

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

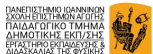


ΠΡΑΚΤΙΚΑ

Επιμέλεια έκδοσης:

Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης, Γεώργιος Στύλος,

Γεωργία Βακάρου, Λεωνίδα Γαβρίλας, Δημήτρης Πανάγου



Ιωάννινα
10 έως 12 Νοεμβρίου 2023



Διερεύνηση παραγόντων που επηρεάζουν τη δήλωση ετοιμότητας εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης για τη χρήση εκπαιδευτικής ρομποτικής

Λεωνίδα Γαβρίλας, Μαριάννα - Σωτηρία Παπανικολάου, Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης

doi: [10.12681/codiste.7047](https://doi.org/10.12681/codiste.7047)

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΔΗΛΩΣΗ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ

Λεωνίδας Γαβρίλας¹, Μαριάννα-Σωτήρια Παπανικολάου², Κωνσταντίνος Θ. Κώτσης³

¹Υποψ. Διδάκτορας, Παν. Ιωαννίνων, ²Εκπαιδευτικός Α/θμιας Εκπ/σης, ³Καθηγητής, Παν. Ιωαννίνων

l.gavrilas@uoi.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική συνδυάζει στοιχεία πολλών επιστημών, καλύπτοντας όλα τα πεδία της εκπαίδευσης STEM. Η επιτυχής εφαρμογή της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τους εκπαιδευτικούς, οι οποίοι θα κληθούν να την εφαρμόσουν σε μια σχολική τάξη. Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν την δήλωση ετοιμότητας των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης ως προς την χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Στην έρευνα συμμετείχαν 191 (62,2%) νηπιαγωγοί και 116 (37,8%) εκπαιδευτικοί δημοτικής εκπαίδευσης. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με την χρήση ερωτηματολογίου κλειστού τύπου με συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's alpha $\alpha=.924$. Το γενικό συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι οι εκπαιδευτικοί δηλώνουν δυσκολία σε ζητήματα προγραμματισμού, ενώ η επιμόρφωσή τους, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την δήλωση του βαθμού ετοιμότητάς τους.

Λέξεις κλειδιά: εκπαιδευτική ρομποτική, εκπαιδευτικοί, δήλωση ετοιμότητας

EXPLORATION OF FACTORS INFLUENCING EDUCATORS' PRIMARY EDUCATION READINESS DECLARATION FOR THE ADOPTION OF EDUCATIONAL ROBOTICS

Leonidas Gavrilas¹, Marianna-Sotiria Papanikolaou², Konstantinos T. Kotsis³

¹PhD Candidate, University of Ioannina, ²Preschool Teacher, ³Professor, University of Ioannina

l.gavrilas@uoi.gr

ABSTRACT

Educational Robotics combines elements of many sciences, covering all fields of STEM education. Its successful implementation depends largely on the teachers who will be asked to implement it in a school classroom. The aim of this study was to investigate the factors that influence the declaration of readiness of primary education teachers regarding the use of educational robotics. 191 (62.2%) kindergarten teachers and 116 (37.8%) primary school teachers participated in the survey. The data was collected using a closed questionnaire with a Cronbach's alpha reliability coefficient of $\alpha=.924$. The general

conclusion of the research is that teachers declare difficulty in programming issues, while their training can significantly improve the declaration of their degree of readiness.

Keywords: educational robotics, teachers, statement of readiness

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια, παρατηρείται μια αυξανόμενη τάση προς τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής (Wang et al., 2023), η οποία αποτελεί ένα πρακτικό μέσο που ενισχύει το ενδιαφέρον των μαθητών για την Επιστήμη της Φυσικής και των Μαθηματικών (Amo et al., 2020). Η εκπαιδευτική ρομποτική δεν περιορίζεται μόνο στη διδασκαλία αυτών των δύο κλάδων. Αντίθετα, αποτελεί ένα πολύπλευρο εργαλείο που μπορεί να ενσωματωθεί σε μια πληθώρα γνωστικών αντικειμένων, από την προσχολική ηλικία έως την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ενδεικτικά, μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής, οι μαθητές μπορούν να διδαχθούν βασικές αρχές προγραμματισμού υπολογιστών, να αποκτήσουν γνώσεις στην τεχνητή νοημοσύνη και να κατανοήσουν τις θεμελιώδεις αρχές της μηχανικής (Jung & Won, 2018· Michaelis & Mutlu, 2019).

Η εκπαιδευτική ρομποτική προσφέρει έναν διεπιστημονικό τρόπο μάθησης που συνδυάζει την πρακτική εφαρμογή με τη θεωρητική γνώση, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων, κριτικής σκέψης και δημιουργικότητας (Gavrilas & Kotsis, 2024a). Για παράδειγμα, οι μαθητές που ασχολούνται με ρομποτικά έργα μαθαίνουν να συνεργάζονται και να αναλαμβάνουν διαφορετικούς ρόλους μέσα σε μια ομάδα, ενισχύοντας έτσι τις κοινωνικές τους δεξιότητες και την ικανότητά τους για ομαδική εργασία.

Η χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση δεν περιορίζεται μόνο σε μαθήματα τεχνολογίας και επιστημών. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν ρομποτικά κιτ για να διδάξουν θέματα όπως η γεωμετρία και η τριγωνομετρία μέσω της κατασκευής και προγραμματισμού ρομπότ που εκτελούν συγκεκριμένες κινήσεις και διαδρομές. Επιπλέον, τα ρομπότ μπορούν να ενσωματωθούν σε μαθήματα ιστορίας ή γλώσσας, προσφέροντας έναν διαδραστικό και ελκυστικό τρόπο για την παρουσίαση και αφομοίωση του διδακτικού υλικού.

Παρά τα οφέλη που προσφέρει η εκπαιδευτική ρομποτική, η αποτελεσματική ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση απαιτεί τη σωστή κατάρτιση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών. Είναι απαραίτητο οι εκπαιδευτικοί να έχουν όχι μόνο τις τεχνικές γνώσεις για να χειρίζονται τα ρομποτικά κιτ, αλλά και την παιδαγωγική κατανόηση για να τα ενσωματώνουν δημιουργικά στα μαθήματά τους. Η επιτυχής ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής απαιτεί τη συνεργασία και τη συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών, καθώς και την υποστήριξη από την εκπαιδευτική κοινότητα και τους φορείς χάραξης πολιτικής (Kerimbayev et al., 2023).

Για την ενίσχυση των εκπαιδευτικών πρακτικών μέσω της ρομποτικής, είναι σημαντικό να καταγραφούν οι γνώσεις και οι απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση της. Επιπλέον, πρέπει να εντοπιστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την υιοθέτηση και ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στις σχολικές αίθουσες. Αυτά τα ζητήματα αποτελούν και τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας μελέτης, η οποία στοχεύει να προσφέρει μια ολοκληρωμένη εικόνα της τρέχουσας κατάστασης και να προτείνει λύσεις για την περαιτέρω ανάπτυξη και αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαίδευση.

Η σημασία της εκπαιδευτικής ρομποτικής αναδεικνύεται και μέσα από την προετοιμασία των μαθητών για τις μελλοντικές προκλήσεις της αγοράς εργασίας. Οι δεξιότητες που αποκτούν μέσω της ρομποτικής, όπως η επίλυση σύνθετων προβλημάτων, η λήψη αποφάσεων και η καινοτομία, είναι εξαιρετικά

πολύτιμες σε έναν κόσμο που συνεχώς μεταβάλλεται και εξελίσσεται τεχνολογικά (Gavrilas et al., 2022). Έτσι, η εκπαιδευτική ρομποτική δεν αποτελεί μόνο ένα εργαλείο διδασκαλίας, αλλά και μια γέφυρα που συνδέει τη σχολική εκπαίδευση με τις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας και της βιομηχανίας.

Συνοψίζοντας, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα πολυδιάστατο εργαλείο που προσφέρει πολλαπλά οφέλη στην εκπαιδευτική διαδικασία. Η επιτυχής ενσωμάτωσή της εξαρτάται από την κατάλληλη προετοιμασία των εκπαιδευτικών και τη συνεχή υποστήριξή τους, καθώς και από την καταγραφή και ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν την εφαρμογή της. Η παρούσα μελέτη επιδιώκει να εξετάσει αυτά τα ζητήματα και να προτείνει πρακτικές λύσεις για τη βελτίωση και την προώθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 307 εκπαιδευτικοί, εκ των οποίων 191 (62,2%) ήταν νηπιαγωγοί και 116 (37,8%) ήταν εκπαιδευτικοί δημοτικής εκπαίδευσης. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίου κλειστού τύπου, το οποίο σχεδιάστηκε για να καταγράψει τις απόψεις και τις γνώσεις των εκπαιδευτικών σχετικά με τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Το ερωτηματολόγιο αξιολογήθηκε ως εξαιρετικά αξιόπιστο, με συντελεστή αξιοπιστίας Cronbach's alpha $\alpha=0.924$ (Gavrilas & Kotsis, 2024b).

Πριν από τη διανομή του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκε πιλοτική μελέτη για την επικύρωση του εργαλείου συλλογής δεδομένων, διασφαλίζοντας έτσι ότι οι ερωτήσεις ήταν σαφείς και κατανοητές. Οι εκπαιδευτικοί κλήθηκαν να απαντήσουν σε μια σειρά από ερωτήσεις που αφορούσαν την εμπειρία τους με την εκπαιδευτική ρομποτική, τις απόψεις τους για την αποτελεσματικότητα της στη διδασκαλία, καθώς και τους παράγοντες που επηρεάζουν την ενσωμάτωση της στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, όπως η ηλικία, το φύλο, κλπ., παρουσιάζονται στον Πίνακα 1, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα του δείγματος και συμβάλλοντας στην κατανόηση των αποτελεσμάτων της έρευνας.

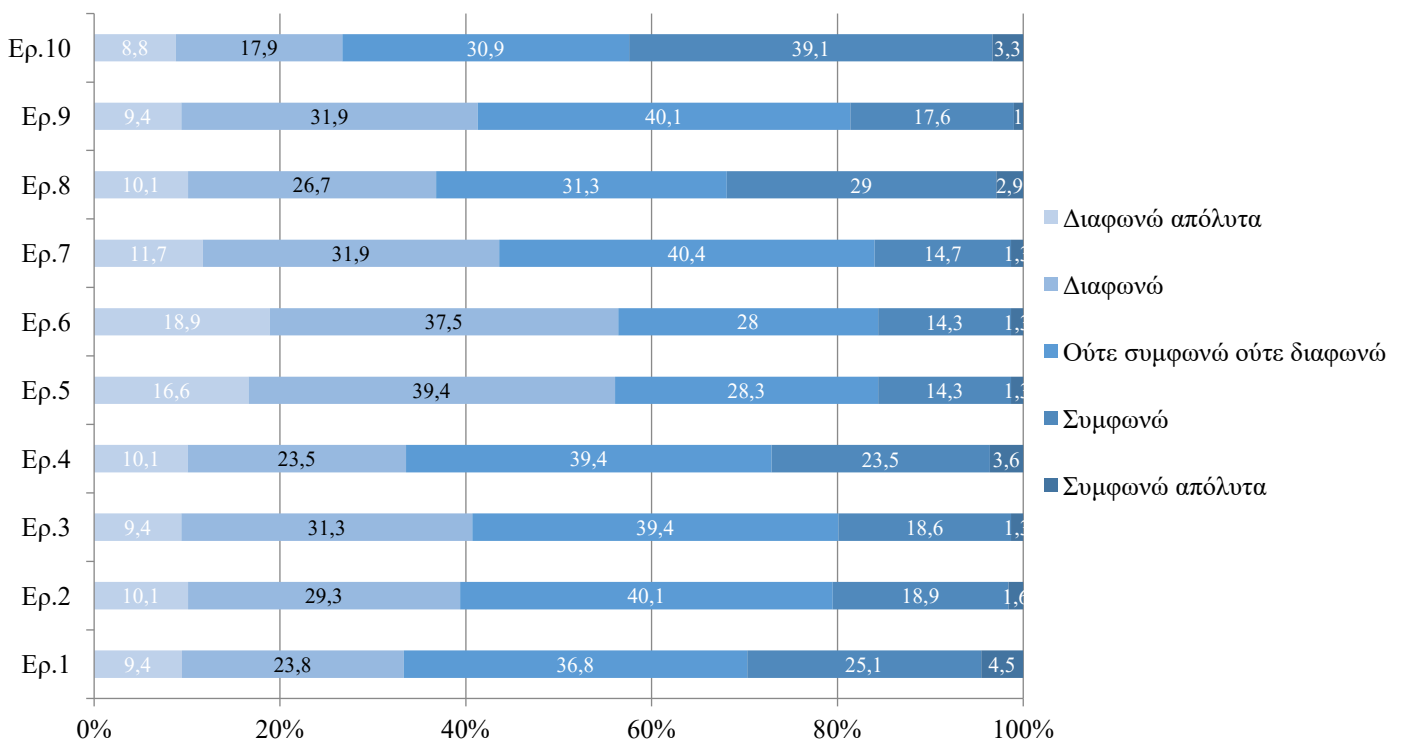
Πίνακας 1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων

| Μεταβλητή | Κατηγορία | Συχνότητα | Ποσοστό (%) |
|-----------------------|-------------------------|-----------|-------------|
| Ειδικότητα | Δημοτικής Εκπαίδευσης | 116 | 37.8 |
| | Προσχολικής Εκπαίδευσης | 191 | 62.2 |
| Φύλο | Άρρεν | 26 | 8.5 |
| | Θήλυ | 281 | 91.5 |
| Σεμινάρια Ρομποτικής | Ναι | 25 | 8.1 |
| | Όχι | 282 | 91.9 |
| Μαθήματα Ρομποτικής | Ναι | 57 | 18.6 |
| | Όχι | 250 | 81.4 |
| Κατεύθυνση στο λύκειο | Θετική | 37 | 12.1 |
| | Τεχνολογική | 23 | 7.5 |
| | Θεωρητική | 247 | 80.5 |

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 23.00. Η διερεύνηση της συσχέτισης των απαντήσεων στα ερωτήματα με τις παραμέτρους που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού κριτηρίου χ^2 test (Pearson chi-square) με επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$. Το χ^2 test επιλέχθηκε λόγω της ικανότητάς του να αξιολογεί τη στατιστική συσχέτιση μεταξύ κατηγορηματικών μεταβλητών, καθιστώντας το κατάλληλο για την ανάλυση των δεδομένων από ερωτηματολόγια κλειστού τύπου. Σύμφωνα με το Σχήμα 1, το γενικότερο συμπέρασμα είναι ότι οι εκπαιδευτικοί, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, είτε διαφωνούσαν είτε έδιναν ουδέτερη απάντηση στις ερωτήσεις που κλήθηκαν να απαντήσουν. Αυτό υποδηλώνει μια γενική αμφιβολία ή έλλειψη σιγουριάς σχετικά με τα ζητήματα της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Οι εκπαιδευτικοί φαίνεται να έχουν ανάμεικτες απόψεις ή ενδεχομένως να χρειάζονται περισσότερη κατάρτιση και πληροφορίες για να διαμορφώσουν μια πιο συγκεκριμένη άποψη.

Σχήμα 1. Κατανομή των απαντήσεων των συμμετεχόντων



Σύμφωνα με τον Πίνακα 2, διαπιστώθηκε έλλειψη συσχέτισης στην πλειοψηφία των απαντήσεων των συμμετεχόντων με τις παραμέτρους «Φύλο», «Ειδικότητα» και «Κατεύθυνση». Εντούτοις, παρατηρείται συσχέτιση στην ερώτηση 5 και 8 με τιμές $p=.031$ και $p=.042$ αντίστοιχα, σε σχέση με το φύλο των ερωτώμενων. Στην ερώτηση 5, η οποία αφορά την ικανότητα των εκπαιδευτικών να διδάξουν στους μαθητές την κατασκευή ενός ρομπότ, οι γυναίκες εκπαιδευτικοί δήλωσαν ότι αισθάνονται λιγότερο ικανές σε σύγκριση με τους άνδρες συναδέλφους τους. Στην ερώτηση 8, η οποία αφορά την ικανότητα χρήσης διαφορετικών υλικών για την κατασκευή ενός ρομπότ, διαπιστώθηκε επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των φύλων.

Σημαντική συσχέτιση παρατηρήθηκε και στην ερώτηση 6 με τιμή $p=.000$ σε σχέση με την ειδικότητα. Η ερώτηση αυτή αφορά την ικανότητα διδασκαλίας του προγραμματισμού ενός ρομπότ. Εκπαιδευτικοί

με εξειδίκευση στις τεχνολογικές επιστήμες έδειξαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στη διδασκαλία προγραμματισμού σε σύγκριση με τους συναδέλφους τους από άλλες ειδικότητες.

Αντιθέτως, διαπιστώθηκε σημαντική συσχέτιση σε όλες τις απαντήσεις των ερωτώμενων με τις παραμέτρους «Μάθημα Ρομποτικής» και «Σεμινάρια Ρομποτικής». Οι τιμές p value του χ^2 test (Pearson chi-square) ήταν σε όλες τις περιπτώσεις μικρότερες από το επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=.05$, δείχνοντας ότι η παρακολούθηση μαθημάτων ή σεμιναρίων ρομποτικής επηρέασε θετικά την αυτοπεποίθηση και την ικανότητα των εκπαιδευτικών να ενσωματώσουν τη ρομποτική στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Συγκεκριμένα, στην ερώτηση 1, η οποία διερευνά την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών στην ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία τους, οι συμμετέχοντες που είχαν παρακολουθήσει μαθήματα ρομποτικής ή σεμινάρια ανέφεραν σημαντικά υψηλότερη αυτοπεποίθηση. Η τιμή p value για τα μαθήματα ρομποτικής ήταν $p=.000$ και για τα σεμινάρια ρομποτικής $p=.000$, υποδηλώνοντας μια ισχυρή συσχέτιση. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στις ερωτήσεις 2 και 3, που αφορούν την επιλογή των κατάλληλων εκπαιδευτικών ρομποτικών πακέτων και τη χρήση του κατάλληλου προγραμματιστικού περιβάλλοντος αντίστοιχα, με όλες τις τιμές p value να είναι μικρότερες από $\alpha=.05$.

Οι εκπαιδευτικοί που είχαν παρακολουθήσει μαθήματα ή σεμινάρια ρομποτικής έδειξαν επίσης μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στη διδασκαλία των μαθητών να χρησιμοποιούν και να κατασκευάζουν ρομπότ (ερωτήσεις 4 και 5), με p values $p=.000$. Επιπλέον, στην ερώτηση 6, που αφορά τη διδασκαλία του προγραμματισμού ενός ρομπότ, η παρακολούθηση μαθημάτων και σεμιναρίων ρομποτικής είχε σημαντικό αντίκτυπο, με τις τιμές p value να είναι και πάλι $p=.000$.

Συνοψίζοντας, η ανάλυση των δεδομένων δείχνει ότι ενώ το φύλο και η ειδικότητα είχαν μικρή επίδραση σε μεμονωμένες ερωτήσεις, η παρακολούθηση μαθημάτων και σεμιναρίων ρομποτικής έχει σημαντική και θετική επίδραση στην αυτοπεποίθηση και την ικανότητα των εκπαιδευτικών να ενσωματώνουν την εκπαιδευτική ρομποτική στη διδασκαλία τους. Αυτό υπογραμμίζει τη σημασία της επαγγελματικής ανάπτυξης και της συνεχιζόμενης εκπαίδευσης για την αποτελεσματική ενσωμάτωση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση.

Πίνακας 2. Αποτελέσματα ελέγχου Συσχέτισης

| Ερώτηση | Φύλο | Ειδικότητα | Κατεύθυνση | Μάθημα Ρομποτικής | Σεμινάρια Ρομποτικής |
|---|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 1. Αισθάνομαι ότι μπορώ να εντάξω την εκπαιδευτική ρομποτική στην εκπαιδευτική διαδικασία. | .727 | .446 | .303 | .000* | .000* |
| 2. Αισθάνομαι ότι μπορώ να επιλέξω τα κατάλληλα εκπαιδευτικά ρομποτικά πακέτα για την διδασκαλία μου. | .444 | .194 | .708 | .000* | .000* |
| 3. Αισθάνομαι ότι μπορώ να χρησιμοποιήσω το κατάλληλο προγραμματιστικό περιβάλλον για την εκπαιδευτική ρομποτική. | .753 | .803 | .307 | .000* | .001* |
| 4. Αισθάνομαι ότι μπορώ να διδάξω τους μαθητές να χρησιμοποιούν τα εκπαιδευτικά ρομποτικά πακέτα που θα τους προσφερθούν στην τάξη. | .700 | .474 | .624 | .000* | .000* |
| 5. Αισθάνομαι ότι μπορώ να διδάξω τους μαθητές να κατασκευάσουν ένα ρομπότ. | .031* | .145 | .997 | .000* | .000* |

| | | | | | |
|--|-------|-------|------|-------|-------|
| 6. Αισθάνομαι ότι μπορώ να διδάξω τους μαθητές να προγραμματίζουν ένα ρομπότ. | .763 | .000* | .344 | .000* | .000* |
| 7. Πιστεύω ότι μπορώ να χρησιμοποιήσω διαφορετικά ρομποτικά εκπαιδευτικά πακέτα στην διδασκαλία μου. | .481 | .380 | .796 | .000* | .000* |
| 8. Πιστεύω ότι μπορώ να χρησιμοποιήσω διαφορετικά υλικά για την κατασκευή ενός ρομπότ. | .042* | .218 | .248 | .009* | .000* |
| 9. Πιστεύω ότι μπορώ να επιλέξω τις κατάλληλες διδακτικές τεχνικές για την εκπαιδευτική ρομποτική. | .074 | .621 | .320 | .000* | .000* |
| 10. Πιστεύω ότι μπορώ να χρησιμοποιήσω την εκπαιδευτική ρομποτική για την επίτευξη συγκεκριμένων εκπαιδευτικών στόχων. | .697 | .950 | .533 | .000* | .000* |

* χ^2 test (Pearson chi-square). $p < .05$

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ενώ τα οφέλη από τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι σημαντικά, η ενσωμάτωση της στην εκπαιδευτική διαδικασία απαιτεί κάτι περισσότερο από μια απλή υλικοτεχνική υποδομή. Απαιτεί κυρίως επαρκώς καταρτισμένους εκπαιδευτικούς (OECD, 2022· Schina et al., 2021). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, οι εκπαιδευτικοί αισθάνονται ανέτοιμοι να ενσωματώσουν την εκπαιδευτική ρομποτική στην τάξη τους.

Οι εκπαιδευτικοί επισημαίνουν ότι ο προγραμματισμός των ρομπότ αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εμπόδια. Παρά το γεγονός ότι η ειδικότητα των εκπαιδευτικών, το φύλο, αλλά και οι πρότερες γνώσεις που είχαν αποκτήσει ως μαθητές δεν φαίνεται να σχετίζονται σημαντικά με τις απαντήσεις τους, οι σχετικές επιμορφώσεις ή μαθήματα ρομποτικής διαπιστώθηκε ότι επηρεάζουν σημαντικά τις δηλώσεις ετοιμότητας τους. Οι εκπαιδευτικοί που έχουν παρακολουθήσει μαθήματα ή σεμινάρια ρομποτικής νιώθουν περισσότερο έτοιμοι και ικανοί να ενσωματώσουν την εκπαιδευτική ρομποτική στην καθημερινή διδασκαλία τους.

Τα συμπεράσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με προγενέστερες έρευνες, όπου η απουσία κατάλληλης κατάρτισης αποτελεί σημαντικό εμπόδιο (Castro et al., 2018), δημιουργώντας αισθήματα ανεπάρκειας και αβεβαιότητας. Αυτή η αβεβαιότητα συχνά οδηγεί στην αποφυγή της χρήσης τεχνολογιών, όπως η ρομποτική, στην εκπαιδευτική διαδικασία (Mubin et al., 2013). Ως αποτέλεσμα, η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής περιορίζεται και εξαρτάται κυρίως από εθελοντές εκπαιδευτικούς που έχουν το ενδιαφέρον και την αυτοπεποίθηση να την ενσωματώσουν στα μαθήματά τους (Arocena et al., 2022· Schina et al., 2021).

Για να αντιμετωπιστούν αυτά τα εμπόδια και να αξιοποιηθούν πλήρως τα οφέλη της εκπαιδευτικής ρομποτικής, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν και να προσφερθούν προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς. Τα προγράμματα αυτά θα πρέπει να καλύπτουν όχι μόνο τις τεχνικές δεξιότητες που απαιτούνται για τον χειρισμό και τον προγραμματισμό των ρομπότ, αλλά και τις παιδαγωγικές μεθόδους για την ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να έχουν πρόσβαση σε συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη και υποστήριξη, ώστε να ενισχυθεί η

εμπιστοσύνη και η ικανότητά τους να χρησιμοποιούν την εκπαιδευτική ρομποτική με αποτελεσματικότητα (Gavrilas & Kotsis, 2024a).

Η υποστήριξη αυτή μπορεί να περιλαμβάνει τη δημιουργία δικτύων συνεργασίας μεταξύ εκπαιδευτικών, όπου μπορούν να ανταλλάσσουν ιδέες και βέλτιστες πρακτικές, καθώς και την ανάπτυξη πόρων και υλικών που θα τους βοηθήσουν να ενσωματώσουν τη ρομποτική στα προγράμματα σπουδών τους. Παράλληλα, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικές αρχές και οι φορείς χάραξης πολιτικής να αναγνωρίσουν την αξία της εκπαιδευτικής ρομποτικής και να επενδύσουν στην κατάλληλη υποδομή και κατάρτιση.

Τέλος, η έρευνα αυτή υπογραμμίζει την ανάγκη για περαιτέρω μελέτες που θα εξετάσουν τις μακροπρόθεσμες επιπτώσεις της εκπαίδευσης ρομποτικής στους μαθητές και την αποτελεσματικότητα των προγραμμάτων κατάρτισης για τους εκπαιδευτικούς. Με αυτόν τον τρόπο, θα μπορούμε να διασφαλίσουμε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική όχι μόνο θα ενσωματώνεται επιτυχώς στην εκπαίδευση, αλλά θα συμβάλλει και στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων και των ικανοτήτων των μαθητών, προετοιμάζοντάς τους για τις προκλήσεις του 21ου αιώνα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Amo, D., Fox, P., Fonseca, D., & Poyatos, C. (2020). Systematic Review on Which Analytics and Learning Methodologies Are Applied in Primary and Secondary Education in the Learning of Robotics Sensors. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21(1), 153. <https://doi.org/10.3390/s21010153>
- Arocena, I., Huegun-Burgos, A., & Rekalde, I. (2022). Robotics and Education: A Systematic Review. *TEM Journal*, 11, 379–387. <https://doi.org/10.18421/TEM111-48>
- Castro, E., Cecchi, F., Salvini, P., Valente, M., Buselli, E., Menichetti, L., Calvani, A., & Dario, P. (2018). Design and impact of a teacher training course, and attitude change concerning educational robotics. *International Journal of Social Robotics*, 10(5), 669–685. <https://doi.org/10.1007/s12369-018-0475-6>
- Gavrilas, L., & Kotsis, K. T. (2024a). Investigating perceptions of primary and preschool educators regarding incorporation of educational robotics into STEM education. *Contemporary Mathematics and Science Education*, 5(1), ep24003. <https://doi.org/10.30935/conmaths/14384>
- Gavrilas, L., & Kotsis, K. T. (2024b). Development and validation of a survey instrument towards attitude, knowledge, and application of educational robotics (Akaer). *International Journal of Research & Method in Education*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/1743727X.2024.2358780>
- Gavrilas, L., Kotsis, K. T., & Papanikolaou, M.-S. (2022). Gender differences in attitudes and behaviors associated with electromagnetic radiation of mobile phones and wireless networks. *International Journal of Educational Innovation*, 4(5), 25-37. https://journal.epek.gr/assets/uploads/manuscripts/manuf_672_Ex8aVQhIOe.pdf
- Kerimbayev, N., Nuryim, N., Akramova, A., & Aabykarimova, S. (2023). Educational Robotics: Development of computational thinking in collaborative online learning. *Education and Information Technologies*, 28(11), 14987–15009. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11806-5>
- Jung, S., & Won, E. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4), 905. <http://dx.doi.org/10.3390/su10040905>
- Michaelis, J. E., & Mutlu, B. (2019). Supporting interest in science learning with a social robot. *Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children*, 71–82. <https://doi.org/10.1145/3311927.3323154>
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Mahmud, A. A., & Dong, J.-J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1(1). <https://doi.org/10.2316/Journal.209.2013.1.209-0015>
- OECD (2022), *Mending the Education Divide: Getting Strong Teachers to the Schools That Need Them Most*, TALIS, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/92b75874-en>

- Schina, D., Esteve-González, V., & Usart, M. (2021). An overview of teacher training programs in educational robotics: characteristics, best practices and recommendations. *Education and Information Technologies*, 26(3), 2831–2852. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10377-z>
- Wang, K., Sang, G.-Y., Huang, L.-Z., Li, S.-H., & Guo, J.-W. (2023). The Effectiveness of Educational Robots in Improving Learning Outcomes: A Meta-Analysis. *Sustainability*, 15(5), 4637. <http://dx.doi.org/10.3390/su15054637>