

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

Τόμ. 13 (2024)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: ΠΡΑΚΤΙΚΑ

13^ο 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

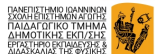


ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσος, Γεώργιος Στύλος,

Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβριλάς, Δημήτρης Πανάγου



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Ανάπτυξη ταυτότητας διδασκαλίας Φυσικών
Επιστημών από μελλοντικούς εκπαιδευτικούς
Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε κέντρο επιστήμης

Αιμιλία Μιχαηλίδη

doi: [10.12681/codiste.6942](https://doi.org/10.12681/codiste.6942)

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΔΙΔΑΣΚΑΛΙΑΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΥΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΕ ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ

Αιμιλία Μιχαηλίδη¹

¹Επίκουρη Καθηγήτρια ΠΤΔΕ Παν. Κρήτης

e.michailidi@uoc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται η αξιοποίηση ενός κέντρου επιστήμης ως περιβάλλοντος για την προετοιμασία μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης υπό το πρίσμα της ανάπτυξης ταυτότητας διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών. Οι 15 φοιτητές/τριες ΠΤΔΕ που συμμετείχαν στην έρευνα ανέπτυξαν διερευνητικές δραστηριότητες τις οποίες εφάρμοσαν στα πλαίσια οργανωμένων σχολικών επισκέψεων σε έναν εργαστηριακό χώρο άτυπης μάθησης. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αποκαλύπτουν τις δυνατότητες που προσφέρουν αντίστοιχοι χώροι για την οικοδόμηση ταυτότητας διδασκαλίας Φυσικών Επιστημών καθώς και τις πτυχές της αναδυόμενης ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ που ενισχύονται.

Λέξεις κλειδιά: ταυτότητα διδασκαλίας φυσικών επιστημών, χώροι άτυπης μάθησης, μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης

PRE-SERVICE PRIMARY TEACHERS' SCIENCE TEACHER IDENTITY DEVELOPMENT IN A SCIENCE CENTER

Emily Michailidi¹

¹Assistant Professor, University of Crete

e.michailidi@uoc.gr

ABSTRACT

This paper examines the utilization of a science center as a context for the preparation of preservice primary school teachers in the light of the development of their science teaching identity. The 15 preservice primary teachers who participated in the research developed inquiry-based activities which they implemented in the context of organized school visits at a science center. The collected data reveal the affordances of out-of-school learning settings for the construction of science teaching identity as well as the aspects of the emerging science teaching identity that are strengthened.

Keywords: Science teacher identity, informal learning settings, pre-service primary teachers

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η βελτίωση του τρόπου διδασκαλίας των Φυσικών Επιστημών (ΦΕ) από τους εκπαιδευτικούς, η οποία άλλοτε μελετάται μέσα από το πρίσμα της επαγγελματικής τους ανάπτυξης, αποτελεί μια διαρκή διαδικασία ανάπτυξης και αναδόμησης της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ. Ο όρος *ταυτότητα διδασκαλίας ΦΕ* αξιοποιείται για να αποδώσει τους τρόπους με τους οποίους οι εκπαιδευτικοί αναπαριστούν τους εαυτούς τους μέσω των απόψεων, των στάσεων, των γνώσεων και των πεποιθήσεών τους σχετικά με τη διδασκαλία των ΦΕ (Avraamidou, 2014). Η ταυτότητα αυτή είναι ρευστή, δομείται και αναδομείται διαρκώς καθώς αλλάζουν και μετασχηματίζονται οι απόψεις των εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία και ο τρόπος που αντιλαμβάνονται τον εαυτό τους μέσα από τη συμμετοχή τους σε αυθεντικές πρακτικές διδασκαλίας. Συγκεκριμένα, στη διαμόρφωση της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ των εκπαιδευτικών επιδρούν παράγοντες όπως οι εμπειρίες της παιδικής ηλικίας και της σχολικής ζωής, οι εμπειρίες τους από εξωσχολικά πλαίσια, οι γνώσεις, οι δεξιότητες και οι στάσεις απέναντι στη διδασκαλία των ΦΕ που αναπτύσσουν κατά τη φοίτησή τους στο πανεπιστήμιο, οι ευκαιρίες πρακτικής εφαρμογής αυτών των γνώσεων καθώς βέβαια και οι γνώσεις και οι στάσεις τους απέναντι στις ΦΕ (Avraamidou, 2019).

Οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, αν και δεν έχουν μια ισχυρή αίσθηση του εαυτού τους ως εκπαιδευτικών ΦΕ, διαθέτουν προϋπάρχουσες, και συχνά στερεότυπες, αντιλήψεις για το τι σημαίνει να είσαι εκπαιδευτικός ΦΕ καθώς και για τη σχολική επιστήμη (Gunning & Mensah, 2011). Παράλληλα, συχνά διαθέτουν περιορισμένη γνώση επιστημονικού περιεχομένου των φυσικών επιστημών και περιορισμένη παιδαγωγική γνώση περιεχομένου ΦΕ (Carrier et al., 2017). Συνεπώς η οικοδόμηση μιας ισχυρής ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ κατά την προετοιμασία τους αφορά όχι μόνο στην απόκτηση ενός συνόλου γνώσεων και δεξιοτήτων αναφορικά με το αντικείμενο των ΦΕ και τη διδασκαλία τους, αλλά και στην ενίσχυση της αυτοαντίληψής τους ως εκπαιδευτικών ΦΕ και της αυτοπεποίθησής τους να διδάξουν ΦΕ στις τάξεις τους (Chen & Mensah, 2018).

Για την επίτευξη αυτού του στόχου, κρίνεται ως καθοριστικής σημασίας η συμμετοχή των μελλοντικών εκπαιδευτικών σε αυθεντικά πλαίσια διδασκαλίας ΦΕ, καθώς με τον τρόπο αυτό τους δίνεται η δυνατότητα να επιτελέσουν την διδακτική τους ταυτότητα και να δοκιμάσουν τις διδακτικές στρατηγικές που διδάσκονται στα πλαίσια των αντίστοιχων πανεπιστημιακών μαθημάτων. Περιβάλλοντα ιδιαίτερα πλούσια σε πόρους ανάπτυξης της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ είναι οι χώροι άτυπης μάθησης (Nasir & Cooks, 2009). Οι χώροι αυτοί παρέχουν στους μελλοντικούς εκπαιδευτικούς δυνατότητες όσον αφορά (i) την πολλαπλότητα των ευκαιριών για την πραγματοποίηση δραστηριοτήτων σε διαφορετικό κοινό, (ii) τον εμπλουτισμό της διδακτικής τους φαρέτρας με διάφορα στυλ και στρατηγικές και (iii) τον ενεργό αναστοχασμό τους σχετικά με τις χρησιμοποιούμενες στρατηγικές που έχουν ως αποτέλεσμα τη βελτίωση της διδασκαλίας τους (Adams & Gupta, 2017).

Στην παρούσα μελέτη αξιοποιείται ένα κέντρο επιστήμης ως περιβάλλον για την ανάπτυξη της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, μέσω της ανάπτυξης και εφαρμογής στον χώρο αυτό πειραματικών δραστηριοτήτων. Συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα που καθοδηγούν την έρευνα είναι: *α. Ποιες δυνατότητες παρέχει για την ανάπτυξη ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ένα κέντρο επιστήμης; β. Ποιες πτυχές της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ ενισχύονται κατά την προετοιμασία μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας σε ένα κέντρο επιστήμης;*

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Πλαίσιο διεξαγωγής της έρευνας και Συμμετέχοντες/ουσες

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του σεμιναρίου “Άτυπες μορφές μάθησης στις Φυσικές Επιστήμες” του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Κρήτης κατά το εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2022-2023. Στην έρευνα έλαβαν μέρος δεκαπέντε φοιτητές και φοιτήτριες στο τρίτο έτος των σπουδών τους. Οι φοιτητές & οι φοιτήτριες είχαν ολοκληρώσει υποχρεωτικά μαθήματα επιστημονικού περιεχομένου των ΦΕ και Διδακτικής των ΦΕ, δεν είχαν όμως ακόμα εμπειρία πρακτικής άσκησης.

Με βάση το σχεδιασμό του σεμιναρίου, οι φοιτητές/-τριες, σε μια πρώτη φάση διάρκειας 4 εβδομάδων, εξοικειώθηκαν με τους όρους της τυπικής και άτυπης μάθησης στις Φυσικές επιστήμες, τον διαμεσολαβητικό μετασχηματισμό της επιστημονικής γνώσης, τους πολλαπλούς μαθησιακούς στόχους που εξυπηρετούνται στα πλαίσια μιας επίσκεψης σε ένα μουσείο ΦΕ και τους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή τη μαθησιακή διαδικασία με έμφαση στον ρόλο του εκπαιδευτικού/ διευκολυντή.

Σε μια δεύτερη φάση διάρκειας 3 εβδομάδων, εργαζόμενοι σε ομάδες των 2-3 ατόμων, ανέπτυξαν διερευνητικές hands-on δραστηριότητες για μαθητές/-τριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης. Αποτέλεσμα της παραπάνω διαδικασίας ήταν η ανάπτυξη 10 δραστηριοτήτων σχετικών με έννοιες και φαινόμενα της μηχανικής, του ηλεκτρομαγνητισμού και της κυματικής.

Τέλος, σε μια τρίτη φάση, οι δραστηριότητες αυτές εφαρμόστηκαν πρώτα πιλοτικά ως μικροδιδασκαλίες, λαμβάνοντας την ανατροφοδότηση των συμφοιτητών/τριών τους και της διδάσκουσας-ερευνήτριας, και στη συνέχεια υλοποιήθηκαν στα πλαίσια 6 τρίωρων οργανωμένων σχολικών επισκέψεων σε ένα κέντρο επιστήμης. Έπειτα από κάθε σχολική επίσκεψη διεξάγονταν ομαδικές αναστοχαστικές συζητήσεις ενώ οι φοιτητές/-τριες καλούνταν να ανασχεδιάσουν τις δραστηριότητές τους με βάση την ανατροφοδότηση που λάμβαναν από τους/τις μαθητές/-τριες.

Το κέντρο επιστήμης “Science in the City”, που αποτέλεσε το πλαίσιο διεξαγωγής της παρούσας έρευνας, αποτελεί δομή του Εργαστηρίου Διδακτικής Θετικών Επιστημών (ΕΔΘΕ) του Πανεπιστημίου Κρήτης που λειτουργεί με τη σύμπραξη του Δήμου Ρεθύμνης. Ο χώρος είναι δομημένος σε επιμέρους σταθμούς εργασίας οι οποίοι επικαιροποιούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ενσωματώνοντας νέα δεδομένα που προκύπτουν από τις ερευνητικές και ακαδημαϊκές δραστηριότητες του ΕΔΘΕ. Οι δραστηριότητες των σταθμών εργασίας πραγματοποιούνται σύγχρονα επιστημονικά αντικείμενα είναι η νανοτεχνολογία, η κλιματική αλλαγή, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας κλπ. αξιοποιώντας ψηφιακά μέσα και εργαλεία όπως έξυπνες συσκευές (κινητά τηλέφωνα, tablets), γυαλιά εικονικής πραγματικότητας (VR), ψηφιακούς αισθητήρες μέτρησης, εκπαιδευτική ρομποτική κ.ά. Στον χώρο αυτό φιλοξενούνται οργανωμένες σχολικές επισκέψεις μαθητών/τριών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, στη διάρκεια των οποίων οι μαθητές/-τριες χωρισμένοι/ες σε ολιγομελείς ομάδες εμπλέκονται κυκλικά στις δραστηριότητες των σταθμών εργασίας, καθοδηγούμενοι/ες από προτυπικούς/ές και μεταπτυχιακούς/ές φοιτητές/-τριες του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης.

Συλλογή και Ανάλυση δεδομένων

Για τους σκοπούς της έρευνας πραγματοποιήθηκε μια πολυδιάστατη συλλογή δεδομένων με τη χρήση διαφορετικών μεθόδων που συμβάλλουν στην πληρέστερη χαρτογράφηση της ανάπτυξης ταυτότητας των μελλοντικών εκπαιδευτικών, καθώς και σε μεγαλύτερη εγκυρότητα και αξιοπιστία των ευρημάτων. Δεδομένα αντλήθηκαν από τις εβδομαδιαίες εγγραφές ημερολογίων που τηρούσαν οι φοιτητές/-τριες, τις

συνεντεύξεις που διεξήχθησαν στην αρχή και στο τέλος του σεμιναρίου και από τις ηχητικές καταγραφές των ολομελειακών αναστοχαστικών συζητήσεων στο τέλος κάθε επίσκεψης.

Για την ανάλυση των δεδομένων αξιοποιήσαμε ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης περιεχομένου, ενώ για τη διαδικασία ανάλυσης και ειδικότερα την κωδικοποίηση υιοθετήθηκε μια παραγωγική προσέγγιση που καθοδηγείται από τη βιβλιογραφία. Συγκεκριμένα οι δυνατότητες του κέντρου επιστήμης που οι μελλοντικοί αναγνώρισαν και ανέδειξαν στις συνεντεύξεις και τις αναστοχαστικές τους συναντήσεις κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τη διάκριση των Nasir και Cooks (2009) μεταξύ:

- *Υλικών πόρων*, που αναφέρονται στον τρόπο με τον οποίο ο ίδιος ο χώρος και ο εξοπλισμός του μπορεί να υποστηρίξει την σύνδεση του ατόμου με τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών.
- *Πόρων σχέσεων*, που αφορούν στις αλληλεπιδράσεις με άλλους και την πρόσβαση σε ρόλους που έχει κανείς εντός ενός πλαισίου.
- *Πόρων ιδεών*, που αφορούν στις ιδέες, τις πρακτικές και τις προσεγγίσεις που σχετίζονται με την επιστήμη και τη διδασκαλία των φυσικών επιστημών που έχουν αξία και εκτιμώνται στο εκάστοτε πλαίσιο.

Ως προς τις πτυχές της ταυτότητας διδασκαλίας των ΦΕ, η κατηγοριοποίηση βασίστηκε στις διαστάσεις του μοντέλου των Galanti και Holincheck (2022) και την επιμέρους διάκρισή τους σε πτυχές σχετιζόμενες με την επιστημονική ταυτότητα και την ταυτότητα διδασκαλίας, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Κλειδα κατηγοριοποίησης πτυχών ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ

Κατηγορίες	Υποκατηγορίες	Κριτήρια
Επιστημονική Ταυτότητα	Ικανότητα	• Γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου ΦΕ
	Επιτέλεση	• Σχεδιασμός πειραματικών διατάξεων • Διεξαγωγή πειραμάτων
	(Αυτο)-Αναγνώριση	• Αντίληψη για ΦΕ & επιστήμονες • Αυτοαναγνώριση ως δυνάμει επιστήμονα
Ταυτότητα διδασκαλίας	Αντίληψη έργου ως εκπαιδευτικού ΦΕ	• Στόχοι επιστημονικού γραμματισμού • Αντίληψεις για αποτελεσματικές διδακτικές πρακτικές
	Αυτό-εικόνα ως εκπαιδευτικού ΦΕ	• Αναπαραστάσεις μελλοντικού εαυτού • Προσωπική «φιλοσοφία» για διδασκαλία ΦΕ
	Αυτό-αποτελεσματικότητα ως εκπαιδευτικού ΦΕ	• Σχεδιασμός & διεξαγωγή δραστηριοτήτων ΦΕ • Εμπλοκή μαθητών σε δραστηριότητες ΦΕ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τα εμπειρικά δεδομένα που συλλέχθηκαν, αναφορικά με τις δυνατότητες για την ανάπτυξη ταυτότητας διδασκαλίας που παρείχε το κέντρο επιστήμης, αναδεικνύεται, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 2, ότι οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναγνώρισαν ως επί το πλείστον τη συμβολή των *πόρων σχέσεων* που προσέφερε το κέντρο επιστήμης και συγκεκριμένα την αλληλεπίδρασή τους με τους μαθητές, με τους συνοδούς εκπαιδευτικούς και τη διδάσκουσα.

Ιδιαίτερα, μέσω της αλληλεπίδρασής τους με τους μαθητές, μπόρεσαν να εντοπίσουν τις διδακτικές πρακτικές που ήταν πιο αποτελεσματικές και πώς να τις χειριστούν, ενώ επεξεργαζόμενοι/ες τις

ερωτήσεις ή και τις εναλλακτικές ιδέες που εκείνοι/ες εξέφραζαν, παρωθούνταν να εμβαθύνουν και στο επιστημονικό περιεχόμενο. Μέσω της αλληλεπίδρασής τους με τους συνοδούς εκπαιδευτικούς οι φοιτητές/τριες αναγνώρισαν πρακτικές με τις οποίες ταυτίστηκαν και ήταν πρόθυμοι/ες να υιοθετήσουν, αλλά και πρακτικές που απέρριπταν ως μελλοντικοί εκπαιδευτικοί. Ως εκ τούτου οι συνοδοί εκπαιδευτικοί λειτούργησαν ως μοντέλα ρόλων για τους/τις φοιτητές/τριες βοηθώντας τους να διαμορφώσουν την προσωπική τους φιλοσοφία για τη διδασκαλία των ΦΕ. Από την δε αλληλεπίδρασή τους με τη διδάσκουσα αναγνώρισαν τη συμβολή της στην εξοικείωσή τους με στοιχεία επιστημονικής γνώσης αλλά και με πρακτικές επικοινωνίας και διδασκαλίας φυσικών επιστημών σε χώρους άτυπης μάθησης.

Πίνακας 2. Απόλυτη συχνότητα αναφορών φοιτητών/τριών για τους παρεχόμενους πόρους του κέντρου επιστήμης

Κατηγορίες	Υποκατηγορίες	Απόλυτη Συχνότητα Αναφορών	Σύνολο
Υλικών	Εκθέματα	24	49
	Όργανα μέτρησης	18	
	Τεχνολογικός εξοπλισμός	7	
Σχέσεων	Μαθητές	52	87
	Συνοδοί εκπαιδευτικοί	20	
	Διδάσκουσα	15	
Ιδεών	Μετασχηματισμός γνώσεων ΦΕ	15	76
	Ενεργός μάθηση	18	
	Έννοιες ΦΕ	19	
	Συνάφεια	24	

Μάλιστα, με βάση τις συνεντεύξεις τους, οι φοιτητές/τριες φαίνεται πως αξιοποίησαν τους πόρους σχέσεων που παρείχε το κέντρο επιστήμης για να αποκτήσουν πρόσβαση στους πόρους ιδεών και συγκεκριμένα στις αρχές του μετασχηματισμού της επιστημονικής γνώσης, την αξία της ενεργού εμπλοκής των μαθητών/τριών στη μαθησιακή διαδικασία, την αξία της ενίσχυσης της συνάφειας κάθε φαινομένου με την καθημερινή ζωή των μαθητών/τριών, καθώς και το περιεχόμενο των επιστημονικών εννοιών που πραγματεύονταν. Συγκεκριμένα αναγνώρισαν, ότι μετά από τις επαναλαμβανόμενες αλληλεπιδράσεις με τους μαθητές/τριες, είχαν αναπτύξει μεγαλύτερη ευελιξία στην προσαρμογή του τρόπου παρουσίασης του επιστημονικού περιεχομένου στις ανάγκες της εκάστοτε ομάδας παιδιών αλλά και ότι συνειδητοποίησαν την αξία της πλαισίωσης κάθε δραστηριότητας από παραδείγματα και καταστάσεις με τα οποία τα παιδιά μπορούν να σχετιστούν και να συνδεθούν συναισθηματικά.

Τέλος, οι φοιτητές/τριες αξιοποίησαν και τους υλικούς πόρους που παρείχε το κέντρο επιστήμης και συγκεκριμένα τα όργανα μέτρησης και όλο τον τεχνολογικό εξοπλισμό για να πραγματοποιήσουν πρακτικές δραστηριότητες και πειράματα. Βάσει των αναφορών τους, οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν τη συμβολή των υπαρχόντων εκθεμάτων στην ανάπτυξη δραστηριοτήτων για επιστημονικές έννοιες εκτός του αναλυτικού προγράμματος των φυσικών επιστημών του δημοτικού σχολείου, καθώς και των οργάνων μέτρησης τα οποία τους επέτρεψαν να πραγματοποιήσουν δραστηριότητες δίνοντας έμφαση στις επιστημονικές πρακτικές.

Ως αποτέλεσμα της προετοιμασίας των φοιτητών/τριών και της εφαρμογής των δραστηριοτήτων τους στο κέντρο επιστήμης, οι συμμετέχοντες/ουσες ενίσχυσαν πτυχές της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ όπως προκύπτει από τον Πίνακα 3.

Από τον πίνακα αναδεικνύεται ότι μέσα από την αλληλεπίδραση των μελλοντικών εκπαιδευτικών με τους πόρους του κέντρου επιστήμης ενισχύθηκαν τόσο πτυχές της επιστημονικής όσο και πτυχές της διδακτικής ταυτότητάς τους, με έμφαση να δίνεται στη δεύτερη. Ως προς τις πτυχές της επιστημονικής ταυτότητας οι φοιτητές/τριες συγκεκριμένα ανέφεραν για την διάσταση της *ικανότητας* ότι μέσα από την διαδικασία ανάπτυξης και υλοποίησης δραστηριοτήτων στο κέντρο επιστήμης διεύρυναν τις γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου για τα επιστημονικά αντικείμενα με τα οποία ασχολήθηκαν, τα οποία ήταν συχνά και εκτός του αναλυτικού προγράμματος, ενώ ως προς την *επιτέλεση* αναγνώρισαν ότι βελτιώθηκαν σημαντικά και οι δεξιότητες σχεδιασμού και διεξαγωγής πειραμάτων.

Πίνακας 3. Απόλυτη συχνότητα αναφορών φοιτητών/τριών σχετικά με πτυχές της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ

Κατηγορίες	Υποκατηγορίες	Απόλυτη Συχνότητα Αναφορών	Σύνολο
Επιστημονική Ταυτότητα	Ικανότητα	21	68
	Επιτέλεση	35	
	(Αυτο)-Αναγνώριση	12	
Ταυτότητα διδασκαλίας	Αντίληψη έργου ως εκπαιδευτικού ΦΕ	42	92
	Αυτό-εικόνα ως εκπαιδευτικού ΦΕ	28	
	Αυτό-αποτελεσματικότητα ως εκπαιδευτικού ΦΕ	22	

Συγχρόνως αναφορικά με τις πτυχές της ταυτότητας διδασκαλίας οι μελλοντικοί εκπαιδευτικοί στις τελικές τους συνεντεύξεις σχετικά με την αντίληψη του έργου τους περιέγραφαν συχνά ότι ρόλος τους ως εκπαιδευτικών είναι να διαμορφώνουν περιβάλλοντα που να επιτρέπουν τη διεξαγωγή διερευνήσεων από τους μαθητές/τριες και ότι στόχος τους θα είναι όχι μόνο η οικοδόμηση γνώσεων αλλά και δεξιοτήτων επιστημονικής μεθοδολογίας. Ως προς την αυτοεικόνα τους οι φοιτητές /τριες έτειναν να περιγράφουν αναπαραστάσεις των μελλοντικών τους εαυτών ως εκπαιδευτικών ΦΕ όχι μόνο σε τυπικά αλλά και σε άτυπα περιβάλλοντα μάθησης, με αποτέλεσμα να αυτοπροσδιορίζονται ήδη σε σχέση με εκπαιδευτικούς ΦΕ με παρόμοιες διδακτικές πρακτικές. Τέλος, η προετοιμασία των πειραματικών δραστηριοτήτων και η επακόλουθη εφαρμογή τους, τους ώθησε να μελετήσουν σε βάθος το αντίστοιχο επιστημονικό περιεχόμενο και να εξασκηθούν και οι ίδιοι/ες σε δεξιότητες επιστημονικής διερεύνησης, γεγονός που ενίσχυσε και την αυτοπεποίθηση και την ετοιμότητά τους στη διδακτική επεξεργασία αντίστοιχων ζητημάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα ευρήματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι η αλληλεπίδραση των μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης με τους πόρους του κέντρου επιστήμης επηρέασε αρχικά τις πτυχές της επιστημονικής τους ταυτότητας καθώς απέκτησαν περαιτέρω γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου και της εφαρμογής επιστημονικών πρακτικών, καθώς και την ταυτότητά τους στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, καθώς με βάση αυτή τη νεοαποκτηθείσα γνώση εφάρμοσαν καινοτόμες, διδακτικές πρακτικές για τη διδασκαλία θεμάτων πέρα από τα τρέχοντα αναλυτικά

προγράμματα φυσικών επιστημών. Το γεγονός αυτό αποτελεί επίσης ένδειξη της άρρηκτα συνδεδεμένης σχέσης μεταξύ επιστημονικής ταυτότητας και ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ όπως τονίζεται και από τη βιβλιογραφία (Avraamidou, 2014).

Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του κέντρου επιστήμης με τα εκθέματα και τον τεχνολογικό εξοπλισμό που περιλάμβανε σε συνδυασμό και με τη μορφή των επισκέψεων που επέτρεπε την επαναλαμβανόμενη αλληλεπίδραση και παρουσίαση των δραστηριοτήτων σε παιδιά, διαμόρφωσαν ένα πλαίσιο που προωθούσε συγκεκριμένες πρακτικές εντός του, όπως ενδεικτικά η ενεργός μάθηση, και η ενίσχυση της συνάφειας των πραγματευόμενων φαινομένων με την καθημερινή ζωή, και ως εκ τούτου ενδυνάμωσε συγκεκριμένες όψεις της ταυτότητας διδασκαλίας ΦΕ των μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, κάτι που στη βιβλιογραφία χαρακτηρίζεται ως ταυτότητα εξαρτώμενη από την πρακτική (Ntow & Adler, 2019).

Συμπερασματικά, η προετοιμασία μελλοντικών εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε ένα κέντρο επιστήμης τους παρείχε ευκαιρίες να υλοποιήσουν hands-on πρακτικές δραστηριότητες σε διαφορετικά ακροατήρια αναπτύσσοντας παράλληλα μαθητοκεντρικές στάσεις για τη διδασκαλία ΦΕ, την αυτοπεποίθησή τους για τη διδασκαλία ΦΕ και γνώσεις επιστημονικού περιεχομένου. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις τους ώθησαν να επαναπροσδιορίσουν τον μελλοντικό τους εαυτό ως εκπαιδευτικού ΦΕ (Adams & Gupta, 2017). Από την έρευνα προκύπτει ότι τα περιβάλλοντα άτυπης μάθησης και εν προκειμένω ένα κέντρο επιστήμης, παρέχει πολύτιμους πόρους για τη διαμόρφωση αναδυόμενων ταυτοτήτων διδασκαλίας ΦΕ των μελλοντικών εκπαιδευτικών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adams, J. D. (2020). Designing frameworks for authentic equity in science teaching and learning: Informal learning environments and teacher education for STEM. *Asia-Pacific Science Education*, 6(2), 456-479. <https://doi.org/10.1163/23641177-BJA10016>
- Adams, J. D., & Gupta, P. (2017). Informal science institutions and learning to teach: An examination of identity, agency, and affordances. *Journal of Research in Science Teaching*, 54(1), 121-138. <https://doi.org/10.1002/tea.21270>
- Avraamidou, L. (2014). Developing a reform-minded science teaching identity: The role of informal science environments. *Journal of Science Teacher Education*, 25, 823– 843. <https://doi.org/10.1007/s10972-014-9395-y>
- Avraamidou, L. (2019). Stories we live, identities we build: How are elementary teachers' science identities shaped by their lived experiences?. *Cultural Studies of Science Education*, 14(1), 33-59. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9855-8>
- Carrier, S. J., Whitehead, A. N., Walkowiak, T. A., Luginbuhl, S. C., & Thomson, M. M. (2017). The development of elementary teacher identities as teachers of science. *International Journal of Science Education*, 39(13), 1733-1754. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1351648>
- Chen, J. L., & Mensah, F. M. (2018). Teaching contexts that influence elementary preservice teachers' teacher and science teacher identity development. *Journal of Science Teacher Education*, 29(5), 420-439. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2018.1469187>
- Galanti, T. M., & Holincheck, N. (2022). Beyond content and curriculum in elementary classrooms: conceptualizing the cultivation of integrated STEM teacher identity. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00358-8>
- Gunning, A. M., & Mensah, F. M. (2011). Preservice elementary teachers' development of self-efficacy and confidence to teach science: A case study. *Journal of Science Teacher Education*, 22, 171–185. <https://doi.org/10.1007/s10972-010-9198-8>

Nasir, N. I. S., & Cooks, J. (2009). Becoming a hurdler: How learning settings afford identities. *Anthropology & Education Quarterly*, 40(1), 41-61. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1492.2009.01027.x>

Ntow, F. D., & Adler, J. (2019). Identity resources and mathematics teaching identity: An exploratory study. *ZDM-Mathematics Education*, 51, 419-432. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01025-z>