όλα τα είδη ερωτημάτων (κατηγορία 3: 46 φοιτητές).



Εικόνα 2 Η πρόθεση εμπλοκής των μελλοντικών Νηπιαγωγών με την ΣΕΜ την πρώτη χρονιά που θα διδάξουν στο σχολείο

Εξάλλου, η πρόθεση των μελλοντικών Νηπιαγωγών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ όταν σχεδιάζουν και εφαρμόζουν διδακτικά σενάρια για θέματα ΦΕ την πρώτη σχολική χρονιά που θα διδάξουν (δεύτερο ερευνητικό ερώτημα), όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, είναι υψηλή καθώς η ισχυρή πλειοψηφία των συμμετεχόντων επέλεξαν «Εξαιρετικά πιθανό (1)» ή «Πιθανό (2)» στην αντίστοιχη ερώτηση. Το αποτέλεσμα αυτό επαναλαμβάνεται όταν εστιάζουμε χωριστά στις δύο κύριες κατηγορίες φοιτητών (ομάδες 2 και 3).

Τέλος, ο τρόπος με τον οποίο οι παράγοντες της Θεωρίας της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Ajzen, 2002· Ajzen & Fishbein, 2000) επηρεάζουν

την πρόθεση εμπλοκής των μελλοντικών Νηπιαγωγών με τη ΣΕΜ (τρίτο ερευνητικό ερώτημα), διερευνήθηκε με ανάλυση γραμμικής παλινδρόμησης, στο σύνολο των φοιτητών. Όπως φάνηκε από την ανάλυση των δεδομένων, η πρόθεση αυτή:

1. στηρίζεται από τη θετική εκτίμηση ελέγχου της εμπλοκής ($B=.305$, $p < .001$), αλλά
2. συγκρούεται με τις εκτιμήσεις για τη γνώμη τρίτων για την εμπλοκή ($B=-.556$, $p < .001$), καθώς και με τη στάση, την εκτίμηση δηλαδή του ισοζυγίου προσωπικών κερδών-ζημιών που αναμένονται από την εμπλοκή ($B=-.205$, $p < .05$).

Το αποτέλεσμα αυτό, σε γενικές γραμμές, επαναλαμβάνεται όταν εστιάζουμε χωριστά στις δύο κύριες κατηγορίες φοιτητών (ομάδες 2 και 3). Η κατηγορία 1 λόγω του μικρού αριθμού φοιτητών, 7,4% του δείγματος, θεωρούμε ότι δεν μπορεί να δώσει κάποια σημαντικά και αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα. Έχει ενδιαφέρον όμως το γεγονός ότι οι φοιτητές που δηλώνουν ότι δεν προτίθενται να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ στα μελλοντικά τους μαθήματα (επιλογές 4 και 5 στην 5-βάθμια κλίμακα Likert) δεν προέρχονται από αυτή την κατηγορία φοιτητών, οι οποίοι αντίθετα δηλώνουν ως εξαιρετικά έως πολύ πιθανό να την χρησιμοποιήσουν (επιλογές 1 και 2 στην 5-βάθμια κλίμακα Likert).

Συμπεράσματα

Στόχος της εργασίας ήταν να διερευνήσουμε τις πεποιθήσεις μελλοντικών Νηπιαγωγών, με βάση τις οποίες επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν στη διδασκαλία τους, την πρώτη σχολική χρονιά που θα διδάξουν, τη μέθοδο ελέγχου μεταβλητών, ως αποτέλεσμα ενός εξαμηνιαίου μαθήματος βασισμένου στη διερεύνηση.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η κατανόηση της μεθόδου ΣΕΜ συμβαίνει με δύο διακριτούς τρόπους: α) ως ένας απλός κανόνας διαχείρισης συγκεκριμένων μεταβλητών που έχουν οριστεί από άλλον (κανόνας: μεταβάλλεται μία μεταβλητή και οι άλλες μένουν σταθερές), και β) ως μια πιο σύνθετη διαδικασία ταυτόχρονης διαχείρισης πολλών μεταβλητών για την οικοδόμηση σύνθετων υποθέσεων και τον έλεγχο τους με την χρήση της μεθόδου ΣΕΜ. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σε συμφωνία με μελέτες, οι οποίες έχουν αναδείξει την σχετική δυσκολία στην κατανόηση της μεθόδου ΣΕΜ (Boudreaux et al., 2008· Schwichow et al., 2016). Με βάση τα παραπάνω ευρήματα, σε ό,τι αφορά την εκπαίδευση των μελλοντικών εκπαιδευτικών στον έλεγχο μεταβλητών, φαίνεται ότι η μέθοδος ΣΕΜ, ως ένας απλός κανόνας, κατακτιέται πριν από την ικανότητα οικοδόμησης μιας σύνθετης υπόθεσης. Επίσης, φαίνεται ότι είναι σημαντικό να δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη ικανοτήτων που αφορούν τις διαδικασίες οικοδόμησης της σύνθετης υπόθεσης, που λογικά προηγείται, και εκ των υστέρων καταλήγει να ελέγχεται με τη μέθοδο ΣΕΜ. Με άλλα λόγια, προτείνεται να γίνει προσπάθεια μετακίνησης των μελλοντικών εκπαιδευτικών από την κατηγορία 2 (περίπτωση κατανόησης της ΣΕΜ ως απλό κανόνα) στην κατηγορία 3 (περίπτωση κατανόησης της ΣΕΜ ως μια σύνθετη διαδικασία, καταρχήν οικοδόμησης και στη συνέχεια ελέγχου της υπόθεσης).

Επίσης διαπιστώσαμε ότι η πρόθεση εμπλοκής των μελλοντικών Νηπιαγωγών με τη ΣΕΜ στηρίζεται από τη θετική εκτίμηση ελέγχου της εμπλοκής με τη μέθοδο ΣΕΜ, δηλαδή τις θετικές εκτιμήσεις για τις προσωπικές τους ικανότητες να διαχειριστούν

διδασκτικά τη μέθοδο ΣΕΜ. Αντίθετα, η πρόθεση εμπλοκής με τη ΣΕΜ συγκρούεται με τις εκτιμήσεις των μελλοντικών Νηπιαγωγών για τη νόρμα/γνώμη τρίτων για την εμπλοκή αυτή (με υψηλά αρνητικά βάρη), καθώς και με τη στάση τους, δηλαδή την εκτίμηση του ισοζυγίου προσωπικών κερδών-ζημιών που αναμένονται από την εμπλοκή με τη μέθοδο ΣΕΜ (με μικρότερα σε απόλυτη τιμή αλλά πάντα αρνητικά βάρη) (Ajzen, 2002· Ajzen & Fishbein 2000). Η εικόνα αυτή εκτιμούμε ότι μας λέει πώς η κατανόηση του περιεχομένου της μεθόδου ΣΕΜ δημιουργεί προσδοκίες επαρκούς ελέγχου μιας μελλοντικής διδασκαλίας σε μαθητές Νηπιαγωγείου. Μιας διδασκαλίας που όμως αναμένεται να κουράσει προσωπικά τους διδάσκοντες και να τους φέρει αντιμέτωπους με σημαντικές κοινωνικές αντιδράσεις/εμπόδια.

Τα μέχρι τώρα αποτελέσματα από την ανάλυση των δεδομένων ενισχύουν την αρχική υπόθεση της έρευνας ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της εννοιολογικής κατανόησης της μεθόδου ΣΕΜ και των παραγόντων που επηρεάζουν την πρόθεση των μελλοντικών Νηπιαγωγών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ στην τάξη (Zourpidis et al., 2021). Επομένως, προκύπτει το εξής ερευνητικό ερώτημα προς διερεύνηση: «τα δύο διαφορετικά επίπεδα κατανόησης της μεθόδου ΣΕΜ δημιουργούν διαφορετικές απόψεις για τη μελλοντική χρήση της μεθόδου» ή αλλιώς, «οι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση των μελλοντικών Νηπιαγωγών να χρησιμοποιήσουν τη μέθοδο ΣΕΜ σχετίζονται με τον βαθμό κατανόησης της μεθόδου μετά την εκπαίδευσή τους;». Ευελπιστούμε ότι διερευνώντας περαιτέρω αυτό το ερώτημα θα μπορέσουμε να διαμορφώσουμε και άλλες κατάλληλες πρακτικές για την επιμόρφωση των μελλοντικών εκπαιδευτικών σε διερευνητικές διδακτικές μεθόδους.

Ευχαριστίες



Η ερευνητική εργασία υποστηρίχτηκε από το Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας και Καινοτομίας (ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.) στο πλαίσιο της Δράσης «1η Προκήρυξη ερευνητικών έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την ενίσχυση των μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας» (Αριθμός Έργου: 1828)

Βιβλιογραφία

- Ζουπίδης, Α., Στράγγας, Α., & Καριώτογλου, Π. (2018). Η επίδραση της ρητής διδασκαλίας της Στρατηγικής Ελέγχου Μεταβλητών στην κατανόηση της μεθόδου από φοιτήτριες Νηπιαγωγούς. Στο Μ. Καλογιαννάκης (επιμ.), *Διδάσκοντας Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση: Προκλήσεις και προοπτικές*, σελ. 197-214, Αθήνα: Gutenberg.
- Unesco, (1985). *Οδηγός του Εκπαιδευτικού*. Εκδόσεις Unesco / Εκπαιδευτικά Θέματα. Αθήνα.
- Ajzen, I. (2002). Perceived Behavioral Control, Self-Efficacy, Locus of Control, and the Theory of Planned Behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665–683.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (2000). Attitudes and the Attitude–Behavior Relation: Reasoned and Automatic Processes. *European Review of Social Psychology*, 11(1), 1–33. <https://doi.org/10.1080/14792779943000116>
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). “What is Science in Preschool and What do Teachers Have to Know to Empower Children?” *Cultural Studies of Science Education* 9(2), 275–296. <https://doi.org/10.1007/s11422-012-9439-6>

- Appleton, K. (2003). How Do Beginning Primary School Teachers Cope with Science? Toward an Understanding of Science Teaching Practice. *Research in Science Education*, 33(1), 1–25. <https://doi.org/10.1023/A:1023666618800>
- Boudreaux, A., Shaffer, P., Heron, P., & McDermott, L. (2008). Student understanding of control of variables: Deciding whether or not a variable influences the behavior of a system. *American Journal of Physics*, 76, 163–170. <https://doi.org/10.1119/1.2805235>
- Chen, Z., & Klahr, D. (1999). All Other Things Being Equal: Acquisition and Transfer of the Control of Variables Strategy. *Child Development*, 70(5), 1098–1120.
- Eshach, H. (2006). *Science Literacy in Primary Schools and Pre-schools*. Springer.
- Han, S., Blank, J., & Berson, I. (2017). To Transform or to Reproduce: Critical Examination of Teacher Inquiry Within Early Childhood Teacher Preparation. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 38(4), 308–325. <https://doi.org/10.1080/10901027.2017.1393643>
- Linn, V., & Jacobs, G. (2015). Inquiry-Based Field Experiences: Transforming Early Childhood Teacher Candidates' Effectiveness. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 36(4), 272–288. <https://doi.org/10.1080/10901027.2015.1100143>
- Lorch, R.F., Lorch, E.P., Calderhead, W.J., Dunlap, E.E., Hodell, E.C., & Freer, B.D. (2010). Learning the Control of Variables Strategy in Higher and Lower Achieving Classrooms: Contributions of Explicit Instruction and Experimentation. *Journal of Educational Psychology*, 102, 90–101. <https://doi.org/10.1037/a0017972>
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academy Press.
- NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, by States*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Schwichow, M., Christoph, S., Boone, W. J., & Härtig, H. (2016). *The impact of sub-skills and item content on students' skills with regard to the control-of-variables strategy*. *International Journal of Science Education*, 38(2), 216–237. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1137651>
- Zoupidis, A., Tselfes, V., & Kariotoglou, P. (2021). Pre-service early childhood teachers' beliefs that influence their intention to use inquiry-based learning methods, *International Journal of Early Years Education*, <https://doi.org/10.1080/09669760.2021.1890552>