ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

Τόμ. 14, Αρ. 1 (2025)

14ο Συνέδριο Διδακτικής Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση - Συνόψεις

Διερεύνηση Ετοιμότητας Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για Αξιοποίηση του Bee-Bot στα Πλαίσια του Μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος

Καλλιόπη Κανάκη, Μιχαήλ Καλογιαννάκης

doi: 10.12681/codiste.7755

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** EKT | **Πρόσβαση:** 20/01/2026 04:56:25

Διερεύνηση Ετοιμότητας Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης για Αξιοποίηση του Bee-Bot στα Πλαίσια του Μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος

Καλλιόπη Κανάκη[1] και Μιχαήλ Καλογιαννάκης[2]
[1]Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια, [2]Αναπληρωτής Καθηγητής,
[1]Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης, Πανεπιστήμιο Κρήτης
[2]Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
[1]kalkanaki@uoc.gr, [2]mkalogian@uth.gr

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια, έχουν δημοσιευτεί αρκετές ερευνητικές μελέτες που εξετάζουν την ετοιμότητα των εκπαιδευτικών να αξιοποιήσουν τη ρομποτική στα πλαίσια της τυπικής υποχρεωτικής εκπαίδευσης. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει τα αποτελέσματα έρευνας που εξέτασε την ετοιμότητα εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης να αξιοποιήσουν το Bee-Bot στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος στην Πρώτη και Δευτέρα Δημοτικού. Η έρευνα υλοποιήθηκε τον Νοέμβριο του 2023, συμμετείχαν 53 εκπαιδευτικοί και υιοθετήθηκε η ποιοτική ερευνητική μεθοδολογία. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με την υφιστάμενη διεθνή και ελληνική βιβλιογραφία και αναδεικνύουν την ανάγκη συνεχούς επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών σε τεχνολογίες αιχμής, ώστε οι τελευταίες να εισαχθούν επιτυχώς στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Λέξεις κλειδιά: ετοιμότητα εκπαιδευτικών, Μελέτη Περιβάλλοντος, προσχολική και πρωτοσχολική εκπαίδευση, ρομποτική, STEAM

Investigating Primary School Teachers' Readiness to Exploit Bee-Bot amid Environmental Study Course

Kalliopi Kanaki[1] and Michail Kalogiannakis[2]
[1]Postdoctoral Researcher, [2]Associate Professor,
[1]Department of Preschool Education, University of Crete
[2]Department of Special Education, University of Thessaly
[1]kalkanaki@uoc.gr, [2]mkalogian@uth.gr

Abstract

In recent years, several published research studies have examined the readiness of teachers to utilize robotics in the context of formal compulsory education. This study presents the results of a research that examined the readiness of primary school teachers to utilize Bee-Bot in the context of the Environmental Studies course in the First and Second Grades of Primary School. The research was implemented in November 2023; 53 teachers participated, and the qualitative research methodology was adopted. The results align with the existing international and Greek literature and highlight the need for continuous training of teachers in cutting-edge technologies so that they can be successfully introduced into the educational process.

Keywords: early childhood education, Environmental Studies, robotics, STEAM, teachers' readiness

Αναγνωριστικό ψηφιακής εργασίας: https://doi.org/10.12681/codiste.7755

Εισαγωγή

Στις μέρες μας, η ρομποτική είναι μια από τις πιο ελκυστικές και αποτελεσματικές εκπαιδευτικές πρακτικές και εντάσσεται με αυξανόμενο ρυθμό στα σύγχρονα προγράμματα σπουδών, ειδικά στις ανεπτυγμένες χώρες (López-Belmonte et al., 2021). Η εκπαιδευτική ρομποτική αξιοποιεί τη σύγχρονη τεχνολογία, επιτυγχάνοντας την καλλιέργεια διαφόρων γνωστικών δεξιοτήτων, την κατανόηση σύνθετων επιστημονικών εννοιών και την προώθηση κοινωνικών και επικοινωνιακών δεξιοτήτων (Caballero-Gonzalez et al., 2019˙ Chaldi & Mantzanidou, 2021). Επιπλέον, η ρομποτική είναι ένας εξαιρετικός τρόπος καλλιέργειας δεξιοτήτων υπολογιστικής σκέψης, ειδικά στην προσχολική και πρωτοσχολική ηλικία, καθώς περιλαμβάνει εποπτικά μέσα και δραστηριότητες που πυροδοτούν την περιέργεια και παρακινούν τα παιδιά να εμπλακούν στη μαθησιακή διαδικασία, κάνοντάς τα να αισθάνονται ότι έχουν τον έλεγχό της (Kanaki & Kalogiannakis, 2023).

Ελλείψει κατάρτισης, πόρων και κρατικής υποστήριξης, πολλοί/ές εκπαιδευτικοί αισθάνονται αβεβαιότητα, άγχος ή ακόμα και φόβο σχετικά με τη ενσωμάτωση της ρομποτικής στην καθημερινή διδακτική πρακτική. Επιπλέον, σε προγράμματα κατάρτισης και επιμόρφωσης, οι εκπαιδευτικοί δεν θα πρέπει απλά να διδάσκονται πώς να προγραμματίζουν ένα ρομπότ, αλλά να μαθαίνουν επίσης πώς να ενσωματώσουν τη ρομποτική στις καθημερινές τους εκπαιδευτικές πρακτικές (Kucuk & Sisman, 2018). Ωστόσο, οι εκπαιδευτικοί δεν καταφέρνουν πάντα να αναπτύξουν αυτήν τη γνώση κατά τη διάρκεια σχετικών προγραμμάτων επιμόρφωσης και κατάρτισης (Guven & Cakir, 2020).

Στην παρούσα μελέτη, παρουσιάζεται επιμορφωτική δράση, που διεξήχθη τον Νοέμβριο του 2023 σε δύο Δημοτικά σχολεία στο Ηράκλειο της Κρήτης και αφορούσε μία ολοκληρωμένη STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) δραστηριότητα, με θέμα τον κύκλο του νερού. Στόχος της δράσης ήταν η παρουσίαση της λειτουργικότητας και του τρόπου προγραμματισμού του Bee-Bot, καθώς και ο τρόπος αξιοποίησής του στη εκπαιδευτική διαδικασία, στα πλαίσια διαθεματικών STEAM προσεγγίσεων. Το βασικό ερευνητικό ερώτημα που τέθηκε ήταν: «Πώς ανταποκρίνονται οι εκπαιδευτικοί Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης σε επιμορφωτικές δράσεις ενσωμάτωσης του Bee-Bot στις εκπαιδευτικές τους πρακτικές στο μάθημα της Μελέτης Περιβάλλοντος;»

Μεθοδολογία

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν ο σχεδιασμός, η υλοποίηση και η μελέτη των αποτελεσμάτων μίας διαθεματικής εκπαιδευτικής STEAM δράσης που απευθυνόταν σε εκπαιδευτικούς Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης και αφορούσε στην αξιοποίησης του Bee-Bot στη εκπαιδευτική διαδικασία, στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος στην Α΄ και Β΄ Δημοτικού. Η δράση διήρκεσε τρεις ώρες, με διάλειμμα ενός τετάρτου.

Στη δράση συμμετείχαν 53 εκπαιδευτικοί δύο Δημοτικών σχολείων της πόλης του Ηρακλείου. Το δείγμα ήταν ισορροπημένο ως προς το φύλο των εκπαιδευτικών που συμμετείχαν. Επίσης, οι εκπαιδευτικοί που συμμετείχαν δεν είχαν εμπειρία στον προγραμματισμό και στην ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, γεγονός που κατέστησε το δείγμα ισορροπημένο ως προς αυτές τις παραμέτρους.

Ακολουθήθηκε η ποιοτική μεθοδολογία της έρευνας. Η συλλογή των ερευνητικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με επιτόπια παρατήρηση και προσωπικές ημιδομημένες συνεντεύξεις. Τα ερωτήματα που τέθηκαν στα πλαίσια των ημιδομημένων συνεντεύξεων στόχευαν στη διερεύνηση: (α) των συναισθημάτων που γεννήθηκαν στους/ις εκπαιδευτικούς κατά τη συμμετοχή τους στη δράση, (β) των απόψεών τους σχετικά με την εφαρμοσιμότητα και την αποτελεσματικότητα παρόμοιων πρακτικών στην εκπαιδευτική διαδικασία και (γ) της πρόθεσής τους να αξιοποιήσουν το υλικό της δράσης στη σχολική τάξη ή/και να σχεδιάσουν παρόμοιες δράσεις στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης Περιβάλλοντος.

Το πρώτο μέρος της επιμορφωτικής δράσης αφιερώθηκε στη γνωριμία των εκπαιδευτικών με το Bee-Bot. Αρχικά, παρουσιάστηκε η λειτουργικότητα και ο τρόπος προγραμματισμού του. Στη συνέχεια, οι εκπαιδευτικοί χωρίστηκαν σε ολιγομελείς ομάδες και κλήθηκαν να εφαρμόσουν τη νέα γνώση, προγραμματίζοντας το Bee-Bot να ακολουθήσει προδιαγεγραμμένες πορείες σε πίστες που είχαν κατασκευαστεί από την ερευνητική ομάδα σε χαρτόνια της σειράς C2 (45.8 × 64.8 cm), για τις ανάγκες της δράσης.

Στο δεύτερο μέρος της δράσης – το περιεχόμενο της οποίας θα μπορούσε να αξιοποιηθεί στη διδασκαλία του κύκλου του νερού στην Α΄ και Β΄ Δημοτικού – οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να φτιάξουν ανά ομάδες τη δική τους πίστα δραστηριοτήτων, ξεκινώντας με την κατασκευή σε χαρτόνι C2 ενός πίνακα με τέσσερα κελιά στο μήκος και τρία κελιά στο ύψος, με ακμή κάθε κελιού 15cm. Στη συνέχεια, έπρεπε να ζωγραφίσουν σε κελιά του πίνακα τα στάδια του κύκλου του νερού, ώστε να υπάρχει αλληλουχία εικόνων που να ακολουθεί τον κύκλο του νερού και, κατόπιν, να προγραμματίσουν το Bee-Bot ώστε να διαγράψει έναν πλήρη κύκλο. Για να αποσαφηνιστεί η φιλοσοφία κατασκευής της πίστας, παρουσιάστηκε πίστα που αποτύπωνε τον κύκλο του νερού. Η εν λόγω πίστα είχε κατασκευαστεί από την ερευνητική ομάδα για τις ανάγκες ερευνητικής δράσης, που στόχευε στην ενίσχυση θεμελιωδών δεξιοτήτων της υπολογιστικής σκέψης και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μέσω της ρομποτικής στην πρωτοσχολική ηλικία (Κανάκη κ.ά., 2023).

Σύμφωνα με τον προγραμματισμό της, η παρούσα δράση θα έκλεινε με την εκμάθηση της καταγραφής σε χαρτί των βημάτων του Bee-Bot κατά τη διαγραφή του κύκλου του νερού. Με άλλα λόγια, οι εκπαιδευτικοί θα μάθαιναν να γράφουν τον «κώδικα προγραμματισμού» του Bee-Bot. Όπως και στην περίπτωση κατασκευής της πίστας, έτσι και εδώ, παρουσιάστηκαν φύλλα εργασίας μαθητών/τριών Β΄ Δημοτικού, στα οποία είχε καταγραφεί «κώδικας προγραμματισμού» του Bee-Bot, ώστε να διαγράψει έναν πλήρη κύκλο νερού (Κανάκη κ.ά., 2023). Με τον τρόπο αυτό, αναδείχθηκε το ενδεχόμενο ύπαρξης πολλών λύσεων για την επίλυση ενός προβλήματος, με μία όμως από αυτές να είναι η βέλτιστη (Κανάκη κ.ά., 2023).

Αποτελέσματα

Όλοι οι εκπαιδευτικοί ολοκλήρωσαν επιτυχώς το πρώτο μέρος της επιμορφωτικής δράσης. Υπήρξαν, μάλιστα, περιπτώσεις εκπαιδευτικών που δεν αρκέστηκαν στον προγραμματισμό του Bee-Bot, ώστε απλά να διαγράψει την πορεία που ζητήθηκε από την ερευνητική ομάδα. Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα, προγραμμάτισαν το Bee-Bot να επιστρέφει από το σημείο προορισμού που είχε τεθεί, στο σημείο εκκίνησης.

Στο δεύτερο μέρος της δράσης, η επιτόπια παρατήρηση ανέδειξε ποικίλες δυσκολίες όσον αφορά στην κατασκευή της πίστας. Τα μέλη μίας ομάδας χρησιμοποίησαν για την κατασκευή της πίστας μία τετράγωνη κάρτα που βρέθηκε κοντά τους, της οποίας όμως η ακμή ήταν πολύ μεγαλύτερη από τα 15cm του βήματος του Bee-Bot. Τα μέλη μίας άλλης ομάδας τήρησαν το βήμα των 15cm, αλλά δεν κατασκεύασαν τετράγωνα, αλλά τραπέζια. Τα μέλη της ερευνητικής ομάδας παρενέβησαν και στις δύο περιπτώσεις, βοηθώντας τους/ις εκπαιδευτικούς στην ορθή κατασκευή της πίστας, ώστε να μπορέσουν να προχωρήσουν στα επόμενα βήματα της δράσης.

Το σημαντικότερο ζήτημα που εντοπίστηκε ήταν ότι καμία ομάδα δεν αποτύπωσε σωστά τον κύκλο του νερού πάνω στην πίστα δραστηριοτήτων, ζωγραφίζοντας ανακατεμένα τα τέσσερα στάδια του κύκλου του νερού. Τέλος, η εκμάθηση της «συγγραφής κώδικα» δεν υλοποιήθηκε, διότι δεν υπήρξε διάθεση συμμετοχής από τους/ις εκπαιδευτικούς.

Στις προσωπικές ημιδομημένες συνεντεύξεις διαφάνηκε η θετική στάση των εκπαιδευτικών όσον αφορά στην ενσωμάτωση του Bee-Bot σε καθημερινές εκπαιδευτικές πρακτικές. Ωστόσο, καταγράφηκε και ο προβληματισμός τους για τον χρόνο που θα πρέπει να αφιερώσει ο/η εκπαιδευτικός για τον σχεδιασμό παρόμοιων δράσεων, καθώς και για την έλλειψη πόρων για την αγορά Bee-Bot. Επιπλέον, αναφέρθηκαν στην ανάγκη συνέχειας των επιμορφωτικών δράσεων, οι οποίες θα πρέπει να είναι μικρής χρονικής διάρκειας η κάθε μία (το πολύ μιάμισης ώρας).

Συζήτηση

Μελετώντας τα ερευνητικά ευρήματα, αξίζει να σταθούμε στον ενθουσιασμό με τον οποίο οι εκπαιδευτικοί αγκάλιασαν το πρώτο μέρος της επιμορφωτικής δράσης. Αυτό αποτυπώθηκε τόσο στις προσωπικές τους συνεντεύξεις, όσο και στην ενεργητικότητά τους κατά τη διάρκεια της δράσης. Δήλωσαν μάλιστα ότι ευχαρίστως θα ενσωμάτωναν το Bee-Bot στην εκπαιδευτική τους πρακτική. Στο δεύτερο μέρος της επιμορφωτικής δράσης, δεν φάνηκαν να πτοούνται από την προβληματική κατασκευή του πίνακα της πίστας και δέχτηκαν ευχαρίστως τη βοήθεια της ερευνητικής ομάδας. Ωστόσο, η προβληματική αποτύπωση του κύκλου του νερού ήταν κάτι που φάνηκε να τους ενοχλεί όταν συζητήθηκε. Ας σημειωθεί εδώ, ότι η επιλογή της μελέτης του κύκλου του νερού δεν ήταν τυχαία, αλλά βασίστηκε στο γεγονός ότι η κατανόησή του μπορεί αποτελέσει πρόκληση και για μεγαλύτερους μαθητές, ή ακόμα και για τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς (Ioannou et al., 2024). Τέλος, οι εκπαιδευτικοί δεν συνέχισαν με τη «συγγραφή κώδικα», εξηγώντας ότι είχαν ήδη κουραστεί.

Επιχειρώντας μία σύντομη αποτίμηση της επιμορφωτικής δράσης, η οποία αφορούσε μία ολοκληρωμένη STEAM δραστηριότητα, καταλήγουμε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα ελκυστικό εργαλείο για τους/ις εκπαιδευτικούς της Πρωτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Ωστόσο, η επιτυχής εισαγωγή της στην εκπαιδευτική διαδικασία δεν είναι εύκολη υπόθεση και θα πρέπει να υποστηριχθεί από συνεχείς επιμορφώσεις, που θα στοχεύουν όχι μόνο στη γνωριμία των εκπαιδευτικών με τα ρομποτικά εργαλεία, αλλά και με τον τρόπο που αυτά θα εισαχθούν στην καθημερινή εκπαιδευτική πρακτική, στα πλαίσια της διαθεματικότητας.

Βιβλιογραφία

Κανάκη, Κ., Χατζάκης, Σ., & Καλογιαννάκης, Μ. (2023). Καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μέσω της ρομποτικής στην πρώτη σχολική ηλικία. Στο Κ. Θ. Κώτσης, Γ. Στύλος, Ε. Τσιούρη, Ε. Γκαλτέμη, Κ. Γεωργόπουλος, Λ. Γαβρίλας, Δ. Πανάγου, Κ. Τσουμάνης, Γ. Βακάρου (Επιμ.), *Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων Εργασιών του 13ου Πανελλήνιου Συνεδρίου Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση,* Ιωάννινα, σ. 676–686. ΕΚΤ, https://doi.org/10.12681/codiste.5475

Caballero-Gonzalez, Y.-A., Muñoz-Repiso, A. G.-V., & García-Holgado, A. (2019). Learning computational thinking and social skills development in young children through problem solving with educational robotics. Στο M. Á. C. González, F. J. R. Sedano, C. F. Llamas, F. J. García-Peñalvo (Επιμ.), *TEEM'19: Proceedings of the seventh international conference on technological ecosystems for enhancing Multiculturality,* σ. 19-23. https://doi.org/10.1145/3362789.3362874

Chaldi, D., & Mantzanidou, G. (2021). Educational robotics and STEAM in early childhood education. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, *1*(2), 72-81. https://doi.org/10.25082/AMLER.2021.02.003

Guven, G., & Cakir, N. K. (2020). Investigation of the Opinions of Teachers Who Received In-Service Training for Arduino-Assisted Robotic Coding Applications. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, *15*(1), 253-274. https://epasr.inased.org/makale/1353

Ioannou, M., Kaliampos, G., Fragkiadaki, G., Pantidos, P., & Ravanis, K. (2024). Water state changes and the water cycle in nature: A research review for early childhood education. Στο A. Saregar, R. Umam, M. Syazali, K. Ravanis (Επιμ.), *2nd YSSSEE International Conference, AIP Conference Proceedings,* 3058, 010001. AIP Publishing. https://doi.org/10.1063/5.0201314

Kanaki, K., & Kalogiannakis, M. (2023). Fostering computational thinking and environmental awareness via robotics in early childhood education: A scoping review. *Research on Preschool and Primary Education, 1*(2), 39-50. https://doi.org/10.55976/rppe.12023217739-50

Kucuk, S., & Sisman, B. (2018). Pre-Service Teachers' Experiences in Learning Robotics Design and Programming. *Informatics in Education*, *17*(2), 301-320. https://doi.org/10.15388/infedu.2018.16

López-Belmonte, J., Segura-Robles, A., Moreno-Guerrero, A. J., & Parra-Gonzalez, M. E. (2021). Robotics in education: a scientific mapping of the literature in Web of Science. *Electronics*, *10*(3), 291. https://doi.org/10.3390/electronics10030291