ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Ιστορικά επιστημονικά όργανα στη μη-τυπική εκπαίδευση και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στην αξιοποίησή τους

Μαρία Παναγοπούλου, Κωνσταντίνα Στεφανίδου, Κωνσταντίνος Σκορδούλης

doi: 10.12681/codiste.5514

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 17/12/2025 00:16:08

ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ ΣΤΗ ΜΗ-ΤΥΠΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΠΟΥ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΖΟΥΝ ΟΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥΣ

Μαρία Παναγοπούλου[1], Κωνσταντίνα Στεφανίδου[2], Κωνσταντίνος Σκορδούλης[3]

[1]Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ, [2]Μέλος ΕΔΙΠ ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ, [3]Καθηγητής ΠΤΔΕ ΕΚΠΑ

mariapan1997@gmail.com

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το πείραμα συμβάλει με πολλούς τρόπους τόσο στη παραγωγή νέας επιστημονικής γνώσης όσο και στην εκπαίδευση. Τα σύγχρονα επιστημονικά συχνά αποτελούν «μαύρα κουτιά». Έχουν χάσει την διαφάνεια, αισθητική και εύληπτη αρχή λειτουργίας των προκατόχων τους. Ταυτόχρονα, ενώ η εισαγωγή της Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης στην εκπαίδευση υποστηρίζεται από την επιστημονική κοινότητα, φαίνεται πως υπάρχουν εμπόδια στην αξιοποίησή της από τους εκπαιδευτικούς. Στην παρούσα εργασία επιχειρείται η ανάδειξη των δυσκολιών που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων που αξιοποιούν ιστορικά επιστημονικά όργανα στο πλαίσιο της μη-τυπικής εκπαίδευσης καθώς και ο βαθμός στον οποίο μπορούν να τις πλαισιώσουν ιστορικά.

Λέξεις κλειδιά: ιστορικά επιστημονικά όργανα, Ιστορία της Επιστήμης, επιμόρφωση εκπαιδευτικών

HISTORICAL SCIENTIFIC INSTRUMENTS IN NON-FORMAL EDUCATION AND THE DIFFICULTIES FACED BY EDUCATORS IN USING THEM

Maria Panagopoulou[1], Constantina Stefanidou[2], Constantine Skordoulis[3]

[1] Master student Department of Primary Education NKUA, [2]Faculty member Department of Primary Education NKUA, Institution, [3]Professor Department of Primary Education NKUA

mariapan1997@gmail.com

ABSTRACT

Experiments contribute in many ways both to the production of new scientific knowledge and to education. Modern scientific instruments often constitute "black boxes". They are less aesthetically pleasing, transparent and easily understood compared to their predecessors. At the same time, while introducing History and Philosophy of Science in education is supported by the scientific community, it seems that there are obstacles in its utilization by educators. This paper attempts to highlight the difficulties faced by teachers in creating activities that incorporate historical scientific instruments in a non-formal education setting as well as the extent to which they can contextualize them historically.

Keywords: historical scientific instruments, History of Science, teacher training

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σημασία των πειραμάτων για την εκπαίδευση των Φυσικών Επιστημών είναι αναγνωρισμένη, ωστόσο συχνά παραβλέπεται η σημασία των οργάνων που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση τους. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας τα επιστημονικά όργανα μετατράπηκαν σε αδιαφανή, ακατανόητα και χαμηλής αισθητικής «μαύρα κουτιά» (Milne, 2019). Την ίδια στιγμή, καταγεγραμμένες προσπάθειες εκπαιδευτικής αξιοποίησης ιστορικών επιστημονικών οργάνων δείχνουν θετικά αποτελέσματα για διάφορες δεξιότητες, γνώσεις και στάσεις των μαθητών (Lazos, 2021).

Η εισαγωγή της Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης στην εκπαίδευση υποστηρίζεται από την επιστημονική κοινότητα για αρκετούς λόγους, μεταξύ των οποίων είναι και η βαθύτερη κατανόηση της Φύσης της Επιστήμης. Φαίνεται όμως πως υπάρχουν δυσκολίες για την εισαγωγή της στη σχολική πραγματικότητα. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών σε αυτό είναι κρίσιμος ενώ ταυτόχρονα, η επιμόρφωση τους, στην εκπαιδευτική αξιοποίηση ιστορικών επιστημονικών οργάνων, τους δείχνει νέους τρόπους για να διδάξουν φυσικά φαινόμενα κινητοποιώντας το ενδιαφέρον των μαθητών και αναδεικνύει τη σημασία του ιστορικού πλαισίου για την διδασκαλία πτυχών της Φύσης της Επιστήμης (Heering, 2009).

Σε αυτό το πλαίσιο προκύπτουν τα παρακάτω ερευνητικά ερωτήματα:

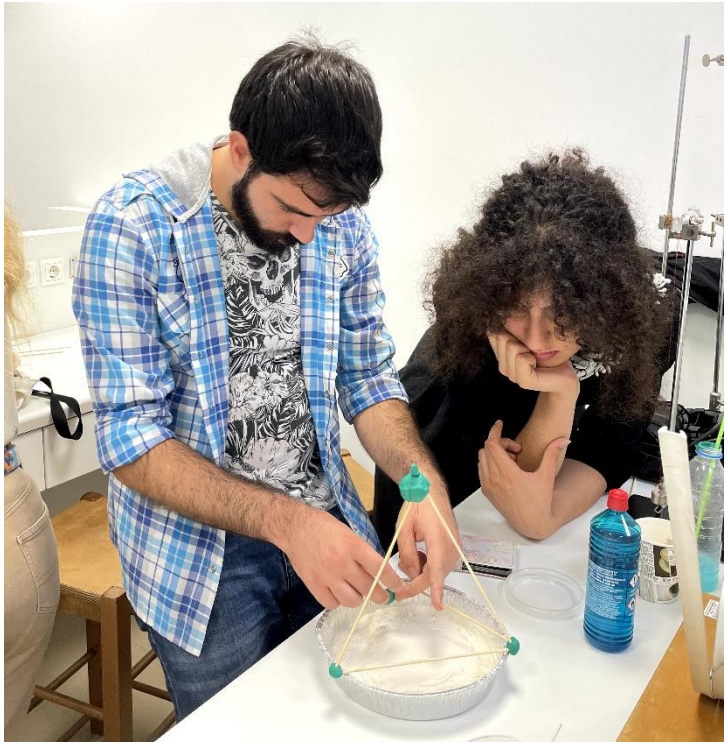
1. Σε ποιο βαθμό μπορούν και τι δυσκολίες αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στην αξιοποίηση ιστορικών επιστημονικών οργάνων για τη διδασκαλία φαινομένων που σχετίζονται με τις αρχές λειτουργίας τους στη μη-τυπική εκπαίδευση;
2. Σε ποιο βαθμό μπορούν οι εκπαιδευτικοί να συμπεριλάβουν το ιστορικό ή/και κοινωνικοπολιτισμικό πλαίσιο κατά την εκπαιδευτική αξιοποίηση ιστορικών επιστημονικών οργάνων στη μη-τυπική εκπαίδευση;

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Προκειμένου να διερευνηθούν τα παραπάνω ερωτήματα σχεδιάστηκε μία επιμόρφωση εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης που διήρκησε συνολικά οκτώ ώρες. Κατά τη διάρκεια αυτής της ημερίδας οι συμμετέχοντες συνέκριναν ιστορικά επιστημονικά όργανα με τα αντίστοιχα σύγχρονα και συζήτησαν τα πιθανά οφέλη αλλά και εμπόδια της εκπαιδευτικής αξιοποίησής τους. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη διδασκαλία φαινομένων που σχετίζονται με την αρχή λειτουργίας των οργάνων και στη σημασία της ιστορικής πλαισίωσης μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας για την ανάδειξη πτυχών της Φύσης της Επιστήμης. Οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν στην επιμόρφωση χρησιμοποιούσαν συγκεκριμένα ιστορικά επιστημονικά όργανα ως παραδείγματα. Τα όργανα αυτά ήταν η ζυγαριά (ισορροπίας και ελατηρίου), το θερμόμετρο (θερμοσκόπιο, απλό θερμόμετρο, θερμόμετρο του Breguet, θερμόμετρο του Γαλιλαίου) και το εκκρεμές (απλό εκκρεμές, ρολόι με εκκρεμές, εκκρεμές του Foucault). Οι συμμετέχοντες κατασκεύασαν κάποια από αυτά χρησιμοποιώντας καθημερινά υλικά, ενώ στο τέλος κλήθηκαν να σχεδιάσουν, σε πρωτόλεια μορφή, μία εκπαιδευτική δραστηριότητα που να αξιοποιεί ένα τουλάχιστον ιστορικό επιστημονικό όργανο στο πλαίσιο ενός σχολικού ομίλου.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, πέραν των προσχέδιων δραστηριοτήτων, συλλέχθηκαν ερωτηματολόγια πριν και μετά την επιμόρφωση από τους 19 συμμετέχοντες, εννέα εκ των οποίων έλαβαν μέρος σε ημιδομημένες συνεντεύξεις δύο με τρεις εβδομάδες μετά την ημερίδα. Τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν με ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης περιεχομένου.

Εικόνα 1. Εκπαιδευτικοί κατασκευάζουν ένα μοντέλο του εκκρεμούς του Foucault με απλά υλικά.



ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα πρώτα αποτελέσματα δείχνουν πως όλοι οι συμμετέχοντες κατάφεραν να δημιουργήσουν ένα προσχέδιο δραστηριότητας που να αξιοποιεί ένα τουλάχιστον ιστορικό επιστημονικό όργανο. Οι περισσότεροι συμμετέχοντες επικεντρώθηκαν ή τουλάχιστον συμπεριέλαβαν τη μελέτη ενός φυσικού φαινομένου/νόμου/μαθηματικής έννοιας που σχετίζεται με τον τρόπο λειτουργίας του εκάστοτε οργάνου. Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών πλαισίωσε ιστορικά τη δραστηριότητα (είτε αναφέροντας έναν αποδεκτό τρόπο πλαισίωσης είτε ενσωματώνοντάς τον στα βήματα της δραστηριότητας) και έτσι κατάφερε να αναδείξει κάποιες πτυχές της Φύσης της Επιστήμης.

Οι περισσότερες δυσκολίες που εντοπίστηκαν μέσω των δραστηριοτήτων και αφορούν το σχεδιασμό τους επικεντρώνονται κυρίως στην εισαγωγή του ιστορικού πλαισίου. Υπήρξαν επίσης δυσκολίες που οφείλονταν στο επιστημονικό υπόβαθρο των εκπαιδευτικών ή στην εξοικείωσή τους με τον σχεδιασμό μιας εκπαιδευτικής δραστηριότητας. Οι δυσκολίες που εντόπισαν οι ίδιοι δεν ταυτίζονται σε μεγάλο βαθμό με αυτές που αναδείχθηκαν μέσω των δραστηριοτήτων. Συχνά επικεντρωνόντουσαν σε πρακτικά ζητήματα της σχολικής πραγματικότητας (αποκλίνοντας ενδεχομένως από το πλαίσιο της μη-τυπικής εκπαίδευσης) και όχι στον σχεδιασμό της δραστηριότητας και στην αξιοποίηση των ιστορικών επιστημονικών οργάνων σε αυτή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι συμμετέχοντες μπόρεσαν σε ικανοποιητικό βαθμό να σχεδιάσουν και να πλαισιώσουν ιστορικά μία δραστηριότητα που να αξιοποιεί ένα τουλάχιστον ιστορικό επιστημονικό όργανο. Αρκετές από τις δυσκολίες των εκπαιδευτικών που παρατηρήθηκαν θα μπορούσαν εν δυνάμει να εξομαλυνθούν μέσω εκτενέστερης επιμόρφωσης και τριβής των εκπαιδευτικών με την αξιοποίηση ιστορικών επιστημονικών οργάνων και γενικότερα την εισαγωγή της Ιστορίας και Φιλοσοφίας της Επιστήμης στην Εκπαίδευση.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Heering, Peter. (2009). The Role of historical experiments in science teacher training: experiences and perspectives. ACTESD'HISTÒRIADE LA CIÈNCIAI DE LA TÈCNICANOV A ÈPOCA 2 (1). 389-399.

Lazos, P., Stefanidou, C. & Skordoulis, C. (2021). The Collection of Scientific Instruments from the Maraslean Teaching Center and Experimental Science Education: Then and Now. In Cavicchi, E. & Heering, P. (Eds) *Historical Scientific Instruments in Contemporary Education* (pp. 105-121). Brill.

Milne, C. (2019). The Materiality of Scientific Instruments and Why It Might Matter to Science Education. *Cultural Studies of Science Education 18*. 9-23.