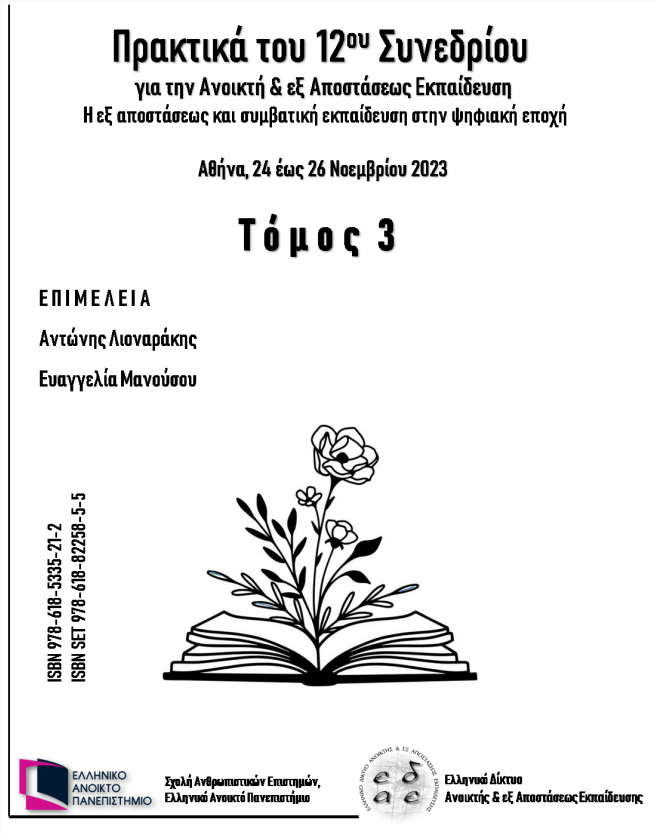
ePublishing
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ
NATIONAL DOCUMENTATION CENTRE

Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Τόμ. 12, Αρ. 3 (2023)

ICODL2023



Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και ο ρόλος του διδάσκοντα

Μαρία Φώτη, Σοφία Παπαδημητρίου, Ανθή Καρατράντου

doi: 10.12681/icodl.5661

Copyright © 2024, Μαρία Φώτη, Σοφία Παπαδημητρίου, Ανθή Καρατράντου

Άδεια χρήσης Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0.

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και ο ρόλος του διδάσκοντα

The role of the teacher in educational robotics in distance education

Μαρία Φώτη
Εκπαιδευτικός ΠΕ70
mariaafotii@gmail.com

Σοφία Παπαδημητρίου
Καθηγήτρια-Σύμβουλος ΕΑΠ
papadimitriou.sofia@ac.eap.gr

Ανθή Καρατράντου
Ε.ΔΙ.Π.
Πανεπιστήμιο Πατρών
akarat@upatras.gr

Περίληψη

Με την εμφάνιση της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης (εξΑΕ) στην διδασκαλία, έχει αλλάξει ριζικά ο χώρος της εκπαίδευσης. Με την ανάπτυξη παράλληλα της τεχνολογίας έχουν δημιουργηθεί νέοι δρόμοι και ευκαιρίες για τον εμπλουτισμό της εκπαίδευσης με νέες δημιουργικές μεθόδους που εμπλουτίζουν τη διδασκαλία. Αυτό το άρθρο εξετάζει το εξελισσόμενο τοπίο της εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, κάνοντας αναφορά ειδικά στον κρίσιμο ρόλο των καθηγητών στην καθοδήγηση και τη διευκόλυνση των ποιοτικών εκπαιδευτικών εμπειριών στην απομακρυσμένη εκπαίδευση με ρομποτική.

Μέσω εκτενούς ανασκόπησης της βιβλιογραφίας, αυτή η μελέτη εξετάζει τα οφέλη και τις προκλήσεις που συνδέονται με την ενσωμάτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Εξετάζει συνοπτικά τις πλατφόρμες και τα εργαλεία που διευκολύνουν την εφαρμογή της εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και διερευνά διάφορες παιδαγωγικές στρατηγικές και σχεδιασμούς διδασκαλίας που μπορούν οι διδάσκοντες να χρησιμοποιήσουν για να μεγιστοποιήσουν την αποτελεσματικότητα της εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, λαμβάνοντας υπόψη τις ποικίλες ανάγκες και δυνατότητες μάθησης των μαθητών. Επίσης, τονίζεται η σημασία της συνεχούς επαγγελματικής ανάπτυξης των καθηγητών για τη βελτίωση της ικανότητάς τους στις απομακρυσμένες παιδαγωγικές πρακτικές και τη χρήση της τεχνολογίας.

Συμπεραίνοντας, το παρόν άρθρο φωτίζει τη δυναμική σχέση μεταξύ της εξΑΕ και της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής καθώς και τον ρόλο που αποκτά ο διδάσκοντας με τον συνδυασμό αυτών των δύο. Υπογραμμίζοντας τους ρόλους και τις πολυπλοκότητες των ευθυνών των διδασκόντων, το άρθρο προσφέρει μεθόδους και προτάσεις που μπορούν να τους καθοδηγήσουν και να υποστηρίξουν τις προσπάθειές τους να δημιουργήσουν οργανωμένη και αποτελεσματική διδασκαλία.

Λέξεις-Κλειδιά

Εκπαιδευτική Ρομποτική, Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, Ρόλος Διδάσκοντα, Σχολική Εκπαίδευση

Abstract

With the emergence of distance education in teaching, the landscape of education has undergone radical changes. As technology has concurrently advanced, new pathways and opportunities have been created for enriching education through innovative methods that enhance teaching. This article examines the evolving landscape of Educational Robotics in the context of distance education, specifically emphasizing the critical role of educators in guiding and facilitating high-quality educational experiences in remote robotic education.

Through an extensive literature review, this study explores the benefits and challenges associated with integrating Educational Robotics into distance education. It briefly surveys the platforms and tools that facilitate the implementation of Educational Robotics in distance education and investigates various pedagogical strategies and instructional designs that educators can utilize to maximize the effectiveness of Educational Robotics, considering the diverse learning needs and abilities of students. Furthermore, the importance of continuous professional development for educators to enhance their proficiency in remote pedagogical practices and technology utilization is emphasized.

In conclusion, this article sheds light on the dynamic relationship between distance education and Educational Robotics, as well as the role that educators assume through the combination of these two elements. By highlighting the roles and complexities of educators' responsibilities, the article offers suggestions that can guide educators in their efforts to create organized and effective teaching approaches

Keywords

Educational Robotics, Distance Education, Teacher's Role, School Education

Εισαγωγή

Με το ξέσπασμα της πανδημίας Covid 19 η εκπαίδευση ήρθε αντιμέτωπη με μια πρωτόγνωρη κατάσταση. Μέσα στην ανασφάλεια και το φόβο που κυριαρχούσε μεταξύ των πολιτών, η εκπαίδευση τόσο στα σχολεία όσο και στα πανεπιστήμια έπρεπε να συνεχιστεί. Έτσι, για πρώτη φορά στην Ελλάδα εφαρμόστηκε εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση σε όλες τις βαθμίδες, στα πλαίσια επείγουσας απομακρυσμένης διδασκαλίας (Αναστασιάδης, 2020 · Λιακοπούλου & Σταυροπούλου,

2021). Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την άμεση και επείγουσα προσπάθεια ενσωμάτωσης της τεχνολογίας στην εκπαιδευτική πράξη.

Οι μέθοδοι διδασκαλίας που εφαρμόζουν οι διδάσκοντες κατά την εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση είναι σημαντικό να καλύπτουν τις ανάγκες των μαθητών και να διακρίνονται από παιδαγωγικά χαρακτηριστικά, ειδικά όταν πρόκειται για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Σαχλού κ.α., 2022). Η επικοινωνία με τον εκπαιδευτικό είναι σπουδαίας σημασίας και είναι απαραίτητο να είναι εξοικειωμένος με τις νέες τεχνολογίες ώστε να είναι παρόν όποτε ο εκπαιδευόμενος τον έχει ανάγκη (Ζυγούρης & Μαυροειδής, 2011· Καρβούνης & Αναστασιάδης, 2019). Η Εκπαιδευτική Ρομποτική έχει εμφανιστεί τα τελευταία χρόνια στο χώρο της εκπαίδευσης και αρκετοί εκπαιδευτικοί την χρησιμοποιούν ως διδακτικό εργαλείο, πολλοί είναι όμως αυτοί που δεν είναι εξοικειωμένοι με αυτή (Πασαλίδου κ.α., 2021; Vicente et al., 2021; Shatunova et al.,2019).

Σκοπός

Τα τελευταία χρόνια με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την ένταξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία, έχει διερευνηθεί αρκετά η εφαρμογή της στην τάξη και πώς αυτή μπορεί να αξιοποιηθεί δια ζώσης. Δεν έχει, όμως, διερευνηθεί αρκετά η εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής εξ αποστάσεως. Σε αυτό βρίσκεται και η σημαντικότητα για την διερεύνηση του θέματος για την ανάδειξη των τρόπων που η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να συνδυαστεί με την εξ Αποστάσεως εκπαίδευσης. Σκοπός, λοιπόν, είναι η διερεύνηση των τρόπων που η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να ενταχθεί και να συνδυαστεί με την εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση, ώστε να βοηθήσει τους μαθητές να οδηγηθούν στη γνώση.

Το παρόν άρθρο είναι μέρος Διπλωματικής εργασίας και επικεντρώνεται γύρω από το ερευνητικό ερώτημα «Με ποιους τρόπους αξιοποιείται η Εκπαιδευτική Ρομποτική κατά την εξ Αποστάσεως Σχολική Εκπαίδευση;»

Δομή Εργασίας

Το άρθρο αποτελείται αρχικά από την εισαγωγή και το σκοπό της εργασίας και στη συνέχεια αναφέρεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε. Στην πρώτη ενότητα γίνεται μια μικρή εισαγωγή για την Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και πως αυτή εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα καθώς και για τα οφέλη που έχει για τους εκπαιδευόμενους. Στη δεύτερη ενότητα γίνεται μια σύντομη αναφορά στον ψηφιακό μετασχηματισμό και η τρίτη ενότητα που ακολουθεί αναφέρεται στην Εκπαιδευτική Ρομποτική, τι ακριβώς είναι και πως εφαρμόζεται κατά την διδασκαλία. Η τέταρτη ενότητα αναφέρεται στην Εκπαιδευτική Ρομποτική και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων με

βάση τη θεωρία του Κονστρουκτιβισμού. Επικεντρώνεται στην θεωρία του Κονστρουκτιβισμού και στα οφέλη που προσφέρει στην εκπαίδευση.

Στην συνέχεια στην πέμπτη ενότητα γίνεται αναφορά στα οφέλη που προσφέρει η Εκπαιδευτική Ρομποτική στους εκπαιδευόμενους ενώ στην έβδομη ενότητα γίνεται αναφορά στην σημασία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για την σχολική εκπαίδευση. Στην όγδοη ενότητα αναφέρονται οι τρόποι που μπορούν να αναπτυχθούν οι δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για να λειτουργήσουν αποτελεσματικά για τους μαθητές. Στην ένατη και δέκατη ενότητα γίνεται αναφορά στον ρόλο που έχει ο διδάσκοντας κατά την εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Ρομποτική αντίστοιχα, ενώ στην τελευταία ενότητα γίνεται αναφορά στον συνδυασμό της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής και στον ρόλο που αποκτά ο διδάσκοντας. Τέλος, βρίσκονται τα συμπεράσματα της εργασίας και οι προτάσεις προς τους διδάσκοντες να αξιοποιήσουν την Εκπαιδευτική Ρομποτική.

Μεθοδολογία

Στο πλαίσιο της έρευνας έγινε ανασκόπηση της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας. Αξιοποιήθηκαν βάσεις δεδομένων όπως το ResearchGate, Scopus, Google Scholar, το Springer International Publishing, το Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία, η Ελληνική Επιστημονική Ένωση Τεχνολογιών Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ) και το Education Sciences. Τα φίλτρα αναζήτησης περιορίστηκαν από το 2019 μέχρι το 2023, με μερικές εξαιρέσεις που οι αναζητήσεις κάλυψαν την χρονική περίοδο 2011-2023. Χρησιμοποιήθηκαν λέξεις κλειδιά κατά την αναζήτηση, κάποιες από τις οποίες ήταν Εκπαιδευτική Ρομποτική, εξΑΕ και Εκπαιδευτική Ρομποτική, educational robotics, ο ρόλος του εκπαιδευτικού κ.α.

Εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση

Η εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση έφερε στον χώρο της εκπαίδευσης ριζικές αλλαγές και καινοτομία. Μετά την δεκαετία του 50' υπήρχαν αρκετές συνθήκες που ευνόησαν τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη της εκπαίδευσης, τότε αναπτύχθηκε και η εξΑΕ (Λιοναράκης, 2005). Η ανάπτυξη της εξΑΕ στην Αμερική και στην Ευρώπη επηρέασε και την ανάπτυξη της εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Μετά τους παγκόσμιους και τους εμφύλιους πολέμους ήταν αναγκαίες κάποιες σημαντικές αλλαγές στο εκπαιδευτικό σύστημα της Ελλάδας. Δημιουργήθηκαν, έτσι, περισσότερα σχολεία και Πανεπιστημιακά ιδρύματα σε πολλές περιοχές, επεκτάθηκε η υποχρεωτική εκπαίδευση και εμπλουτίστηκαν τα σχολικά και πανεπιστημιακά προγράμματα. Όλα αυτά επέφεραν σταδιακή

εξοικείωση με την τεχνολογία και οδήγησαν στην δημιουργία του Ελληνικού Ανοικτού Πανεπιστημίου το 1998, το οποίο καθιέρωσε την εξΑΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. (Κόκκος, 2005 · Λιοναράκης, 2010· Λιοναράκης,2006).

Η εξΑΕ είναι στενά συνδεδεμένη με την αυτορρυθμιζόμενη μάθηση. Με την ενασχόληση με διαδικτυακές πλατφόρμες, οι μαθητές αναπτύσσουν επάρκεια στη χρήση ψηφιακών εργαλείων, τεχνολογιών επικοινωνίας και διαδικτυακών πλατφορμών συνεργασίας. Αυτές οι δεξιότητες είναι πολύ σημαντικές στη σημερινή αγορά εργασίας και συμβάλλουν στην ενίσχυση του ψηφιακού γραμματισμού. Η εξΑΕ ενθαρρύνει τη δια βίου μάθηση παρέχοντας ευκαιρίες για συνεχή εκπαίδευση και ανάπτυξη δεξιοτήτων (Λιοναράκης, 2005).

Ψηφιακός μετασχηματισμός

Τα τελευταία χρόνια, ο ψηφιακός μετασχηματισμός έχει αναδειχθεί ως σημαντικό όχημα στη στρατηγική έρευνα και στην ανάπτυξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας. Σε μεγάλο βαθμό, ο ψηφιακός μετασχηματισμός περιλαμβάνει τις βαθιές αλλαγές που λαμβάνουν χώρα στην κοινωνία και τις βιομηχανίες μέσω της χρήσης ψηφιακών τεχνολογιών (Majchrzak et al., 2016). Ο γρήγορος ρυθμός των νέων τεχνολογιών έχει επιταχύνει την αλλαγή στην εκπαίδευση και τα σχολεία αναγκάζονται να τοποθετούνται στο επίκεντρο ώστε να μεταμορφώσουν ριζικά την εκπαιδευτική διαδικασία (Oliveira et al.,2022; Bogdandy et al, 2020). Η κουλτούρα και η εμπειρία συμπεριφοράς τόσο των εκπαιδευόμενων όσο και των διδασκόντων είναι κρίσιμοι παράγοντες για την εμφάνιση της εκπαιδευτικής καινοτομίας.

Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η Βιομηχανική Ρομποτική είναι ένας κλάδος της Ρομποτικής που απέκτησε ύψιστη σημασία για την επιστήμη και την βιομηχανία τον περασμένο αιώνα. Η παρουσία των ρομπότ έφερε επανάσταση στο βιομηχανικό περιβάλλον μέσα σε λίγες μόνο δεκαετίες. Η Ρομποτική εφαρμόζεται σε πολλούς τομείς και επαγγέλματα τα τελευταία χρόνια. Έχει βοηθήσει στην βελτίωση, ανάπτυξη και εξέλιξη των βιομηχανιών και της επιστήμης (Gasparetto & Scalera, 2019).

Ο όρος «Εκπαιδευτική Ρομποτική» αναφέρεται σε ένα πεδίο που στοχεύει στη βελτίωση των μαθησιακών εμπειριών των μαθητών μέσω της δημιουργίας και εφαρμογής δραστηριοτήτων, τεχνολογιών και αντικειμένων που σχετίζονται με τα ρομπότ (Angel-Fernandez & Vincze, 2018). Η έννοια της εκπαιδευτικής ρομποτικής στοχεύει στην προώθηση μιας σειράς δεξιοτήτων, όπως πρωτοβουλία, υπευθυνότητα, αυτονομία, δημιουργικότητα και ομαδική εργασία. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική βοηθά στις κοινωνικές δεξιότητες και την αυτοεκτίμηση των μαθητών, τα οποία μεταφράζονται σε ισχυρότερα κίνητρα και μπορούν να έχουν παγκόσμιες επιπτώσεις. Από

εκπαιδευτική σκοπιά μπορεί να θεωρηθεί ότι η Εκπαιδευτική Ρομποτική ενισχύει τη δημιουργικότητα (Aris & Orcos, 2019; Silva et al.,2023). Μέσω της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, οι μαθητές καλούνται να σχεδιάσουν, να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν τα δικά τους ρομπότ, δίνοντας τους μια αίσθηση αυτονομίας και υπευθυνότητας στην εκπαιδευτική τους εμπειρία (Benitti, 2012; Zhong & Xia, 2020; Gratani et al., 2021).

Εκπαιδευτική Ρομποτική - Ανάπτυξη Δεξιοτήτων με βάση τη θεωρία του Κονστρουκτιβισμού

Ο κονστρουκτιβισμός μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο διδακτικών μεθοδολογιών που δίνει προτεραιότητα στον μαθητή ως παράγοντα οικοδόμησης και κατανόησης γνώσης.

Κυριότερη θέση του κονστρουκτιβισμού αποτελεί το ότι η μάθηση είναι μια διαδικασία προσαρμογής του εκπαιδευόμενου να οδηγηθεί σε νέα γνώση με τρόπο ενεργητικό. Η ενεργητική μάθηση είναι μια βασική παράμετρος κονστρουκτιβισμού και παροτρύνει τον διδασκόμενο να συμμετέχει ενεργά και δημιουργικά στην διδασκαλία. Η εφαρμογή του κονστρουκτιβισμού στη διδασκαλία και σε μαθησιακά περιβάλλοντα μπορεί να καταστήσει τη μάθηση πιο ουσιαστική και ποιοτική (Mohammed & Kinyó, 2020 ; Merve, 2019).

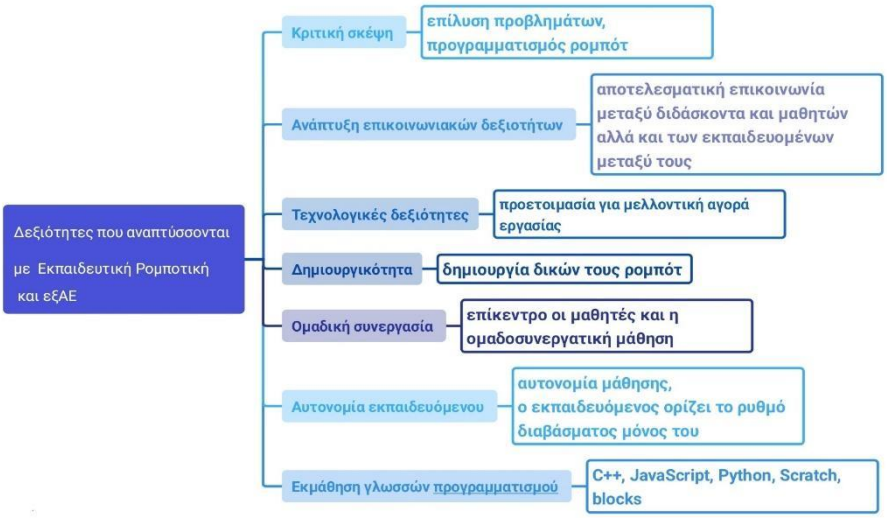
Ο κονστρουκτιβισμός, ο κονστρουξιονισμός και ο κοινωνικός κονστρουκτιβισμός, είναι ευρέως γνωστές και αποδεκτές θεωρίες μάθησης. Για την εφαρμογή των μεθόδων αυτών στη διδασκαλία των Θετικών Επιστημών, οι δραστηριότητες που εμπλέκουν και χρησιμοποιούν ρομποτικά κιτ είναι οι καταλληλότερες. Συνήθως, σχεδιάζονται ως δραστηριότητες προσανατολισμένες στο έργο, στις οποίες οι μαθητές εργάζονται σε μικρότερες ομάδες όπου από κοινού χτίζουν ένα ρομποτικό μοντέλο και προγραμματίζουν τη συμπεριφορά του. Εκτός από τους τρόπους εφαρμογής γνώσεων και δεξιοτήτων που αποκτήθηκαν σε άλλα μαθήματα, οι μαθητές με αυτές τις δραστηριότητες αναπτύσσουν και διαπροσωπικές ικανότητες ομαδικής εργασίας καθώς και δεξιότητες επικοινωνίας (Veselovská et al., 2020).

Οφέλη Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική είναι ουσιαστική για την εκπαίδευση καθώς προσφέρει μια ιδιαίτερη και μοναδική μέθοδο για τη διδασκαλία δεξιοτήτων που είναι ουσιώδεις για την επιτυχία στον 21ο αιώνα. Για να ευδοκιμήσουν στον σημερινό κόσμο, οι μαθητές πρέπει να είναι σε θέση να σκέφτονται κριτικά, να επιλύουν πολύπλοκα προβλήματα, να εργάζονται συνεργατικά και να είναι προετοιμασμένοι για τις γρήγορες τεχνολογικές εξελίξεις που διαδραματίζονται (López-Belmonte, 2021).

Ένα από τα ιδιαίτερα πλεονεκτήματα της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής είναι ότι επιτρέπει στους μαθητές/τριες να μαθαίνουν κάνοντας πράξη αυτά που διαβάζουν. Οι μαθητές είναι σε θέση να εφαρμόζουν τις έννοιες που μαθαίνουν στην τάξη σε πραγματικά προβλήματα και μπορούν να δουν αμέσως τα αποτελέσματα της εργασίας τους να παίρνουν μορφή. Αυτή η προσέγγιση της μάθησης είναι πολύ ενδιαφέρουσα, κινητοποιεί και ενθαρρύνει τους μαθητές (Talan, 2021; Tsagaris et al., 2019). Ένα άλλο πλεονέκτημα της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής είναι ότι ενθαρρύνει τους μαθητές να είναι δημιουργικοί και καινοτόμοι. Τα έργα ρομποτικής συχνά, απαιτούν από τους μαθητές να σκεφτούν εκτός των συνηθισμένων απαντήσεων και ορίων και να βρουν μοναδικές λύσεις σε πολύπλοκα προβλήματα. Η δημιουργικότητα είναι σημαντικό να καλλιεργείται και να δίνεται η ευκαιρία στους μαθητές να έχουν αντίστοιχα ερεθίσματα που θα τους επιτρέψουν να αναπτύξουν αυτές τις ικανότητές του (Tsagaris et al., 2019; Gubenko et al., 2021).

Κατά τη διάρκεια της εργασίας σε έργα ρομποτικής, οι μαθητές μπορεί να αντιμετωπίσουν προκλήσεις, κρίσεις και εντάσεις, ενθαρρύνονται, όμως, να συνεχίσουν να προσπαθούν και να μαθαίνουν από τα λάθη τους. Αυτός ο τύπος μάθησης ενισχύει την ανθεκτικότητα και τη διάθεση για ανάληψη ευθυνών από την πλευρά των μαθητών (Piedade et al., 2020; Tzagkaraki et al., 2021; Yudin et al.,2020). Προσφέρει, όμως, και στους διδάσκοντες οφέλη που στο πλαίσιο της παραδοσιακής συμβατικής διδασκαλίας δεν προσεγγίζονται εύκολα. Μπορούν να οργανώσουν την διδασκαλία τους με ποικίλους τρόπους αξιοποιώντας αρκετές εφαρμογές που μπορούν να προσαρμόζουν στις ανάγκες και στις δυνατότητες των μαθητών (Alimisis, 2020).



Εικόνα 1: Ανάπτυξη δεξιοτήτων κατά την εξΑΕ Ρομποτική

Η σημασία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής για την σχολική εκπαίδευση

Το παιδαγωγικό κίνητρο για τη σύνδεση των ρομπότ με τους μαθητές είναι η υπόθεση ότι η δημιουργικότητα μπορεί να καλλιεργηθεί μέσω διαδραστικών αλληλεπιδράσεων ανθρώπου-μηχανής (Gubenko et al., 2021).

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική βοηθά τους εκπαιδευόμενους να αναπτύξουν τις ικανότητες και τις δεξιότητές τους μέσω ποικίλων δραστηριοτήτων. Η καλλιέργεια της κριτικής και υπολογιστικής σκέψης, της συνεργασίας, της δημιουργικότητας και της μεταγνώσης μέσω της ρομποτικής δίνει στους μαθητές την ευκαιρία να έχουν πιο προσιτή πρόσβαση στο μελλοντικό εργασιακό τους περιβάλλον. Όσον αφορά, τις δεξιότητες που οι διδάσκοντες θεωρούν χρήσιμες για την καθημερινή ζωή των μαθητών, φαίνεται να πιστεύουν περισσότερο στην ικανότητα των παιδιών να εργάζονται σε ομάδες και να αποκτούν καθημερινές εμπειρίες (Piedade et al., 2020; Tzagkaraki et al., 2021; Yudin et al.,2020).

Οι διδασκόμενοι, μέσω της αλληλεπίδρασης μεταξύ τους και της αντιμετώπισης προβλημάτων, οικοδομούν τη μάθηση και αναπτύσσουν την προσωπικότητά τους. Σε κάθε περίπτωση, οι δραστηριότητες θα πρέπει να είναι εναρμονισμένες με τις ανάγκες και τις ικανότητες των μαθητών και να είναι κλιμακωτής δυσκολίας για την ολοκλήρωσή τους, με τη συνεχή, φυσικά, υποστήριξη του διδάσκοντα (Tzagkaraki et al., 2021).

Ανάπτυξη Δραστηριοτήτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Πολλοί εκπαιδευτικοί έχουν αντιμετωπίσει καταστάσεις όπου ένας ή περισσότεροι διστακτικοί μαθητές αρνούνται να συμμετάσχουν σε μια τάξη και να μοιραστούν την γνώμη τους με τους συμμαθητές τους. Αυτοί οι εκπαιδευόμενοι χρειάζονται βοήθεια για να ξεπεράσουν τις αναστολές τους, να ξεκινήσουν συνομιλίες και να εξοικειωθούν με τους άλλους συνομηλίκους. Για να προωθήσουν το απαραίτητο ασφαλές περιβάλλον, οι διδάσκοντες μπορούν να οργανώνουν απλές δραστηριότητες, για να βοηθήσουν τους εκπαιδευόμενους να προσαρμοστούν. Οι δραστηριότητες που μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να νιώσουν πιο οικεία και να συμμετάσχουν στα κοινά, είναι συνήθως εισαγωγικές που μπορεί να βοηθήσουν στην αρχή ενός μαθήματος, να τονώσουν την προσοχή και την περιέργεια του μαθητή για ένα θέμα, να συμβάλουν στο δέσιμο της ομάδας και να βοηθήσουν τους συμμετέχοντες να αισθάνονται άνετα. Οι εισαγωγικές δραστηριότητες, είναι συνήθως σύντομες και μπορεί να περιλαμβάνουν γραφή, διάλογο, ομαδικές συζητήσεις και σωματικές δραστηριότητες. Τέτοιου είδους δραστηριότητες έχουν ως σκοπό να γεφυρώσουν τις σχέσεις τόσο των εκπαιδευόμενων μεταξύ τους όσο και με τους διδάσκοντες (Sapounidis & Alimisis, 2021).

Στην έρευνα των Sapounidis & Alimisis (2021), αναφέρεται ότι η έλλειψη κατάλληλης υποστήριξης, των μαθητών κατά τη διάρκεια της συνεργασίας, μπορεί να έχει αρνητική επίπτωση στη συμμετοχή τους σε άλλες συνεργατικές δραστηριότητες καθώς και στην απόδοσή τους κατά την διαδικασία της μάθησης.

Η έρευνα των Toh et al., (2016) έδειξε ότι η χρήση του ρομπότ σε διάφορες δραστηριότητες με μικρά παιδιά υποστηρίζει τον κονστρουκτιβισμό ως μέθοδο μάθησης. Οι μαθητές συζητούν, λύνουν προβλήματα, συνεργάζονται με τους συνομηλίκους τους και συνδυάζουν τις γνώσεις τους για να κατασκευάσουν τα ρομπότ τους. Τέτοιες δραστηριότητες μπορούν να σχεδιαστούν για μαθητές από το δημοτικό έως το μεταπτυχιακό επίπεδο και μπορεί να περιλαμβάνουν προγραμματισμό, εφαρμογή ή πειραματισμό με ρομπότ. Οι δραστηριότητες Εκπαιδευτικής Ρομποτικής συνήθως συνίστανται στη χρήση ενός κιτ ρομποτικής, με το οποίο τα παιδιά μαθαίνουν πώς να κατασκευάζουν και να προγραμματίζουν τα ρομπότ.

Ο ρόλος του διδάσκοντα σε ένα περιβάλλον εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης

Σε ένα περιβάλλον εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης, ο ρόλος του διδάσκοντα είναι ακόμη πιο κρίσιμος από ό,τι σε ένα παραδοσιακό περιβάλλον στην τάξη καθώς είναι σημαντικό να διασφαλιστεί ότι οι μαθητές λαμβάνουν αποτελεσματική διδασκαλία και υποστήριξη. Οι διδάσκοντες πρέπει να λειτουργούν ως διευκολυντές της μάθησης, παρέχοντας στους μαθητές καθοδήγηση, ενώ παράλληλα δημιουργούν ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει τη συνεργασία και τη δέσμευση (Moore , 1993; Spector, 2014; Papadakis & Kalogiannakis, 2022).

Οι διδάσκοντες είναι σημαντικό να είναι διαθέσιμοι στους μαθητές με διάφορα μέσα, όπως email, τηλεδιάσκεψη και forum για να αλληλεπιδράσουν με τους μαθητές και να αντιμετωπίσουν τα ερωτήματα και τις ανησυχίες τους. Ο εκπαιδευτικός, πρέπει, να ανταποκρίνεται και στις ανάγκες των μαθητών ώστε να διασφαλίσει ότι αισθάνονται υποστήριξη και ενθάρρυνση (Bernard, 2009; Palloff & Pratt, 2007; Simonson et al., 2015). Ένας δάσκαλος πρέπει να διασφαλίσει ότι το μάθημα είναι καλά δομημένο και οργανωμένο. Αυτό περιλαμβάνει τον καθορισμό σαφών μαθησιακών στόχων και τη δημιουργία ενός περιγράμματος μαθημάτων (Palloff & Pratt, 2007; Simonson et al., 2015). Μια άλλη κρίσιμη πτυχή της διδασκαλίας σε περιβάλλον εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης είναι η χρήση της τεχνολογίας για τη βελτίωση της μαθησιακής εμπειρίας. Οι εκπαιδευτικοί κατά τη μικτή μάθηση θα πρέπει να χρησιμοποιούν μια ποικιλία ψηφιακών εργαλείων και πλατφορμών για να ενισχύσουν τη διδασκαλία και να παρέχουν στους μαθητές τους ελκυστικό περιεχόμενο, όπως βίντεο, διαδραστικές προσομοιώσεις, δραστηριότητες και αξιολογήσεις (Garrison & Kanuka, 2004; Simonson et al., 2015; Papadakis & Kalogiannakis, 2022). Επιπλέον, η έγκαιρη και εποικοδομητική

ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους είναι πολύ σημαντική κατά την διάρκεια ενός εξ αποστάσεως προγράμματος (Piedade et al., 2020). Εκτός από έγκαιρη ανατροφοδότηση, είναι επίσης, σημαντικό οι διδάσκοντες να αξιολογούν τακτικά την πρόοδο των μαθητών. Αυτό βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τα δυνατά τους σημεία και τους τομείς για βελτίωση, ενώ τους δίνει, επίσης, μια αίσθηση ολοκλήρωσης και κίνητρο για να συνεχίσουν τη μάθηση.

Ο ρόλος του διδάσκοντα κατά την Εκπαιδευτική Ρομποτική

Ο ρόλος του εκπαιδευτικού κατά την εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι σημαντικός, καθώς πρέπει να κατευθύνει σωστά τους εκπαιδευόμενους για την επιτυχή ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων που θα επιλέξει να εφαρμόσουν. Οι δραστηριότητες που εμπεριέχονται στην Εκπαιδευτική Ρομποτική αποτελούν σημαντικά κίνητρα, κυρίως στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση (Ινεπολόγλου κ.ά., 2021).

Η σημασία του ρόλου του διδάσκοντα στην ενσωμάτωση της τεχνολογίας στις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης είναι αδιαμφισβήτητη (Silva et al., 2023). Ο εκπαιδευτικός θα πρέπει να είναι ικανός στο χειρισμό τεχνολογικών εργαλείων και να μπορεί να αξιοποιεί την εξειδικευμένη γνώση που είναι απαραίτητη για τη δημιουργία συνθηκών που προάγουν τη μάθηση. Επομένως, υπάρχει ανάγκη για προώθηση της επαγγελματικής ανάπτυξης των εκπαιδευτικών (Silva et al.,2023; Oliveira et al., 2023).

Οι διδάσκοντες στην εξΑΕ διαδραματίζουν έναν ρόλο νέο, διαφορετικό από αυτόν στην παραδοσιακή δασκαλοκεντρική διδασκαλία. Δεν μεταφέρει απλά γνώσεις αλλά μαθαίνει στους εκπαιδευόμενους πως να οδηγηθούν οι ίδιοι στην γνώση (Κάππου, 2020 · Φιλιππίδη, 2018). Οι εκπαιδευτικοί, λοιπόν, προσπαθούν να ενθαρρύνουν και να προάγουν την αυτονομία των διδασκομένων δημιουργώντας ένα άνετο περιβάλλον έκφρασης ενεργώντας παράλληλα ως καθοδηγητές ώστε να γίνει πιο εποικοδομητική η διδασκαλία τους.

Συνδυασμός εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Καθώς η εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση γίνεται όλο και πιο δημοφιλής, οι διδάσκοντες βρίσκουν νέους τρόπους για να ενσωματώσουν την Εκπαιδευτική Ρομποτική σε διαδικτυακά περιβάλλοντα μάθησης. Χρησιμοποιώντας εικονικές προσομοιώσεις, κιτ απομακρυσμένης ρομποτικής, εκπαιδευτικά βίντεο και εικονικούς διαγωνισμούς, οι διδάσκοντες μπορούν να παρέχουν στους μαθητές ελκυστικές και διαδραστικές εμπειρίες μάθησης που ενθαρρύνουν την κριτική σκέψη, τη συνεργασία και τη δημιουργικότητα (Falloon, 2011; Tselegkaridis & Sapounidis, 2022).

Μια προσέγγιση για την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση είναι μέσω εικονικών προσομοιώσεων ρομποτικής (Virtual Robotics Simulation).

Ορισμένες πλατφόρμες, όπως το Robot Virtual Worlds και το CoderZ επιτρέπουν ακόμη και στους μαθητές να συνεργάζονται με τους συνομηλίκους τους σε εικονικά περιβάλλοντα (Papadakis & Kalogiannakis, 2022; Choi et al., 2021).

Μια άλλη επιλογή είναι να παρέχεται στους μαθητές απομακρυσμένη πρόσβαση σε κιτ ρομποτικής. Εταιρείες όπως η LEGO Education και η VEX Robotics προσφέρουν κιτ ρομποτικής που μπορούν να αποσταλούν στα σπίτια των μαθητών. Αυτά τα κιτ συνήθως συνοδεύονται από ηλεκτρονικές οδηγίες και σεμινάρια (Alimisis, 2020; Barone, 2021). Παρατηρούμε, λοιπόν, ότι ο ρόλος του διδάσκοντα κατά την εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και κατά την Εκπαιδευτική Ρομποτική έχουν πολλά κοινά στοιχεία και γνωρίσματα, χωρίς ιδιαίτερες διαφοροποιήσεις όπως θα δούμε και παρακάτω στους **Πίνακες 1 έως 5.**

ΡΌΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	**ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΕ**	**ΟΦΕΛΗ ΜΑΘΗΤΩΝ**
Διευκόλυνση της μάθησης	Αλληλεπίδραση με τους μαθητές και να αντιμετωπίσουν τα ερωτήματα και τις ανησυχίες τους	Η διαδικασία της μάθησης γίνεται πιο ευχάριστη
Παροχή καθοδήγησης στους μαθητές	Καθοδήγηση των εκπαιδευομένων μέσω δραστηριοτήτων, οδηγιών και σωστής επικοινωνίας	Σαφής καθοδήγηση και επικοινωνία με το διδάσκοντα
Ενθάρρυνση της συνεργασίας	Χωρισμός των μαθητών σε ομάδες και τους αναθέτει ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες	Συνεργασία με τους συμμαθητές τους
Δημιουργία σαφών καναλιών επικοινωνίας	Οι εκπαιδευτικοί είναι άμεσα διαθέσιμοι στους μαθητές με διάφορα μέσα, όπως email, συνομιλία, τηλεδιάσκεψη και forum	Άμεση και σαφής επικοινωνία με τον διδάσκοντα

Πίνακας 1*: Ο ρόλος του διδάσκοντα στην εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική*

ΡΌΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	**ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΕ**	**ΟΦΕΛΗ ΜΑΘΗΤΩΝ**
Οργανωμένος σχεδιασμός του μαθήματος	Καλά δομημένο μάθημα , με πλούσιο διδακτικό υλικό. Απαραίτητη η ύπαρξη λεπτομερούς προγράμματος σπουδών και ο καθορισμός σαφών μαθησιακών στόχων	Ενα καλά οργανωμένο μάθημα οδηγεί πιο εύκολα τους μαθητές στη γνώση
Παροχή πληροφοριών σχετικά με τη δομή του μαθήματος και τις μεθόδους αξιολόγησης	Διασφάλιση ότι οι μαθητές γνωρίζουν τι αναμένεται από αυτούς και τι στόχους πρέπει να πετύχουν	Οι μαθητές γνωρίζουν τι αναμένεται από αυτούς
Ανταπόκριση στις ανάγκες των μαθητών	Ο εκπαιδευτικός προσαρμόζει την διδασκαλία στις ανάγκες των μαθητών	Οι μαθητές αισθάνονται υποστήριξη και ενθάρρυνση
Παροχή πρόσβασης στους μαθητές σε σχετικούς πόρους μάθησης	Πρόσβαση μαθητών σε σχολικά βιβλία, άρθρα και περιοδικά	Πρόσβαση σε μεγάλη ποικιλία εκπαιδευτικών πόρων

Πίνακας 2*: Ο ρόλος του διδάσκοντα στη εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική 2*

ΡΌΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	**ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΕ**	**ΟΦΕΛΗ ΜΑΘΗΤΩΝ**
Εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες	Σωστή καθοδήγηση των μαθητών	Οι καθηγητές παρέχουν έγκυρες λύσεις
Παροχή έγκαιρης και εποικοδομητικής ανατροφοδότησης στους εκπαιδευόμενους	Εποικοδομητική ανατροφοδότηση στους εκπαιδευόμενους με εκτενή ανάλυση των διορθώσεων που πρέπει να κάνουν	Βελτίωση της κατανόησης και της απόδοσης
Δημιουργία αίσθησης κοινότητας μεταξύ των μαθητών	Αύξηση της ομαδικής εργασίας και ενθάρρυνση των συζητήσεων μέσω διαδικτυακών φόρουμ και εφαρμογών	Κάνουν τους μαθητές να νιώθουν ότι ελαττώνεται η απόσταση μεταξύ τους
Τακτική παρακολούθηση της προόδου και της συμμετοχής των μαθητών	Εντοπισμός μαθησιακών κενών ή ζητημάτων και λήψη κατάλληλων μέτρων για την αντιμετώπισή τους	΄Εγκαιρη ανατροφοδότηση

Πίνακας 3*: Ο ρόλος του διδάσκοντα στην εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική 3*

ΡΌΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	**ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΕ**	**ΟΦΕΛΗ ΜΑΘΗΤΩΝ**
Παροχή ελκυστικού περιεχομένου στους μαθητές	Εργαλεία όπως βίντεο, διαδραστικές προσομοιώσεις, δραστηριότητες και αξιολογήσεις εικονικά εργαστήρια, διαλέξεις και φόρουμ συζήτησης	Η διδασκαλία αποκτά ενδιαφέρον
Οι εκπαιδευόμενοι είναι ενεργοί συμμετέχοντες και κατασκευαστές	Κατασκευαστές των δικών τους σχεδίων, να συνθέσουν μια μηχανική κατασκευή και να την κατευθύνουν, μέσω ενός απλού προγραμματιστικού περιβάλλοντος.	Ανάπτυξη δημιουργικότητας
Μαθαίνει στους εκπαιδευόμενους καλές πρακτικές επίλυσης προβλημάτων	Σωστή διαχείριση συγκρούσεων και τρόπου αντιμετώπισης των προβλημάτων όταν προκύπτουν	Ανάπτυξη κριτικής σκέψης
Χρήση ποικιλίας ψηφιακών εργαλείων και πλατφορμών	Αναζήτηση και εξερεύνηση από την πλευρά των διδασκόντων για νέα εργαλεία που μπορούν να αξιοποιήσουν	Ποιοτική ενίσχυση της διδασκαλίας

Πίνακας 4*: Ο ρόλος του διδάσκοντα στην εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική 4*

ΡΌΛΟΣ ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΑ	ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΑΕ	ΟΦΕΛΗ ΜΑΘΗΤΩΝ
Μεσολάβηση στην οικοδόμηση της γνώσης	Σωστά οργανωμένο πλαίσιο, μεταξύ του εκπαιδευτικού, του μαθητή, της εκπαιδευτικής ρομποτικής και των ενεργειών του διδάσκοντα	Μείωση δυσκολιών που μπορεί να προκύψουν κατά τη διδασκαλία
Επαγγελματική ανάπτυξη των εκπαιδευτικών	Προγράμματα κατάρτισης , σεμινάρια, προγράμματα ειδίκευσης	Οι σωστά καταρτισμένοι εκπαιδευτικοί μπορούν να διδάξουν αποτελεσματικότερα τους μαθητές
Προάγει την αυτονομία των εκπαιδευόμενων	Δημιουργία άνετου περιβάλλοντος έκφρασης και οργάνωσης όπου οι μαθητές μπορούν να κινηθούν με το δικός τους ρυθμό προς τη γνώση	Αυτορρυθμιζόμενη μάθηση και αυτονομία

Πίνακας 5: *Ο ρόλος του διδάσκοντα στην εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική 5*

Συμπεράσματα

Η εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση μπορεί να προσφέρει πολλά θετικά στοιχεία στην εκπαιδευτική πράξη αν αξιοποιηθεί σωστά και επαρκώς. Οι διδάσκοντες αναλαμβάνουν νέους ρόλους, όπως αυτόν του μεσολαβητή στη γνώση, αυτόν που παρέχει καθοδήγηση στους εκπαιδευόμενους και ενθαρρύνει την συνεργασία μεταξύ τους καθώς και αυτόν που παροτρύνει τους μαθητές να συμμετέχουν ενεργά στη διδασκαλία, ανταποκρίνεται στις ανάγκες των μαθητών και χρησιμοποιεί ποικιλία ψηφιακών εργαλείων και πλαφορών. Για να συμβεί όμως αυτό είναι απαραίτητη η σωστή επιμόρφωση και κατάρτιση των εκπαιδευτικών ώστε να είναι εξοικειωμένοι με τις νέες τεχνολογικές απαιτήσεις που προκύπτουν. Ταυτόχρονα, η Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να εμπλουτίσει δημιουργικά την διδασκαλία και σε συνδυασμό με την εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση δίνει την δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να οργανώσουν το μάθημά τους κατάλληλα και να το προσαρμόσουν στις ανάγκες των μαθητών τους. Έτσι, ο ρόλος, που αποκτά ο διδάσκοντας κατά την εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική απαιτεί εξειδίκευση, κατάρτιση και ουσιαστική

επικοινωνία με τους εκπαιδευόμενους. Η εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτική Ρομποτική μπορεί να συνεισφέρει ποιοτικά και δημιουργικά στην εκπαίδευση. Οι διδάσκοντες, μέσω εικονικών προσομοιώσεων, κιτ απομακρυσμένης ρομποτικής, εκπαιδευτικών βίντεο και εικονικών διαγωνισμών, μπορούν να παρέχουν στους εκπαιδευόμενους δημιουργικές εμπειρίες μάθησης που ενθαρρύνουν την κριτική σκέψη και τη συνεργασία. Επιπλέον, η εφαρμογή της εξ Αποστάσεως Εκπαιδευτικής Ρομποτικής μπορεί να γίνει και μέσω πλατφορμών, όπως αυτή των Robot Virtual Worlds, που επιτρέπουν την συνεργασία των εκπαιδευόμενων σε εικονικά περιβάλλοντα καθώς και μέσω κιτ απομακρυσμένης μάθησης όπως κιτ από την Lego Education, που επιτρέπουν την εξοικείωση των μαθητών με την Εκπαιδευτική Ρομποτική ακόμη και από τον χώρο τους. Η έξυπνη εφαρμογή, λοιπόν, των μαθησιακών στρατηγικών και της τεχνολογίας μπορεί να σηματοδοτήσει τη μετάβαση από τη θεωρία στην πράξη και να βοηθήσει ουσιαστικά τους μαθητές να οδηγηθούν οι ίδιοι στην γνώση.

Βιβλιογραφικές αναφορές

Alimisis, D. (2020). Emerging pedagogies in robotics education: towards a paradigm shift. In *Inclusive Robotics for a Better Society: Selected Papers from INBOTS Conference 2018, 16-18 October, 2018, Pisa, Italy* (pp. 123-130). Springer International Publishing.10.1007/978-3-030-24074-5_22

Αναστασιάδης, Π. (2020). Η Σχολική εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στην εποχή του Κορωνοϊού COVID-19: το παράδειγμα της Ελλάδας και η πρόκληση της μετάβασης στο «Ανοιχτό Σχολείο της Διερευνητικής Μάθησης, της Συνεργατικής Δημιουργικότητας και της Κοινωνικής Αλληλεγγύης». *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*,*16*(2), 20-48. https://doi.org/10.12681/jode.25506

Angel-Fernandez, J. M., & Vincze, M. (2018). Towards a definition of educational robotics. In *Austrian Robotics Workshop 2018* (Vol. 37). 10.15203/3187-22-1-08

Arís, N., & Orcos, L. (2019). Educational robotics in the stage of secondary education: Empirical study on motivation and STEM skills. *Education Sciences*, *9*(2), 73. doi.org/10.3390/educsci9020073

Barone, R. (2021). Robotics in education—Advantages, benefits & importance for kids. https://www.idtech.com/blog/educational-benefits-robotics

Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education, 58* (3), 978-988. doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.006

Bernard, R. M., Abrami, P. C., Borokhovski, E., Wade, C. A., Tamim, R. M., Surkes, M. A., & Bethel, E. C. (2009). A meta-analysis of three types of interaction treatments in distance education. Review of Educational Research, 79(3), 1243-1289. 10.3102/0034654309333844

Bogdandy, B., Tamas, J., & Toth, Z. (2020). Digital transformation in education during COVID-19: A case study. In *2020 11th IEEE international conference on cognitive infocommunications* (pp. 000173-000178). IEEE.

Choi, H., Crump, C., Duriez, C., Elmquist, A., Hager, G., Han, D., ... & Trinkle, J. (2021). On the use of simulation in robotics: Opportunities, challenges, and suggestions for moving forward. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *118*(1). doi.org/10.1073/pnas.1907856118

Falloon, G. (2011). Making the Connection: Moore's Theory of Transactional Distance and Its Relevance to the Use of a Virtual Classroom in Postgraduate Online Teacher Education. Journal of Research on Technology in Education, 43(3), 187–209. doi.org/10.1080/15391523.2011.10782569

Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. Internet and Higher Education, 7(2), 95-105. 10.1016/j.iheduc.2004.02.001

Gasparetto, A., & Scalera, L. (2019). A brief history of industrial robotics in the 20th century. *Advances in Historical Studies*, *8*(1), 24-35. 10.4236/ahs.2019.81002

Gratani, F., Giannandrea, L., Renieri, A., & Annessi, M. (2021). Fostering students' problem-solving skills through educational robotics in primary school. In *Education in & with Robotics to Foster 21st-Century Skills: Proceedings of EDUROBOTICS 2020* (pp. 3-14). Cham: Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-77022-8_1

Gubenko, A., Kirsch, C., Smilek, J. N., Lubart, T., & Houssemand, C. (2021). Educational robotics and robot creativity: an interdisciplinary dialogue. *Frontiers in Robotics and AI*, 178. doi.org/10.3389/frobt.2021.662030

Ινεπολόγλου, Ε., Ατματζίδου, Σ., & Δημητριάδης, Σ. (2021). Εκπαιδευτική Ρομποτική ως Μέσο Ανάπτυξης δεξιοτήτων Επιχειρηματολογίας και Υπολογιστικής Σκέψης των μαθητών. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*, 334-341.

Κάππου, Α. (2020). Απόψεις εκπαιδευτικών Α/θμιας και Β/θμιας Εκπαίδευσης για την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία.

Καρβούνης, Λ., & Αναστασιάδης, Π. (2019). Η Παιδαγωγική Αξιοποίηση της Διαδραστικής Τηλεδιάσκεψης και η Παραγωγή Εκπαιδευτικού Υλικού για την εξ Αποστάσεως Επιμόρφωση πάνω στο Νέο Ρόλο του Εκπαιδευτικού και τη Διδακτική Παρουσία σε Σύγχρονα Μαθησιακά Περιβάλλοντα. *Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*,*10*(3Α), 120-132. doi.org/10.12681/icodl.2360

Κόκκος, Α.(2005). *Εκπαίδευση Ενηλίκων: " Ανιχνεύοντας το πεδίο ".* Αθήνα: Μεταίχμιο.

Λιακοπούλου, Ε., & Σταυροπούλου, Ε. (2021). εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση στο ελληνικό σχολείο κατά την περίοδο του covid-19: προβληματισμοί, δυσκολίες και αναληφθείσες ενέργειες αντιμετώπισής τους.*1ο Διεθνές Διαδικτυακό Εκπαιδευτικό Συνέδριο Από τον 20ο στον 21ο αιώνα μέσα σε 15 ημέρες*, (1), 331-341. https://doi.org/10.12681/online-edu.3243

Λιοναράκης, Α. (2005). Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και Διαδικασίες Μάθησης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Παιδαγωγικές και Τεχνολογικές Εφαρμογές* (σσ. 13-38). Πάτρα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο. ISBN: 960- 538-583-X

Λιοναράκης, Α. (2006). Η θεωρία της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης και η πολυπλοκότητα της πολυμορφικής της διάστασης. Στο Α. Λιοναράκης (Επιμ.), *Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση – Στοιχεία Θεωρίας και Πράξης* (σσ. 7-41). Αθήνα: Προπομπός.

Λιοναράκης, Α. (2010). Ανοικτά Πανεπιστήμια και εξ Αποστάσεως Πανεπιστήμια στην Ευρώπη. Δύο διαφορετικές εκπαιδευτικές θεωρήσεις σε αναζήτηση ταυτότητας. *Συγκριτική και Διεθνής Εκπαιδευτική Επιθεώρηση της Ελληνικής Εταιρείας Συγκριτικής Εκπαίδευσης*, Vol 5, 91-115.

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

Majchrzak, A., Markus, M. L., & Wareham, J. (2016). Designing for digital transformation. *MIS quarterly*,*40*(2), 267-278.

Merve, K. (2019). A systematic literature review: Constructivism in multidisciplinary learning environments. *International Journal of Academic Research in Education*, *4*(1-2), 19-26. 10.17985/ijare.520666

Mohammed, S. H., & Kinyó, L. (2020). The role of constructivism in the enhancement of social studies education. *Joumal of critical reviews*, *7*(7), 249-256. dx.doi.org/10.31838/jcr.07.07.41

Moore, M. G. (1993). Theory of transactional distance. In D. Keegan (Ed.), Theoretical principles of distance education (pp. 22-38). Routledge.

Oliveira, K. K. D. S., & de SOUZA, R. A. (2022). Digital transformation towards education 4.0. Informatics in Education, 21(2), 283-309.

Oliveira, D. S., Garcia, L. T., & Gonçalves, L. M. (2023). A Systematic Review on Continuing Education of Teachers for Educational Robotics. *Journal of Intelligent & Robotic Systems*, *107*(2), 24. 10.1007/s10846-022-01804-z

Palloff, R. M., & Pratt, K. (2007). Building online learning communities: Effective strategies for the virtual classroom. John Wiley & Sons.

Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2022). Exploring preservice teachers' attitudes about the usage of educational robotics in preschool education. In *Research Anthology on Computational Thinking, Programming, and Robotics in the Classroom* (pp. 807-823). IGI Global. 10.4018/978-1-6684-2411-7.ch035

Πασαλίδου, Χ., Φαχαντίδης, Ν., & Γεωργακοπούλου, Ν. Β. (2021). Εκπαιδευτική Ρομποτική και Covid-19: Απόψεις εκπαιδευτικών για την υποστήριξη εξ αποστάσεως μαθημάτων με Επαυξημένη Πραγματικότητα. *Συνέδρια της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης Τεχνολογιών Πληροφορίας & Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση* , 49-57.

Piedade, J., Dorotea, N., Pedro, A., & Matos, J. F. (2020). On teaching programming fundamentals and computational thinking with educational robotics: A didactic experience with pre-service teachers.*Education Sciences*,*10*(9), 214. https://doi.org/10.3390/educsci10090214

Sapounidis, T., & Alimisis, D. (2021). Educational robotics curricula: Current trends and shortcomings. In *Education in & with Robotics to Foster 21st-Century Skills: Proceedings of EDUROBOTICS 2020* (pp. 127-138). Cham: Springer International Publishing. 10.1007/978-3-030-77022-8_12

Σαχλού, Ε. Π., Κουτσούμπα, Μ. Ι., & Φιλιππούσης, Γ. (2022). «Η παιδαγωγική δυναμική των ΤΠΕ και η συμβολή της στην παιδαγωγικότητα της εξ Αποστάσεως Εκπαίδευσης».*Διεθνές Συνέδριο για την Ανοικτή & εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση*,*11*(5Α), 52-67. https://doi.org/10.12681/icodl.3388

Shatunova, O., Anisimova, T., Sabirova, F., & Kalimullina, O. (2019). STEAM as an innovative educational technology.*Journal of Social Studies Education Research*,*10*(2), 131-144.

Silva, R., Martins, F., Cravino, J., Martins, P., Costa, C., & Lopes, J. B. (2023). Using Educational Robotics in Pre-Service Teacher Training: Orchestration between an Exploration Guide and Teacher Role. *Education Sciences*,*13*(2), 210.

Simonson, M., Smaldino, S., & Zvacek, S. (2015). Teaching and learning at a distance: Foundations of distance education (6th ed.). Information Age Publishing.

Spector, J. M. (2014). Handbook of research on educational communications and technology. Springer. 10.1007/978-1-4614-3185-5_71

Talan, T. (2021). The effect of educational robotic applications on academic achievement: A meta-analysis study. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES), 5*(4), 512-526. doi.org/10.46328/ijtes.242

Toh, L. P. E., Causo, A., Tzuo, P. W., Chen, I. M., & Yeo, S. H. (2016). A review on the use of robots in education and young children. *Journal of Educational Technology & Society*,*19*(2), 148-163. https://hdl.handle.net/10356/83090

Tsagaris, A., Chatzikyrkou, M. & Simeli, I. (2019). Educational robotics. The pleasure of participation. *Journal of Contemporary Education, Theory & Research* 3 1, 31-36. doi: 10.25656/01:19088

Tselegkaridis, S., & Sapounidis, T. (2022). Exploring the Features of Educational Robotics and STEM Research in Primary Education: A Systematic Literature Review.*Education Sciences*,*12*(5), 305.

Tzagkaraki, E., Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2021). Exploring the Use of Educational Robotics in primary school and its possible place in the curricula. In *Education in & with Robotics to Foster 21st-Century Skills: Proceedings of EDUROBOTICS 2020* (pp. 216-229). Cham: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-030-77022-8_19

Yudin, A., Vlasov, A., Salmina, M., & Shalashova, M. (2020). Evolution of educational robotics in supplementary education of children. In *Robotics in Education: Current Research and Innovations 10* (pp. 336-343). Springer International Publishing. DOI: 10.1007/978-3-030-26945-6_30

Φιλιππίδη, Ν. Α. (2018). Οι στάσεις των εκπαιδευτικών απέναντι στα ρομπότ και την χρήση τους στην εκπαίδευση (Doctoral dissertation, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης). doi.org/10.26262/heal.auth.ir.299348

Veselovská, M., Kubincová, Z., & Mayerová, K. (2020). Comparison of LEGO WeDo 2.0 robotic models in two different grades of elementary School. In *Robotics in Education: Current Research and Innovations 10* (pp. 59-64). Springer International Publishing. 10.1007/978-3-030-26945-6_6

Vicente, F. R., Zapatera Llinares, A., & Montes Sanchez, N. (2021). Curriculum analysis and design, implementation, and validation of a STEAM project through educational robotics in primary education.*Computer Applications in Engineering Education*,*29*(1), 160-174. https://doi.org/10.1002/cae.22373

Zhong, B., & Xia, L. (2020). A systematic review on exploring the potential of educational robotics in mathematics education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *18*, 79-101.

Ζυγούρης, Φ. & Μαυροειδής, Η. (2011). Η επικοινωνία διδάσκοντα και διδασκόμενων στην εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση. Μελέτη περίπτωσης στο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης Εκπαιδευτών του ΚΕΕ ΕΝ. ΑΠ. *Ανοικτή Εκπαίδευση: το περιοδικό για την Ανοικτή και εξ Αποστάσεως Εκπαίδευση και την Εκπαιδευτική Τεχνολογία*,*7*(1), 69-86. https://doi.org/10.12681/jode.9769