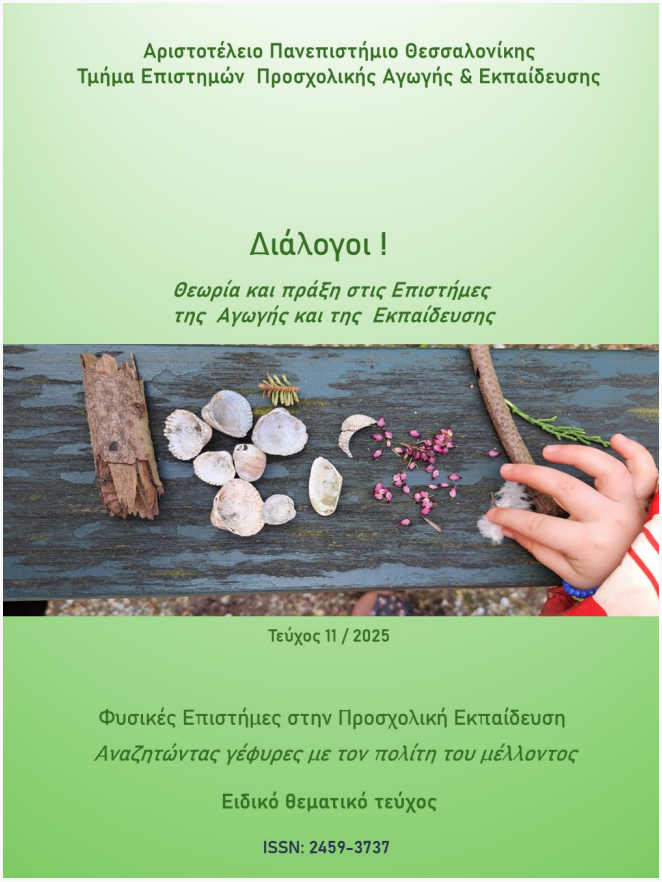
ePublishing

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
EKT NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Διάλογοι! Θεωρία και πράξη στις επιστήμες αγωγής και εκπαίδευσης

Τόμ. 11 (2025)

Φυσικές Επιστήμες στην Προσχολική Εκπαίδευση. Αναζητώντας γέφυρες με τον πολίτη του μέλλοντος. Ειδικό Τεύχος.



Προς μια νέα κουλτούρα εκπαίδευσης STEM: προτάσεις από εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας

Γλυκερία Φραγκιαδάκη, Ελένη Σταυροπούλου, Ηρώ Ζαχαριάδη, Φωτεινή Σκίζα, Δόμνα Κακανά, Βασιλεία Χρηστίδου

doi: 10.12681/dial.41959

Copyright © 2025, Γλυκερία Φραγκιαδάκη

Άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Βιβλιογραφική αναφορά:

Φραγκιαδάκη Γ., Σταυροπούλου Ε., Ζαχαριάδη Η., Σκίζα Φ., Κακανά Δ., & Χρηστίδου Β. (2025). Προς μια νέα κουλτούρα εκπαίδευσης STEM: προτάσεις από εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας. *Διάλογοι! Θεωρία και πράξη στις επιστήμες αγωγής και εκπαίδευσης*, *11*, 80–100. https://doi.org/10.12681/dial.41959

Διάλογοι! Θεωρία και Πράξη στις Επιστήμες της Αγωγής και Εκπαίδευσης
2025, Τεύχος 11, σσ. 80-100
e-ISSN: 2459-3737

© Τμήμα Επιστημών Προσχολικής Αγωγής και Εκπαίδευσης
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
http://dx.doi.org/10.12681/41959

Προς μια νέα κουλτούρα εκπαίδευσης STEM: προτάσεις από εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας

Γλυκερία Φραγκιαδάκη[1], Ελένη Σταυροπούλου[2], Ηρώ Ζαχαριάδη[3], Φωτεινή Σκίζα[4], Δόμνα Κακανά[5], Βασιλεία Χρηστίδου[6]

[1-6]*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

Περίληψη

Ο επιστημονικός γραμματισμός αποτελεί όχι μόνο ανάγκη αλλά και δικαίωμα όλων των παιδιών για να γίνουν ενεργοί μελλοντικοί πολίτες αλλά, κυρίως, γι να είναι σημερινοί πολίτες STEM σε κοινωνίες που περιλαμβάνουν παιδιά. Ωστόσο, αυτό που συχνά παραβλέπεται είναι ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας έχουν επίσης την ανάγκη, αλλά και το δικαίωμα, να υποστηρίζονται επαρκώς ώστε να ανταποκρίνονται στα υψηλά πρότυπα και απαιτήσεις της εκπαίδευσης STEM, καθώς επίσης να έχουν πρόσβαση σε προσιτή, συνεχή και υψηλής ποιότητας επαγγελματική ανάπτυξη. Όμως, η διεθνής βιβλιογραφία έχει αναδείξει επανειλημμένα ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας αισθάνονται ευάλωτες στις τρέχουσες STEM προκλήσεις. Εστιάζοντας σε αυτή την αντίφαση, η μελέτη επιδιώκει να αναδείξει την προοπτική των εκπαιδευτικών προσδιορίζοντας την εμπειρία τους στην εκπαίδευση STEM και το είδος της επαγγελματικής ανάπτυξης που έχει νόημα για τις ίδιες. Τα εμπειρικά δεδομένα που παρουσιάζονται προέκυψαν μέσα από συνεντεύξεις με τρεις ομάδες εστίασης οι οποίες διαμορφώθηκαν με τη συμμετοχή είκοσι οκτώ νηπιαγωγών που συμμετείχαν σε πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος. Τα αποτελέσματα φανερώνουν την ανάγκη να επαναπροσδιοριστεί η εκπαίδευση STEM ως μια ανοιχτή, διερευνητική, συστημική και διαλεκτική διαδικασία. Τα ευρήματα της έρευνας χαρτογραφούν ένα μεταβατικό μονοπάτι για την καλλιέργεια μιας νέα κουλτούρας για τη STEM εκπαίδευση στο νηπιαγωγείο.

Λέξεις κλειδιά: επιστημονικός εγγραμματισμός, STEM, προσχολική ηλικία, πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης

Abstract

Children not only have the need but also the right to develop scientific literacy. This is essential for them to become active future citizens and, more importantly, to be today's STEM citizens in societies that include children. However, early childhood teachers' needs for adequate support to meet the high standards and demands of STEM education, as well as access to affordable, ongoing, and high-quality professional development, are often overlooked. International literature has repeatedly highlighted that early childhood teachers feel overwhelmed by

Υπεύθυνη επικοινωνίας: *Γλυκερία Φραγκιαδάκη*, fragkiadaki@nured.auth.gr , επίκουρη καθηγήτρια, ΤΕΠΑΕ, ΑΠΘ
Correspondent author: *Glykeria Fragkiadaki,* fragkiadaki@nured.auth.gr , professor (assistant), Aristotle University of Thessaloniki

Ηλεκτρονικός εκδότης: *Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών*
e-publisher: *National Documentation Centre, National Hellenic Research Foundation*
URL: http://ejournals.epublishing.ekt.gr/index.php/dialogoi

current STEM challenges. The study's objective is to shed light on this contradiction by examining teachers' experiences with STEM education and the professional development that aligns with their needs. The empirical data presented were generated through interviews with three focus groups that were formed with the participation of twenty-eight kindergarten teachers who participated in a professional development program as part of the research project. The results reveal the need to redefine STEM education as an open, exploratory, systemic, and dialectical process. The research findings map a transitional pathway for creating a new culture of STEM education in kindergarten.

Keywords: scientific literacy, STEM, early childhood, professional development program

Εισαγωγή

Διεθνώς, τόσο στη βιβλιογραφία όσο και σε αναλυτικά προγράμματα σπουδών και σε αρκετές ατζέντες εκπαιδευτικής πολιτικής, υπογραμμίζεται η ανάγκη να αναδυθεί και υποστηριχθεί ο επιστημονικός γραμματισμός των παιδιών ως μέσο πλοήγησης στις πολύπλοκες παγκόσμιες προκλήσεις και ανθεκτικότητας σε περιόδους κρίσης και συνεχών μεταβολών (OECD, 2023). Η συγκρότηση εννοιών STEM (φυσικές επιστήμες, τεχνολογία, μηχανική και μαθηματικά), η ανάπτυξη επιστημονικών δεξιοτήτων σε διαδικαστικό και επιστημολογικό επίπεδο και η σύνδεση του STEM με την πραγματική ζωή είναι πλέον θεμελιώδεις πτυχές της εκπαιδευτικής καθημερινότητας και προαπαιτούμενα για ένα βιώσιμο μέλλον. Στο πλαίσιο αυτό, είναι πλέον σαφώς κατανοητό ότι ο επιστημονικός γραμματισμός αποτελεί όχι μόνο ανάγκη αλλά και δικαίωμα όλων των μικρών παιδιών για να γίνουν ενεργοί μελλοντικοί πολίτες αλλά, κυρίως, για να είναι σημερινοί πολίτες STEM σε κοινωνίες που περιλαμβάνουν παιδιά. Ωστόσο, αυτό που συχνά παραβλέπεται είναι ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας έχουν επίσης την ανάγκη αλλά και το δικαίωμα να υποστηρίζονται επαρκώς ώστε να ανταποκρίνονται στα υψηλά πρότυπα και απαιτήσεις της εκπαίδευσης STEM, καθώς επίσης να έχουν πρόσβαση σε προσιτή, συνεχή και υψηλής ποιότητας επαγγελματική ανάπτυξη. Όμως, η έρευνα έχει δείξει επανειλημμένα ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας αισθάνονται ευάλωτοι στις τρέχουσες προκλήσεις στην εκπαίδευση STEM (Garbett, 2003· Park et al., 2017· Stephenson, Fleer, Fragkiadaki, & Rai, 2021, 2022· Yıldırım, 2020). Εστιάζοντας σε αυτή την αντίφαση, η παρούσα έρευνα επιδιώκει να αναδείξει την οπτική των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας προσδιορίζοντας το είδος της επαγγελματικής ανάπτυξης για την εκπαίδευση STEM που έχει νόημα για τις νηπιαγωγούς. Τα ερευνητικά ερωτήματα διαμορφώνονται ως εξής: πώς βιώνουν οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας την εκπαίδευση STEM, πόσο προσιτή/προσβάσιμη τη θεωρούν για τις ίδιες και πώς οραματίζονται τη μετάβαση του επαγγέλματος σε μια νέα εποχή εκπαίδευσης STEM. Η μελέτη αποτελεί μέρος ευρύτερου ερευνητικού προγράμματος με στόχο την ενίσχυση του επιστημονικού εγγραμματισμού στο νηπιαγωγείο μέσα από το παιχνίδι. Τα εμπειρικά δεδομένα που παρουσιάζονται προέκυψαν μέσα από συνεντεύξεις με τρεις ομάδες εστίασης οι οποίες διαμορφώθηκαν με τη συμμετοχή είκοσι οκτώ νηπιαγωγών που συμμετείχαν σε πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος. Τα δεδομένα αναλύθηκαν με τη μέθοδο της θεματικής ανάλυσης. Τα αποτελέσματα φανερώνουν την ανάγκη να επαναπροσδιοριστεί η εκπαίδευση STEM ως μια ανοιχτή, διερευνητική,

κοινωνικά και πολιτισμικά προσδιορισμένη διαδικασία η οποία περιλαμβάνει ταυτόχρονα μαθητές και εκπαιδευτικούς. Η μελέτη καταλήγει συζητώντας πτυχές που μπορούν να οδηγήσουν σε νέες συμμετοχικές και ανακαλυπτικές κουλτούρες εκπαίδευσης STEM στο νηπιαγωγείο.

Η σημασία του Επιστημονικού Εγγραμματισμού

Η επιστήμη αποτελεί μια σημαντική πτυχή του σύγχρονου πολιτισμού, με τις δικές τις ιδέες, μεθόδους και αξίες που επιτρέπει την ανάπτυξη διακριτών θεωρήσεων του φυσικού κόσμου. Καθώς τα επιτεύγματα και οι εφαρμογές της επιστήμης διαχέονται όλο και ταχύτερα στην καθημερινή ζωή των σύγχρονων κοινωνιών, καθίσταται αναγκαία η ανάπτυξη του επιστημονικού γραμματισμού όλων των πολιτών ως βασικό συστατικό της προσωπικής μορφωτικής τους συγκρότησης. Η ανάγκη αυτή αφορά σε προσωπικούς (π.χ. υγείας και ασφάλειας, κατανάλωσης) και κοινωνικούς λόγους (π.χ. ισότιμη συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων που απαιτούν χρήση επιστημονικών, οικονομικών, πολιτικών και άλλων κριτηρίων) (DeBoer, 2000· Κουλαϊδής κ.ά., 2002· Millar, 2006· Popli, 1999).

Στη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών έχει προταθεί μεγάλος αριθμός προσδιορισμών για το τι περιλαμβάνει ο όρος «επιστημονικός γραμματισμός» (Laugksch, 2000). Βασικές πτυχές του όρου στις οποίες συγκλίνουν οι προσδιορισμοί αυτοί είναι (Holbrook & Rannikmae, 2009· Κουλαϊδής κ.ά., 2002· Miller, 1983· Millar, 2006· Millar & Wynne, 1988· Popli, 1999· Ryder, 2001):

(α) Η αποτελεσματική χρήση επιστημονικών εννοιών και όρων, δηλαδή η κατανόηση του περιεχομένου της επιστημονικής γνώσης.

(β) Η κατανόηση των μεθόδων της επιστήμης και των ιδιαιτεροτήτων της επιστημονικής σκέψης

(γ) Η κατανόηση της φύσης της επιστήμης, δηλαδή των τρόπων πιστοποίησης και εγκυροποίησης της επιστημονικής γνώσης που τη διαφοροποιούν από την καθημερινή ή από άλλα συστήματα γνώσεων

(δ) Η κατανόηση των σχέσεων αλληλεπίδρασης της επιστήμης με την κοινωνία και την καθημερινή ζωή των πολιτών.

Τα τελευταία χρόνια οι έρευνες αναφορικά με τον επιστημονικό γραμματισμό και την εκπαίδευση STEM στην προσχολική ηλικία έχουν αυξηθεί σε παγκόσμιο επίπεδο με τις περισσότερες μελέτες να επικεντρώνονται κυρίως στην οπτική του μαθητή. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει ένα ευρύ φάσμα ερευνών που συνδέουν τα πεδία του STEM με τη χρήση του παιχνιδιού ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης και υποστηρίζουν τα οφέλη της σύζευξης αυτής για τα παιδιά (Fleer, 2023· Fragkiadaki et al., 2023· Hasmawaty et al., 2023· Speldewinde & Campbell, 2023· Vogt et al., 2018) Ένας σημαντικός αριθμός αυτών των ερευνών εστιάζει στη μάθηση STEM μέσω της εξερεύνησης της φύσης και του ελεύθερου παιχνιδιού (Dale Tunnicliffe & Gkouskou, 2020· Glauser-Abou Ismail et al, 2022· Hasmawaty et al, 2023). Επίσης, παρατηρείται αύξηση στη σύνδεση του φανταστικού παιχνιδιού και της εκπαίδευσης STEM (Fleer et al., 2020· Fragkiadaki et al., 2024). Ταυτόχρονα, οι έρευνες στον τομέα του STEM στην προσχολική εκπαίδευση έχουν επισημάνει την ανάγκη των εκπαιδευτικών για υψηλής ποιότητας προγράμματα

επαγγελματικής ανάπτυξης (MacDonald et al., 2020). Παρά το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να επισημάνουν θετικά στοιχεία της εκπαίδευσης STEM και υποστηρίζουν τη συμπερίληψη της στην σχολική πραγματικότητα οι ίδιες δεν επιλέγουν να εντάξουν στο καθημερινό τους πρόγραμμα δραστηριότητες που ενισχύουν τον επιστημονικό γραμματισμό και την καλλιέργεια γνώσεων και δεξιοτήτων από τα πεδία του STEM (Jamil et al., 2018· Yıldırım, 2020· Zachariadi et al., 2022). Σύμφωνα με τις εκπαιδευτικούς, η έλλειψη κατάλληλης υποστήριξης, γνώσεων και αυτοπεποίθησης αποτελούν εμπόδια στην εκπαιδευτική διαδικασία με αποτέλεσμα την μη συστηματική ένταξη των πεδίων αυτών στην προσχολική εκπαίδευση (Bagiati & Evangelou, 2015· Chen et al., 2020· Dogan & Simsar, 2018· Park et al., 2017).

Λαμβάνοντας υπόψιν τα παραπάνω, η παρούσα έρευνα επιχειρεί να προσδιορίσει το πλαίσιο το οποίο θα οδηγήσει προς την καλλιέργεια και προώθηση μιας νέας κουλτούρας εκπαίδευσης STEM η οποία θα έχει νόημα για τις νηπιαγωγούς. Τα ερευνητικά ερωτήματα διαμορφώνονται ως εξής:

1. *Πώς βιώνουν οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας την εκπαίδευση STEM;*
2. *Πόσο προσιτή/προσβάσιμη τη θεωρούν για τις ίδιες; και*
3. *Πώς οραματίζονται τη μετάβαση του επαγγέλματος σε μια νέα εποχή εκπαίδευσης STEM;*

Μεθοδολογία

Συμμετέχοντες/ουσες

Στην έρευνα συμμετείχαν έξι (6) κέντρα προσχολικής αγωγής (νηπιαγωγεία) στη Βόρεια Ελλάδα με εκατό ενενήντα τρια (193) παιδιά (99 κορίτσια και 94 αγόρια) ηλικίας 4 έως 6 ετών (μέσος όρος ηλικίας 4,6 έτη). Όλα τα συμμετέχοντα σχολεία είναι ελληνικά δημόσια νηπιαγωγεία. Πέντε (5) από αυτά βρίσκονται σε αστική περιοχή ενώ το έκτο, βρίσκεται σε αγροτική περιοχή της Βόρειας Ελλάδας. Οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν συνολικά στο ερευνητικό πρόγραμμα ήταν είκοσι οκτώ (28) πτυχιούχοι εκπαιδευτικοί προσχολικής αγωγής (27 γυναίκες και 1 άντρας). Από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς πάνω από το 50% έχουν περισσότερα από 15 χρόνια προϋπηρεσίας και το 73% δεν έχει παρακολουθήσει ξανά κάποια επιμόρφωση για τις Φ.Ε ή/και το STEM. Η έγκριση ηθικής και δεοντολογίας της έρευνας χορηγήθηκε από την αρμόδια επιτροπή και ηθικής δεοντολογίας του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με αριθμό πρωτοκόλλου 296101/2023. Δόθηκε η εθελοντική και ενημερωμένη γραπτή συγκατάθεση των εκπαιδευτικών για την καταγραφή της συμμετοχής τους στη μελέτη και τη χρήση των δεδομένων για επιστημονικούς/ακαδημαϊκούς σκοπούς. Τα δεδομένα αποθηκεύτηκαν με ασφάλεια χρησιμοποιώντας τον ψηφιακό εξοπλισμό καταγραφής και τους σκληρούς δίσκους του ερευνητικού προγράμματος. Το σύνολο των πρωτογενών δεδομένων (ψηφιακές εγγραφές, ερωτηματολόγια, φύλλα προς συμπλήρωση) παρέμεινε προσβάσιμο αποκλειστικά στα μέλη της ερευνητικής ομάδας. Τα δεδομένα θα διατηρηθούν έως τη δημοσίευση και διάχυση όλων των ερευνητικών αποτελεσμάτων τα οποία δύναται να παραχθούν και να προκύψουν από το πρωτογενές υλικό. Όταν

παρέλθει η απαιτούμενη περίοδος διατήρησής τους θα καταστραφούν με ψηφιακά μέσα.

Σχεδιασμός της έρευνας

Το ερευνητικό πρόγραμμα, μέρος του οποίου αποτελεί η παρούσα μελέτη, ακολουθεί μια κοινωνικό-πολιτισμική προοπτική (Vygotsky, 1967) που αντιλαμβάνεται τη μάθηση και την ανάπτυξη σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα ως μια διαλεκτική αλληλεπίδραση μεταξύ του παιδιού και της κοινωνικής και πολιτισμικής πραγματικότητας στην οποία βιώνει και ζει. Στο πλαίσιο της κοινωνικό-πολιτισμικής μεθοδολογίας, ο ερευνητικός σχεδιασμός του έργου ακολουθεί τη μέθοδο του *«Εκπαιδευτικού Πειράματος»* ("Educational Experiment") που εισήγαγε η Hedegaard (2012). Η έννοια του *«Εκπαιδευτικού Πειράματος»* δεν ταυτίζεται με την έννοια του εργαστηριακού πειράματος αλλά αποτελεί μια μορφή ερευνητικού σχεδιασμού που στόχο έχει τη μελέτη των διαδικασιών διδασκαλίας, μάθησης και ανάπτυξης μέσα σε πραγματικά εκπαιδευτικά πλαίσια. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας και η ερευνητική ομάδα συνεργάστηκαν συστηματικά, τόσο κατά τον σχεδιασμό των δραστηριοτήτων όσο και κατά την υλοποίησή τους, ώστε να δημιουργήσουν τις κατάλληλες συνθήκες μάθησης στο STEM για κάθε παιδί λαμβάνοντας ωστόσο υπόψιν και καλύπτοντας σε μεγάλο ποσοστό και τις επιμορφωτικές ανάγκες των εκπαιδευτικών και δίνοντάς τους ταυτόχρονα τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις διδακτικές τους πρακτικές. Η συνεχής συνεργασία εκπαιδευτικών και ερευνητών μέσα στο πλαίσιο αυτό δημιούργησε τις συνθήκες ώστε να γίνει η συνειδητοποίηση και να καταγραφούν οι ιδέες, τα βιώματα και το όραμα των εκπαιδευτικών και να προσδιορίσει το πλαίσιο το οποίο θα οδηγήσει προς την καλλιέργεια και προώθηση μιας νέας κουλτούρας εκπαίδευσης STEM.

Μέρος αυτής της συνεργασίας υπήρξε η συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε ένα πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης το οποίο περιελάβανε παρακολούθηση εισηγήσεων από τα μέλη της ερευνητική ομάδας. Οι εισηγήσεις είχαν τέσσερις βασικούς άξονες: α) τη διδασκαλία και μάθηση μέσα από το παιχνίδι, β) την προσέγγιση των φυσικών επιστημών και του STEM στο νηπιαγωγείο, γ) τη διαλεκτική συσχέτιση παιχνιδιού και μάθησης στις φυσικές επιστήμες και το STEM, και δ) την εξοικείωση των εκπαιδευτικών με ένα συγκεκριμένο μοντέλο πρακτικής. Ειδικότερα, αρχικά στην πρώτη επιμορφωτική συνάντηση του προγράμματος επαγγελματική ανάπτυξης δόθηκε προτεραιότητα στην ανάπτυξη ενός συνεκτικού θεωρητικού πλαισίου, με επίκεντρο δύο θεμελιώδεις παιδαγωγικές προσεγγίσεις: της μάθησης μέσω του παιχνιδιού (Play-based Learning - PbL) και της διαφοροποιημένης παιδαγωγικής. Επομένως, η πρώτη επιμορφωτική συνάντηση αφιερώθηκε σε αυτή τη θεωρητική ενδυνάμωση, προσκαλώντας ταυτόχρονα τις εκπαιδευτικούς να αναστοχαστούν πάνω στις παγιωμένες διδακτικές τους πρακτικές. Στο πλαίσιο αυτό, ενθαρρύνθηκαν διάλογοι και ανταλλαγές εμπειριών, που βοήθησαν τις συμμετέχουσες να αναστοχαστούν κριτικά γύρω από τις μέχρι τώρα παιδαγωγικές τους προσεγγίσεις. Επιδιώχτηκε ο συνδυασμός θεωρητικών εισηγήσεων που παρείχαν το απαραίτητο γνωστικό υπόβαθρο, με παραδείγματα από την πράξη ώστε μέσω συζήτησης να μετασχηματιστούν οι θεωρίες σε παιδαγωγική πράξη μέσα στην τάξη. Αναλύθηκαν οι αρχές, τα χαρακτηριστικά και τα πολλαπλά παιδαγωγικά οφέλη του PbL, ενώ παρουσιάστηκαν παραδείγματα εφαρμογής σε αυθεντικά περιβάλλοντα μάθησης. Οι συμμετέχουσες είχαν την ευκαιρία να

διερευνήσουν τα βασικά χαρακτηριστικά αυτής της παιδαγωγικής προσέγγισης, να κατανοήσουν τα πολλαπλά οφέλη που προσφέρει στην ανάπτυξη των παιδιών και να εξοικειωθούν με τα μαθησιακά περιβάλλοντα που την υποστηρίζουν. Συζητήθηκαν οι διάφοροι τύποι παιχνιδιού που συναντώνται στο νηπιαγωγείο, οι δυνατότητες ένταξης της παιγνιώδους μάθησης στο αναλυτικό πρόγραμμα, καθώς και ζητήματα αξιολόγησης της μάθησης μέσω παιχνιδιού. Στη συνέχεια, στο δεύτερο μέρος της πρώτης επιμορφωτικής συνάντησης επικεντρωθήκαμε στη διαφοροποίηση της διδασκαλίας ως στρατηγική που ανταποκρίνεται στις ποικίλες ανάγκες, ετοιμότητες και ενδιαφέροντα των παιδιών. Οι εκπαιδευτικοί εξοικειώθηκαν με στρατηγικές όπως η ευέλικτη ομαδοποίηση, οι διαβαθμισμένες δραστηριότητες, η παροχή επιλογών και η οργάνωση μαθησιακών κέντρων. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στον σχεδιασμό δραστηριοτήτων με βάση το επίπεδο ετοιμότητας των παιδιών, στη δημιουργία ελκυστικών μαθησιακών περιβαλλόντων και στη χρήση εργαλείων υποστήριξης. Μέσα από πρακτικά παραδείγματα από νηπιαγωγεία και βιωματική διερεύνηση, οι συμμετέχουσες είχαν την ευκαιρία να κατανοήσουν πώς μπορεί να εφαρμοστεί αποτελεσματικά η διαφοροποιημένη παιδαγωγική στην τάξη, ενισχύοντας τη συμμετοχικότητα, την αυτονομία και τη συνεργασία των παιδιών. Βασικές επιδιώξεις του πρώτου μέρους της επιμορφωτικής συνάντησης ήταν αφενός η εμβάθυνση της θεωρητικής κατανόησης και η ενίσχυση της παιδαγωγικής επάρκειας των συμμετεχουσών και αφετέρου η ενίσχυση και η καλλιέργεια μιας βαθύτερης συνείδησης των εκπαιδευτικών γύρω από τις παιδαγωγικές αρχές, προετοιμάζοντάς τες για την επόμενη, πιο εφαρμοσμένη φάση του προγράμματος.

Στη δεύτερη επιμορφωτική συνάντηση του προγράμματος επαγγελματική ανάπτυξης, εστιάσαμε σε κρίσιμες παραμέτρους του σχεδιασμού και της υλοποίησης δραστηριοτήτων φυσικών επιστημών και STEM. Συγκεκριμένα, εξετάστηκαν τα κριτήρια επιλογής φαινομένων και εννοιών κατάλληλων για την τάξη του νηπιαγωγείου (π.χ. βιολογικές έννοιες, μηχανικά φαινόμενα, φαινόμενα οπτικής κ.ά.). Περιγράφηκε ο ενεργητικός ρόλος των παιδιών στη μάθηση και εξετάστηκε η διδασκαλία των Φ.Ε. ως διαδικασία διαπραγμάτευσης ανάμεσα στην προϋπάρχουσα γνώση και ικανότητες των παιδιών και στους διδακτικούς στόχους που αφορούν τόσο τη γνώση περιεχομένου, όσο και τις ικανότητες σκέψης που εμπλέκονται στη χρήση επιστημονικών μεθόδων (π.χ. ταξινόμηση, πρόβλεψη, μέτρηση, ερμηνεία παρατηρήσεων, εξαγωγή συμπερασμάτων). Παρουσιάστηκαν και συζητήθηκαν αποσπάσματα δραστηριοτήτων Φ.Ε. ενδεικτικά τέτοιων διαδικασιών διαπραγμάτευσης που αποσκοπούν στο να προωθήσουν τη χρήση επιστημονικών τρόπων σκέψης και μεθόδων και να διευκολύνουν την τροποποίηση και αναδόμηση των πρώιμων ιδεών των παιδιών. Ως προς αυτό, τονίστηκε η σημασία αμφισβήτησης των πρώιμων, συχνά ασύμβατων με την επιστημονική γνώση ιδεών των παιδιών μέσα από διαδικασίες πειραματισμού και με τη χρήση διδακτικών εργαλείων όπως η κοινωνιο-γνωστική σύγκρουση. Επιπλέον, επισημάνθηκε η ανάγκη οι εκπαιδευτικοί προσχολικής εκπαίδευσης να αξιοποιήσουν την περιέργεια και τη φαντασία των μικρών παιδιών, να ενισχύσουν το διάλογο, τη διερεύνηση και τον επεξηγηματικό λόγο μέσα στην τάξη.

Στην τρίτη επιμορφωτική συνάντηση του προγράμματος επαγγελματική ανάπτυξης, δόθηκε έμφαση στο πώς μπορούμε να προσεγγίσουμε τις Φ.Ε./STEM στο νηπιαγωγείο μέσα από το παιχνίδι. Παρουσιάστηκαν κάποιες γενικές αρχές και το πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορούμε να επιτύχουμε την παιγνιώδη μάθηση στις

Φ.Ε./STEM. Πιο συγκεκριμένα, εξετάστηκε η σύζευξη παιχνιδιού και μάθησης στις Φ.Ε./STEM και οι συνθήκες μέσα από τις οποίες μπορούμε να δημιουργήσουμε μία διαλεκτική συσχέτιση ανάμεσα σε αυτά τα δύο. Αυτή η συσχέτιση, παρουσιάστηκε μέσα από εμπειρικά παραδείγματα από την εκπαιδευτική καθημερινότητα, προκειμένου να αποσαφηνιστεί τί σημαίνει αυτή η σύζευξη μάθησης και παιχνιδιού μέσα στο νηπιαγωγείο καθημερινά. Επίσης, δόθηκε έμφαση στο πώς μπορούμε μέσα σε αυτό το πλαίσιο να ανιχνεύσουμε το αν έμαθαν τα παιδιά και κυρίως, να καταγράψουμε το πώς έμαθαν μέσα από την πορεία των μαθησιακών μονοπατιών που δημιούργησαν και ακολούθησαν.

Στην τέταρτη επιμορφωτική συνάντηση του προγράμματος επαγγελματική ανάπτυξης, περιελάμβανε συναντήσεις με τους εκπαιδευτικούς και επιμόρφωση σχετική με τα “Conceptual PlayWorlds”, δηλαδή “Εννοιολογικοί Παιχνιδόκοσμοι”, όπως αυτοί ορίζονται από την Fleer (2019). Πρόκειται για ένα εκπαιδευτικό μοντέλο πρακτικής για τη διδασκαλία και τη μάθηση των φυσικών επιστημών/STEM στα πρώτα χρόνια μέσα από το παιχνίδι. Σκοπός αυτού του μοντέλου είναι να συνδυάσει το παιχνίδι με τη μάθηση εννοιών, ώστε τα μικρά παιδιά να εμπλέκονται ενεργά μέσα από φαντασιακούς κόσμους και χώρους. Δεν πρόκειται για ελεύθερο παιχνίδι, αλλά ούτε και για τυπική διδασκαλία. Το παιδί προσεγγίζει επιστημονικές έννοιες μέσα σε ένα φανταστικό περιβάλλον, όπου οι έννοιες δεν διδάσκονται ξεχωριστά, αλλά ενσωματώνονται στην πλοκή του παιχνιδιού. Ο ρόλος των εκπαιδευτικών στους εννοιολογικούς παιχνιδόκοσμους είναι συμμετοχικός, μπαίνει μέσα στο παιχνίδι, έχει συγκεκριμένο ρόλο και καθοδηγεί. Βασικό στοιχείο είναι η ιστορία που θα επιλέξουν οι εκπαιδευτικοί να χρησιμοποιήσουν, οι ρόλοι που θα έχουν οι ίδιοι και τα παιδιά, αλλά κυρίως το “πρόβλημα” που θα προκύψει μέσα από την ιστορία και θα χρειαστεί να λύσουν τα παιδιά με την “βοήθεια” των Φ.Ε./STEM. Με το συγκεκριμένο μοντέλο σκοπός δεν είναι να απλοποιηθούν κάποιες επιστημονικές έννοιες, αλλά να δημιουργήσει τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να τις προσεγγίσουν τα παιδιά (Fragkiadaki, et al., 2023) .

Μέσω της συνεργασίας της ερευνητικής ομάδας με τις εκπαιδευτικούς, δημιουργήθηκε ένας προσαρμοσμένος εκπαιδευτικός σχεδιασμός για κάθε σχολείο. Ο εκπαιδευτικός σχεδιασμός ακολούθησε το μοντέλο Conceptual PlayWorlds (CPWs). Δημιουργήθηκε ένα πλάνο συναντήσεων κατά το οποίο τα μέλη της ερευνητικής ομάδας επισκέφθηκαν ξεχωριστά το κάθε σχολείο αφενός για να παρουσιαστεί και να εξηγηθεί το μοντέλο CPWs και αφετέρου να σχεδιαστούν οι παιχνιδόκοσμοι από κοινού μεταξύ εκπαιδευτικών και ερευνητών. Αυτές οι συναντήσεις διήρκεσαν δύο εβδομάδες και χωρίστηκαν σε δύο φάσεις. Την πρώτη εβδομάδα στην πρώτη επίσκεψη στα σχολεία, τα μέλη της ερευνητικής ομάδας παρουσίασαν το μοντέλο πρακτικής “Conceptual PlayWorlds”. Την δεύτερη εβδομάδα, η ομάδα επισκέφθηκε εκ νέου το κάθε σχολείο ξεχωριστά, ώστε να γίνει ατομικός σχεδιασμός της εκπαιδευτικής διαδικασίας βάση του μοντέλου.

Διαδικασία συλλογής δεδομένων

Τα δεδομένα του προγράμματος είναι πολυτροπικά, με βίντεο, ερωτηματολόγια έντυπα αλλά και online και μπορούν να κατηγοριοποιηθούν με βάση την χρονική περίοδο και το θέμα τους. Αρχικά, συλλέχθηκαν δεδομένα από τον Ιανουάριο μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2024, όπου οι εκπαιδευτικοί συμμετείχαν στο Πρόγραμμα

Επαγγελματικής Ανάπτυξης. Τα δεδομένα ξεκίνησαν να συλλέγονται τον Ιανουάριο με το πρώτο Πρόγραμμα Επαγγελματικής Ανάπτυξης, το οποίο έγινε δια ζώσης, κατά το οποίο δόθηκαν έντυπα ερωτηματολόγια (ποσότητα απαντηθέντων: 30) προς τους εκπαιδευτικούς που παραβρέθηκαν στη συνάντηση, αλλά παράλληλα έγινε βιντεοσκόπηση της διάλεξης. Τα επόμενα δύο προγράμματα επαγγελματικής ανάπτυξης πραγματοποιήθηκαν διαδικτυακά, έγινε η καταγραφή τους με βιντεοσκόπηση και η διάρκεια του καθενός ήταν δύο ώρες. Μετά από κάθε συνάντηση, δόθηκαν επίσης ερωτηματολόγια διαδικτυακά. Στη συνέχεια, ακολούθησαν δύο εβδομάδες του Μαρτίου, όπου έγιναν ατομικές επισκέψεις στα σχολεία και οι εκπαιδευτικοί παρακολούθησαν επιμόρφωση αναφορικά με τα Conceptual PlayWorlds, αλλά επίσης συμμετείχαν και στον σχεδιασμό των εννοιολογικών παιχνιδόσκομων. Έπειτα, μετά από τον σχεδιασμό, ξεκίνησε η εφαρμογή και η εκπαιδευτική διαδικασία που έλαβε μέρος από τον Μάρτιο έως και τον Μάιο, κατά τη διάρκεια των οποίων, υπήρχε συνεχής καταγραφή με βιντεοσκόπηση και επιπλέον, στο τέλος της κάθε ημέρας ο κάθε εκπαιδευτικός έδινε μία μικρή ατομική συνέντευξη για όσα είχαν συμβεί εκείνη τη μέρα στην τάξη. Στο τέλος, τον Ιούνιο οργανώθηκαν ομάδες εστίασης με τους εκπαιδευτικούς, οι οποίες βιντεοσκοπήθηκαν και είχαν στόχο την ανατροφοδότηση και τον διαμοιρασμό εμπειριών, γνώσεων και προβληματισμών αναφορικά με το ερευνητικό πρόγραμμα. Στον Πίνακα 1 που ακολουθεί, βρίσκονται συγκεντρωτικά τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από τους συμμετέχοντες εκπαιδευτικούς τα οποία ξεκινούν από τον Ιανουάριο και φτάνουν μέχρι τον Μάιο.

Πίνακας 1

Δεδομένα που συλλέχθηκαν από τους 28 εκπαιδευτικούς που συμμετείχαν

Κατηγορία Δεδομένων	**Ποσότητα**	**Διάρκεια (ώρες)**	**Τύπος Δεδομένων**
Βιντεοσκόπηση επιμορφωτικής συνάντησης (27.01.24): *α. Μάθηση μέσα από το παιχνίδι και πρακτικές διαφοροποίησης ανάλογα με τα αποθέματα γνώσης των παιδιών*	6	7	Βίντεο
		3	Βίντεο
Βιντεοσκόπηση επιμορφωτικής συνάντησης (07.02.24, zoom): *Διδασκαλία των φυσικών επιστημών στην προσχολική ηλικία*		2	Βίντεο

Βιντεοσκόπηση επιμορφωτικής συνάντησης(21.02.24, zoom): *Προσεγγίζοντας τις φυσικές επιστήμες στο νηπιαγωγείο μέσα από το παιχνίδι*		2	Βίντεο
Βιντεοσκόπηση επιμορφωτικής συνάντησης (26.02.24 – 22.03.24): *Σχεδιάζοντας εννοιολογικούς παιχνιδόκοσμους για τη διδασκαλία φυσικών επιστημών μέσα από το παιχνίδι*		24	Βίντεο
Βιντεοσκόπηση επιμορφωτικής συνάντησης (04.03-08.03, zoom): *PlayProofS διαδικτυακή υποστήριξη*		3	Βίντεο
Βιντεοσκόπηση επιμορφωτικής συνάντησης (30.03.24, webex): *Σχεδιασμός Διαφοροποιημένης μάθησης για τους εννοιολογικούς παιχνιδόκοσμους*	3	6	
Έντυπα ερωτηματολόγια: προ και μετά τις επιμορφώσεις	30		Έντυπο
Διαδικτυακά Ερωτηματολόγια: 6 πακέτα (μετά από κάθε πρόγραμμα επ.ανάπτυξης)	63		Έντυπο
Εφαρμογή Εννοιολογικών Παιχνιδόκοσμων στην τάξη		100	Βίντεο

Εφαρμογή Διαφοροποιημένης Διδασκαλίας στους Εννοιολογικούς Παιχνιδόκοσμους		12	Βίντεο
Σύντομες συνεντεύξεις εκπαιδευτικών	31	30 λεπτά	Βίντεο
Ομάδες Εστίασης Εκπαιδευτικών	3	6	Βίντεο

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τη στόχευση του άρθρου αναλύθηκαν και παρουσιάζονται εδώ τα αποτελέσματα από τις τρεις ομάδες εστίασης με τις εκπαιδευτικούς.

Διαδικασία ανάλυση δεδομένων

Η ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων που προέκυψαν από τις ανοιχτές ερωτήσεις στο πλαίσιο των συνεντεύξεων με τις τρεις ομάδες εστίασης βασίστηκε στη θεματική ανάλυση (thematic analysis) σύμφωνα με τη διαδικασία της κωδικοποίησης και της δημιουργίας θεμάτων (Braun & Clarke, 2019, 2006). Μέσα από τη θεματική ανάλυση η ερευνητική ομάδα επεδίωξε να αναδείξει πρότυπα νοήματος (θέματα) που εμπεριέχονται στο υπό διερεύνηση υλικό (Τσιώλης, 2015), με σκοπό την ερμηνευτική διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων (Patton, 1990· Mason, 2003). Το μοντέλο κωδικοποίησης που ακολουθήθηκε ήταν επαγωγικό καθώς τα θέματα και οι κώδικες προέκυψαν από το εμπειρικό υλικό. Τα δεδομένα από τις ομαδικές συνεντεύξεις (focus groups) απομαγνητοφωνήθηκαν και η ανάλυση ξεκίνησε με πολλαπλές αναγνώσεις για εξοικείωση με το υλικό και αναγνώριση επαναλαμβανόμενων θεμάτων. Η αρχική κατηγοριοποίηση έγινε κάθετα (ανά θεματικό άξονα), αξιοποιώντας τα αρχικά ερευνητικά ερωτήματα (Mason, 2003· Τσιώλης, 2015). Η επιλογή των κατηγοριών βασίστηκε στα κριτήρια της εσωτερικής ομοιογένειας και της εξωτερικής ετερογένειας (Patton, 1990). Η εστίαση δεν περιορίστηκε στην αποτύπωση πληροφοριών, αλλά δόθηκε έμφαση στην αναγνώριση μοτίβων νοήματος (thematic patterns), τα οποία προέκυπταν μέσα από τις απαντήσεις των συμμετεχουσών σε συγκεκριμένα συμφραζόμενα (Mason, 2003· Patton, 1990· Τσιώλης, 2015). Η διαδικασία κατέληξε στη διαμόρφωση σε 12 (δώδεκα) βασικών θεματικών κατηγοριών και οι οποίες ήταν συνεκτικές αλλά και διακριτές μεταξύ τους, αντανακλούσαν και κάλυπταν το περιεχόμενο των δεδομένων και αντιστοιχούσαν στα ερευνητικά ερωτήματα. Κάθε μία από τις θεματικές κατηγορίες περιλάμβανε επιμέρους υποκατηγορίες. Τρία μέλη της ερευνητικής ομάδας συμμετείχαν στη δημιουργία του πρωτοκόλλου συνέντευξης για τις ομάδες εστίασης και διαδικασία κωδικοποίησης. Το ποσοστό συμφωνίας μεταξύ των τριών ανεξάρτητων κωδικοποιητών υπολογίστηκε σε 90%. Το ποσοστό συμφωνίας στην κωδικοποίηση και κατηγοριοποίηση αποτέλεσε κριτήριο για την ενίσχυση της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας της μελέτης.

Αποτελέσματα

Παρακάτω παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της θεματικής ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων που δημιουργήθηκαν και συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων με τις τρεις ομάδες εστίασης. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται ανά ερευνητικό ερώτημα σε μορφή πινάκων (Πίνακας 1, 2 & 3) οι οποίοι περιλαμβάνουν τους κωδικούς που ορίστηκαν κατά την αναλυτική διαδικασία οργανωμένους σε θέματα όπως επίσης και ένα ή περισσότερα ενδεικτικά παραδείγματα από τα εμπειρικά δεδομένα που αντιστοιχούν στο κάθε θέμα.

Αποτελέσματα για το πρώτο ερευνητικό ερώτημα: πώς βιώνουν οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας την εκπαίδευση STEM;

Στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για το ερώτημα πώς βιώνουν οι εκπαιδευτικοί της προσχολικής ηλικίας που συμμετείχαν στο πρόγραμμα την εκπαίδευση STEM. Σημειώνεται ότι οι απαντήσεις αντανακλούν την αρχική εμπειρία των εκπαιδευτικών πριν τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης που παρουσιάστηκε παραπάνω.

Πίνακας 2

Η εμπειρία των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας στην εκπαίδευση STEM

Θέμα	**Κώδικας**	**Παραδείγματα εμπειρικών δεδομένων**
Συγκεχυμένες αντιλήψεις για το STEM ως επιστημονικό πεδίο	• δεν αντιλαμβάνονται ότι κάνουν STEM • ταυτίζουν το STEM με τη ρομποτική • αγνοούν ή παραγνωρίζουν την ενοποιημένη/διεπιστημονική προσέγγιση του STEM	*«Πολλοί εκπαιδευτικοί κάνουν STEM στις τάξεις τους και δεν το γνωρίζουν!», «Το STEM δεν είναι μόνο ρομποτική»*
Έλλειψη αυτοπεποίθησης & γνώσης	• φόβος ή/και άγχος σχετικά με τη γνώση περιεχομένου • περιορισμένο ενδιαφέρον ή/και αγάπη • πολλή προσπάθεια για να αποδώσει καλά	*«Εξακολουθώ να έχω το άγχος ότι ό,τι κι αν προκύψει αισθάνομαι μεγαλύτερη ανάγκη, σε σύγκριση με άλλες δεξιότητες, ότι πρέπει να το αναζητήσουμε λίγο πιο έντονα».*
Ιστορικότητα αποσύνδεσης ή σύνδεσης	• σχολικά έτη • πανεπιστημιακά μαθήματα • επιμορφώσεις	*«Ως μαθήτρια (...) γιατί νομίζω ότι αυτή είναι η βάση του τρόπου με τον οποίο το αντιμετωπίζω ακόμα και σήμερα...».*

Πολλαπλές απαιτήσεις της εκπαιδευτικής πραγματικότητα	• υπερφορτωμένο πρόγραμμα • λιγότερο μελετημένο • λιγότερο χρησιμοποιημένο	*«Ορισμένοι αρνούνται να προσθέσουν πιο σύγχρονα θέματα ...»*

Τα συνολικά ευρήματα που απεικονίζονται στον Πίνακα 2 δείχνουν ότι οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας φάνηκε αρχικά να δηλώνουν αποστασιοποιημένοι από το αντικείμενο του STEM. Το παρακάτω απόσπασμα είναι ενδεικτικό των απόψεών τους αναφορικά με την εμπειρία τους στην εκπαίδευση STEM:

> *«Για την Γλώσσα ας πούμε τι θέλετε να κάνουμε; Τι μάθημα; Δέκα ώρες να κάνουμε Γλώσσα, Μαθηματικά. Όταν φτάναμε στη Φυσική και σε τέτοιες έννοιες έλεγες κι αν δεν το ξέρω, κι αν με ρωτήσουν κάτι και δεν απαντήσω σωστά; Γιατί εκεί είναι μόνο μια η σωστή απάντηση…»*

Η αποστασιοποίηση που φάνηκε σε πρώτη φάση να νιώθει η πλειονότητα των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν στις ομάδες εστίασης εκφράστηκε σε πολλαπλά επίπεδα. Αρχικά, οι εκπαιδευτικοί ανέφεραν ότι, πριν από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης, συχνά είχαν μια συγκεχυμένη εικόνα για το τι είναι η STEM εκπαίδευση και πώς μπορεί αυτή να οριστεί και να εντοπιστεί μέσα στην εκπαιδευτική καθημερινότητα. Η συγκεχυμένη αυτή κατανόηση φάνηκε να δημιουργεί δυσκολία στη συνειδητοποίηση της φύσης και του χαρακτήρα της STEM εκπαίδευσης η οποία προκρίνει τη διαθεματική και ενοποιημένη ενασχόληση με τα τέσσερα επιμέρους γνωστικά αντικείμενα. Η δυσκολία εννοιολόγησης και εξοικείωσης με το αντικείμενο η οποία περιγράφηκε από τις εκπαιδευτικούς φάνηκε επίσης να εντείνει το αίσθημα έλλειψης επαρκούς γνώσης περιεχομένου και αυτοπεποίθησης των εκπαιδευτικών να διδάξουν STEM στην τάξη τους. Σε συμφωνία με αποτελέσματα διεθνών ερευνών (Stephenson et al., 2023· Fleer et al., 2022), δήλωσαν ότι συχνά αισθάνονται ευάλωτοι στην προσέγγιση του STEM και συχνά αυτή η αίσθηση εντοπίστηκε να τους ακολουθεί διαχρονικά από τα μαθητικά τους χρόνια και ενίοτε να συνεχίζεται στα χρόνια των πανεπιστημιακών τους σπουδών αλλά και σε όλη την επαγγελματική τους πορεία. Οι απαιτήσεις της εκπαιδευτικής καθημερινότητας δεν φάνηκε να δημιουργούν τις συνθήκες για ενίσχυση της STEM εμπειρίας των εκπαιδευτικών καθώς η εκπαίδευση STEM δεν φάνηκε να αποτελεί προτεραιότητα στην υπερφορτωμένη και σύνθετη εκπαιδευτική καθημερινότητα των εκπαιδευτικών στο πλαίσιο του υπερφορτωμένου προγράμματος σπουδών στο νηπιαγωγείο. Συνεπώς, παρατηρείται ότι η εμπειρία της STEM εκπαίδευσης για τις εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας δεν έρχεται χωρίς προκλήσεις και συχνά αυτές οι προκλήσεις είναι διαχρονικές, συστημικές και σχετίζονται με τον τρόπο που είναι οργανωμένο το ευρύτερο εκπαιδευτικό σύστημα για την εκπαίδευση STEM και όχι με προσωπικούς παράγοντες.

Αποτελέσματα για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα: πόσο προσιτή/προσβάσιμη θεωρούν την εκπαίδευση STEM οι νηπιαγωγοί;

Στον ακόλουθο πίνακα (Πίνακας 3) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα για το πόσο προσιτή και προσβάσιμη θεωρούν την εκπαίδευση STEM οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας που συμμετείχαν στο πρόγραμμα.

Πίνακας 3

Τα βασικά σημεία σχετικά με την πρόσβαση και τα εμπόδια στην εκπαίδευση STEM που εντόπισαν οι εκπαιδευτικοί

Θέμα	**Κώδικας**	**Παραδείγματα εμπειρικών δεδομένων**
Ανοικτή πρόσβαση σε μια σειρά πόρων	• ομάδες/κοινότητες FB, internet • βιβλιογραφία • επιμορφωτικά προγράμματα	*«Υπάρχει πρόσβαση. Υπάρχει τόση βιβλιογραφία, εκπαιδευτικά προγράμματα...»*
Περιορισμένες, ελλιπείς ή παραπλανητικές πληροφορίες	• πρακτικές ιδέες, όχι θεωρητικές • έμπνευση, περιορισμένη υποστήριξη • αποπροσανατολισμός, αβεβαιότητα	*«-Αν απλά μπείτε στο FB και ελέγξετε τις ομάδες STEM... Υπάρχουν άπειρες ιδέες για εργασίες.* *- Αλλά δεν το εξηγούν αυτό (εννοεί τις έννοιες). - Ναι, (...) είναι απλά ιδέες.»*
Λύσεις που προσπαθούν να ταιριάξουν σε κάθε περίπτωση	• σύντομες επιμορφώσεις • μη βιωματικές • μη εξατομικευμένες • μη προσαρμοσμένες στις ανάγκες της προσχολικής εκπαίδευσης	*«Το θέμα με όλα τα σεμινάρια, νομίζω, είναι ότι πρέπει να είναι κυρίως βιωματικά. Θα ήταν ωραίο να μπαίναμε στη θέση του παιδιού...».*
Απαίτηση προσωπικής προσπάθειας	• αναζήτηση • αλλαγή της τοποθέτησης • κάνοντας λάθη	*«Πρέπει να έχει τη δύναμη, την υπομονή, τη διάθεση... Χρειάζεται χρόνο, και αν δεν τον έχεις, το κάνει πολύ δύσκολο.»*

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα φανερώνουν ότι οι εκπαιδευτικοί δεν φαίνεται να στερούνται πηγών και εκπαιδευτικού υλικού για υποστήριξη στην εκπαίδευση STEM. Αντιθέτως, φαίνεται να αναγνωρίζουν ότι έχουν στη διάθεσή τους πληθώρα πηγών και υλικού είτε αυτό προέρχεται από το διαδίκτυο, τη βιβλιογραφία ή από προγράμματα επιμόρφωσης και επαγγελματικής ανάπτυξης. Ωστόσο, αυτό που αναδεικνύεται είναι η ανάγκη καθοδήγησης και συμπόρευσης ώστε να πλοηγηθούν ικανοποιητικά, αποτελεσματικά και με συνέπεια στην επιστημονική γνώση μέσα στους πολλαπλούς και ποικίλους πόρους που έχουν στη διάθεσή τους. Για παράδειγμα, όταν μιλούσαν για την προσβασιμότητα, το παρακάτω απόσπασμα είναι ενδεικτικό των απόψεων των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας:

> *«Μπορώ να παρακολουθήσω μία επιμόρφωση STEM 500 ωρών, αλλά δεν είμαι σίγουρη αν θα βάλω τον εαυτό μου σε αυτή τη διαδικασία. (...) (Χρειάζομαι) να μπορώ να το αγγίξω, να το δω, να έχω κάποιον να με καθοδηγήσει. (...) Δεν*

μπορώ να είμαι μόνη (σε μια πλατφόρμα) και να αναρωτιέμαι ποιο κουμπί να πατήσω.»

Ωστόσο, προκειμένου να δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες για την ενασχόληση των εκπαιδευτικών με το STEM οι εκπαιδευτικοί αναγνώρισαν ότι απαιτείται και η προσωπική τους εμπλοκή και δέσμευση. Τέλος, όπως αναφέρουν, η υποστήριξη και η πόροι που είναι διαθέσιμοι σε αυτές πρέπει να μπορούν να προσαρμόζονται σε διαφορετικά πλαίσια και συγκείμενα και να «μεταφράζονται» στην πράξη προκειμένου να είναι επί της ουσίας προσβάσιμες και αξιοποιήσιμες.

Αποτελέσματα για το τρίτο ερευνητικό ερώτημα: πώς οραματίζονται οι νηπιαγωγοί τη μετάβαση του επαγγέλματος σε μια νέα εποχή εκπαίδευσης STEM;

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τα αποτελέσματα για το πώς οι νηπιαγωγοί που συμμετείχαν στην παρούσα μελέτη οραματίζονται τη μετάβαση του επαγγέλματος σε μια νέα εποχή εκπαίδευσης STEM.

Πίνακας 4

Τα βασικά ζητήματα για τη μετάβαση σε μια πιο περιληπτική και συμμετοχική εκπαίδευση STEM σύμφωνα με τους εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας

Θέμα	**Κώδικας**	**Παραδείγματα εμπειρικών δεδομένων**
Καθοδήγηση/αλληλεπίδραση σε θεσμικό επίπεδο	• σύνδεση με το πανεπιστήμιο • σύνδεση με ερευνητές • σύνδεση με ειδικούς	«Είμαι κοντά στη συνταξιοδότηση, κορίτσια... Αυτό που έζησα φέτος με τη σύνδεση με το πανεπιστήμιο ήταν καταπληκτικό... Καταπληκτικό!»
Καθοδήγηση/αλληλεπίδραση σε επίπεδο κοινότητας	• σχολικά δίκτυα • ανταλλαγή καλών πρακτικών	«Θα ήταν καλό να έχουμε πρόσβαση στο τι κάνουν άλλα σχολεία. Και (να παρουσιάσουμε) αυτό που κάνουμε εμείς».
Καθοδήγηση/αλληλεπίδραση σε επίπεδο σχολικής μονάδας	• σύνδεση με τους συναδέλφους • ανταλλαγή καλών πρακτικών	«Είναι πολύ ωραίο να έχεις κάποιον άλλον στην τάξη και να κάνουμε πράγματα μαζί».
In situ (στην τάξη) αλληλεπίδραση/ανταλλαγές	• από την αφηρημένη κατανόηση στη συγκεκριμένη εμπλοκή στην προσχολική τάξη	«Κάποιος (ο ειδικός) μας βοήθησε βήμα προς βήμα να το κάνουμε αυτό. (...) Ας το κάνουμε αυτό χέρι-χέρι»

Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα (Πίνακα 4) υποδηλώνουν την προσδοκία των εκπαιδευτικών για σύνδεση, αλληλεπίδραση και ανταλλαγές με την ευρύτερη κοινότητα του νηπιαγωγείου. Η δικτύωση με την κοινότητα αποτυπώνεται να είναι επιθυμητή σε διαφορετικά θεσμικά επίπεδα είτε πρόκειται για δικτύωση με το πανεπιστήμιο και την ακαδημαϊκή κοινότητα, είτε για σύσταση δικτύου σχολικών μονάδων είτε για δικτύωση σε προσωπικό επίπεδο μεταξύ εκπαιδευτικών. Η δικτύωση αυτή φαίνεται να είναι σημαντικό να συνδυάζεται με την επί τόπου συσχέτιση και υποστήριξη μέσα στο νηπιαγωγείο. Για παράδειγμα, το παρακάτω απόσπασμα είναι ενδεικτικό των απόψεών των εκπαιδευτικών αναφορικά με τη μετάβαση σε μια πιο περιεκτική και συμμετοχική εκπαίδευση STEM:

> *«Θα μπορούσαμε, για παράδειγμα, να δημιουργήσουμε σχολικά δίκτυα. Οι εκπαιδευτικοί να δίνουν ανατροφοδότηση ο ένας στον άλλον: Εγώ έκανα αυτό. Μοιράσου το. Θα μπορούσε να υπάρχει κάποια καθοδήγηση στο παρασκήνιο από έναν ειδικό. Να δημιουργούνται ομάδες και δίκτυα και να ανταλλάσσονται καλές πρακτικές. (...) Νομίζω ότι η ανατροφοδότηση μεταξύ μας βοηθάει πολύ».*

Αυτό που έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον εδώ είναι ότι σύμφωνα με όσα συζήτησαν οι εκπαιδευτικοί δεν προκύπτει να υπάρχει ανάγκη για καλύτερη πρόσβαση σε STEM πόρους ή έστω οι πρόσθετοι πόροι δεν φαίνεται να αποτελούν προτεραιότητα για τις εκπαιδευτικούς. Για τη μετάβαση του επαγγέλματος σε μια νέα εποχή εκπαίδευσης STEM οι εκπαιδευτικοί υπογραμμίζουν την ανάγκη συμμετοχής τους σε συλλογικές πρακτικές, την οργάνωση τους σε κοινότητες πρακτικής και την ανάπτυξη και ενίσχυση της αίσθησης του ανήκειν σε αυτές τις κοινότητες. Αναδύεται συνεπώς και υπογραμμίζεται η ανάγκη τους για συλλογικότητα στην ενασχόληση με τη STEM εκπαίδευση.

Συζήτηση

Η ανάλυση των εμπειρικών αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις συνεντεύξεις με τις ομάδες εστίασης χαρτογραφεί τρεις σημαντικές διαστάσεις για τη μεταβαση σε μια νέα κουλτούρα εκπαίδευσης STEM όπως ορίζονται από τις εκπαιδευτικούς που έλαβαν μέρος στη μελέτη. Οι διαστάσεις αυτές μπορούν να συνοψιστούν ως εξής: α) ανάγκη εννοιολόγησης της εκπαίδευσης STEM ως διαδικασίας μάθησης και ανακάλυψης και για τις ίδιες τις εκπαιδευτικούς, β) προσαρμογή της εκπαίδευσης STEM στις ανάγκες του νηπιαγωγείου και των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας, και γ) μετατόπιση από προσεγγίσεις εστιασμένες στην αυθεντία σε προσεγγίσεις εστιασμένες στην κοινότητα και συλλογικότητα. Οι διαστάσεις αυτές αναλύονται παρακάτω.

Αρχικά, τα αποτελέσματα από το πρώτο ερευνητικό ερώτημα μας οδηγούν προς την επανεξέταση του τρόπου με τον οποίο διδάσκεται το STEM στο νηπιαγωγείο και την επαναπροσέγγισή του ως μια συλλογική διαδικασία που περιλαμβάνει την εκπαιδευτικό και το παιδί ως δημιουργούς και ερευνητές της γνώσης. Όπως αναφέρει ο Harlen (2010, p. 8) «Η φυσικές επιστήμες θα πρέπει να βιώνονται από τους μαθητές ως μια στόχευση προς την κατανόηση και όχι ως μια συλλογή γεγονότων και θεωριών που έχουν αποδειχθεί σωστές». Είναι ωστόσο σημαντικό να βιώνεται με τον ίδιο τρόπο και από τις εκπαιδευτικούς. Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί στο STEM, όπως καταγράφονται στην παρούσα μελέτη, προέρχονται από

την αντίληψη της μάθησης στο STEM ως μια μεταφορά γνώσης την οποία καλούνται να γνωρίζουν ήδη οι εκπαιδευτικοί. Ως εκ τούτου, η μη καλή γνώση του STEM ή η περιορισμένη και με προκλήσεις ενασχόληση με αυτό φαίνεται να δημιουργεί ανασφάλεια και τάση αποφυγής στις εκπαιδευτικούς. Ωστόσο, όπως υποστηρίζει η Stetsenko (2010) δεν υπάρχει διδασκαλία χωρίς μάθηση. Η εκπαίδευση STEM επομένως θα πρέπει να είναι μια διαδικασία ανακαλυπτικής μάθησης και για τις εκπαιδευτικούς, όχι μόνο για τα παιδιά. Μέσα από την αναζήτηση και την κατανόηση με τρόπο διαφορετικό μεν (π.χ. μέσα από κοινότητες πρακτικής τις οποίες φαίνεται να επιζητούν οι εκπαιδευτικοί) αλλά παράλληλο με αυτό των παιδιών οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας μπορούν να γίνουν πιο ανθεκτικοί και να ανταποκρίνονται στις ολοένα αυξανόμενες προκλήσεις της εκπαίδευσης STEM.

Επιπρόσθετα, τα αποτελέσματα για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα καταδεικνύουν ότι οι πολλαπλοί πόροι, διαδυκτιακοί ή μη, για υποστήριξη στην STEM εκπαίδευση δεν αποτελούν a priori ενταξιακές ρυθμίσεις για τις εκπαιδευτικούς προσχολικής ηλικίας. Το εύρημα αυτό συνάδει με αποτελέσματα ερευνών από τη διεθνή βιβλιογραφία (Bagiati & Evangelou, 2015· Chen et al., 2020· Dogan & Simsar, 2018· Park et al., 2017) τα οποία καταδεικνύουν σταθερές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικία παρά της υποστήριξης που κατά περιόδους μπορεί να λαμβάνουν. Προκειμένου να δημιουργηθεί μια κουλτούρα STEM εκπαίδευσης χωρίς αποκλεισμούς εκπαιδευτικών οι πόροι αυτοί, είτε έχουν δημιουργηθεί από επίσημους είτε από ανεπίσημους φορείς, πρέπει να πλαισιώνονται επιστημονικά και εμπειρικά αλλά και να «μεταφράζονται» σε πράξη. Η πλαισίωση και εφαρμοσιμότητα φαίνεται να αποτελούν δύο βασικές προϋποθέσεις ώστε οι εκπαιδευτικοί να μπορούν να πλοηγηθούν επιτυχώς και ικανοποιητικά μέσα από τους διαθέσιμους πόρους. Η απόκτηση ουσιαστικής προσβασιμότητας ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες των εκπαιδευτικών για υποστήριξη και παράλληλα, δημιουργεί τις συνθήκες ώστε να μπορέσουν να αποδώσουν σε υψηλό επίπεδο στην STEM εκπαίδευση.

Τέλος, σύμφωνα με τα αποτελέσματα για το τρίτο ερευνητικό ερώτημα οι εκπαιδευτικοί της μελέτης υπογραμμίζουν την ανάγκη τους για ασφαλείς χώρους αλληλεπίδρασης και συνεργασίας. Οι προτάσεις των εκπαιδευτικών φαίνεται να αντανακλούν την επιθυμία τους να λειτουργούν όχι ως μεμονωμένα άτομα και επαγγελματίες, αλλά ως μέλη μιας κοινότητας που μοιράζεται τις ίδιες προκλήσεις, δυσκολίες και ανησυχίες για την STEM εκπαίδευση και που δρα συλλογικά. Ειδικότερα, αξίζει να αναφερθεί ότι παρόλο που το δίκτυο συνεργασίας ερευνητριών και εκπαιδευτικών της παρούσας μελέτης ήταν νεοσύστατο, μέσα από τη συμμετοχή στο πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης φάνηκε να δημιουργείτε μια νέα κοινότητα πρακτικής. Η κάθε μία από τις εκπαιδευτικούς, όμως, υιοθέτησε και ενσωμάτωσε τις παραμέτρους του προγράμματος με διαφορετικό τρόπο και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές στις τάξεις τους, βάσει του ιδιαίτερου κοινωνικοπολιτισμικού περιβάλλοντος και της κουλτούρας κάθε τάξης αλλά και της δικής της παιδαγωγικής τοποθέτησης. Αυτό ήταν μια διάσταση του προγράμματος που βοήθησε πολύ στην ανάπτυξη της επικοινωνίας και της ανταλλαγής ιδεών μεταξύ των εκπαιδευτικών και μεταξύ των εκπαιδευτικών και των ερευνητριών και που λειτούργησε αποτελεσματικά στην ενίσχυση της αυτοπεποίθησης, των γνώσεων και της ικανότητας των εκπαιδευτικών να εφαρμόζουν καινοτόμες μεθόδους διδασκαλίας STEM. Φάνηκε ότι ήταν εξαιρετικά σημαντικό να καλλιεργηθεί ένας συνεργατικός διάλογος μεταξύ των εκπαιδευτικών

στην υιοθέτηση σύγχρονων μεθόδων προσέγγισης του STEM (Bowne, et al. 2010). Αυτό συνέβαλε στο να δημιουργηθεί σταδιακά μια κοινότητα πρακτικής η οποία παρέχει ευκαιρίες για αναστοχασμό και επαναπροσδιορισμό ρόλων.

Γενικότερα, από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι αντίθετα με τις συνήθεις παραδοσιακές επιμορφωτικές πρακτικές, όταν αξιοποιούνται σύγχρονες μορφές επιμόρφωσης που ευνοούν τη συμμετοχή και τη συνεργασία τόσο κατά το σχεδιασμό όσο και κατά τη διάρκεια της επιμορφωτικής διαδικασίας, προκύπτουν σημαντικά αποτελέσματα στην επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών (Carr & Kemmis, 1986). Η διάσταση αυτή φαίνεται να αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη μετάβαση της συζήτησης από τη μεμονωμένη καταγραφή ιδεών, αντιλήψεων και αναγκών στη συνειδητοποίηση της ανάγκης αλλαγής, τον επαναπροσδιορισμό της μάθησης STEM και εν κατακλείδι στην ανάδυση μιας νέα κουλτούρα STEM στο νηπιαγωγείο.

Συμπεράσματα

Η παρούσα έρευνα επιδίωξε να αναδείξει την προοπτική των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας προσδιορίζοντας την εμπειρία τους στην εκπαίδευση STEM και το είδος της επαγγελματικής ανάπτυξης για την εκπαίδευση STEM που έχει νόημα για τις ίδιες. Τα αποτελέσματα της έρευνας χαρτογράφησαν ένα μεταβατικό μονοπάτι για την καλλιέργεια μιας νέα κουλτούρας για τη STEM εκπαίδευση. Προς αυτή τη μετάβαση σημειώθηκαν ορισμένα βασικά κομβικά σημεία όπως είναι η νέα εννοιολόγηση της εκπαίδευσης, η προσαρμογή της εκπαίδευσης STEM στις ανάγκες του νηπιαγωγείου και των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας, και ο προσανατολισμός προς προσεγγίσεις εστιασμένες στην κοινότητα και συλλογικότητα. Στο πλαίσιο αυτό, οι εκπαιδευτικοί προσχολικής ηλικίας καλούνται να επανεξετάσουν και να επαναπροσδιορίσουν το ρόλο τους στη διδασκαλία, τη μάθηση και την ανάπτυξη του STEM. Ειδικότερα, ιδιαίτερο νόημα φαίνεται να αποκτά η συνειδητοποίηση ότι σημασία δεν έχει τόσο οι εκπαιδευτικοί να αποκτήσουν περισσότερη γνώση περιεχομένου αλλά να αλλάξουν τον τρόπο που συσχετίζουν τους εαυτούς τους με το STEM και πώς τοποθετούνται παιδαγωγικά απέναντι στο STEM.

Τα ευρήματα της μελέτης έρχονται σε συνέχεια με ευρήματα από τη διεθνή βιβλιογραφία όπου καταδεικνύεται η ανάγκη ενδυνάμωσης των εκπαιδευτικών προσχολικής ηλικίας στην εκπαίδευση STEM μέσα από μεθόδους, μοντέλα και διαδικασίας που είναι προσαρμοσμένες στις ανάγκες και ιδιαιτερότητες της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής βαθμίδας και επαγγέλματος (Bagiati & Evangelou, 2015· Chen et al., 2020· Dogan & Simsar, 2018· Park et al., 2017). Αυτό που αναδύθηκε από τη συγκεκριμένη μελέτη και έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον είναι η ανάγκη ολιστικού επαναπροσδιορισμού της εκπαίδευσης STEM ως μια μια ανοιχτή, διερευνητική, συστημική και διαλεκτική διαδικασία. Με άλλα λόγια υπογραμμίστηκε η σημασία της μετάβασης από μια παραδοσιακή, στατική και συχνά “σχολιοποιημένη” εκδοχή της εκπαίδευσης STEM προς μια κατεύθυνση ανάδειξης της φύσης και του χαρακτήρα του STEM ως δυναμικού και αυθεντικού πεδίου διερώτησης, διερεύνησης, δοκιμής και συλλογικής γνώσης.

Το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης που σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος έλαβε υπόψη τις ανάγκες των συμμετεχουσών εκπαιδευτικών, ήταν εστιασμένο στην πρακτική τους αξιοποιώντας τη

θεωρία, επικεντρώθηκε στη διαρκή υποστήριξη των εκπαιδευτικών και στην ενδυνάμωσή τους για την προώθηση της μάθησης μέσα από το παιχνίδι στη διδακτική προσέγγιση των STEM, και περιελάμβανε επιμορφώσεις, εργαστήρια, συνεργατική κοινότητα πρακτικής (Bates, & Morgan, 2018). Ειδικότερα, το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης έδωσε έμφαση σε πρακτικές που προωθούν την εξερεύνηση, την κριτική σκέψη και τη δημιουργικότητα, διαμορφώνοντας μαθησιακά περιβάλλοντα που προάγουν την ενεργό συμμετοχή όχι μόνο των παιδιών αλλά και των εκπαιδευτικών. Οι συμμετέχουσες εκπαιδευτικοί ανέφεραν σημαντική ενίσχυση της αντίληψής τους για την επαγγελματική τους ανάπτυξη και τη σημασία της συνεργασίας. Το πρόγραμμα επαγγελματικής ανάπτυξης δεν περιορίστηκε στη μεταφορά γνώσης, αλλά λειτούργησε ως αφετηρία για τη δημιουργία μιας κοινότητας πρακτικής, όπου οι εκπαιδευτικοί ανέπτυξαν σχέσεις εμπιστοσύνης και εμπλούτισαν τη διδακτική τους ταυτότητα μέσα από τον διάλογο και τη συλλογική αναζήτηση λύσεων. Το συνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον που καλλιεργήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος ενθάρρυνε την ανταλλαγή εμπειριών, προβληματισμών και καλών πρακτικών, ενώ οι ομαδικές συζητήσεις (focus groups) και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ ομοτίμων διαμόρφωσαν έναν υποστηρικτικό χώρο συλλογικής μάθησης και αναστοχασμού. Η ενεργή συμμετοχή των εκπαιδευτικών σε αυτή την κοινότητα συνέβαλε όχι μόνο στην προσωπική και επαγγελματική τους ενδυνάμωση, αλλά και στη σταδιακή μεταμόρφωση της επαγγελματικής κουλτούρας τους, αναδεικνύοντας τη συνεργασία και τη συλλογικότητα ως βασικό μοχλό αλλαγής στην εκπαιδευτική πράξη. Τα αποτελέσματα της έρευνας ενημερώνουν την εκπαιδευτική πρακτική προτείνοντας συλλογικές δράσεις και δραστηριότητες όπως τη σύσταση μικρών αυτόνομων τοπικών δικτύων εκπαιδευτικών για τη μάθηση και διδασκαλία στο STEM, την καθιέρωση συλλογικών συναντήσεων εκπαιδευτικών (planning sessions) για τον σχεδιασμό δραστηριοτήτων STEM, τη δημιουργία και διατήρηση πανελλήνιων forums εκπαιδευτικών για τη διδασκαλία του STEM στο νηπιαγωγείο. Ο προσδιορισμός και η διαμόρφωση των επιμέρους συνθηκών που θα οδηγήσουν στην καθολική και δυναμική μετάβαση προς μια νέα κουλτούρα εκπαίδευσης STEM στο νηπιαγωγείο αποτελεί αντικείμενο για περαιτέρω έρευνα υπό το φως αυτών των αρχικών αποτελεσμάτων και προτάσεων.

Η έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του ερευνητικού έργου με τίτλο Διασφαλίζοντας τον παιγνιώδη χαρακτήρα των Φυσικών Επιστημών: ενισχύοντας τον επιστημονικό γραμματισμό των μικρών παιδιών μέσα από το παιχνίδι (PlayProofS) στο πλαίσιο της δράσης του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. «Χρηματοδότηση της Βασικής Έρευνας (Οριζόντια υποστήριξη όλων των Επιστημών)» του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας «Ελλάδα 2.0» με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης – NextGenerationEU (Αριθμός Έργου ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.: 015253).

Βιβλιογραφικές αναφορές

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3(2*), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Braun, V., & Clarke, V. (2019). Reflecting on reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Sport, Exercise and Health, 11(4*), 589–597. https://doi.org/10.1080/2159676X.2019.1628806

Bowne, M., Cutler, K., DeBates, D., Gilkerson, D., & Stremmel, A. (2010). Pedagogical documentation and collaborative dialogue as tools of inquiry for pre-service teachers in

early childhood education: An exploratory narrative. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning, 10*(2),* 48–59. https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/josotl/article/view/1739

Carr, W., & Kemmis, S. (1986). Becoming critical: Education, knowledge and action research. Falmer Press.

Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods (2nd ed.). SAGE Publications.

Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: The teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal, 23(1*), 112–128. https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099

Bates, C. C., & Morgan, D. N. (2018). Seven elements of effective professional development. *The reading teacher*, 71(5), 623-626

Chen, Y.-L., Huang, L.-F., & Wu, P.-C. (2020). Preservice Preschool Teachers' Self-efficacy in and Need for STEM Education Professional Development: STEM Pedagogical Belief as a Mediator. *Early Childhood Education Journal*. https://doi.org/10.1007/s10643-020-01055-3

DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching, 37(6*), 582-601. https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L

Dale Tunnicliffe, S., & Gkouskou, E. (2020). Science in action in spontaneous preschool play – an essential foundation for future understanding. *Early Child Development and Care, 190(1),* 54–63. https://doi.org/10.1080/03004430.2019.1653552

Dogan, Y., & Simsar, A. (2018). Preschool Teachers' Views on Science Education, the Methods They Use, Science Activities, and the Problems They Face. *International Journal of Progressive Education, 14(5*), 57–76.

Fleer, M. (2023). The role of imagination in science education in the early years under the conditions of a Conceptual PlayWorld. *Learning, Culture and Social Interaction, 42*, 100753. https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2023.100753

Fleer, M. (2019). Conceptual PlayWorlds as a pedagogical intervention: Supporting the learning and development of the preschool child in a play-based setting. *Obutchénie, 3(3).* https://doi.org/10.14393/OBv3n3.a2019-51704

Fleer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2020). STEM begins in infancy: Conceptual PlayWorlds to support new practices for professionals and families. *International Journal of Birth and Parent Education, 7(*4), 27–31. https://doi.org/10.1080/09575146.2018.1549024

Fleer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2022). The place of theoretical thinking in professional development: Bringing science concepts into play practice. *Learning, Culture and Social Interaction, 32*, 100591.

Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Rai, P. (2023). Science concept formation during infancy, toddlerhood, and early childhood: Developing a scientific motive over time. *Research in Science Education, 1-20.* https://doi.org/10.1007/s11165-022-10053-x

Fragkiadaki, G., Frangedaki, E.-M., Zachariadi, I., & Christidou, V. (2024). Scientific Toys in Early Childhood Settings: Teaching and Learning About Light and Shadows. *Research in Science Education.* https://doi.org/10.1007/s11165-024-10223-z

Garbett, D. (2003). Science Education in Early Childhood Teacher Education: Putting forward a case to enhance student teachers' confidence and competence. *Research in Science Education,* 33, 467-481.

Glauser-Abou Ismail, N., Pahl, A., & Tschiesner, R. (2022). Play-Based Physics Learning in Kindergarten. *Education Sciences, 12(*5), 300. https://doi.org/10.3390/educsci12050300

Harlen, W. 2010. "Principles and Big Ideas of Science Education." *Duns*. https://www.ase.org.uk/bigideas(open in a new window)

Hasmawaty, H., Usman, U., & Intisari, I. (2023). Improving Children's Science Skills Through Play Activities in Outdoor Play. TEMATIK: *Jurnal Pemikiran Dan Penelitian Pendidikan Anak Usia Dini, 9(1),* 45–54. https://doi.org/10.26858/tematik.v9i1.47953

Hedegaard, M. (2012). Analyzing Children's Learning and Development in Everyday Settings from a Cultural-Historical Wholeness Approach. *Mind, Culture, and Activity, 19*(2), 127–138. https://doi.org/10.1080/10749039.2012.665560

Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education,* 4(3), 275-288.

Jamil, F. M., Linder, S. M., & Stegelin, D. A. (2018). Early Childhood Teacher Beliefs About STEAM Education After a Professional Development Conference. *Early Childhood Education Journal, 46(4*), 409–417. https://doi.org/10.1007/s10643-017-0875-5

Κουλαϊδής, Β., Δημόπουλος, Κ., Σκλαβενίτη, Σπ., & Χρηστίδου, Β. (2002). Τα κείμενα της τεχνο-Επιστήμης στον δημόσιο χώρο. Μεταίχμιο.

Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education, 84*(1), 71-94. https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200001)84:1%3C71::AID-SCE6%3E3.0.CO;2-C

MacDonald, A., Huser, C., Sikder, S., & Danaia, L. (2020). Effective Early Childhood STEM Education: Findings from the Little Scientists Evaluation. *Early Childhood Education Journal, 48*(3), 353–363. https://doi.org/10.1007/s10643-019-01004-9

Mahon, A., Glendinning, C., Clarke, K., & Craig, G. (1996). Researching Children: Methods and Ethics. *Children and Society, 10*, 145-154. https://doi.org/10.1111/j.1099 0860.1996.tb00464.x

Mason, J. (2003). Η Διεξαγωγή της Ποιοτικής Έρευνας. Ελληνικά Γράμματα.

Millar, R. (2006). Twenty First Century Science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education, 28(1*3), 1499–1521. https://doi.org/10.1080/09500690600718344

Millar, R., & Wynne, B. (1988). Public understanding of science: From contents to processes. *International Journal of Science Education*, 10(4), 388-398. https://doi.org/10.1080/0950069880100406

Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. *Daedalus,* 112(2), 29-48.

OECD. (2023). PISA 2025 Science Framework. OECD Publishing.

Park, M.-H., Dimitrov, D. M., Patterson, L. G., & Park, D.-Y. (2017). Early childhood teachers' beliefs about readiness for teaching science, technology, engineering, and mathematics. *Journal of Early Childhood Research, 15*(3), 275–291. https://doi.org/10.1177/1476718X15614040

Popli, R. (1999). Scientific literacy for all citizens: different concepts and contents. *Public Understanding of Science*, 8(2), 123- 137. https://doi.org/10.1088/0963-6625/8/2/304

Ryder, J. (2001). Identifying science understanding for functional scientific literacy. *Studies in Science Education,* 36(1), 1-44. https://doi.org/10.1080/03057260108560166

Speldewinde, C., & Campbell, C. (2023). "Bush Kinders": Developing Early Years Learners Technology and Engineering Understandings. *International Journal of Technology and Design Education, 33*(3), 775–792. https://doi.org/10.1007/s10798-022-09758-x

Stephenson, T., Fleer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2021). Teaching STEM through play: conditions created by the Conceptual PlayWorld model for early childhood teachers. *Early Years,* 1-17. https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2019198

Stetsenko, A. (2010). Teaching, Learning, and Development: A Post-Vygotskian Perspective. Learning for Life in the 21st Century, 5(1), 6–16. https://doi.org/10.1080/15544800903406266

Τσιώλης, Γ. (2015). Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων: διλήμματα, δυνατότητες, διαδικασίες. Στο Γ. Πυργιωτάκης & Χρ. Θεοφιλίδης (Επιμ.). Ερευνητική Μεθοδολογία στις Κοινωνικές Επιστήμες και στην Εκπαίδευση. Συμβολή στην επιστημολογική θεωρία και την ερευνητική πράξη. Πεδίο, 473-498.

Vogt, F., Hauser, B., Stebler, R., Rechsteiner, K., & Urech, C. (2018). Learning through play – pedagogy and learning outcomes in early childhood mathematics. *European Early Childhood Education Research Journal, 26*(4), 589–603. https://doi.org/10.1080/1350293X.2018.1487160

Vygotsky, L. S. (1967). Play and Its Role in the Mental Development of the Child. *Soviet Psychology,* 5(3), 6–18. https://doi.org/10.2753/RPO1061-040505036

Yıldırım, B. (2020). Preschool STEM Activities: Preschool Teachers' Preparation and Views. *Early Childhood Education Journal, 49*(2), 149–162. https://doi.org/10.1007/s10643-020-01056-2

Zachariadi, I., Lavidas, K., & Zacharos, K. (2022). Preschool Teachers' Practices in Teaching Mathematics. In M. Kampeza, A. Vellopoulou, A. Giannopoulou, S. Deli, E. Didachou, E. Katsikonouri, V. Matzouratou, & S. Saiti (Eds.), Supporting the interaction and expession: Challenges and prospects in early childhood students' learning and teaching. (pp. 75–84). OMEP Greece - Department of ESECE, University of Patras. https://www.omep.gr/συνέδρια/259-12ο-συνέδριο.html