

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

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

**13<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

**Νέες Τάσεις και Έρευνα στη Μάθηση, τη Διδασκαλία και τις Τεχνολογίες στις Φυσικές Επιστήμες**

**10 - 12 Νοεμβρίου 2023**

**Διοργάνωση**  
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής,  
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης,  
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

**Τόπος διεξαγωγής**  
Παιδαγωγικό Τμήμα  
Δημοτικής Εκπαίδευσης

**Πληροφορίες**  
synedrio2023.enepnet.gr



**Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών**  
Επιμέλεια έκδοσης:  
Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδας Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάρου

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων  
Εργαστήριο Εκπαίδευσης και Διδασκαλίας της Φυσικής  
Παιδαγωγικό Τμήμα  
Δημοτικής Εκπαίδευσης

Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023

**ΕΝΕΦΕΤ**  
Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης  
Επίσημο για την τεχνολογία  
Εθνικός Ινστιτούτος & την τεχνολογία

Ανάπτυξη δεξιοτήτων που αφορούν στον σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων για τη θρέψη των φυτών σε μαθητές της Β' τάξης του Δημοτικού σχολείου

Τσαμπίκα Συκοφύλλου, Μιχαήλ Σκουμιός

doi: [10.12681/codiste.5387](https://doi.org/10.12681/codiste.5387)

# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΗ ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΘΡΕΨΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΜΑΘΗΤΕΣ ΤΗΣ Β΄ ΤΑΞΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΣΧΟΛΕΙΟΥ

Τσαμπίκα Συκοφύλλου<sup>1</sup>, Μιχαήλ Σκουμιός<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπ/σης, <sup>2</sup>Καθηγητής ΠΤΔΕ Παν. Αιγαίου

[skoumios@rhodes.aegean.gr](mailto:skoumios@rhodes.aegean.gr)

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία αυτή εξετάζει την επίδραση μιας διδακτικής παρέμβασης για τη θρέψη των φυτών, στις δεξιότητες των μαθητών της Β΄ τάξης του δημοτικού σχολείου που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία. Για τη διδακτική παρέμβαση που εφαρμόστηκε σε 50 μαθητές της Β΄ τάξης του δημοτικού σχολείου, αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό υλικό για τη θρέψη των φυτών, το οποίο βασίστηκε στην προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών». Τα δεδομένα της έρευνας απετέλεσαν οι απαντήσεις των μαθητών σε ερωτηματολόγιο πριν και μετά από τη διδακτική παρέμβαση. Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι η διδακτική παρέμβαση βελτίωσε τις δεξιότητες των μαθητών να σχεδιάζουν διερευνήσεις και να συγκροτούν επιχειρήματα για τη θρέψη των φυτών.

Λέξεις κλειδιά: επιχειρήματα, διερευνήσεις, μάθηση μέσω πρακτικών

## DEVELOPMENT OF SKILLS RELATED TO PLANNING INVESTIGATIONS AND CONSTRUCTING ARGUMENTS FOR PLANT NUTRITION IN SECOND GRADE PRIMARY SCHOOL STUDENTS

Authors: Tsambika Sykofyllou<sup>1</sup>, Michael Skoumios<sup>2</sup>

Affiliations: <sup>1</sup>Primary School Rodion Pedia, <sup>2</sup>Department of Primary Education, University of the Aegean

[skoumios@rhodes.aegean.gr](mailto:skoumios@rhodes.aegean.gr)

## ABSTRACT

*This study examines the effect of a teaching intervention about plant nutrition on second grade primary school students' abilities to plan investigations and construct evidence-based arguments. For the teaching intervention applied to 50 second grade primary school students, instructional materials about plant nutrition were developed based on the "learning through practices" approach. The data were the students' responses to a questionnaire before and after the teaching intervention. Data analysis revealed that the teaching intervention improved students' abilities to plan investigations and construct arguments about plant nutrition.*

**Keywords:** arguments, investigations, learning through practices

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Έχει υποστηριχθεί ότι η εμπλοκή των μαθητών με πρακτικές των Φυσικών Επιστημών μπορεί να τους βοηθήσει να κατανοήσουν τη σχολική γνώση («μάθηση μέσω πρακτικών») (Schwarz et al., 2017). Επομένως, κρίνεται σημαντική η ανάπτυξη αυτών των πρακτικών σε μαθητές. Η εργασία αυτή υπάγεται στο πεδίο των ερευνών που εξετάζουν την επίδραση διδακτικών παρεμβάσεων στις πρακτικές των Φυσικών Επιστημών που αναπτύσσουν οι μαθητές και επικεντρώνεται στη θρέψη των φυτών.

Οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών είναι οι πρακτικές με τις οποίες εμπλέκονται οι επιστήμονες καθώς μελετούν και κατασκευάζουν μοντέλα και θεωρίες για τον φυσικό κόσμο (NRC, 2012). Ο όρος πρακτικές χρησιμοποιείται αντί του όρου δεξιότητες για να δώσει έμφαση στο ότι η εμπλοκή με την επιστημονική έρευνα απαιτεί όχι μόνο δεξιότητες αλλά και γνώση σχετική με κάθε πρακτική (NRC, 2012). Ανάμεσα στις πρακτικές που έχουν προταθεί για τη διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών, συμπεριλαμβάνεται ο σχεδιασμός διερευνήσεων και η συγκρότηση επιχειρημάτων που βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία (NGSS Lead States, 2013).

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση των σχετικών ερευνών διαπιστώθηκε ότι οι περισσότεροι μαθητές δεν έχουν ιδιαίτερα αναπτυγμένες τις δεξιότητες που σχετίζονται με τις παραπάνω δύο πρακτικές (Heng et al., 2015· Kruit et al., 2018). Ειδικότερα, η έρευνα που μελετά την επίδραση διδακτικών παρεμβάσεων στις δεξιότητες των μαθητών που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων είναι περιορισμένη και εστιάζεται σε μαθητές των μεγαλύτερων τάξεων του δημοτικού σχολείου και κυρίως της δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης (Edelsbrunner et al., 2018· Georgiou et al., 2020). Επίσης, ενώ έχουν μελετηθεί εκτενώς οι αντιλήψεις των μαθητών για τη θρέψη των φυτών (Messig & Groß, 2018), απουσιάζουν εργασίες που να διερευνούν την επίδραση διδακτικών παρεμβάσεων στις δεξιότητες των μαθητών των μικρότερων τάξεων του δημοτικού σχολείου που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων που εδράζονται σε αποδεικτικά στοιχεία.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της συμβολής μιας διδακτικής παρέμβασης στις δεξιότητες των μαθητών που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων για τη θρέψη των φυτών. Ειδικότερα, η εργασία επιδιώκει να απαντήσει στα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα. Ποια η επίδραση μιας διδακτικής παρέμβασης για τη θρέψη των φυτών που βασίζεται στην προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών» στις δεξιότητες των μαθητών της Β΄ τάξης του δημοτικού σχολείου: (α) να διατυπώνουν ένα ερευνητικό ερώτημα, να αναγνωρίζουν τις μεταβλητές και να περιγράφουν τη πειραματική διαδικασία και (β) να συγκροτούν επιχειρήματα με επαρκείς και κατάλληλους ισχυρισμούς και αποδεικτικά στοιχεία;

Για την υλοποίηση της έρευνας αξιοποιήθηκε η μελέτη περίπτωσης και συγκεντρώθηκαν ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα (Creswell & Plano Clark, 2018). Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Κατά το πρώτο στάδιο συγκροτήθηκαν το εκπαιδευτικό υλικό της διδακτικής παρέμβασης καθώς και το ερωτηματολόγιο που αποτέλεσε το μέσο συλλογής δεδομένων. Τόσο το εκπαιδευτικό υλικό όσο και το ερωτηματολόγιο εφαρμόστηκαν σε μαθητές και με βάση τα αποτελέσματα έγιναν οι κατάλληλες αναθεωρήσεις (πilotική έρευνα). Στο δεύτερο στάδιο (κύρια έρευνα) εφαρμόστηκε η διδακτική παρέμβαση στους μαθητές του δείγματος της έρευνας και τους ζητήθηκε να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο τόσο πριν όσο και μετά τη διδακτική παρέμβαση. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 50 μαθητές οι οποίοι φοιτούσαν στη Β΄ τάξη του δημοτικού σχολείου.

Το εκπαιδευτικό υλικό για τη θρέψη των φυτών βασίστηκε στην προσέγγιση της «μάθησης μέσω πρακτικών». Δραστηριότητες του εκπαιδευτικού υλικού παρείχαν ευκαιρίες στους μαθητές να εμπλακούν με σχεδιασμό διερευνήσεων και ειδικότερα, να διατυπώνουν ερευνητικά ερωτήματα, να εκφέρουν υποθέσεις, να εντοπίζουν σε κάθε έρευνα την ανεξάρτητη μεταβλητή, τις μεταβλητές ελέγχου και την εξαρτημένη μεταβλητή, καθώς επίσης και να περιγράφουν την πειραματική διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί. Σε άλλες δραστηριότητες παρουσιάστηκαν και εξηγήθηκαν τα συστατικά στοιχεία ενός επιχειρήματος στους μαθητές και τους προτάθηκαν υποστηρικτικά πλαίσια τα οποία μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν για να συγκροτήσουν επιχειρήματα. Η διδακτική παρέμβαση που βασίστηκε στο εκπαιδευτικό υλικό που αναπτύχθηκε διήρκεσε 7 διδακτικές ώρες.

Το ερωτηματολόγιο (προ-τεστ, μετά-τεστ) που συγκροτήθηκε περιείχε ερωτήσεις οι οποίες εστιάζονταν στις δεξιότητες των μαθητών που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων. Ειδικότερα, περιλάμβανε πέντε ερωτήσεις (πολλαπλής επιλογής) που διερευνούσαν τις δεξιότητες των μαθητών να διατυπώσουν το σχετικό ερευνητικό ερώτημα, να αναγνωρίσουν την ανεξάρτητη μεταβλητή, την εξαρτημένη μεταβλητή, τις μεταβλητές που παραμένουν σταθερές και να περιγράψουν την πειραματική διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί. Επίσης, περιλάμβανε δύο ερωτήσεις (ανοιχτού τύπου) που διερευνούσαν τις δεξιότητες των μαθητών να συγκροτούν επιχειρήματα με επαρκείς και κατάλληλους ισχυρισμούς και αποδεικτικά στοιχεία.

Για την αξιολόγηση των δεδομένων (απαντήσεων των μαθητών) έγινε ανάλυση περιεχομένου και κατηγοριοποιήθηκαν οι απαντήσεις σε επίπεδα με χρήση κλιμάκων διαβαθμισμένων κριτηρίων.

## **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι είναι βελτιωμένα τα επίπεδα των απαντήσεων των μαθητών στο μετά-τεστ σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα στο προ-τεστ στις ερωτήσεις που εστιάζονταν στις δεξιότητες που αφορούσαν στο σχεδιασμό διερευνήσεων (διατύπωση ερευνητικού ερωτήματος, αναγνώριση ανεξάρτητης μεταβλητής, εξαρτημένης μεταβλητής, μεταβλητών ελέγχου, καθώς επίσης και περιγραφή πειραματικής διαδικασίας). Ειδικότερα, η αύξηση στο ποσοστό του υψηλότερου επιπέδου ήταν: 20% για τη διατύπωση ερευνητικού ερωτήματος, 20% για την αναγνώριση της ανεξάρτητης μεταβλητής, 28% για την αναγνώριση της εξαρτημένης μεταβλητής, 40% για την αναγνώριση των μεταβλητών ελέγχου, καθώς επίσης και 36% για την περιγραφή της πειραματικής διαδικασίας)

Επίσης, διαπιστώθηκε ότι είναι βελτιωμένα τα επίπεδα των απαντήσεων των μαθητών στο μετά-τεστ σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα στο προ-τεστ στις ερωτήσεις που εστιάζονταν στις δεξιότητες που αφορούσαν στη συγκρότηση επιχειρημάτων (παραγωγή επιχειρημάτων με επαρκείς και κατάλληλους ισχυρισμούς και αποδεικτικά στοιχεία). Ειδικότερα, η αύξηση στο ποσοστό του υψηλότερου επιπέδου ήταν: 56% για την επάρκεια των ισχυρισμών, 42% για την επάρκεια των αποδεικτικών στοιχείων, 18% για την καταλληλότητα των ισχυρισμών και 38% για την καταλληλότητα των αποδεικτικών στοιχείων.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Από την εργασία αυτή προέκυψε ότι, μέσω της διδακτικής παρέμβασης που εφαρμόστηκε, οι μαθητές βελτίωσαν τις δεξιότητες που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων. Η βελτίωση των δεξιοτήτων αυτών θα μπορούσε να αποδοθεί στις δραστηριότητες που εφαρμόστηκαν.

Ωστόσο, θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας υπόκεινται σε περιορισμούς που αφορούν στο δείγμα της. Πρόσθετος περιορισμός είναι και το ότι στην έρευνα αυτή δεν χρησιμοποιήθηκε ομάδα ελέγχου.

Προτείνεται να μελετηθεί η εξέλιξη των δεξιοτήτων και των αντιλήψεων των μαθητών που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και της συγκρότησης επιχειρημάτων σε όλη τη διάρκεια της διδακτικής παρέμβασης, μέσω της ανάλυσης του λόγου των μαθητών, ώστε να εντοπιστούν οι δραστηριότητες που επέδρασαν σημαντικά στη βελτίωση αυτών. Επίσης, θα μπορούσε να διερευνηθεί η επίδραση αυτής της διδακτικής παρέμβασης και σε άλλες πρακτικές, όπως είναι οι πρακτικές των Φυσικών Επιστημών, πέραν αυτών που αφορούν στο σχεδιασμό διερευνήσεων και τη συγκρότηση επιχειρημάτων.

## **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

- Creswell, J. & Plano Clark, V. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.) Thousand Oaks, CA: SAGE.
- Edelsbrunner, P.A., Schalk, L., Schumacher, R., & Stern, E. (2018). Variable control and conceptual change: A large-scale quantitative study in elementary school. *Learning and Individual Differences*, 66, 38-53. [doi:10.1016/j.lindif.2018.02.003](https://doi.org/10.1016/j.lindif.2018.02.003)
- Georgiou, M., Mavrikaki, E., Halkia, K. & Papassideri, I. (2020). Investigating the Impact of the Duration of Engagement in Socioscientific Issues in Developing Greek Students' Argumentation and Informal Reasoning Skills. *American Journal of Educational Research*, 8(1), 16-23.
- Heng, L. L., Surif, J., & Seng, C. H. (2015). Malaysian students' scientific argumentation: Do groups perform better than individuals? *International Journal of Science Education*, 37(3), 505-528. [doi:10.1080/09500693.2014.995147](https://doi.org/10.1080/09500693.2014.995147)
- Kruit, P.M., Oostdam, R.J., van den Berg, E., & Schuitema, J.A. (2018). Assessing students' ability in performing scientific inquiry: Instruments for measuring science skills in primary education. *Research in Science and Technological Education*, 36(4), 413-439. [doi:10.1080/02635143.2017.1421530](https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1421530)
- Messig, D., & Groß, J. (2018). Understanding plant nutrition-the genesis of students' conceptions and the implications for teaching photosynthesis. *Education Sciences*, 8(3), 132. [doi:10.3390/educsci8030132](https://doi.org/10.3390/educsci8030132)
- National Research Council. [NRC] (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts and Core ideas*. Washington, D.C.: The National Academy Press.
- NGSS Lead States. (2013). *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Schwarz, C., Passmore, C., & Reiser, B. J. (Eds.). (2017). *Helping students make sense of the world using Next Generation Science and Engineering Practices*. NSTA Press.