ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

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

(2023)

13ο Πανελλήνιο Συνέδριο Διδακτικής των Φυσικών Επιστημών και Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση: Πρακτικά Εκτεταμένων Συνόψεων των Εργασιών

Καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μέσω της ρομποτικής στην πρώτη σχολική ηλικία

Καλλιόπη Κανάκη, Στέργιος Χατζάκης, Μιχαήλ Καλογιαννάκης

doi: 10.12681/codiste.5475

https://epublishing.ekt.gr | **e-Εκδότης:** ΕΚΤ | **Πρόσβαση:** 13/12/2025 21:37:45

ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗΣ ΣΚΕΨΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΜΕΣΩ ΤΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΗ ΣΧΟΛΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Καλλιόπη Κανάκη[1], Στέργιος Χατζάκης[2], Μιχαήλ Καλογιαννάκης[3]

[1]Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια ΠΤΠΕ Παν. Κρήτης, [2]Σύμβουλος Εκπαίδευσης Δασκάλων 2ης Θέσης Σ.Ε. Ρεθύμνου, [3]Αναπληρωτής Καθηγητής ΠΤΕΑ Παν. Θεσσαλίας

kalkanaki@uoc.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πανδημία COVID-19 συνετέλεσε στην αναμόρφωση των συστημάτων αξιών για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Ταυτόχρονα, η κοινωνική απομόνωση που επιβλήθηκε, ανέδειξε την ανάγκη σχεδιασμού νεωτεριστικών εκπαιδευτικών πρακτικών προσανατολισμένων στην ψηφιακή τεχνολογία Η καλλιέργεια βασικών δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η υπολογιστική σκέψη και η περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική από την προσχολική κιόλας ηλικία και επιτυγχάνεται με την εφαρμογή διεπιστημονικής εκπαίδευσης, την αξιοποίηση τεχνολογικών εργαλείων αιχμής και την υιοθέτηση ελκυστικών εκπαιδευτικών πρακτικών, όπως η ρομποτική. Στην παρούσα μελέτη, προτείνουμε καινοτόμες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις που στοχεύουν στην ταυτόχρονη καλλιέργεια της υπολογιστικής σκέψης και της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης μέσω της ρομποτικής στην πρώτη σχολική εκπαίδευση.

Λέξεις κλειδιά: υπολογιστική σκέψη, περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση, ρομποτική

CULTIVATING COMPUTATIONAL THINKING AND ENVIRONMENTAL AWARENESS VIA ROBOTICS IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION

Kalliopi Kanaki[1], Stergios Chatzakis[2], Michail Kalogiannakis[3]

[1] Postdoctoral Researcher, University of Crete [2]Teacher Education Consultant at Rethimno, [3]Associate Professor, University of Thessaly

kalkanaki@uoc.gr

ABSTRACT

The COVID-19 pandemic has contributed to reshaping value systems for environmental sustainability. At the same time, the imposed social isolation highlighted the need to design innovative educational practices oriented toward digital technology. The cultivation of basic 21st-century skills, such as computational thinking and environmental awareness, is considered particularly important even in preschool and can be achieved by applying interdisciplinary education, utilizing cutting-edge technological tools, and adopting engaging educational practices such as robotics. In the present study, we propose novel educational

approaches aimed at simultaneously cultivating computational thinking and environmental awareness through robotics in early childhood education.

Keywords: computational thinking, environmental awareness, robotics

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις μέρες μας, η υπολογιστική σκέψη (ΥΣ) θεωρείται ένα σύνολο δεξιοτήτων απαραίτητο για όλους τους πολίτες των σύγχρονων κοινωνιών, καθώς βρίσκει εφαρμογή στην υλοποίηση ευρέος φάσματος καθημερινών δραστηριοτήτων και στην επίλυση προβλημάτων που συνδέονται με αυτές (Hsu et al., 2018). Η αξία της καλλιέργειας της ΥΣ ακόμη και στο νηπιαγωγείο έχει ήδη αναγνωριστεί διεθνώς, με αποτέλεσμα να συμπεριλαμβάνεται σε προγράμματα σπουδών όλων των βαθμίδων της τυπικής εκπαίδευσης (Buitrago-Flórez et al., 2021), αλλά και σε προγράμματα εξωσχολικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων (Yang et al., 2021). Η ρομποτική είναι ένας εξαιρετικός τρόπος για να καλλιεργηθεί η ΥΣ, ειδικά στην προσχολική και πρώτη σχολική εκπαίδευση, καθώς σχετίζεται με δραστηριότητες που εξάπτουν την περιέργεια και παρακινούν τα παιδιά να εμπλακούν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία (Witt & Kimple, 2008).

Στο ευρύτερο πλαίσιο της μύησης των παιδιών της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας στις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, την Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά (STEM - Science, Technology, Engineering and Mathematics), η αξιοποίηση της ρομποτικής προωθεί την ανάπτυξη της εκπαίδευσης με επίκεντρο όχι μόνο τις λεγόμενες βασικές επιστήμες, όπως τη φυσική και τη χημεία, αλλά και άλλες, όπως την περιβαλλοντική επιστήμη (Kanaki & Kalogiannakis, 2023). Η περιβαλλοντική επιστήμη αποτελεί σημαντικό παράγοντα που συνεισφέρει στη βάση γνώσεων για την περιβαλλοντική εκπαίδευση (Carter & Simmons, 2010). Η περιβαλλοντική εκπαίδευση και η περιβαλλοντική επιστήμη είναι πολύ στενά αλληλένδετες και αλληλοεξαρτώμενες, σε σημείο που οι εκπαιδευτικοί συχνά δυσκολεύονται να τις διακρίνουν. Στην πραγματικότητα, η περιβαλλοντική επιστήμη είναι η μηχανή συλλογής δεδομένων και δημιουργίας γνώσης, ενώ η περιβαλλοντική εκπαίδευση είναι το μέσο για τη διάδοση και την εφαρμογή αυτής της γνώσης με απώτερο σκοπό τον περιβαλλοντικό γραμματισμό (Carter & Simmons, 2010).

Εξ ορισμού, η περιβαλλοντική εκπαίδευση περιλαμβάνει προσεγγίσεις, εργαλεία και προγράμματα που υποστηρίζουν και αναπτύσσουν ευαισθητοποίηση, γνώσεις, δεξιότητες, συμπεριφορές και αξίες που αφορούν στο περιβάλλον και προετοιμάζουν άτομα και κοινότητες να αναλάβουν από κοινού ενημερωμένη και θετική περιβαλλοντική δράση (Ardoin et al., 2020). Η καλά σχεδιασμένη περιβαλλοντική εκπαίδευση δημιουργεί περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένους πολίτες που δεν ξεχωρίζουν τον άνθρωπο από το φυσικό του περιβάλλον και είναι ικανοί να καθιερώσουν περιβαλλοντική βιωσιμότητα και αειφόρο ανάπτυξη (Ardoin & Bowers, 2020). Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να αναδείξουμε την απουσία ενός γενικά αποδεκτού ορισμού για την περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση (ΠΕ), αν και η έννοια είναι διαισθητικά σαφής στους περισσότερους ανθρώπους. Σε γενικές γραμμές, αφορά στις στάσεις και πεποιθήσεις ενός ατόμου για τις περιβαλλοντικές συνέπειες της ανθρώπινης συμπεριφοράς, αποτελεί μέρος της κοινωνικής του ευαισθητοποίησης, συνιστά πτυχή του συστήματος αξιών και πεποιθήσεών του και καθορίζει την προδιάθεσή του να αντιμετωπίσει περιβαλλοντικά ζητήματα με συγκεκριμένο τρόπο (Ham et al., 2016).

Η ταυτόχρονη καλλιέργεια της ΥΣ και της ΠΕ σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα πρώιμης παιδικής ηλικίας έχει πρόσφατα προταθεί στο πλαίσιο ερευνητικής προσέγγισης που αξιοποιεί ένα πρωτοποριακό σχήμα, που συνδυάζει τεχνικές οπτικού και βασισμένου σε κείμενο προγραμματισμού, με έμφαση στην αντικειμενοστρέφεια (Kanaki et al., 2022). Προχωρώντας ένα βήμα παραπέρα, προτείνουμε ένα καινοτόμο

πλαίσιο διδασκαλίας και μάθησης, που αξιοποιεί τη ρομποτική με στόχο την παράλληλη ενίσχυση θεμελιωδών δεξιοτήτων της ΥΣ και της ΠΕ στην πρώτη σχολική ηλικία.

Το ερευνητικό ερώτημα που οδηγεί την παρούσα μελέτη είναι: «Το προτεινόμενο εκπαιδευτικό πλαίσιο υποστηρίζει την ανάπτυξη της ΥΣ και της ΠΕ μαθητών/τριών Α΄ και Β΄ Δημοτικού;» Για να απαντηθεί, εξετάζονται τα επίπεδα της ΥΣ και της ΠΕ των μελών πειραματικής ομάδας και ομάδας ελέγχου, πριν και μετά τις κατάλληλα διαμορφωμένες εκπαιδευτικές παρεμβάσεις, οι οποίες θα παρουσιαστούν αναλυτικά στο Συνέδριο. Η ερευνητική διαδικασία είναι σε εξέλιξη, έχοντας ξεκινήσει την άνοιξη του 2023.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Ο σχεδιασμός της προτεινόμενης μελέτης βασίστηκε στην υιοθέτηση της μικτής μεθοδολογίας συλλογής δεδομένων. Το βασικό ερευνητικό εργαλείο είναι το Bee-Bot, ένα προγραμματιζόμενο ρομπότ δαπέδου σε σχήμα μέλισσας, το οποίο είναι κατάλληλο για παιδιά προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Οι εκπαιδευτικές παρεμβάσεις υλοποιούνται στα πλαίσια του μαθήματος της Μελέτης του Περιβάλλοντος, αξιοποιώντας θεματικές ενότητες, όπως τον κύκλο του νερού ή τις διατροφικές συνήθειες των ζώων, που αποτελούν πρόσφορο έδαφος καλλιέργειας της ΠΕ.

Οι μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας χωρίζονται σε ολιγομελείς ομάδες και καλούνται να κατασκευάσουν την πίστα πάνω στην οποία θα κινείται το Bee-Bot της ομάδας τους. Ορίζουν κάποιο σημείο εκκίνησης και διακοσμούν την πίστα με ζωγραφιές σχετικές με το θέμα της εκάστοτε ερευνητικής παρέμβασης. Επιπλέον, κατασκευάζουν κάρτες με τις ίδιες ζωγραφιές και γράφουν πληροφορίες σχετικές με τον ζωγραφισμένο παράγοντα – βιοτικό ή αβιοτικό. Κατόπιν, ανακατεύουν τις κάρτες, τις μοιράζονται, προγραμματίζουν εναλλάξ το Bee-Bot ώστε να φτάσει από την τρέχουσα θέση στο σημείο της πίστας με τη ζωγραφιά ίδια με αυτήν της κάρτας και καταγράφουν τα βήματα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα πρώτα ποσοτικά δεδομένα επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, όσον αφορά στην επίτευξη των στόχων ανάπτυξης της ΥΣ και της ΠΕ που έχουν τεθεί. Δεδομένου ότι η έρευνα είναι σε εξέλιξη, τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν αναλυτικά στο Συνέδριο. Επιπλέον, η μελέτη των μέχρι στιγμής ποιοτικών δεδομένων που έχουν ληφθεί από ημιδομημένες συνεντεύξεις, αναδεικνύει την αποδοχή του προτεινόμενου εκπαιδευτικού πλαισίου από τους/ις μαθητές/τριες, κυρίως λόγω του παιγνιώδη χαρακτήρα του και του συνεργατικού προσανατολισμού του. Οι μαθητές/τριες έδειξαν να αρέσκονται στις παρεχόμενες ευκαιρίες για αυτοσχεδιασμό, δημιουργικότητα και απόκτηση γνώσεων στα πλαίσια του παιχνιδιού, καθώς και στη δυνατότητα να κάνουν διάλογο, να αμφισβητούν τις απόψεις των συμμαθητών/τριών τους και να υποστηρίζουν τις απόψεις τους.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στις μέρες μας, η βίαιη ανθρώπινη επέμβαση στο φυσικό περιβάλλον έχει δημιουργήσει πληθώρα προβλημάτων, τα οποία απειλούν τη βιωσιμότητα του πλανήτη και, επομένως, απαιτούν άμεση αντιμετώπιση (Ardoin et al., 2020). Ριζικές λύσεις μπορούν να παραχθούν με την περιβαλλοντική εκπαίδευση, η οποία στοχεύει στην καλλιέργεια θετικών στάσεων απέναντι στο περιβάλλον. Απόρροια μίας αποτελεσματικής και καλοσχεδιασμένης περιβαλλοντικής εκπαίδευσης είναι η ΠΕ, η ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης και η ενημέρωση των μαθητών/τριών όλων των βαθμίδων για περιβαλλοντικά προβλήματα, συμβάλλοντας στην εξέλιξή τους σε ενεργούς/ές και συμμετοχικούς/ές πολίτες, οι οποίοι/ες, όντας φιλικοί/ές προς το περιβάλλον, θα είναι σε θέση να υποστηρίξουν την πρόληψη, αλλά και να προτείνουν δραστικές λύσεις σε περιβαλλοντικά προβλήματα (Karataş & Karataş, 2016· Sukma et al., 2020). Στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, και πιο συγκεκριμένα στις πρώτες τάξεις του Δημοτικού Σχολείου, πρόσφορο έδαφος για την παροχή περιβαλλοντικής εκπαίδευσης παρέχει το μάθημα της Μελέτης

του Περιβάλλοντος (ΜΠ), το οποίο, σύμφωνα με το ισχύον πρόγραμμα σπουδών του, «συνιστά ένα ενιαίο πλαίσιο μάθησης με διεπιστημονικό χαρακτήρα», ενώ η σκοποθεσία του τονίζει την ανάγκη διαμόρφωσης ευαισθητοποιημένων πολιτών, που θα ενδιαφέρονται, ανάμεσα σε άλλα, για τη βιώσιμη ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος, τη συμμετοχή τους στην επίλυση περιβαλλοντικών προβλημάτων στον πλανήτη (Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής, 2023).

Το εκπαιδευτικό πλαίσιο που παρουσιάζεται στην παρούσα ερευνητική πρόταση επιχειρεί την παράλληλη καλλιέργεια θεμελιωδών δεξιοτήτων της ΥΣ και της ΠΕ μέσω της ρομποτικής στην πρώτη σχολική ηλικία. Το σχετικό ερευνητικό πεδίο έχει ελάχιστα εξεταστεί, αν και είναι καλά τεκμηριωμένες, τόσο η αποτελεσματικότητα της ρομποτικής όσον αφορά στην καλλιέργεια βασικών δεξιοτήτων του 21ου αιώνα, όπως η ΥΣ και η ΠΕ, όσο και η σημασία της απόκτησης των δεξιοτήτων αυτών (Kanaki & Kalogiannakis, 2023).

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (2023, 26 Αυγούστου). Προγράμματα σπουδών (http://iep.edu.gr/el/nea-ps-provoli)..

Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, *31*, 100353. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological conservation*, *241*, 108224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224.

Buitrago-Flórez, F., Danies, G., Restrepo, S., & Hernández, C. (2021). Fostering 21st Century Competences through Computational Thinking and Active Learning: A Mixed Method Study. *International Journal of Instruction*, *14*(3), 737-754. https://doi.org/10.29333/iji.2021.14343a

Carter, R. L., & Simmons, B. (2010). The History and Philosophy of Environmental Education. *The Inclusion of Environmental Education in Science Teacher Education*, 3–16. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9222-9_1.

Ham, M., Mrčela, D., & Horvat, M. (2016). Insights for measuring environmental awareness. *Ekonomski vjesnik: Review of Contemporary Entrepreneurship, Business, and Economic Issues*, *29*(1), 159-176.

Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers & Education*, *126*, 296-310. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004

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(1), 1-50.* https://doi.org/10.55976/rppe.12023117739-50.

Kanaki, K., Kalogiannakis, M., Poulakis, E., & Politis, P. (2022). Investigating the Association between Algorithmic Thinking and Performance in Environmental Study. *Sustainability*, *14*(17), 10672. https://doi.org/10.3390/su141710672

Karataş, A., & Karataş, E. (2016). Environmental education as a solution tool for the prevention of water pollution. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 61-70. https://doi.org/10.18331/sfs2016.3.1.6.

Sukma, E., Ramadhan, S., & Indriyani, V. (2020, March). Integration of environmental education in elementary schools. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1481, No. 1, p. 012136). IOP Publishing. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012136.

Witt, S. D., & Kimple, K. P. (2008). 'How does your garden grow?' Teaching preschool children about the environment. *Early Child Development and Care*, *178*(1), 41-48. https://doi.org/10.1080/03004430600601156

Yang, D., Baek, Y., Ching, Y.-H., Swanson, S., Chittoori, B., & Wang, S. (2021). Infusing Computational Thinking in an Integrated STEM Curriculum: User Reactions and Lessons Learned. *European Journal of STEM Education*, 6(1), 04. https://doi.org/10.20897/ejsteme/9560