

# 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

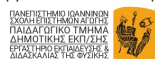
10 - 12 Νοεμβρίου 2023



## Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Σπύλος, Ελευθερία Τσιούρη, Έλλη Γκαλιτέμη, Κωνσταντίνος Γεωργόπουλος, Λεωνίδα Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου, Κωνσταντίνος Τσουμάνης, Γεωργία Βακάφου



Ιωάννινα  
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



## Εκπαίδευση STEM και επιστημονικές πρακτικές: Η περίπτωση του προγράμματος «Διάχυση STEM»

Κωνσταντίνα Στεφανίδου, Βασίλης Μιχαλόπουλος,  
Ηλίας Μπόικος, Αχιλλέας Μανδρίκας, Άνθιμος  
Χαλκίδης, Μαρία Χατζάκη, Κωνσταντίνος Σκορδούλης

doi: [10.12681/codiste.5572](https://doi.org/10.12681/codiste.5572)

## ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ STEM ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΕΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ «ΔΙΑΧΥΣΗ STEM»

Κωνσταντίνα Στεφανίδου<sup>1</sup>, Βασίλης Μιχαλόπουλος<sup>2</sup>, Ηλίας Μπόικος<sup>3</sup>, Αχιλλέας Μανδρίκας<sup>4</sup>, Άνθιμος Χαλκίδης<sup>5</sup>, Μαρία Χατζάκη<sup>6</sup>, Κωνσταντίνος Σκορδούλης<sup>7</sup>

<sup>1</sup>ΕΔΠ ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ, <sup>2</sup>Εκπ/κός Β/θμιας Εκπ/σης, <sup>3</sup>Υποψ.Διδάκτορας ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ, <sup>4</sup>Δρ.Εκπ/κός Α/θμιας Εκπ/σης, <sup>5</sup>Δρ.Εκπ/κός Β/θμιας Εκπ/σης, <sup>6</sup>Επικ.Καθηγήτρια Τμήμα Γεωλογίας ΕΚΠΑ, <sup>7</sup>Καθηγητής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ

[sconstant@primedu.uoa.gr](mailto:sconstant@primedu.uoa.gr)

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία διερευνάται η εξοικείωση των μαθητών δημοτικού σχολείου με τις πρακτικές της επιστήμης μετά την πραγματοποίηση συγκεκριμένου προγράμματος STEM. Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEM εστιάζει στη συλλογή, ανάλυση, σύγκριση δεδομένων από διαφορετικές πηγές – μετεωρολογικούς σταθμούς και δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να «ασκήσουν» αρκετές από τις επιστημονικές πρακτικές. Τα πρώτα ευρήματα της έρευνας είναι συγκρατημένα θετικά σε ό,τι αφορά την ενίσχυση των μαθητών να αναγνωρίζουν και να αξιοποιούν συγκεκριμένες επιστημονικές πρακτικές όπως η ανάπτυξη και χρήση μοντέλων, η ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων και η χρήση των μαθηματικών.

Λέξεις κλειδιά: Πρακτικές επιστήμης, εκπαίδευση STEM

## SCIENTIFIC PRACTICES IN THE CONTEXT OF STEM EDUCATION: THE CASE OF DI-STEM PROJECT

Constantina Stefanidou<sup>1</sup>, Vasilis Michalopoulos<sup>2</sup>, Ilias Boikos<sup>3</sup>, Achilleas Mandrikas<sup>4</sup>, Anthimos Chalkidis<sup>5</sup>, Maria Hatzaki<sup>6</sup>, Constantine Skordoulis<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Laboratory Teaching Staff, Department of Primary Education, NKUA, <sup>2</sup>Secondary Education, <sup>3</sup>PhD Candidate, NKUA, <sup>4</sup>PhD Primary Education, <sup>5</sup>PhD Secondary Education, <sup>6</sup>Assistnt Professor Faculty of Geology and Geoenvironment NKUA, <sup>7</sup>Professor Department of Primary Education NKUA

[sconstant@primedu.uoa.gr](mailto:sconstant@primedu.uoa.gr)

### ABSTRACT

*This paper investigates the familiarization of primary school students with some scientific practices after the implementation of a STEM education program. The STEM education program focuses on collecting, analyzing, comparing data from different sources – meteorological stations and gives students the opportunity to “practice” some of the scientific practices. First findings reveal that the implementation of STEM education program may help students recognize and use specific scientific practices such as developing and using models, analyzing and interpreting data, and using mathematics.*

*Keywords:* Scientific practices, STEM education

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εκπαίδευση STEM έχει κερδίσει τα τελευταία χρόνια έδαφος, τόσο σε επίπεδο χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής όσο και σε επίπεδο εφαρμογής της στην καθημερινή πράξη. Σύμφωνα με το μοντέλο των τριών διαστάσεων, η εκπαίδευση STEM βασίζεται στη διδασκαλία και μάθηση των επιστημονικών πρακτικών και πρακτικών μηχανικής, των διεπιστημονικών εννοιών και των κεντρικών ιδεών κάθε κλάδου (NGSS, 2013). Στην παρούσα εργασία ερευνάται κατά πόσο η εφαρμογή ενός συγκεκριμένου προγράμματος STEM συμβάλει στην ανάπτυξη συγκεκριμένων επιστημονικών πρακτικών μαθητών δημοτικού σχολείου.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η παρούσα έρευνα έλαβε χώρα στο πλαίσιο του χρηματοδοτούμενου προγράμματος από το ΕΛΙΔΕΚ «Διάχυση STEM» (DI-STEM) που σκοπό έχει το σχεδιασμό τεσσάρων κόμβων έρευνας και διάχυσης της εκπαίδευσης STEM. Στο πλαίσιο του προγράμματος εξοπλίστηκαν τρία σχολεία καθώς και το Εργαστήριο Διδακτικής και Επιστημολογίας Φυσικών Επιστημών και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης (ΠΤΔΕ) του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΕΚΠΑ) με βασικό εξοπλισμό προκειμένου να οργανωθούν και να υλοποιηθούν σεμινάρια εκπαίδευσης STEM για τους εκπαιδευτικούς. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί των εν λόγω σχολείων-κόμβων υλοποίησαν τις δραστηριότητες STEM στις τάξεις τους.

### Ερευνητικό ερώτημα

Σε αυτό το πλαίσιο το ερευνητικό ερώτημα της παρούσας εργασίας εστιάζει στο αν και κατά πόσο οι μαθητές μπορούν μετά το τέλος ενός συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος STEM να αξιοποιούν πρακτικές της επιστήμης για να απαντούν αντίστοιχα ερωτήματα.

### Το δείγμα – ο χώρος και ο χρόνος της έρευνας

Η υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος STEM έλαβε χώρα τον Μάρτιο του 2023 στο 2<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Μεσσήνης. Μετά την επιμόρφωση του μεγαλύτερου μέρους των εκπαιδευτικών του σχολείου, τρεις εκπαιδευτικοί εφάρμοσαν το πρόγραμμα στις τάξεις τους. Επρόκειτο για δύο τμήματα της πέμπτης (Ε') και ένα τμήμα της έκτης (ΣΤ') τάξης. Συνολικά στο πρόγραμμα συμμετείχαν 59 μαθητές και μαθήτριες.

### Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα STEM

Το εν λόγω εκπαιδευτικό πρόγραμμα με τίτλο «Βρέξει - Χιονίσει» εστιάζει στη κατασκευή ενός αυτοσχέδιου μετεωρολογικού σταθμού, τη συλλογή μετρήσεων μετεωρολογικών παραμέτρων και σύγκριση των τιμών αυτών με τις τιμές από ένα ασύρματο μετεωρολογικό σταθμό επίσης εγκατεστημένο στο χώρο του σχολείου καθώς και από το meteo.gr για την περιοχή τους (Καλαμάτα – Δυτικά). Επιπλέον, οι μαθητές καλούνται να συγκρίνουν τις φετινές τιμές θερμοκρασίας με αντίστοιχες τιμές των τελευταίων τριάντα ετών και να προβληματιστούν για το αν οι διαφορές εντάσσονται στη γενικότερη συζήτηση περί κλιματικής αλλαγής ή όχι.

Το πρόγραμμα είχε διάρκεια περίπου 6 διδακτικές ώρες και το υλικό του εκπαιδευτικού και του μαθητή είναι ελεύθερα διαθέσιμο στο διαδίκτυο στην ιστοσελίδα του προγράμματος (<http://asel.primedu.uoa.gr/di-stem-diaxysh-stem/di-stem-biblio-ekpaideytikoy-kai-biblio-ma8hti.html>).

### **Εργαλεία συλλογής δεδομένων**

Οι μαθητές πριν και μετά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος «Βρέξει – Χιονίσει» συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο (pre-post test) ανοικτών ερωτήσεων που σκοπό είχε να ελέγξει την πρόδοό τους στις εξής επιστημονικές πρακτικές: 1. Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων 2. Ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων 3. Χρήση μαθηματικών 4. Κατασκευή εξηγήσεων 5. Εμπλοκή σε επιχειρηματολογία με χρήση ενδείξεων 6. Επικοινωνία και παρουσίαση επιστημονικών δεδομένων.

Οι απαντήσεις των μαθητών αποδελτιώθηκαν και η έρευνα βρίσκεται στην φάση της επεξεργασίας με ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης δεδομένων (Mayring, 2014).

### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Τα πρώτα ευρήματα αποκαλύπτουν τη δυσκολία αρκετών μαθητών να περιγράψουν διαδικασίες που σχετίζονται με τις επιστημονικές πρακτικές, ακόμα κι όταν έχουν εξασκηθεί έμπρακτα σε αυτές μέσω ενός εκπαιδευτικού προγράμματος STEM. Και στις έξι πρακτικές που αναφέρθηκαν υπήρχε βελτίωση περιορισμένης έκτασης μετά την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος STEM. Οι μαθητές μέσω του προγράμματος «Βρέξει – Χιονίσει» είχαν τη δυνατότητα να εξοικειωθούν με τη χρήση μοντέλων, την ανάλυση και ερμηνεία δεδομένων και τη χρήση μαθηματικών μέσω των γραφικών παραστάσεων θερμοκρασίας και ύψους βροχής σε διάφορες χρονικές κλίμακες. Επιπλέον, εξοικειώθηκαν με την παρουσίαση των αποτελεσμάτων μέσω διαφόρων δραστηριοτήτων κατασκευής γραφημάτων. Τέλος, εξοικειώθηκαν με την χρήση πειραματικών ενδείξεων προκειμένου να επιχειρηματολογήσουν καθώς και με την κατασκευή εξηγήσεων μέσω δραστηριοτήτων για τη διάκριση καιρού και κλίματος. Το γεγονός ότι η ανάλυση των δεδομένων αποκαλύπτει μικρή βελτίωση στην κατανόηση των επιστημονικών πρακτικών από τους μαθητές, αποδίδεται στο γεγονός ότι οι επιστημονικές πρακτικές σχετίζονται βαθύτερα με την κουλτούρα των φυσικών επιστημών όπως παρουσιάζονται στο σχολείο, και ως εκ τούτου δεν αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης ενός βραχυπρόθεσμου προγράμματος STEM.

### **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα εργασία χρηματοδοτήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης «Επιστήμη και Κοινωνία: Κόμβοι Έρευνας, Καινοτομίας και Διάχυσης» του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ (Έργο DI-STEM, ΚΕ 18163).

### **ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

Mayring, P. (2014). Qualitative content analysis: theoretical foundation, basic procedures and software solution. Klagenfurt. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ss0ar-395173>

NGSS Lead States. 2013. *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.

<http://asel.primedu.uoa.gr/di-stem-diaxysh-stem/di-stem-biblio-ekpaideytikoy-kai-biblio-ma8hti.html>