



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**
University of the Peloponnese

Π.Μ.Σ. στην Επιστήμη Υπολογιστών

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία



**«Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ελλάδα: Οφέλη και
Προκλήσεις.»**

Βεντηρόζου Παναγιώτα

ΑΜ: 2022202302003

Επιβλέπων: Βασιλάκης Κωνσταντίνος

Καθηγητής

Τρίπολη, 2025



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**

University of the Peloponnese



M.Sc. in Computer Science

Postgraduate Diploma Thesis

“Educational Robotics in Greece: Benefits and Challenges”

Ventirozou Panagiota

R.N.: 2022202302003

Supervisor: Vassilakis Costas

Professor

Tripoli, 2025

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί έναν καινοτόμο τομέα στην εκπαίδευση, που έχει ως στόχο την ενίσχυση των μαθησιακών αποτελεσμάτων σε επιστημονικούς και τεχνολογικούς τομείς, όπως τα Μαθηματικά, η Τεχνολογία, η Μηχανική και η Επιστήμη (STEM). Στην Ελλάδα, η εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία και στα εκπαιδευτικά προγράμματα έχει κερδίσει έδαφος τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της προόδου της τεχνολογίας και της αναγνώρισης των αναγκών για σύγχρονες δεξιότητες στον ψηφιακό κόσμο. Παρόλο που η χώρα παρουσιάζει πρόοδο στην ενσωμάτωση της ρομποτικής στα εκπαιδευτικά προγράμματα, η διαδικασία αυτή δεν στερείται προκλήσεων. Τα οφέλη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα περιλαμβάνουν τη βελτίωση των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, την ενίσχυση της κριτικής και αναλυτικής σκέψης, και την αύξηση της δημιουργικότητας και της συνεργασίας μεταξύ των μαθητών. Επιπλέον, η εκπαιδευτική ρομποτική καλλιεργεί το ενδιαφέρον των μαθητών για τις θετικές επιστήμες και την τεχνολογία, ενθαρρύνοντάς τους να ακολουθήσουν σχετικές κατευθύνσεις, στοιχείο που είναι πρωτεύουσας σημασίας για τη μελλοντική ανάπτυξη της χώρας. Οι μαθητές μαθαίνουν επίσης να χρησιμοποιούν εργαλεία και προγράμματα προγραμματισμού, αποκτώντας πολύτιμες ψηφιακές δεξιότητες. Ωστόσο, η υλοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα αντιμετωπίζει σοβαρές προκλήσεις.

Η έλλειψη πόρων και εξοπλισμού, ειδικά σε απομακρυσμένες ή οικονομικά ασθενέστερες περιοχές, περιορίζει την πρόσβαση των μαθητών σε αυτές τις δραστηριότητες. Παράλληλα, η ανάγκη για επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στους τομείς της ρομποτικής και του προγραμματισμού αποτελεί έναν ακόμα σημαντικό περιορισμό, καθώς απαιτούνται συγκεκριμένες δεξιότητες και γνώσεις για να μπορέσουν να καθοδηγήσουν αποτελεσματικά τους μαθητές.

Επιπρόσθετα, η έλλειψη εθνικού στρατηγικού σχεδιασμού και σταθερής χρηματοδότησης καθιστά δυσκολότερη τη βιώσιμη ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα.

Συμπερασματικά, η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη, ενισχύοντας την τεχνολογική παιδεία και τις δεξιότητες STEM των μαθητών. Ωστόσο, απαιτείται ολοκληρωμένη στρατηγική και αντιμετώπιση των προκλήσεων για την εξασφάλιση ίσης πρόσβασης και για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης στη χώρα.

Η παρούσα εργασία είναι χωρισμένη σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος θα πραγματοποιήσουμε μία επισκόπηση των προαναφερθέντων ζητημάτων, μέσω μελέτης και ανάλυσης της βιβλιογραφίας. Για την άντληση των κατάλληλων άρθρων από τη βιβλιογραφία, διενεργήθηκε αναζήτηση με χρήση κατάλληλων λέξεων-κλειδιών. Στο δεύτερο μέρος της παρούσας εργασίας αρχικά παρουσιάζεται και αναλύεται ο τρόπος με τον οποίο διοργανώθηκαν οι περιφερειακοί προκριματικοί αγώνες ρομποτικής του παγκόσμιου φορέα World Robot Olympiad (WRO), σε συνεργασία με το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου. Κατόπιν παρουσιάζεται μία έρευνα που διεξήχθη σε γονείς παιδιών που ασχολούνται με τη ρομποτική, και είχε ως στόχο τη διερεύνηση των αντιλήψεων των γονέων μαθητών που συμμετείχαν σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής, ως προς την επίδραση αυτών των δραστηριοτήτων στην ανάπτυξη των παιδιών τους.

Λέξεις Κλειδιά:

Εκπαιδευτική Ρομποτική, Ρομποτική στην εκπαίδευση, Δεξιότητες 21^{ου} αιώνα, εκπαίδευση STEM, Συνεργατικότητα στην εκπαίδευση, Παιδαγωγική καινοτομία, Προκλήσεις εκπαιδευτικής ρομποτικής, Διεθνείς αγώνες ρομποτικής, Εκπαιδευτικά ρομπότ, Εκπαιδευτικά οφέλη ρομποτικής, Προβλήματα και περιορισμοί ρομποτικής στην εκπαίδευση.

ABSTRACT

Educational robotics is an innovative field in education, aiming to enhance learning outcomes in scientific and technological fields, such as Mathematics, Technology, Engineering and Science (STEM). In Greece, the introduction of educational robotics in schools and educational programs has gained ground in recent years, mainly due to the advancement of technology and the recognition of the needs for modern skills in the digital world. Although the country is making progress in integrating robotics into educational programs, this process is not without challenges. The benefits of educational robotics in Greece include improving problem-solving skills, enhancing critical and analytical thinking, and increasing creativity and collaboration among students. In addition, educational robotics cultivates students' interest in science and technology, encouraging them to follow related directions, an aspect of high significance for the future development of the country. Students also learn to use programming tools and programs, acquiring valuable digital skills. However, the implementation of educational robotics in Greece faces serious challenges.

The lack of resources and equipment, especially in remote or economically weaker areas, limits students' access to these activities. At the same time, the need for teacher training in the field of robotics and programming is another important limitation, as specific skills and knowledge are required to be able to effectively guide students. In addition, the lack of national strategic planning and stable funding makes it more difficult for educational robotics to develop sustainably in Greece.

In conclusion, educational robotics in Greece has the potential to offer significant educational benefits, enhancing students' technological literacy and STEM skills. However, a comprehensive strategy and effective addressing of the challenges are required to ensure equal access and to fully

exploit the potential of educational robotics at all levels of education in the country.

This work is structured into two parts. In the first part, we survey and analyze the aforementioned aspects, through retrieving and studying relevant bibliography. To locate appropriate literature, keyword-based search was performed. In the second part of this work, the organization of the regional robotics qualifying competitions of the global organization World Robot Olympiad (WRO) is initially presented and analyzed. The qualifying competitions were organized in collaboration with the Department of Informatics and Telecommunications of the University of Peloponnese. Afterwards, a survey that was conducted on parents whose children take part in educational robotics activities is presented. The goal of the survey was to investigate the beliefs of these parents regarding the effect of participation in educational robotics in the development of their children.

Keywords:

Educational Robotics, Robotics in education, 21st century skills, STEM education, Collaboration in education, Pedagogical innovation, Challenges of educational robotics, International robotics competitions, Educational robots, Educational benefits of robotics, Problems and limitations of robotics in education.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<i>ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</i>	<i>i</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>iv</i>
<i>ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....</i>	<i>vi</i>
<i>Ευρετήριο Πινάκων</i>	<i>viii</i>
<i>Ευρετήριο Διαγραμμάτων</i>	<i>ix</i>
<i>Ευρετήριο Εικόνων.....</i>	<i>x</i>
Μέρος Α: Επισκόπηση εκπαιδευτικής ρομποτικής	1
A.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
A.2 ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	3
A.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	4
A.3.1 Ορισμός.....	4
A.3.2 Εξελίξεις της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.....	4
A.3.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική: Έννοιες και Εργαλεία	6
A.3.4 Σχέση Εκπαιδευτικής Ρομποτικής με το STEM.....	17
A.3.5 Δεξιότητες του 21 ^{ου} Αιώνα και Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	18
A.3.6 Διεθνείς Τάσεις και Ανάπτυξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.....	19
A.4 Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ελλάδα	22
A.4.1 Η Εξέλιξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ελλάδα	22
A.4.2 Εκπαιδευτικές Πρωτοβουλίες και Οργανισμοί.....	23
A.4.3 Ένταξη της Ρομποτικής στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα.....	25
A.4.4 Εκπαιδευτική Ρομποτική στις Ευρωπαϊκές Χώρες	28
A.4.5 Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ασία	30
A.4.6 Σύγκριση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ελλάδα με την Ευρώπη και τις Χώρες της Ασίας	32
A.5 Οφέλη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής	36
A.5.1 Ανάπτυξη Λογικής Σκέψης και Προγραμματιστικών Δεξιοτήτων	37
A.5.2 Ενίσχυση της Κριτικής Σκέψης και της Δημιουργικότητας.....	38
A.5.3 Συνεργατικότητα και Κοινωνικές Δεξιότητες	39

A.5.4	Βελτίωση Ενδιαφέροντος και Ενεργής Συμμετοχής των Μαθητών.....	40
A.6	Προκλήσεις και Περιορισμοί στην Ελλάδα.....	42
A.6.1	Τεχνολογικά και Οικονομικά Εμπόδια.....	43
A.6.2	Εκπαιδευτικοί Περιορισμοί και Αντιλήψεις.....	44
A.6.3	Εκπαίδευση και Υποστήριξη Εκπαιδευτικών.....	45
A.6.4	Υποδομές και Δυνατότητες στα Σχολεία	46
A.7	Συμπεράσματα, Προτάσεις και Προοπτικές	49
A.7.1	Κύρια Συμπεράσματα και Συμβολή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.....	49
A.7.2	Προτάσεις για Ενίσχυση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ελλάδα	50
A.7.3	Προοπτικές για Μελλοντική Έρευνα και Ανάπτυξη	52
Μέρος Β: Εμπειρική Προσέγγιση – Μελέτη Περίπτωσης και Ανάλυση		
	Δεδομένων	56
B.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	57
B.2	Η Διοργάνωση του Περιφερειακού Προκριματικού Αγώνα WRO.....	58
B.2.1	Συνεργασία Φορέων	58
B.2.2	Ημέρα του Αγώνα	58
B.3	Μεθοδολογική Προσέγγιση της Έρευνας.....	62
B.3.1	Πληθυσμός και Δείγμα.....	62
B.3.2	Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων.....	62
B.3.3	Ανάλυση Δεδομένων.....	63
B.3.4	Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών	63
B.4	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		80
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Ερωτηματολόγιο		84
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Πίνακες ανάλυσης δεδομένων		90
A.	Περιγραφικές στατιστικές απαντήσεων	91
B.	Πίνακες συχνότητων	93

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1. Ηλικία Γονέα	64
Πίνακας 2. Φύλο Γονέα	64
Πίνακας 3. Ηλικία Παιδιού	65
Πίνακας 4. Φύλο Παιδιού	66
Πίνακας 5. Διάρκεια Ενασχόλησης με την Εκπαιδευτική Ρομποτική	67
Πίνακας 6. Ανάπτυξη Δεξιοτήτων	69
Πίνακας 7. Ενδιαφέρον για Μαθήματα.....	72
Πίνακας 8. Αξιολόγηση του επιπέδου δυσκολίας.....	73
Πίνακας 9. Ενίσχυση υπευθυνότητας και πειθαρχίας.....	74
Πίνακας 10. Ικανοποίηση από το πρόγραμμα ρομποτικής.....	75
Πίνακας 11. Σύσταση της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε τρίτους	76
Πίνακας 12. Πιθανότητα το παιδί να ενδιαφερθεί για επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία.....	77

Ευρετήριο Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1. Ηλικία Γονέα.....	64
Διάγραμμα 2. Φύλο Γονέα	65
Διάγραμμα 3. Ηλικία Παιδιού.....	66
Διάγραμμα 4. Φύλο Παιδιού	67
Διάγραμμα 5. Διάρκεια Ενασχόλησης με την Εκπαιδευτική Ρομποτική	68

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1. Αγώνες ρομποτικής Ελλάδα, Ευρώπη, Ασία 1.....	35
Εικόνα 2. Αμφιθέατρο Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.....	59
Εικόνα 3. Οι εθελοντές μας!	60

Μέρος Α: Επισκόπηση εκπαιδευτικής ρομποτικής

A.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ταχεία πρόοδος της τεχνολογίας τις τελευταίες δεκαετίες έχει αναδιαμορφώσει δραστικά τις απαιτήσεις στην εκπαίδευση, προβάλλοντας την ανάγκη για δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα (Binkley et al., 2011), όπως είναι η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η δημιουργικότητα και η συνεργασία. Σε αυτό το πλαίσιο, η **εκπαιδευτική ρομποτική** έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος ως ένα σύγχρονο εργαλείο μάθησης που μπορεί να ενισχύσει την απόκτηση αυτών των δεξιοτήτων, ιδιαίτερα στους τομείς της επιστήμης, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM) (Alimisis, 2013, Eguchi, 2017). Η προσέγγιση STEM δύναται να συνδυάζεται με τον τομέα των τεχνών (arts), δημιουργώντας την προσέγγιση STEAM (Arts Integration, 2025).

Παρόλο που η εκπαιδευτική ρομποτική ενσωματώνεται σε αυξανόμενο βαθμό στα εκπαιδευτικά συστήματα, η εφαρμογή της παρουσιάζει προκλήσεις. Οι εκπαιδευτικοί έρχονται αντιμέτωποι με την έλλειψη κατάλληλων πόρων, υποστήριξης και εκπαίδευσης, οι οποίοι τους είναι απαραίτητοι ώστε να ενσωματώσουν αποτελεσματικά τις ρομποτικές δραστηριότητες στην τάξη. Επιπλέον, υπάρχει έντονος προβληματισμός σχετικά με τον τρόπο που κατανοούν οι μαθητές την εκπαιδευτική ρομποτική, που ενδέχεται να περιορίζεται από τον τεχνικό χαρακτήρα της ρομποτικής, αν δεν πλαισιωθεί με κατάλληλη παιδαγωγική προσέγγιση (Benitti, 2012).

Η παρούσα εργασία διερευνά την έννοια της εκπαιδευτικής ρομποτικής και το πώς αυτή μπορεί να ενισχύσει τη μάθηση, θέτοντας ως στόχο την κατανόηση των προκλήσεων και των ευκαιριών που προσφέρει το πεδίο αυτό στη σύγχρονη εκπαιδευτική πραγματικότητα.

A.2 ΣΧΕΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται σημαντικές έρευνες και μελέτες που ασχολούνται με την εκπαιδευτική ρομποτική, οι οποίες θεωρούν την εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο γενικότερο πλαίσιο της εκπαίδευσης και μας βοηθούν να κατανοήσουμε την εξέλιξη του πεδίου.

Η μελέτη της Eguchi (2017) επικεντρώνεται στην εισαγωγή της ρομποτικής στις σχολικές τάξεις και αναλύει τη δυνατότητα των ρομπότ να ενισχύσουν τη μαθησιακή διαδικασία. Συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι η ρομποτική διευκολύνει την καλλιέργεια δεξιοτήτων STEM, ενώ ταυτόχρονα προωθεί τη δημιουργική και την αναλυτική σκέψη (Eguchi, 2017).

Σε μια συστηματική ανασκόπηση, η Benitti (2012) αξιολογεί την αποτελεσματικότητα των ρομποτικών δραστηριοτήτων στην εκπαίδευση και εξετάζει τις πιο κατάλληλες παιδαγωγικές μεθόδους για την ενσωμάτωση της ρομποτικής στην τάξη. Καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η ρομποτική έχει θετική επίδραση στη μάθηση, υπό την προϋπόθεση ότι συνδυάζεται με κατάλληλες διδακτικές προσεγγίσεις (Benitti, 2012).

Η εργασία των Mubin et al. (2013) εξετάζει την εφαρμοσιμότητα των ρομπότ στην εκπαίδευση, παρουσιάζοντας τις δυνατότητες που προσφέρουν για την ανάπτυξη κοινωνικών και τεχνικών δεξιοτήτων στους μαθητές. Οι ερευνητές καταλήγουν ότι η χρήση ρομπότ στην εκπαίδευση μπορεί να είναι εξαιρετικά ωφέλιμη, εάν χρησιμοποιηθεί με τρόπο που προάγει την ενεργό συμμετοχή και την κριτική σκέψη των μαθητών (Mubin et al., 2013).

A.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική

A.3.1 Ορισμός

Η **εκπαιδευτική ρομποτική** είναι ένα διαθεματικό πεδίο που χρησιμοποιεί ρομποτικά συστήματα και τεχνολογίες για την ενίσχυση της μαθησιακής διαδικασίας σε διάφορα επίπεδα εκπαίδευσης. Η χρήση προγραμματιζόμενων ρομπότ, λογισμικού και άλλων εργαλείων επιτρέπει την επίτευξη μαθησιακών στόχων στους τομείς των επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM), καθώς και την ανάπτυξη δεξιοτήτων δημιουργικής και κριτικής σκέψης, επίλυσης προβλημάτων και συνεργασίας (Eguchi, 2014; Papert, 1980).

Η εκπαίδευση μέσω της ρομποτικής προσφέρει τη δυνατότητα στους μαθητές να έχουν ενεργό ρόλο στη μάθηση, αφού καλούνται να σχεδιάσουν, να προγραμματίσουν και να κατασκευάσουν ρομπότ. Αυτό τους βοηθά να αποκτήσουν δεξιότητες σχετικές με τον προγραμματισμό και τη μηχανική, ενώ παράλληλα αναπτύσσουν κοινωνικές και ατομικές δεξιότητες, όπως συνεργασία και επίλυση προβλημάτων (Mubin, Stevens, Shahid, Al Mahmud, & Dong, 2013).

A.3.2 Εξελίξεις της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα διαρκώς εξελισσόμενο πεδίο, το οποίο επηρεάζεται άμεσα από τις τεχνολογικές καινοτομίες και τις ανάγκες της σύγχρονης εκπαίδευσης. Καθώς οι τεχνολογίες ρομποτικής αναπτύσσονται, οι δυνατότητες για την ενσωμάτωσή τους στη διδασκαλία επεκτείνονται και διαφοροποιούνται.

A.3.2.1 Ανάπτυξη ρομποτικών πλατφορμών για την εκπαίδευση

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί αρκετές ρομποτικές πλατφόρμες που είναι ειδικά σχεδιασμένες για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Ορισμένα παραδείγματα είναι τα LEGO Mindstorms, το Bee-Bot, το Raspberry Pi και τα ρομπότ VEX. Αυτά τα εργαλεία προσφέρουν στους μαθητές την ευκαιρία να μάθουν προγραμματισμό, μηχανική και επίλυση προβλημάτων μέσω διαδραστικής και πρακτικής προσέγγισης (Eguchi, 2017).

A.3.2.2 Ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) στην Εκπαίδευση

Η ενσωμάτωση τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης στην εκπαιδευτική ρομποτική έχει φέρει επαναστατικές αλλαγές. Ρομπότ εξοπλισμένα με AI, όπως το Nao και το Pepper, έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν συναισθήματα, να αλληλεπιδρούν φυσικά με τους μαθητές και να προσαρμόζουν τις δραστηριότητές τους ανάλογα με τις ανάγκες του εκπαιδευόμενου (Mubin et al., 2013). Αυτό καθιστά την εκπαιδευτική ρομποτική περισσότερο εξατομικευμένη και ελκυστική.

A.3.2.3 Διαθεματικές και ομαδοσυνεργατικές προσεγγίσεις

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει επεκταθεί πέρα από τις παραδοσιακές εφαρμογές STEM, περιλαμβάνοντας διαθεματικές δραστηριότητες που ενσωματώνουν τις ανθρωπιστικές επιστήμες και την τέχνη. Μέσω της συνεργασίας, οι μαθητές αναπτύσσουν κοινωνικές δεξιότητες, ενώ η διαθεματική φύση των δραστηριοτήτων διευκολύνει την καλύτερη κατανόηση εννοιών που σχετίζονται με τον πραγματικό κόσμο (Alimisis, 2013).

A.3.2.4 Αυξημένη προσβασιμότητα και προσιτότητα

Οι πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες ρομποτικής έχουν μειώσει το κόστος και έχουν κάνει τις πλατφόρμες ρομποτικής πιο προσιτές σε σχολεία και μαθητές με περιορισμένους πόρους. Εργαλεία ανοιχτού κώδικα, όπως το Arduino, παρέχουν οικονομικές λύσεις, ενώ οι διαδικτυακές κοινότητες διευκολύνουν την πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό και υποστήριξη (Benitti, 2012).

A.3.2.5 Εξ αποστάσεως μάθηση και ρομποτική

Η πανδημία COVID-19 προώθησε τη χρήση της εξ αποστάσεως μάθησης, κάτι που έδωσε ώθηση στις πλατφόρμες ρομποτικής για περαιτέρω ανάπτυξη και προσαρμογή. Ρομποτικά κιτ που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο σπίτι, σε συνδυασμό με ψηφιακά περιβάλλοντα προγραμματισμού, όπως το Scratch και το Blockly, επέτρεψαν τη συνέχιση των ρομποτικών δραστηριοτήτων εκτός τάξης (Zawieska et al., 2021).

A.3.3 Εκπαιδευτική Ρομποτική: Έννοιες και Εργαλεία

Η εκπαιδευτική ρομποτική συνδέεται με έννοιες που πηγάζουν από διάφορα επιστημονικά πεδία, όπως η μηχανική, ο προγραμματισμός, η τεχνητή νοημοσύνη, και οι παιδαγωγικές προσεγγίσεις. Παράλληλα, στηρίζεται σε εργαλεία που επιτρέπουν στους μαθητές να κατανοήσουν σύνθετες τεχνολογικές και επιστημονικές έννοιες μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων.

A.3.3.1 Βασικές Έννοιες της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η αλγοριθμική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη, η διαθεματικότητα, η συνεργασία και η επικοινωνία είναι κεντρικές έννοιες στην εκπαιδευτική ρομποτική. Στη συνέχεια παρατίθενται σύντομοι ορισμοί για τις έννοιες αυτές.

- **Αλγοριθμική Σκέψη:** Η αλγοριθμική σκέψη, ή αλλιώς η ικανότητα κατανόησης και κατασκευής ακολουθιών εντολών για την επίλυση προβλημάτων, αποτελεί θεμελιώδη έννοια της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να αναλύουν ένα πρόβλημα, να το κατακερματίζουν σε μικρότερα τμήματα και να εφαρμόζουν βήματα για τη λύση του (Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. 2014).
- **Επίλυση Προβλημάτων και Κριτική Σκέψη:** Η ρομποτική δραστηριότητα συχνά περιλαμβάνει τη δημιουργία ρομπότ που εκτελούν συγκεκριμένες αποστολές. Αυτό απαιτεί από τους μαθητές να εντοπίσουν προβλήματα, να δοκιμάσουν εναλλακτικές λύσεις και να αξιολογήσουν την αποδοτικότητα των επιλογών τους (Eguchi, A. 2014).
- **Διαθεματικότητα:** Η εκπαιδευτική ρομποτική υποστηρίζει τη διαθεματική μάθηση, καθώς ενσωματώνει γνώσεις από διαφορετικά πεδία: φυσικές επιστήμες, μαθηματικά, τεχνολογία, και τέχνες. Αυτό καθιστά την εκπαιδευτική ρομποτική ένα ισχυρό εργαλείο για την υλοποίηση του μοντέλου STEM, καθώς και του επεκτεταμένου μοντέλου STEAM. (Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. 2017).
- **Συνεργασία και Επικοινωνία:** Οι ρομποτικές δραστηριότητες συχνά εκτελούνται σε ομάδες, δίνοντας στους μαθητές την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας, όπως η ανταλλαγή ιδεών, η κατανομή ρόλων και η αποτελεσματική επικοινωνία (Alimisis, D. 2013).

A.3.3.2 Εργαλεία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η ανάπτυξη εξειδικευμένων εργαλείων για την εκπαιδευτική ρομποτική έχει διευκολύνει την ένταξή της στο εκπαιδευτικό σύστημα. Τα εργαλεία αυτά περιλαμβάνουν ρομποτικές πλατφόρμες, λογισμικό και υποστηρικτικά περιβάλλοντα μάθησης.

A.3.3.2.1 Ρομποτικές Πλατφόρμες

Οι ρομποτικές πλατφόρμες αποτελούν το φυσικό τεχνολογικό πλαίσιο ανάπτυξης της εκπαιδευτικής ρομποτικής, συνδυάζοντας μηχανικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Πρόκειται για μηχανικά και τεχνολογικά συστήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη και λειτουργία ρομπότ, αποτελώντας τη βάση πάνω στην οποία κατασκευάζονται και λειτουργούν οι διάφοροι τύποι ρομπότ.

Οι πλατφόρμες αυτές περιλαμβάνουν συνήθως τα εξής στοιχεία:

1. **Μηχανική Δομή:** Είναι το φυσικό "σώμα" του ρομπότ. Μπορεί να περιλαμβάνει τροχούς, ερπύστριες, άκρα, ή άλλες κινητές δομές. Η επιλογή της δομής εξαρτάται από την εφαρμογή (π.χ. επίγεια, εναέρια, θαλάσσια ρομπότ).
2. **Ηλεκτρονικά Συστήματα:** Πρόκειται για ηλεκτρονικές διατάξεις οι οποίες υλοποιούν ένα φάσμα λειτουργιών, τόσο για την πρόσληψη πληροφοριών από το περιβάλλον όσο και για την πραγματοποίηση ενεργειών (συνήθως σε συνδυασμό με μηχανικά στοιχεία). Οι σημαντικότερες κατηγορίες ηλεκτρονικών συστημάτων είναι οι ακόλουθες:
 - **Αισθητήρες:** Χρησιμοποιούνται για τη συλλογή δεδομένων από το περιβάλλον (π.χ. κάμερες, LIDAR, αισθητήρες υπερήχων, αισθητήρες αφής).
 - **Ελεγκτές:** Οι διατάξεις αυτές εκτελούν εντολές για την κίνηση ή για άλλες λειτουργίες.
 - **Μικροελεγκτές και επεξεργαστές:** Οι διατάξεις αυτές αποτελούν τον «εγκέφαλο» του ρομπότ. Ανακτούν τα δεδομένα από τους αισθητήρες (και πιθανώς και άλλες πηγές), τα επεξεργάζονται και αποστέλλουν εντολές στους ελεγκτές.
3. **Λογισμικό και Αλγόριθμοι:** Περιλαμβάνει το λειτουργικό σύστημα του ρομπότ, τους αλγόριθμους πλοήγησης, αναγνώρισης και αλληλεπίδρασης.

4. **Πηγή Ενέργειας:** Περιλαμβάνει μπαταρίες ή άλλες μορφές ενέργειας που τροφοδοτούν το ρομπότ.
5. **Επικοινωνία:** Τα ρομπότ μπορεί να επικοινωνούν με άλλες συσκευές ή τον χρήστη μέσω δικτύων, συνήθως ασύρματων όπως π.χ. Bluetooth, Wi-Fi κ.λπ.

Οι εκπαιδευτικές ρομποτικές πλατφόρμες έχουν σχεδιαστεί για να εισάγουν μαθητές και εκπαιδευόμενους στον κόσμο της ρομποτικής, του προγραμματισμού και της τεχνολογίας. Κάθε πλατφόρμα παρέχει τα κατάλληλα εργαλεία για να αναπτύξουν οι χρήστες τις δεξιότητές τους με πρακτικό και δημιουργικό τρόπο, συνδυάζοντας τη μάθηση με τη διασκέδαση. Από απλές κατασκευές με προκαθορισμένα σχέδια, μέχρι πιο σύνθετα συστήματα που απαιτούν προγραμματισμό και προσαρμογές, αυτές οι πλατφόρμες προσαρμόζονται σε διαφορετικά επίπεδα γνώσεων και σε ευρύ φάσμα ηλικιών.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται συνοπτικά μερικές από τις πιο γνωστές και ευρέως χρησιμοποιούμενες πλατφόρμες που έχουν συμβάλει σημαντικά στη σύγχρονη εκπαιδευτική διαδικασία.

1. **LEGO Education:** Είναι ένας εκπαιδευτικός κλάδος της εταιρείας LEGO που σχεδιάζει και παρέχει εργαλεία για την υποστήριξη της μάθησης STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά), καθώς και άλλων εκπαιδευτικών δεξιοτήτων. Εστιάζει στη δημιουργία καινοτόμων λύσεων που ενσωματώνουν το παιχνίδι με τη μάθηση, βοηθώντας τους μαθητές να αποκτήσουν πρακτική εμπειρία και να αναπτύξουν κριτική σκέψη, δημιουργικότητα και δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων. Αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς πλατφόρμες εκπαιδευτικής ρομποτικής, ενσωματώνοντας τη φιλοσοφία της βιωματικής μάθησης μέσα από τη συναρμολόγηση, τον πειραματισμό και τον προγραμματισμό. Περιλαμβάνει προϊόντα που καλύπτουν εκπαιδευτικές ανάγκες από την προσχολική ηλικία έως την τριτοβάθμια εκπαίδευση. Ακολουθεί μια πιο λεπτομερής ανάλυση των κύριων προϊόντων του Lego Education, τα στοιχεία των οποίων έχουν αναδείξει τη σουίτα LEGO Education ως μία από τις πιο επιτυχημένες πλατφόρμες.

- **LEGO Mindstorms (π.χ., EV3, Robot Inventor):** Τα προϊόντα της σειράς Lego Mindstorms¹ εστιάζουν στη ρομποτική και τον προγραμματισμό, και είναι κατάλληλα για μαθητές μεγαλύτερης ηλικίας (Γυμνάσιο-Λύκειο). Περιλαμβάνουν αισθητήρες και μοτέρ που είναι επαρκή για την ανάπτυξη πιο πολύπλοκων έργων.
 - **LEGO SPIKE Prime²:** Ειδικά σχεδιασμένο για την εκπαίδευση STEM σε μαθητές 10-14 ετών. Συνδυάζει κατασκευαστικά τουβλάκια LEGO με εύχρηστο λογισμικό προγραμματισμού βασισμένο στο Scratch.
 - **LEGO WeDo 2.0³:** Το WeDo 2.0 είναι ιδανικό για μαθητές δημοτικού, εισάγοντάς τους στις βασικές αρχές της ρομποτικής και του προγραμματισμού. Χρησιμοποιεί ασύρματη συνδεσιμότητα μέσω Bluetooth. Περιλαμβάνει απλούς αισθητήρες και κινητήρες.
 - **LEGO Education STEAM Park⁴:** Ειδικά σχεδιασμένο για μικρά παιδιά (Νηπιαγωγείο και πρώτες τάξεις Δημοτικού). Εισάγει τις βασικές αρχές της μηχανικής, των συνεργασιών και της επίλυσης προβλημάτων μέσω δημιουργικού παιχνιδιού.
 - **LEGO Education BricQ Motion⁵:** Η πλατφόρμα BricQ Motion επικεντρώνεται σε δραστηριότητες μηχανικής και φυσικής, χωρίς να απαιτείται προγραμματισμός ή ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Σχεδιασμένο για μικρότερες ηλικίες. Εστιάζει σε έννοιες φυσικής, όπως δύναμη, τριβή, και κίνηση, μέσω της συναρμολόγησης μηχανικών μοντέλων. Είναι καλή επιλογή για σχολεία που ξεκινούν με τις θεμελιώδεις έννοιες STEM.
2. **VEX Robotics⁶:** Πρόκειται για εξοπλισμό που είναι σχεδιασμένος για πιο προηγμένες ρομποτικές δραστηριότητες. Από ηλικιακής άποψης, είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για μαθητές μέσης και ανώτερης δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
3. **Bee-Bot⁷:** Το ρομπότ αυτό εισάγει βασικές έννοιες προγραμματισμού μέσα από φιλικές και απλές δραστηριότητες και είναι ιδανικό για μικρές ηλικίες.

¹ <https://www.lego.com/en-gr/themes/mindstorms>

² <https://spike.legoeducation.com/>

³ <https://education.lego.com/en-us/downloads/retiredproducts/wedo-2/software/>

⁴ <https://www.lego.com/en-gr/product/steam-park-45024>

⁵ <https://education.lego.com/en-us/products/bricq-motion/>

⁶ <https://www.vexrobotics.com/>

⁷ <https://www.digitaltechnologieshub.edu.au/search/bee-bot/>

4. **Edison Robot**⁸: Το Edison είναι μια προσιτή και ευέλικτη ρομποτική πλατφόρμα που προορίζεται για μαθητές όλων των ηλικιών. Είναι προγραμματιζόμενο με διάφορες γλώσσες, όπως το EdBlocks (για αρχάριους), το EdScratch (βασισμένο στο Scratch), και το EdPy (Python). Μπορεί να ανιχνεύσει εμπόδια, να ακολουθήσει γραμμές, και να ανταποκριθεί σε ηχητικά σήματα. Υποστηρίζει δραστηριότητες STEAM με χαμηλό κόστος, ιδανικό για σχολεία με περιορισμένο προϋπολογισμό.
5. **Ozobot**⁹: Το Ozobot είναι μια μικροσκοπική ρομποτική πλατφόρμα που επικεντρώνεται στη διαισθητική μάθηση μέσω χρωματικών κωδίκων και προγραμματισμού. Ο προγραμματισμός μπορεί να γίνει με τη χρήση χρωματικών κωδίκων που σχεδιάζονται στο χαρτί ή μέσω του Ozoblockly, ενός οπτικού περιβάλλοντος προγραμματισμού. Ενισχύει τη δημιουργικότητα και τη φαντασία, καθώς τα παιδιά σχεδιάζουν μονοπάτια που ακολουθεί το ρομπότ. Είναι μικρό σε μέγεθος και εξαιρετικά εύχρηστο για μαθητές δημοτικού.
6. **Dash and Dot (Wonder Workshop)**¹⁰: Τα Dash και Dot είναι ρομπότ σχεδιασμένα για να διδάξουν βασικές δεξιότητες προγραμματισμού μέσα από διασκεδαστικές δραστηριότητες. Συνδέονται με εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα και tablets, που επιτρέπουν τη χρήση οπτικών περιβαλλόντων προγραμματισμού, όπως το Blockly. Το Dash έχει δυνατότητα κίνησης και εκτέλεσης εντολών, ενώ το Dot λειτουργεί κυρίως ως αισθητήρας και σύστημα ελέγχου. Υποστηρίζει διαθεματική μάθηση με δραστηριότητες που συνδυάζουν φυσική, μαθηματικά και τέχνες.
7. **Root Robotics**¹¹: Το Root είναι ένα ευέλικτο ρομπότ που σχεδιάστηκε για να υποστηρίζει τη μάθηση από αρχάριους έως και προχωρημένους μαθητές. Μπορεί να σχεδιάζει, να σβήνει και να ανιχνεύει χρώματα και γραμμές σε επιφάνειες. Υποστηρίζει τρία επίπεδα προγραμματισμού: οπτικός προγραμματισμός, block-based κώδικας, και κώδικας με χρήση γλώσσας προγραμματισμού (Python). Είναι εξαιρετικό για δραστηριότητες STEAM που συνδυάζουν τέχνες και τεχνολογία.

⁸ <https://meet Edison.com/>

⁹ <https://ozobot.com/>

¹⁰ <https://www.makewonder.com/en/>

¹¹ <https://edu.irobot.com/what-we-offer/root-robot>

8. Sphero: Το Sphero είναι μια ρομποτική μπάλα που εστιάζει στη διασκέδαση και την ενσωμάτωση δεξιοτήτων προγραμματισμού. Υποστηρίζει προγραμματισμό μέσω του Sphero Edu app, το οποίο προσφέρει δυνατότητες ανάπτυξης κώδικα με χρήση μπλοκ (block-based), καθώς και με συγγραφή εντολών σε μορφή κειμένου (text-based). Διαθέτει αισθητήρες για κίνηση, με δυνατότητα ορισμού ταχύτητας και κατεύθυνσης, ενώ μπορεί να αλληλεπιδράσει με το περιβάλλον μέσω LED και ήχου. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για δραστηριότητες που ενσωματώνουν φυσική, γεωμετρία και δημιουργικότητα.

Micro: Το Micro είναι μια μικρή πλακέτα που λειτουργεί ως μικροελεγκτής και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ρομποτικές εφαρμογές. Υποστηρίζει οπτικό προγραμματισμό καθώς και προγραμματισμό με εισαγωγή εντολών σε μορφή κειμένου (MakeCode, Python). Διαθέτει LED matrix, αισθητήρες για επιτάχυνση, θερμοκρασία, και μαγνητικό πεδίο, καθώς και δυνατότητα Bluetooth για διασύνδεση με άλλα συστήματα. Μπορεί να συνδυαστεί με κινητήρες και εξαρτήματα για την κατασκευή ρομπότ.

9. Thymio: Το Thymio είναι ένα προσιτό εκπαιδευτικό ρομπότ που χρησιμοποιείται για την εισαγωγή μαθητών στις βασικές αρχές της ρομποτικής και του προγραμματισμού. Διαθέτει προγραμματιζόμενες συμπεριφορές και αισθητήρες για εμπόδια, θερμοκρασία, και ήχο. Υποστηρίζει οπτικό προγραμματισμό (VPL), προγραμματισμό με εισαγωγή εντολών σε μορφή κειμένου, καθώς και χρήση πιο σύνθετων εργαλείων (Blockly και Python). Είναι κατάλληλο για μαθητές όλων των ηλικιών, χάρη στην απλότητά του και την ευελιξία του.

10. Tinkerbots¹²: Το Tinkerbots είναι ένα αρθρωτό ρομποτικό σύστημα που συνδυάζει κατασκευές LEGO με έξυπνα αρθρωτά στοιχεία. Τα βασικά εξαρτήματα περιλαμβάνουν κινητήρες, αισθητήρες και συνδέσμους, που μπορούν να συναρμολογηθούν εύκολα από μαθητές. Μπορεί να προγραμματιστεί μέσω εφαρμογής σε tablet ή κινητό, χρησιμοποιώντας drag-and-drop περιβάλλοντα. Υποστηρίζει την ανάπτυξη δεξιοτήτων μηχανικής και προγραμματισμού.

¹² https://austro-tec.at/tinkerbots/Robotics_Set_manual_EN.pdf

11. Makey Makey¹³: Το Makey Makey είναι μια πλατφόρμα που χρησιμοποιεί αγωγίμα υλικά για να μετατρέπει καθημερινά αντικείμενα σε διαδραστικά κουμπιά. Συνδυάζεται με τον υπολογιστή και πλατφόρμες όπως το Scratch για τη δημιουργία διαδραστικών έργων. Ιδανικό για καλλιτεχνικές και δημιουργικές εφαρμογές, όπως η δημιουργία «μουσικών φρούτων» (δραστηριότητες όπου φρούτα χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με αγωγίμα υλικά για να παίζουμε μουσική) ή διαδραστικών σχεδίων. Υποστηρίζει τη σύνδεση της ρομποτικής με τις τέχνες.

12. Nezha STEM Robot Kit¹⁴: Εκπαιδευτικό ρομποτικό kit σχεδιασμένο για μαθητές που θέλουν να μάθουν ρομποτική και προγραμματισμό μέσω πρακτικών κατασκευών. Χρησιμοποιεί τη μικροελεγκτική πλακέτα micro, υποστηρίζει αισθητήρες, μοτέρ, LED και άλλες επεκτάσεις. Χαρακτηρίζεται από εύκολη συναρμολόγηση, ενώ ο προγραμματισμός του είναι απλός και πραγματοποιείται με χρήση περιβαλλόντων όπως το MakeCode ή με τη γλώσσα Python. Είναι κατάλληλο για αρχάριους μαθητές και εκπαιδευτικούς, και προάγει τον συνδυασμό μάθησης και δημιουργικότητας.

13. Arduino Robot¹⁵: Πλατφόρμα βασισμένη στο Arduino, σχεδιασμένη για αρχάριους στην ρομποτική. Παρέχει δύο τροχούς για κινητικότητα και υποστηρίζει αρκετά είδη αισθητήρων, ενώ χαρακτηρίζεται από εύκολη ενσωμάτωση πρόσθετων εξαρτημάτων. Ο προγραμματισμός εκτελείται μέσω του Arduino IDE.

A.3.3.2.2 Προγραμματιστικά Εργαλεία

Ο προγραμματισμός είναι βασικός πυλώνας της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Τα Προγραμματιστικά Εργαλεία είναι λογισμικά ή περιβάλλοντα που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία, την ανάπτυξη και τη συντήρηση προγραμμάτων. Τα εργαλεία αυτά εξυπηρετούν διάφορες ανάγκες, από τη συγγραφή κώδικα και τη δοκιμή μέχρι τη βελτιστοποίηση και τη διαχείριση έργων. Προγραμματιστικά εργαλεία που

¹³ <https://makeymakey.com/>

¹⁴ <https://www.why.gr/en/shop/open-hardware/electronics-en/electronics-kits-en/nezha-inventors-kit-for-microbit/>

¹⁵ <https://docs.arduino.cc/retired/other/arduino-robot/>

χρησιμοποιούνται ευρέως στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι τα ακόλουθα:

1. **Scratch¹⁶**: Πρόκειται για ένα περιβάλλον οπτικού προγραμματισμού (visual programming) που επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργούν αλγορίθμους με απλές κινήσεις μεταφοράς και εναπόθεσης (drag-and-drop). Το Scratch είναι μια δημοφιλής οπτική γλώσσα προγραμματισμού που έχει σχεδιαστεί για να εισάγει παιδιά και αρχάριους στον κόσμο του προγραμματισμού με εύκολο και διασκεδαστικό τρόπο. Αναπτύχθηκε από το MIT Media Lab και προσφέρεται δωρεάν, παρέχοντας τη δυνατότητα σε μαθητές να δημιουργούν διαδραστικά έργα όπως παιχνίδια, κινούμενα σχέδια και ιστορίες.

Αντί για κείμενο, το Scratch χρησιμοποιεί μπλοκ προγραμματισμού που συναρμολογούν («κουμπώνουν») μεταξύ τους, όπως συναρμολογούν τα κομμάτια LEGO. Αυτό μειώνει την πολυπλοκότητα που παρουσιάζει ο κειμενικός κώδικας και επιτρέπει στους χρήστες να εστιάσουν στη λογική και τη δημιουργικότητα. Έχει μια περιοχή εντολών, όπου ο χρήστης συνδυάζει μπλοκ για να δημιουργήσει τον αλγόριθμό του. Το Scratch είναι προσβάσιμο μέσω περιηγητών ή ως εφαρμογή. Είναι διαθέσιμο σε περισσότερες από 40 γλώσσες, καθιστώντας το κατάλληλο για χρήση σε παγκόσμια κλίμακα. Οι χρήστες μπορούν να προσθέτουν ήχους, εικόνες και κινούμενα σχέδια, δημιουργώντας έργα που ανταποκρίνονται στις ενέργειες των χρηστών. Το Scratch ενθαρρύνει τη συνεργασία μέσω της διαδικτυακής του κοινότητας, όπου οι χρήστες μπορούν να δημοσιεύουν τα έργα τους, να σχολιάζουν και να εμπνέονται από άλλους.

Μέσω της σύνδεσης μπλοκ, οι μαθητές μαθαίνουν βασικές έννοιες προγραμματισμού όπως βρόχους, συνθήκες και μεταβλητές. Ενθαρρύνεται η φαντασία και η καινοτομία, καθώς οι μαθητές δημιουργούν δικά τους έργα, από παιχνίδια μέχρι εκπαιδευτικά μοντέλα. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για αρχάριους αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε πιο προχωρημένα εκπαιδευτικά πλαίσια, εστιάζοντας σε προγραμματιστικές έννοιες.

Χρησιμοποιείται ευρέως για τη διδασκαλία μαθημάτων STEM, ενσωματώνοντας τον προγραμματισμό σε επιστημονικά και τεχνολογικά έργα.

¹⁶ <https://scratch.mit.edu/>

Το Scratch μπορεί να συνδυαστεί με διάφορες εκπαιδευτικές ρομποτικές πλατφόρμες, επιτρέποντας στους μαθητές να ελέγχουν πραγματικά ρομπότ μέσω του ίδιου οπτικού περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, είναι δυνατή η διασύνδεση με το LEGO Mindstorms και το mBot για προγραμματισμό κινήσεων και αισθητήρων, καθώς και με το micro, η διασύνδεση με το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία φυσικών αλληλεπιδράσεων με τον εξωτερικό κόσμο. Το Scratch αποτελεί ένα από τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία για την εκπαίδευση σε προγραμματιστικές έννοιες και την εισαγωγή στην εκπαιδευτική ρομποτική, δίνοντας έμφαση στη μάθηση μέσα από τη δημιουργικότητα και τη συνεργασία. Χρησιμοποιείται ευρέως σε περιβάλλοντα τόσο όσο και άτυπης εκπαίδευσης..

2. **Blockly**¹⁷: Το περιβλαλλον Blockly είναι παρόμοιο με το Scratch, και χρησιμοποιείται για την εκμάθηση προγραμματισμού μέσω της δημιουργίας εντολών σε μπλοκ. Το Blockly είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από την Google και χρησιμοποιείται για να διευκολύνει τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε παιδιά και αρχάριους. Αντί της συγγραφής κώδικα με τη μορφή κειμένου, οι χρήστες δημιουργούν προγράμματα συνδυάζοντας οπτικά μπλοκ που συναρμολογούν («κουμπώνουν») μεταξύ τους, παρόμοια με τα κομμάτια ενός παζλ. Αυτό επιτρέπει την κατανόηση των βασικών εννοιών του προγραμματισμού, όπως βρόχους, συνθήκες, μεταβλητές κ.λπ., χωρίς να απαιτείται να γνωρίζει κάποιος σύνθετες δομές σύνταξης και την κειμενική αναπαράστασή τους.

Οι χρήστες δημιουργούν προγράμματα μεταφέροντας και εναποθέτοντας (drag and drop) μπλοκ από μια βιβλιοθήκη, κάθε ένα από τα οποία αντιστοιχεί σε ένα στοιχείο προγραμματισμού (π.χ. εντολή κίνησης, αίτημα ανάγνωσης αισθητήρα, έλεγχος, συνθήκες).

Τα μπλοκ προγραμματισμού συναρμολογούν με άλλες εντολές μόνο όταν οι αντίστοιχες συντακτικές δομές συναρμολογούν αντιστοίχως. Για παράδειγμα εντός ενός μπλοκ βρόχου μπορούν να εντεθούν εντολές, και στο πεδίο της συνθήκης μιας δομής υπό συνθήκη εκτέλεσης μπορούν να εντεθούν λογικές

¹⁷ <https://developers.google.com/blockly>

εκφράσεις. Με τον τρόπο αυτό οι χρήστες μπορούν να κατανοήσουν τη λογική της δομής και της ροής του προγράμματος.

Αν και το Blockly είναι μια οπτική γλώσσα, τα προγράμματα που δημιουργούνται μπορούν να μετατραπούν σε πραγματικό κώδικα (όπως JavaScript, Python, PHP κ.λπ.), επιτρέποντας στους χρήστες να μεταβούν σταδιακά σε παραδοσιακές γλώσσες προγραμματισμού.

Το Blockly μπορεί να ενσωματωθεί σε διάφορες εφαρμογές και εκπαιδευτικά εργαλεία, καθιστώντας το ιδανικό για χρήσεις σε εκπαιδευτικά ρομποτικά κιτ ή σε περιβάλλοντα ανάπτυξης για νέους προγραμματιστές.

Το Blockly χρησιμοποιείται συχνά σε πλατφόρμες για την εκπαίδευση στη ρομποτική, καθώς παρέχει έναν εύκολο και κατανοητό τρόπο για τον έλεγχο των ρομπότ και την εφαρμογή προγραμματιστικών έργων.

Το Blockly είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την εκμάθηση του προγραμματισμού, ιδιαίτερα για νέους χρήστες και εκπαιδευτικά περιβάλλοντα. Χρησιμοποιώντας οπτικά μπλοκ, οι εκπαιδευόμενοι μπορούν να μάθουν τις βασικές αρχές του προγραμματισμού με διασκεδαστικό και εύκολο τρόπο, ενώ παράλληλα αναπτύσσουν δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν να προχωρήσουν σε πιο σύνθετες γλώσσες προγραμματισμού στο μέλλον.

3. **Python**¹⁸: Η Python είναι μια υψηλού επιπέδου δυναμική γλώσσα προγραμματισμού, που σχεδιάστηκε για να είναι εύκολη στη χρήση και να έχει σαφή και κατανοητή σύνταξη. Χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάπτυξη ιστοσελίδων, ανάλυση δεδομένων, μηχανική μάθηση, καθώς και για ρομποτική. Είναι εύκολη στην εκμάθηση, η σύνταξή της είναι απλή και «κοντά» στη φυσική γλώσσα, γεγονός που την καθιστά εξαιρετική για αρχάριους. Είναι διερμηνευόμενη, δηλαδή δεν γίνεται μεταγλώττιση του κώδικα πριν την εκτέλεσή του, αλλά κάθε εντολή ανακαλείται, διερμηνεύεται και εκτελείται. Διαθέτει πολλές έτοιμες βιβλιοθήκες για τη ρομποτική, όπως την RPi.GPIO για Raspberry Pi ή την pySerial για επικοινωνία με ρομπότ μέσω σειριακών θυρών. Χρησιμοποιείται συχνά σε πλατφόρμες ρομποτικής όπως LEGO Mindstorms EV3 (με χρήση της βιβλιοθήκης ev3dev), mBot, και VEX Robotics. Χρησιμοποιείται επίσης σε εκπαιδευτικά περιβάλλοντα που

¹⁸ <https://www.python.org/>

περιλαμβάνουν μικροελεγκτές, όπως το Raspberry Pi, καθώς και για την ανάπτυξη πιο σύνθετων εφαρμογών μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης.

4. **Java**¹⁹: Η Java είναι μια ισχυρή, αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται εκτενώς για την ανάπτυξη εφαρμογών σε διάφορες πλατφόρμες. Με χρήση Java κατασκευάζεται ευρεία γκάμα εφαρμογών, από ισχυρούς διακομιστές μέχρι κινητές εφαρμογές και ενσωματωμένα συστήματα. Η Java είναι πιο αυστηρή όσον αφορά τη σύνταξη σε σχέση με την Python, αλλά παρέχει υψηλές επιδόσεις και σταθερότητα. Η Java είναι γνωστή για το χαρακτηριστικό της "write once, run anywhere" (γράψε μία φορά, εκτέλεσε οπουδήποτε), καθώς οι εφαρμογές Java τρέχουν σε οποιαδήποτε πλατφόρμα που υποστηρίζει την Java Virtual Machine (JVM) – υπό αυτή την έννοια, είναι ανεξάρτητη από την πλατφόρμα. Η Java χρησιμοποιείται στη ρομποτική για έργα που απαιτούν μεγαλύτερη ευελιξία και ισχύ, όπως τα LEGO Mindstorms NXT και EV3 (μέσω της βιβλιοθήκης LeJOS). Χρησιμοποιείται επίσης σε διαγωνισμούς ρομποτικής, όπως οι FIRST Robotics και VEX Robotics, όπου οι διαγωνιζόμενοι γράφουν πιο σύνθετο και αποδοτικό κώδικα για την κίνηση και την αλληλεπίδραση των ρομπότ τους.

A.3.3.2.3 Σύγχρονες Τάσεις στα Εργαλεία Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Οι νέες εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία έχουν διαμορφώσει και αντίστοιχες τάσεις στα εργαλεία εκπαιδευτικής ρομποτικής, οι οποίες έχουν ως ακολούθως:

- **Ρομποτικά κιτ με δυνατότητες τεχνητής νοημοσύνης (AI):** Τα ρομποτικά κιτ που ενσωματώνουν δυνατότητες τεχνητής νοημοσύνης (όπως το AIY Voice Kit) ενισχύουν τη μάθηση μέσω πιο προηγμένων χαρακτηριστικών, καθώς και αντίστοιχων προκλήσεων.
- **Φορητές και οικονομικές λύσεις:** Ρομπότ όπως το Edison είναι προσιτά και εύχρηστα, επιτρέποντας σε σχολεία με περιορισμένο προϋπολογισμό να υιοθετήσουν την εκπαιδευτική ρομποτική.

¹⁹ <https://www.java.com/en/>

- **Υποστήριξη εξ αποστάσεως μάθησης:** Πλατφόρμες όπως το Tynker και το CoSpaces υποστηρίζουν δραστηριότητες προγραμματισμού και ρομποτικής μέσω διαδικτύου, επιτρέποντας τη μάθηση από οποιοδήποτε μέρος.

A.3.4 Σχέση Εκπαιδευτικής Ρομποτικής με το STEM

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί έναν σύγχρονο και δυναμικό τρόπο προσέγγισης των αρχών του STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). Με τη χρήση ρομποτικών εργαλείων και πλατφορμών, οι μαθητές αποκτούν πρακτική εμπειρία που ενισχύει τη μάθηση στις τέσσερις βασικές επιστημονικές περιοχές. Η διαθεματική αυτή προσέγγιση συνδέει τη θεωρία με την πράξη, παρέχοντας στους μαθητές την ευκαιρία να λύσουν πραγματικά προβλήματα μέσω συνεργασίας, δημιουργικότητας και καινοτομίας.

A.3.4.1 Ο Ρόλος της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο STEM

Ο ρόλος της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο STEM μπορεί να αναδειχθεί μέσω της συσχέτισης της εκπαιδευτικής ρομποτικής με κάθε μία από τις διαστάσεις του STEM, δηλ. την επιστήμη, την τεχνολογία, τη μηχανική και τα μαθηματικά. Στις ακόλουθες παραγράφους καταγράφονται αυτές οι συσχετίσεις.

A.3.4.1.1 Επιστήμη (Science):

Η εκπαιδευτική ρομποτική εισάγει τους μαθητές σε επιστημονικές έννοιες, όπως η φυσική, η χημεία και η βιολογία, μέσω πειραμάτων και εφαρμογών. Για παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν αισθητήρες για να μετρήσουν περιβαλλοντικά δεδομένα, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία ή η φωτεινότητα. Αυτές οι δραστηριότητες αναπτύσσουν δεξιότητες όπως η παρατήρηση, η καταγραφή δεδομένων και η εξαγωγή συμπερασμάτων (Resnick et al., 2020).

A.3.4.1.2 Τεχνολογία (Technology):

Η χρήση τεχνολογίας είναι η βάση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Πέρα από την εξοικείωση με τα τεχνολογικά στοιχεία του ρομπότ (μηχανές, αισθητήρες, στοιχεία επικοινωνίας κ.λπ.) Οι μαθητές εξοικειώνονται με την προγραμματιστική σκέψη και τη χρήση εργαλείων, όπως οι γλώσσες Scratch, Python ή ακόμα και εξειδικευμένες πλατφόρμες, όπως το LEGO Mindstorms EV3 και το Arduino. Αυτή η διαδικασία τους

εξοπλίζει με δεξιότητες που είναι απαραίτητες για τη σύγχρονη τεχνολογική εποχή (Papert, 1993).

A.3.4.1.3 Μηχανική (Engineering):

Η κατασκευή και ο προγραμματισμός ρομπότ απαιτούν κατανόηση βασικών αρχών της μηχανικής. Οι μαθητές σχεδιάζουν ρομπότ, πειραματίζονται με δομές και αξιολογούν τις λύσεις τους. Για παράδειγμα, η κατασκευή ενός ρομπότ που κινείται σε ανώμαλο έδαφος απαιτεί κατανόηση της ισορροπίας, των μοχλών και της κατανομής βάρους (Bers et al., 2018).

A.3.4.1.4 Μαθηματικά (Mathematics):

Η μαθηματική σκέψη ενισχύεται μέσω της ρομποτικής, καθώς οι μαθητές ασχολούνται με έννοιες όπως οι γωνίες, οι αποστάσεις, οι αλγόριθμοι και η ανάλυση δεδομένων. Για παράδειγμα, η διεύθυνση/οδήγηση ενός ρομπότ μέσω εντός ενός δικτύου μέσω εντολών, απαιτεί εφαρμογή γεωμετρικών υπολογισμών (Wing, 2006).

A.3.5 Δεξιότητες του 21^{ου} Αιώνα και Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας και οι μεταβολές στον τρόπο ζωής και εργασίας καθιστούν απαραίτητη την καλλιέργεια δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για την αντιμετώπιση των προκλήσεων του 21^{ου} αιώνα (Binkley et al., 2011). Η εκπαιδευτική ρομποτική, ως μέσο διαδραστικής μάθησης, υποστηρίζει και ενισχύει την ανάπτυξη αυτών των δεξιοτήτων, προσφέροντας ένα περιβάλλον όπου οι μαθητές μπορούν να συνεργάζονται, να πειραματίζονται και να δημιουργούν καινοτόμες λύσεις.

Οι βασικές δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες, καθεμία από τις οποίες περιλαμβάνει κρίσιμα χαρακτηριστικά που είναι απαραίτητα για την προσαρμογή στις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας (Kay & Greenhill, 2010).

Πρώτη κατηγορία είναι οι **δεξιότητες μάθησης και καινοτομίας**, όπου περιλαμβάνονται η κριτική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων, που ενισχύουν την ικανότητα ανάλυσης και αξιολόγησης σύνθετων καταστάσεων, καθώς και η δημιουργικότητα και η καινοτομία, που προάγουν την ανάπτυξη νέων ιδεών και λύσεων. Η συνεργασία και η ομαδική εργασία είναι επίσης σημαντικά στοιχεία αυτής

της κατηγορίας, καθώς οι μαθητές καλούνται να εργαστούν από κοινού για την επίτευξη κοινών στόχων.

Στη δεύτερη κατηγορία, αυτή των **δεξιοτήτων πληροφορίας, μέσων και τεχνολογίας**, περιλαμβάνεται ο ψηφιακός γραμματισμός, ο οποίος εξοπλίζει τους μαθητές με τα απαραίτητα τεχνολογικά εργαλεία, καθώς και η ικανότητα επεξεργασίας δεδομένων, που τους βοηθά να κατανοούν και να αξιοποιούν τις πληροφορίες αποτελεσματικά. Τέλος, η τρίτη κατηγορία αφορά τις **δεξιότητες ζωής και καριέρας**, όπως η προσαρμοστικότητα, η οποία είναι ιδιαίτερα αυξημένης σημασίας για την ευελιξία σε αλλαγές, και η διαχείριση χρόνου και πόρων, που ενισχύει την αποτελεσματικότητα σε απαιτητικά περιβάλλοντα. Συνολικά, αυτές οι δεξιότητες παρέχουν τα εφόδια για την επιτυχία στη μάθηση, στην εργασία και στη ζωή γενικότερα.

A.3.6 Διεθνείς Τάσεις και Ανάπτυξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί έναν ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα με σημαντική επίδραση στις εκπαιδευτικές πρακτικές παγκοσμίως. Οι διεθνείς τάσεις υποδεικνύουν ότι οι ρομποτικές τεχνολογίες όχι μόνο διευκολύνουν τη μάθηση, αλλά επίσης προσαρμόζονται στις ανάγκες του σύγχρονου μαθησιακού περιβάλλοντος, προάγοντας την τεχνολογική ενσωμάτωση, τη διεπιστημονική προσέγγιση και την καλλιέργεια δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα.

Οι εξελίξεις στη ρομποτική τεχνολογία έχουν οδηγήσει στην ανάπτυξη ευέλικτων και προσβάσιμων εργαλείων που απευθύνονται σε μαθητές όλων των ηλικιών. Πλατφόρμες όπως το LEGO Education SPIKE Prime, το Arduino και το Makeblock ενσωματώνουν τεχνολογίες όπως προγραμματιζόμενοι μικροελεγκτές, αισθητήρες και εργαλεία τεχνητής νοημοσύνης, προσφέροντας ποικίλες δυνατότητες εφαρμογών. Σε διεθνές επίπεδο, πρωτοβουλίες όπως η FIRST LEGO League, η RoboCup Junior και η World Robot Olympiad ενθαρρύνουν μαθητές να συμμετέχουν σε διαγωνισμούς που προάγουν τη συνεργασία, την επίλυση προβλημάτων και την καινοτομία. Οι εκδηλώσεις αυτές συνδέουν μαθητές από όλο τον κόσμο, παρέχοντάς τους την ευκαιρία να αποκτήσουν εμπειρίες σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η ρομποτική έχει ήδη ενσωματωθεί σε πολλά εκπαιδευτικά συστήματα παγκοσμίως, αποτελώντας μέρος του προγράμματος σπουδών στις επιστήμες STEM. Στη Φινλανδία, για παράδειγμα, η εκπαιδευτική ρομποτική είναι βασικό στοιχείο της

διεπιστημονικής μάθησης, ενώ στις Ηνωμένες Πολιτείες προγράμματα όπως το Code.org προωθούν την εισαγωγή του προγραμματισμού και της ρομποτικής σε μικρές ηλικίες. Επιπλέον, χώρες όπως η Νότια Κορέα και η Ιαπωνία δίνουν έμφαση στη χρήση της ρομποτικής ως εργαλείου ενίσχυσης των δεξιοτήτων τεχνητής νοημοσύνης, προετοιμάζοντας τους μαθητές για τις μελλοντικές απαιτήσεις της σταδιοδρομίας τους και της αγοράς εργασίας.

Μια άλλη σημαντική τάση είναι η χρήση της ρομποτικής για την ενίσχυση της εκπαίδευσης σε απομακρυσμένες ή υποβαθμισμένες περιοχές. Πλατφόρμες όπως το Raspberry Pi, που είναι προσιτές και χαμηλού κόστους, έχουν χρησιμοποιηθεί για την παροχή εκπαιδευτικών εμπειριών σε κοινότητες με περιορισμένη πρόσβαση σε πόρους. Τα προγράμματα αυτά διευκολύνουν την ανάπτυξη τεχνολογικών δεξιοτήτων, ακόμα και σε περιβάλλοντα με ελάχιστη υποδομή.

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις, αλλά και προτεραιότητες, της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι η προώθηση της ισότητας και της συμπερίληψης. Διεθνή προγράμματα έχουν ως στόχο να προσελκύσουν κορίτσια και μαθητές από ευάλωτες κοινωνικές ομάδες στον τομέα της ρομποτικής. Πρωτοβουλίες όπως το «Girls Who Code» ενισχύουν τη συμμετοχή των γυναικών στον προγραμματισμό και τη ρομποτική, ενώ οργανώσεις όπως η Raspberry Pi Foundation²⁰ επικεντρώνονται στη διεύρυνση των ευκαιριών για μαθητές από υποεκπροσωπούμενες κοινότητες.

Οι διεθνείς τάσεις δείχνουν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική θα συνεχίσει να εξελίσσεται με την ενσωμάτωση τεχνολογιών αιχμής, όπως η τεχνητή νοημοσύνη, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) και η εικονική πραγματικότητα. Η συνεργασία μεταξύ σχολείων, πανεπιστημίων και βιομηχανιών θα είναι καθοριστική για τη δημιουργία προγραμμάτων που προετοιμάζουν τη νέα γενιά για τις προκλήσεις της ψηφιακής εποχής.

Η ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε διεθνές επίπεδο αντικατοπτρίζει την αυξανόμενη σημασία της στην εκπαίδευση και την κοινωνία. Οι πρωτοβουλίες και οι τεχνολογικές καινοτομίες που υιοθετούνται σε διαφορετικές χώρες αποδεικνύουν ότι η

²⁰ <https://www.raspberrypi.org/>

ρομποτική μπορεί να αποτελέσει μέσο όχι μόνο για τη βελτίωση της μάθησης, αλλά και για την ενίσχυση της ισότητας και της καινοτομίας.

A.4 Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ελλάδα

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα γνωρίζει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, με τη σταδιακή ενσωμάτωσή της στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Μέσα από πρωτοβουλίες που προωθούν την ενασχόληση των μαθητών με τη ρομποτική και τον προγραμματισμό, η χώρα μας συμμετέχει ενεργά στις διεθνείς τάσεις, επιδιώκοντας τη διασύνδεση της εκπαίδευσης με τις απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας και της αγοράς εργασίας.

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει ενταχθεί σε προγράμματα σπουδών, κυρίως μέσα από το μάθημα της πληροφορικής, αλλά και μέσω προαιρετικών δραστηριοτήτων και ομίλων ρομποτικής σε σχολεία. Το Υπουργείο Παιδείας έχει υποστηρίξει τη χρήση ρομποτικών κιτ, όπως το LEGO Mindstorms, το Arduino και το Raspberry Pi, στα σχολεία, με στόχο τη διεπιστημονική προσέγγιση στη μάθηση. Επιπλέον, στο πλαίσιο του προγράμματος «Ψηφιακό Σχολείο», έχουν γίνει προσπάθειες για την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών και τη διάχυση της ρομποτικής στις τάξεις.

A.4.1 Η Εξέλιξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ελλάδα

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα ακολουθεί μια δυναμική πορεία ανάπτυξης, με τις πρώτες εφαρμογές να εμφανίζονται στις αρχές του 21^{ου} αιώνα και τη σταδιακή ενσωμάτωση των τεχνολογιών αυτών στα εκπαιδευτικά συστήματα. Από τις αρχικές πρωτοβουλίες μέχρι την καθιέρωση της ρομποτικής ως βασικό εργαλείο για τη διεπιστημονική μάθηση, η πορεία της χαρακτηρίζεται από την έντονη συμμετοχή εκπαιδευτικών, ιδρυμάτων και φορέων.

Τα πρώτα βήματα της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα έγιναν στις αρχές της δεκαετίας του 2000, με μεμονωμένες δράσεις και εργαστήρια ρομποτικής που οργανώνονταν κυρίως από πανεπιστήμια και ιδιωτικούς φορείς. Τα προγράμματα αυτά στόχευαν στην εξοικείωση των μαθητών με τη ρομποτική και τον προγραμματισμό, κυρίως μέσω εξειδικευμένων κιτ όπως το LEGO Mindstorms. Κατά την ίδια περίοδο, οι διαγωνισμοί ρομποτικής άρχισαν να λειτουργούν ως κίνητρο για την ενασχόληση με τις τεχνολογίες STEM, ενισχύοντας το ενδιαφέρον για τη ρομποτική.

Η δεκαετία του 2010 αποτέλεσε ορόσημο για την εξέλιξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα. Το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων ξεκίνησε να

υποστηρίζει την ενσωμάτωση της ρομποτικής στο πρόγραμμα σπουδών, κυρίως μέσω των μαθημάτων πληροφορικής και τεχνολογίας. Τα σχολεία, ειδικά όσα συμμετείχαν σε καινοτόμα προγράμματα ή λειτουργούσαν ως πειραματικά και πρότυπα, υιοθέτησαν τη ρομποτική ως εργαλείο ενίσχυσης της μαθησιακής διαδικασίας.

Παράλληλα, οργανισμοί όπως η WRO Hellas²¹ και η Eduact²² προώθησαν διαγωνισμούς και εκπαιδευτικά προγράμματα σε εθνικό επίπεδο, φέρνοντας σε επαφή μαθητές, γονείς και εκπαιδευτικούς με τις δυνατότητες της ρομποτικής. Οι δράσεις αυτές έδωσαν ώθηση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα, όπως η συνεργασία, η δημιουργικότητα και η επίλυση προβλημάτων.

Σήμερα, η εκπαιδευτική ρομποτική βρίσκεται στο επίκεντρο πολλών εκπαιδευτικών πρωτοβουλιών στην Ελλάδα. Η ψηφιακή στρατηγική της χώρας, η έμφαση στις δεξιότητες STEM και η εισαγωγή της ρομποτικής σε προγράμματα διά βίου μάθησης έχουν ενισχύσει περαιτέρω την ανάπτυξη του τομέα. Μελλοντικά, η εκπαιδευτική ρομποτική αναμένεται να διαδραματίσει ακόμη πιο κεντρικό ρόλο στην προετοιμασία των μαθητών για τις προκλήσεις της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης.

A.4.2 Εκπαιδευτικές Πρωτοβουλίες και Οργανισμοί

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα ενισχύεται σημαντικά από τις δράσεις οργανισμών, δημόσιων φορέων και ιδιωτικών πρωτοβουλιών. Αυτοί οι φορείς αναλαμβάνουν την προώθηση της ρομποτικής μέσα από διαγωνισμούς, εκπαιδευτικά προγράμματα και δράσεις που στοχεύουν στην καλλιέργεια δεξιοτήτων STEM και τη διαμόρφωση μιας κουλτούρας καινοτομίας.

A.4.2.1 Δημόσιες Πρωτοβουλίες

Το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην ενίσχυση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Μέσω του προγράμματος «Ψηφιακό Σχολείο» έχουν ενταχθεί τεχνολογίες και εξοπλισμός ρομποτικής στις σχολικές τάξεις. Παράλληλα, θεσμικές αλλαγές, όπως η εισαγωγή μαθημάτων STEM σε επιλεγμένα σχολεία, στοχεύουν στη σύνδεση της ρομποτικής με την καθημερινή εκπαίδευση.

²¹ <https://wrohellas.gr/>

²² <https://eduact.org/>

Οι διαγωνισμοί που διοργανώνονται υπό την αιγίδα του Υπουργείου, όπως ο Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, έχουν ενθαρρύνει την ευρύτερη συμμετοχή μαθητών και εκπαιδευτικών από όλη τη χώρα. Επιπλέον, φορείς όπως το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ) παρέχουν εκπαιδευτικό υλικό και καθοδήγηση για την αξιοποίηση της ρομποτικής στην τάξη. Προς αυτή την κατεύθυνση έχει δημιουργηθεί το αποθετήριο Ρομποτικής-STEM του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής (ΙΕΠ, 2025).

A.4.2.2 Ιδιωτικοί Οργανισμοί και Φορείς

Ιδιωτικοί οργανισμοί διαδραματίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Ο WRO Hellas είναι ένας από τους κορυφαίους φορείς που διοργανώνει διαγωνισμούς ρομποτικής σε εθνικό επίπεδο και προωθεί τη συμμετοχή των μαθητών σε διεθνείς διοργανώσεις, όπως η World Robot Olympiad²³.

Η Eduact είναι ένας σημαντικός οργανισμός που προωθεί την εκπαιδευτική ρομποτική μέσω δράσεων όπως το FIRST LEGO League, προσφέροντας ευκαιρίες στους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες προγραμματισμού, μηχανικής και συνεργασίας.

Παράλληλα, η STEM Education διοργανώνει σεμινάρια, εργαστήρια και καλοκαιρινά σχολεία για μαθητές και εκπαιδευτικούς, φέρνοντας την τεχνολογία και τη ρομποτική πιο κοντά στην εκπαιδευτική κοινότητα.

A.4.2.3 Πανεπιστημιακές Συνεργασίες

Πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα στην Ελλάδα συμμετέχουν ενεργά στην προώθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Μέσα από ερευνητικά προγράμματα, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να γνωρίσουν τις εφαρμογές της ρομποτικής σε τομείς όπως η τεχνητή νοημοσύνη, η αυτοματοποίηση και η βιομηχανία. Επιπλέον, πολλά πανεπιστήμια διοργανώνουν εκπαιδευτικά προγράμματα και παρέχουν υποστήριξη σε σχολεία και ομίλους ρομποτικής. Ένα παράδειγμα αποτελεί το Εργαστήριο Εφαρμογών Πληροφορικής και Ρομποτικής στην Εκπαίδευση και την Κοινωνία του

²³ <https://wro-association.org/>

Πανεπιστημίου Μακεδονίας²⁴, το οποίο καλύπτει διδακτικές και ερευνητικές ανάγκες σε θέματα εκπαιδευτικής ρομποτικής. Επιπλέον, ο WRO Hellas συνεργάζεται με πανεπιστήμια για τη δημιουργία ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων ρομποτικής, προωθώντας τη μεθοδολογία STEM σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης²⁵.

A.4.2.4 Διεθνείς Συνεργασίες και Ευρωπαϊκά Προγράμματα

Η Ελλάδα συμμετέχει σε ευρωπαϊκά προγράμματα που στοχεύουν στην ενίσχυση των δεξιοτήτων STEM και την προώθηση της ρομποτικής εκπαίδευσης. Μέσα από έργα όπως το Erasmus+ και το Horizon Europe, παρέχεται χρηματοδότηση για δράσεις που περιλαμβάνουν την ανάπτυξη νέων εκπαιδευτικών υλικών και τη διοργάνωση διεθνών εκδηλώσεων. Οι συνεργασίες αυτές ενισχύουν τη δικτύωση ελληνικών σχολείων με αντίστοιχες πρωτοβουλίες του εξωτερικού.

A.4.2.5 Δράσεις σε Τοπικό Επίπεδο

Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας, τοπικές πρωτοβουλίες και μη κερδοσκοπικοί οργανισμοί διοργανώνουν δράσεις ρομποτικής, όπως εργαστήρια και ημερίδες. Αυτές οι πρωτοβουλίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την κάλυψη των αναγκών μαθητών σε απομακρυσμένες περιοχές, όπου η πρόσβαση σε εκπαιδευτικά μέσα μπορεί να είναι περιορισμένη. Ο STEM Education, για παράδειγμα, συνεργάζεται με χώρους εκπαίδευσης και πολιτισμού σε όλη την Ελλάδα, με στόχο τη συμμετοχή όσο το δυνατόν περισσότερων παιδιών στη διαδικασία STEM²⁶. Επιπλέον, το CityLab προσφέρει εργαστήρια STEM, ρομποτικής και ψηφιακών δεξιοτήτων, παρέχοντας ένα περιβάλλον γνώσης, δημιουργίας και διασκέδασης για μαθητές²⁷.

A.4.3 Ένταξη της Ρομποτικής στο Ελληνικό Εκπαιδευτικό Σύστημα

Η ένταξη της ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα είναι μια διαρκώς εξελισσόμενη διαδικασία που αντανάκλα τις ανάγκες της σύγχρονης εκπαίδευσης για

²⁴ https://www.uom.gr/esp/ergasthria-tmhmatos/ergasthrio-efarmogon-plhroforikhsh-kai-rompotikhsh-sthn-ekpaideysh-kai-thn-koinonia?utm_source

²⁵ https://wrohellas.gr/%CF%83%CF%85%CE%BD%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1-%CE%BC%CE%B5-%CF%80%CE%B1%CE%BD%CE%B5%CF%80%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%AE%CE%BC%CE%B9%CE%B1/?utm_source

²⁶ https://stem.edu.gr/sinergazomenoi-xoroi-ekpaideysis-politismoy/?utm_source

²⁷ https://www.citylab.gr/?utm_source

την ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα. Από την πιλοτική εφαρμογή σε μεμονωμένα σχολεία μέχρι την ευρύτερη εισαγωγή της σε διάφορες βαθμίδες της εκπαίδευσης, η ρομποτική έχει αναδειχθεί ως ένα ισχυρό εργαλείο που προάγει τη συνεργασία, τη δημιουργικότητα και τη διεπιστημονική μάθηση.

A.4.3.1 Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

Στο πλαίσιο της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, η ρομποτική έχει ενσωματωθεί μέσα από δράσεις και προγράμματα STEM. Στα δημοτικά σχολεία, η χρήση απλών ρομποτικών κιτ, όπως το LEGO Education WeDo και το Bee-Bot, εισάγει τους μαθητές στις βασικές αρχές της μηχανικής και του προγραμματισμού μέσα από διαδραστικές και παιχνιδιάρικες δραστηριότητες. Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, οι μαθητές συμμετέχουν σε πιο σύνθετα προγράμματα, όπως η κατασκευή και ο προγραμματισμός ρομπότ με Arduino ή Raspberry Pi, τα οποία προάγουν τη δημιουργική σκέψη και την επίλυση προβλημάτων.

Παράλληλα, μαθήματα όπως η Τεχνολογία και η Πληροφορική έχουν εμπλουτιστεί με θεματικές που σχετίζονται με τη ρομποτική. Ειδικότερα στα γυμνάσια και λύκεια, η ρομποτική χρησιμοποιείται ως μέσο ενίσχυσης της διαθεματικότητας, συνδέοντας τη φυσική, τα μαθηματικά και τον προγραμματισμό. Για παράδειγμα, στο πλαίσιο του μαθήματος της Τεχνολογίας οι μαθητές μπορούν να κατασκευάσουν ένα μικρό ρομποτικό αυτοκίνητο και στα πλαίσια του μαθήματος Πληροφορικής οι μαθητές προγραμματίζουν μέσω περιβαλλόντων όπως το Scratch, ώστε να ακολουθεί μια διαδρομή μέσα από αισθητήρες ανίχνευσης γραμμής. Μέσα από τη δραστηριότητα αυτή, οι μαθητές κατανοούν βασικές έννοιες προγραμματισμού, ενώ παράλληλα εφαρμόζουν γνώσεις Φυσικής (όπως τριβή ή κίνηση) και Μαθηματικών (όπως μέτρηση αποστάσεων ή γωνιών) (Alimisis, 2013).

A.4.3.2 Εξωσχολικές Δραστηριότητες και Όμιλοι Ρομποτικής

Οι όμιλοι ρομποτικής που λειτουργούν σε πολλά σχολεία αποτελούν έναν από τους πιο δημοφιλείς τρόπους εμπλοκής των μαθητών με τη ρομποτική. Αυτοί οι όμιλοι παρέχουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εξερευνήσουν την τεχνολογία μέσα από

διαγωνισμούς, όπως ο Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής²⁸ και το FIRST LEGO League²⁹. Οι δραστηριότητες αυτές καλλιεργούν δεξιότητες όπως η συνεργασία, η ομαδική εργασία και η καινοτομία, ενώ ενθαρρύνουν τη συμμετοχή και την επίλυση πραγματικών προβλημάτων.

A.4.3.3 Ρομποτική στην Επαγγελματική Εκπαίδευση

Η ρομποτική έχει ενταχθεί και στην επαγγελματική εκπαίδευση μέσω των Επαγγελματικών Λυκείων (ΕΠΑΛ) (π.χ. μέσω της ενότητας «Ρομποτική» του τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού³⁰) και των Ινστιτούτων Επαγγελματικής Κατάρτισης (ΙΕΚ). Οι μαθητές σε αυτούς τους τομείς έχουν την ευκαιρία να εργαστούν σε ρομποτικά έργα που σχετίζονται με τη βιομηχανία, την αυτοματοποίηση και τις τεχνολογίες τεχνητής νοημοσύνης, αποκτώντας πρακτική εμπειρία και δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την αγορά εργασίας.

A.4.3.4 Ρομποτική στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, η ρομποτική αποτελεί αντικείμενο σπουδών και έρευνας. Πολλά ελληνικά πανεπιστήμια προσφέρουν προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών που εστιάζουν στη ρομποτική, την τεχνητή νοημοσύνη και τις εφαρμογές τους σε διάφορους τομείς (π.χ. το ΠΜΣ «Ρομποτική και Βιομηχανικός Έλεγχος» του ΕΚΠΑ³¹). Ερευνητικά προγράμματα με επίκεντρο τη ρομποτική προωθούν την ανάπτυξη καινοτόμων τεχνολογιών και τη σύνδεση με τη βιομηχανία. Η Ομάδα Ρομποτικής του Πανεπιστημίου Πατρών³² ασχολείται με τον έλεγχο ρομπότ, τον προγραμματισμό κίνησης και την αυτοματοποίηση βιομηχανικών διαδικασιών. Οι ερευνητικές τους δραστηριότητες περιλαμβάνουν την ανάπτυξη ρομποτικών συστημάτων για την επεξεργασία μη άκαμπτων υλικών και την αποκατάσταση, με εφαρμογές στη βιομηχανία και την υγειονομική περίθαλψη (Giannousakis, K., & Tzes, A. 2021).

²⁸ <https://wrohellas.gr/panellinios-diagonismos-ekpaideutikis-rompotikis/>

²⁹ <https://www.firstlegoleague.org/>

³⁰ <https://ebooks.edu.gr/ebooks/handle/8547/3428>

³¹ <https://ric.dind.uoa.gr/>

³² <https://robotics.upatras.gr/>

A.4.3.5 Υποστήριξη από Δημόσιους και Ιδιωτικούς Φορείς

Η εισαγωγή της ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα έχει υποστηριχθεί από πρωτοβουλίες τόσο δημόσιων όσο και ιδιωτικών φορέων. Το Υπουργείο Παιδείας έχει προωθήσει δράσεις όπως η δημιουργία ψηφιακών εργαστηρίων και η ενίσχυση της εκπαίδευσης STEM. Επιπλέον, οργανισμοί όπως η WRO Hellas και η Eduact διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση της ρομποτικής μέσα από διαγωνισμούς και εκπαιδευτικά προγράμματα.

A.4.4 Εκπαιδευτική Ρομποτική στις Ευρωπαϊκές Χώρες

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα δυναμικό και εξελισσόμενο πεδίο, το οποίο υιοθετείται και προάγεται σε διάφορες χώρες της Ευρώπης, καθεμία με τον δικό της τρόπο και στρατηγική. Η Ελλάδα, αν και έχει σημειώσει πρόοδο, βρίσκεται σε ένα πρώιμο στάδιο σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες όσον αφορά την ένταξη και την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση. Σε αυτό το πλαίσιο, η σύγκριση με χώρες που η εκπαιδευτική ρομποτική είναι περισσότερο αναπτυγμένη, όπως η Φινλανδία, η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο, προσφέρει σημαντικά διδάγματα και παραδείγματα βέλτιστων πρακτικών.

- **Φινλανδία**

Η Φινλανδία είναι μία από τις ηγέτιδες χώρες στην εκπαιδευτική καινοτομία και η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί βασικό μέρος της στρατηγικής της για την προώθηση των δεξιοτήτων STEM. Στη Φινλανδία, η ρομποτική δεν αντιμετωπίζεται απλώς ως εργαλείο για την ανάπτυξη τεχνικών δεξιοτήτων, αλλά και ως μέσο για την καλλιέργεια της συνεργασίας, της κριτικής σκέψης και της επίλυσης προβλημάτων. Η εκπαιδευτική ρομποτική εισάγεται ήδη από τα πρώτα σχολικά χρόνια, με συστηματική ενσωμάτωση στην τάξη και οργανωμένα προγράμματα εκπαίδευσης των δασκάλων (Anwar et al., 2019, Bano et al., 2017).

Τα σχολεία στη Φινλανδία χρησιμοποιούν ποικίλα ρομποτικά κιτ, όπως το LEGO Mindstorms, το WeDo, και το Nao³³, και οργανώνουν συχνά

³³ <https://www.robotlab.com/nao-standard-pack-new>

διαγωνισμούς ρομποτικής για να ενισχύσουν τη μαθησιακή εμπειρία. Οι δάσκαλοι συμμετέχουν σε συνεχείς επιμορφώσεις, ενώ το υπουργείο Παιδείας της χώρας επενδύει στη δημιουργία πλατφορμών και διαδραστικών εργαλείων για την υποστήριξη της ρομποτικής στην εκπαίδευση.

- **Γερμανία**

Η Γερμανία έχει κάνει σημαντικά βήματα στην προώθηση της ρομποτικής στην εκπαίδευση, ενσωματώνοντάς την σε όλες τις βαθμίδες, από τα σχολεία μέχρι τα πανεπιστήμια. Η εκπαιδευτική ρομποτική στη Γερμανία συνδέεται στενά με τη βιομηχανία, και πολλά σχολεία συνεργάζονται με εταιρείες για την ανάπτυξη καινοτόμων προγραμμάτων (Anwar et al., 2019). Στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η ρομποτική χρησιμοποιείται για να ενισχύσει τις δεξιότητες μαθηματικών, επιστημών και τεχνολογίας, ενώ πολλές γερμανικές πόλεις φιλοξενούν ετήσιους διαγωνισμούς ρομποτικής, όπως το Roberta και το FIRST LEGO League.

Η εκπαιδευτική πολιτική της Γερμανίας επικεντρώνεται στην παροχή των απαραίτητων πόρων και στην επιμόρφωση των δασκάλων, ενώ το κράτος παρέχει σημαντική χρηματοδότηση για την υποστήριξη των ρομποτικών προγραμμάτων σε όλα τα σχολεία. Επιπλέον, ο τρόπος που υιοθετεί η Γερμανία για την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής συνδυάζει την τεχνολογία με τη δημιουργία και την επίλυση πρακτικών προβλημάτων.

- **Ηνωμένο Βασίλειο**

Στο Ηνωμένο Βασίλειο, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί σημαντικό μέρος των εκπαιδευτικών στρατηγικών (Anwar et al., 2019) και ενσωματώνεται μέσω διαφόρων εθνικών προγραμμάτων, όπως το Computing Curriculum³⁴ και το

³⁴ <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>

STEM Ambassadors Programme³⁵. Ειδικά στα σχολεία δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εργαστούν με προηγμένα ρομποτικά κιτ και να συμμετέχουν σε διαγωνισμούς όπως το Robot Wars και το FIRST LEGO League.

Αξιοσημείωτο είναι ότι το Ηνωμένο Βασίλειο έχει επικεντρωθεί στην εκπαίδευση των δασκάλων και στην ενίσχυση των δεξιοτήτων προγραμματισμού από μικρή ηλικία, σε συνεργασία με εταιρείες τεχνολογίας και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Οι δάσκαλοι υποστηρίζονται από μια σειρά ειδικών εργαλείων και επιμορφωτικών προγραμμάτων, ώστε να ενσωματώνουν αποτελεσματικά τη ρομποτική στη διδασκαλία.

- **Ιταλία**

Η Ιταλία, ενώ έχει κάνει σημαντικά βήματα στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής, εξακολουθεί να βρίσκεται σε στάδιο ανάπτυξης σε σχέση με τις χώρες που αναφέρθηκαν ανωτέρω. Στην Ιταλία, η εκπαιδευτική ρομποτική ενσωματώνεται κυρίως μέσω εξωσχολικών δραστηριοτήτων και διαγωνισμών, όπως το ROBOCUP Junior και το FIRST LEGO League. Παράλληλα, προγράμματα κατάρτισης και εργαστήρια για δασκάλους αναπτύσσονται, αλλά η υποδομή στις σχολικές μονάδες δεν είναι ακόμη παντού επαρκής (Cocchella et al., 2023 και Di Battista et al., 2021).

A.4.5 Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ασία

Η ρομποτική στην Ασία έχει σημειώσει μεγάλη πρόοδο τα τελευταία χρόνια και έχει αναδειχθεί σε έναν από τους πιο καινοτόμους τομείς τεχνολογίας στον κόσμο. Η περιοχή της Ασίας, με χώρες όπως η Ιαπωνία, η Κίνα, η Νότια Κορέα και η Ινδία, αναπτύσσει και υιοθετεί την τεχνολογία ρομποτικής για διάφορους σκοπούς, συμπεριλαμβανομένων της βιομηχανίας, της εκπαίδευσης και της υγειονομικής περίθαλψης.

³⁵ <https://imascientist.org.uk/signup/c/sa/>

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ασία έχει αναδειχθεί σε έναν σημαντικό τομέα ανάπτυξης και καινοτομίας, με χώρες της περιοχής να ηγούνται στην ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαίδευση, ενισχύοντας τη μάθηση στους τομείς των θετικών επιστημών, της τεχνολογίας, της μηχανικής και των μαθηματικών (STEM).

- **Ιαπωνία**

Η Ιαπωνία είναι μια από τις ηγέτιδες χώρες στην εκπαιδευτική ρομποτική, έχοντας ενσωματώσει τη ρομποτική σε σχολεία και πανεπιστήμια μέσω διαγωνισμών όπως το ABU Robocon³⁶. Ο διαγωνισμός αυτός, που είναι ο πιο διάσημος στην Ιαπωνία, προάγει τη δημιουργικότητα και την επίλυση προβλημάτων μέσω της κατασκευής και προγραμματισμού ρομπότ για συγκεκριμένες αποστολές (Alimisis, 2019; Mubin et al., 2013). Στην Ιαπωνία, υπάρχουν επίσης οργανισμοί όπως η LEGO Education που προσφέρουν εκπαιδευτικά κιτ και προγράμματα για την ενίσχυση της ρομποτικής εκπαίδευσης.

- **Νότια Κορέα**

Η Νότια Κορέα επενδύει σημαντικά στην εκπαιδευτική ρομποτική, με διαγωνισμούς όπως το Korea Robot Contest και τον FIRST Robotics³⁷ να προσφέρουν ευκαιρίες για τους μαθητές να συνεργαστούν και να αναπτύξουν ρομπότ μέσω καινοτόμων λύσεων (Barker & Ansorge, 2007). Εταιρείες όπως η Samsung και η LG Electronics συνεργάζονται με εκπαιδευτικά ιδρύματα για την ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων STEM.

- **Κίνα**

Η Κίνα αποτελεί μία χώρα με ιδιαίτερα ταχεία ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής, με την Κινεζική κυβέρνηση να προωθεί ενεργά την ενσωμάτωση της ρομποτικής στα σχολεία μέσω διαγωνισμών όπως το China Robotic Contest και το FIRST Robotics China (Benitti, 2012; Eguchi, 2014). Η Κίνα επενδύει

³⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/ABU_Robocon

³⁷ https://en.wikipedia.org/wiki/FIRST_Robotics_Competition

στην προώθηση των δεξιοτήτων STEM μέσω καινοτόμων προγραμμάτων που ενισχύουν τη συμμετοχή των μαθητών σε παγκόσμιους διαγωνισμούς.

- **Ινδία**

Η Ινδία κάνει επίσης σημαντικά βήματα στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής, προάγοντας τη χρήση της ρομποτικής ως εργαλείο μάθησης στον τομέα των STEM. Ο διαγωνισμός FIRST Robotics India είναι από τους πιο γνωστούς στην περιοχή της Ασίας, ενθαρρύνοντας τη συνεργασία και τη δημιουργία ρομπότ για την επίλυση πραγματικών προβλημάτων (Blikstein, 2013). Η συμμετοχή της Ινδίας σε διεθνείς διαγωνισμούς ρομποτικής ενισχύει τη θέση της στην παγκόσμια σκηνή της ρομποτικής εκπαίδευσης.

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ασία εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς, με πολλές χώρες να υιοθετούν την ρομποτική ως βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη δεξιοτήτων στους τομείς STEM. Οι διαγωνισμοί ρομποτικής είναι καθοριστικοί στην ενίσχυση της καινοτομίας, της συνεργασίας και της δημιουργικότητας μεταξύ των μαθητών, προετοιμάζοντας τους για τις επαγγελματικές ανάγκες του μέλλοντος. Στην Ασία, οι χώρες συνεργάζονται με διεθνείς οργανισμούς και εταιρείες για να αναπτύξουν εκπαιδευτικά προγράμματα και εργαλεία που προάγουν την ρομποτική εκπαίδευση.

A.4.6 Σύγκριση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ελλάδα με την Ευρώπη και τις Χώρες της Ασίας

Η εκπαιδευτική ρομποτική αναπτύσσεται σε παγκόσμιο επίπεδο, αλλά κάθε περιοχή έχει τις δικές της προσεγγίσεις και προτεραιότητες σχετικά με την ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση. Η Ελλάδα, οι ευρωπαϊκές χώρες και οι ασιατικές χώρες έχουν διαφορετικά επίπεδα ανάπτυξης και εφαρμογής της εκπαιδευτικής ρομποτικής, καθοριζόμενα από πολιτικές, υποδομές, καινοτομίες, και διαγωνισμούς. Ας δούμε μια σύγκριση των τριών αυτών περιοχών.

Στην Ελλάδα, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει αρχίσει να κερδίζει έδαφος τα τελευταία χρόνια. Η χώρα συμμετέχει σε διεθνείς διαγωνισμούς όπως το WRO (World Robot Olympiad) και το FLL (FIRST Lego League), ενώ είναι σε εξέλιξη διάφορα έργα που προωθούν την ρομποτική ως εργαλείο διδασκαλίας. Ο Ελληνικός Οργανισμός Ρομποτικής και διάφοροι τοπικοί φορείς εργάζονται για την ανάπτυξη υποδομών και

προγραμμάτων που ενισχύουν την κατανόηση της ρομποτικής στις σχολικές ηλικίες (Κούτρας, 2020).

Ωστόσο, συγκριτικά με τις ευρωπαϊκές και ασιατικές χώρες, η Ελλάδα αντιμετωπίζει προκλήσεις όπως η έλλειψη επαρκούς χρηματοδότησης, η περιορισμένη χρήση προηγμένων εκπαιδευτικών εργαλείων και η ανάγκη για επαγγελματική κατάρτιση δασκάλων στον τομέα της ρομποτικής (Alimisis, 2019). Παρ' όλα αυτά, η Ελλάδα καταβάλλει προσπάθειες να ενισχύσει τη ρομποτική μέσω διαγωνισμών και εκπαίδευσης σε περιφερειακό επίπεδο.

Η Ευρώπη έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στην ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαίδευση. Χώρες όπως η Γερμανία, η Ολλανδία και η Σουηδία διαθέτουν εκτενή προγράμματα ρομποτικής για σχολεία, ενώ η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω προγραμμάτων όπως το Horizon 2020 προσφέρει χρηματοδότηση για την έρευνα και ανάπτυξη εκπαιδευτικών εργαλείων που βασίζονται στην ρομποτική (Eguchi, 2017). Διαγωνισμοί όπως το EUROBOT και το WRO ενισχύουν την εξάσκηση και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών, δημιουργώντας ένα ανταγωνιστικό και δημιουργικό περιβάλλον για τη διάδοση των δεξιοτήτων STEM.

Ωστόσο, σε αντίθεση με την Ασία, η Ευρώπη αντιμετωπίζει πιο αργή εφαρμογή των τεχνολογιών αυτών σε όλες τις χώρες, με χώρες του Νότου να υστερούν σε σχέση με τις χώρες του Βορρά (Barker & Ansorge, 2007). Αυτό δείχνει μια μεγαλύτερη ανισότητα στην εκπαιδευτική πρόσβαση στη ρομποτική.

Οι ασιατικές χώρες έχουν καταφέρει να ενσωματώσουν την ρομποτική στην εκπαίδευση σε μεγαλύτερη κλίμακα από την Ευρώπη και την Ελλάδα. Χώρες όπως η Ιαπωνία, η Νότια Κορέα, η Κίνα και η Ινδία έχουν υιοθετήσει την εκπαιδευτική ρομποτική ως βασικό εργαλείο για την ανάπτυξη των μαθητών στους τομείς STEM. Στην Ιαπωνία, για παράδειγμα, η εκπαιδευτική ρομποτική είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με διαγωνισμούς όπως το ABU Robocon, και η σύνδεση αυτή ενισχύει τη δημιουργικότητα και την καινοτομία των μαθητών (Mubin et al., 2013).

Η Νότια Κορέα διαθέτει καινοτόμες μεθόδους στην εκπαίδευση, με διαγωνισμούς όπως το Korea Robot Contest, ενώ η Κίνα έχει επενδύσει στις υποδομές και την έρευνα ρομποτικής, υποστηρίζοντας τα εκπαιδευτικά προγράμματα με δημόσιες και ιδιωτικές επενδύσεις (Benitti, 2012). Παράλληλα, η Ινδία διοργανώνει διαγωνισμούς όπως το

FIRST Robotics India, δίνοντας στους μαθητές ευκαιρίες να αναπτύξουν τεχνικές και συνεργατικές δεξιότητες.

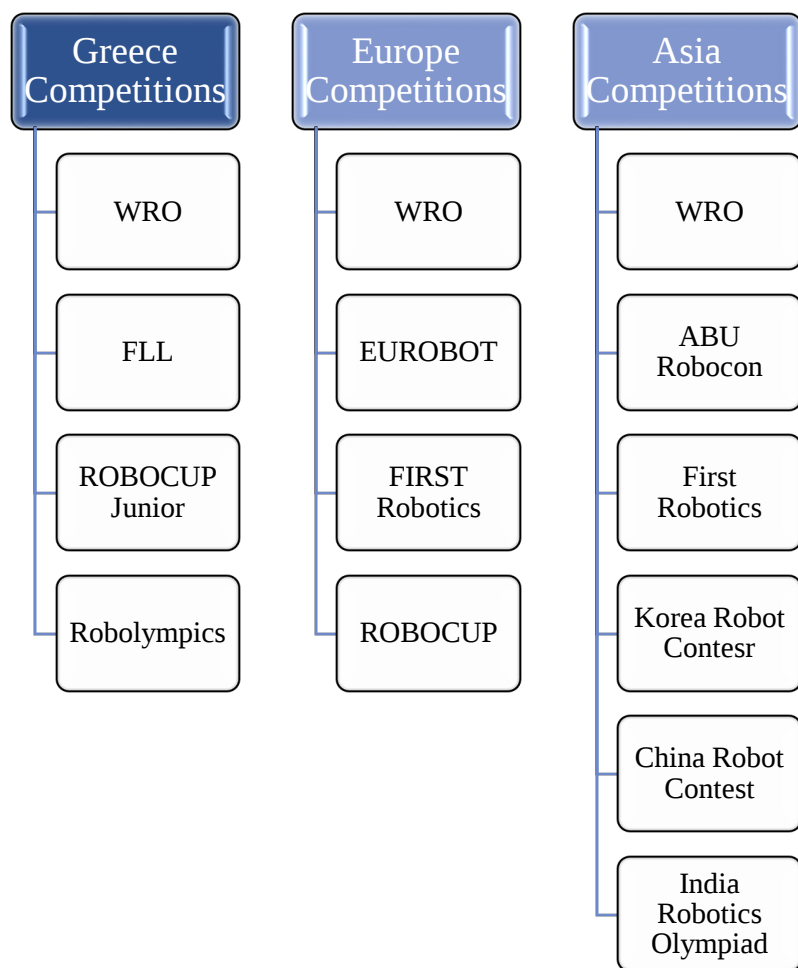
Η Ασία διαθέτει έναν σαφή στρατηγικό σχεδιασμό και χρηματοδότηση για την υποστήριξη των εκπαιδευτικών προγραμμάτων ρομποτικής, ενώ οι κυβερνήσεις παρέχουν επιδοτήσεις και ειδικά προγράμματα σπουδών για να υποστηρίξουν την εκπαίδευση STEM σε όλες τις ηλικίες (Eguchi, 2014). Οι διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται στην εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ασία είναι μικρότερες συγκριτικά με αυτές που παρατηρούνται στις χώρες της Ευρώπης, καθώς οι χώρες της Ασίας έχουν κοινό στόχο τη δημιουργία μιας επαγγελματικής και καινοτόμου εργασιακής δύναμης μέσω της ρομποτικής.

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθεται συνοπτικά μία σύγκριση μεταξύ αφ' ενός της Ελλάδας και αφ' ετέρου των χωρών της Ευρώπης και της Ασίας, σχετικά με παραμέτρους που αφορούν την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

- **Υποδομές και Χρηματοδότηση:** Οι ασιατικές χώρες υπερτερούν στην υποστήριξη της ρομποτικής μέσω κρατικών πολιτικών και επενδύσεων, ενώ στην Ελλάδα και την Ευρώπη, η χρηματοδότηση παραμένει πιο περιορισμένη, και υπάρχει ανισοκατανομή των υποδομών ανά περιοχή (Barker & Ansorge, 2007).
- **Προγράμματα και Διαγωνισμοί:** Στην Ευρώπη και την Ασία, η συμμετοχή σε διεθνείς διαγωνισμούς όπως το WRO και το FIRST Robotics είναι πιο εκτεταμένη, σε αντίθεση με την Ελλάδα, όπου η συμμετοχή είναι λιγότερο ευρεία και πιο περιορισμένη (Alimisis, 2019). Στην Εικόνα 1 απεικονίζονται οι διαγωνισμοί ρομποτικής στους οποίους οι διάφορες περιοχές (Ελλάδα, Ευρώπη, Ασία) συμμετέχουν.
- **Εκπαιδευτικά Προγράμματα και Στρατηγικές:** Στην Ελλάδα, τα εκπαιδευτικά προγράμματα που περιλαμβάνουν ρομποτική είναι συχνά μικρής κλίμακας και εστιάζουν κυρίως σε επιμέρους έργα και διαγωνισμούς, ενώ στην Ασία και την Ευρώπη υπάρχει έντονη κρατική και ιδιωτική υποστήριξη για τη διάδοση της ρομποτικής σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης (Eguchi, 2017).

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα, αν και δεν διαθέτει την ίδια υποδομή και υποστήριξη που παρατηρείται στην Ασία και την Ευρώπη, εντούτοις βρίσκεται σε

στάδιο ανάπτυξης. Οι χώρες της Ασίας, κυρίως η Ιαπωνία και η Νότια Κορέα, έχουν κάνει σημαντικά βήματα στον τομέα της ρομποτικής, ενώ η Ευρώπη, αν και είναι πιο προηγμένη σε υποδομές, διαφέρει ανάλογα με την περιοχή και το επίπεδο ανάπτυξης. Παρ' όλα αυτά, η εκπαιδευτική ρομποτική σε παγκόσμιο επίπεδο συνεχώς εξελίσσεται και οι χώρες συνεργάζονται μέσω διαγωνισμών και πρωτοβουλιών για την ενίσχυση των δεξιοτήτων STEM.



Εικόνα 1. Αγώνες ρομποτικής Ελλάδα, Ευρώπη, Ασία 1

A.5 Οφέλη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει αναδειχθεί ως ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία για τη διδασκαλία και τη μάθηση στον 21^ο αιώνα, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και γνώσεων. Η ενσωμάτωσή της στην εκπαιδευτική διαδικασία προσφέρει μια διεπιστημονική προσέγγιση που συνδυάζει τη θεωρία με την πρακτική εφαρμογή. Μέσα από τη ρομποτική, οι μαθητές αποκτούν όχι μόνο τεχνικές δεξιότητες, αλλά και κοινωνικές και προσωπικές ικανότητες, όπως η συνεργασία, η κριτική σκέψη και η επίλυση προβλημάτων.

Αυτά τα οφέλη καθιστούν την εκπαιδευτική ρομποτική σημαντική για την προετοιμασία των μαθητών σε έναν κόσμο που χαρακτηρίζεται από ταχύτατες τεχνολογικές εξελίξεις. Τα ρομποτικά συστήματα δεν είναι απλώς εργαλεία μάθησης, αλλά και πλατφόρμες που ενισχύουν την αυτοπεποίθηση των μαθητών και προάγουν την καινοτομία. Επιπλέον, προσφέρουν ίσες ευκαιρίες στους μαθητές να συμμετέχουν σε διαγωνισμούς, ερευνητικά προγράμματα και συνεργατικές δραστηριότητες.

Η εκπαιδευτική ρομποτική υποστηρίζεται από πολυάριθμες έρευνες που τεκμηριώνουν τα οφέλη της. Σύμφωνα με τη μελέτη του Papert (1980), η μάθηση μέσω της κατασκευής ενισχύει τη δημιουργική σκέψη και τη βαθύτερη κατανόηση εννοιών. Επίσης, οι Alimisis & Kynigos (2009) τονίζουν ότι η ρομποτική καλλιεργεί τη διαθεματικότητα, παρέχοντας μια πλατφόρμα για τη σύνδεση επιστημονικών αντικειμένων, όπως η φυσική, τα μαθηματικά και η πληροφορική. Πιο σύγχρονες έρευνες, όπως αυτή των Mubin et al. (2013), υπογραμμίζουν ότι οι δραστηριότητες ρομποτικής ενισχύουν την αλληλεπίδραση μεταξύ μαθητών και δασκάλων, καθώς και τη δέσμευση των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία.

Η εκπαιδευτική ρομποτική υποστηρίζει την ανάπτυξη δεξιοτήτων λογικής και προγραμματισμού μέσα από βιωματικές δραστηριότητες. Σύμφωνα με την εργασία (Theodoropoulou et al., 2021), η χρήση ρομποτικών κιτ ενισχύει τη διαδικασία επίλυσης προβλημάτων και βοηθά τους μαθητές να εφαρμόσουν τη μαθηματική λογική σε πραγματικές καταστάσεις. Παράλληλα, οι μαθητές μαθαίνουν να προγραμματίζουν ρομπότ, κατανοώντας βασικές έννοιες αλγοριθμικής σκέψης.

A.5.1 Ανάπτυξη Λογικής Σκέψης και Προγραμματιστικών Δεξιοτήτων

Η εκπαιδευτική ρομποτική διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στην ανάπτυξη της λογικής σκέψης και των προγραμματιστικών δεξιοτήτων των μαθητών. Μέσα από την κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομποτικών συστημάτων, οι μαθητές εξοικειώνονται με βασικές έννοιες προγραμματισμού, όπως οι βρόχοι, οι συνθήκες και οι συναρτήσεις. Ταυτόχρονα, ενισχύουν τη λογική τους σκέψη, καθώς καλούνται να σχεδιάσουν, να εφαρμόσουν και να αξιολογήσουν στρατηγικές για την επίλυση προβλημάτων (Bers et al., 2014).

Η διαδικασία του προγραμματισμού ρομπότ απαιτεί από τους μαθητές να αναλύουν ένα πρόβλημα σε μικρότερα μέρη, να εντοπίζουν αιτιακές σχέσεις και να σχεδιάζουν ακολουθίες εντολών. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει τη δεξιότητα της υπολογιστικής σκέψης (computational thinking), η οποία αποτελεί θεμελιώδες εργαλείο όχι μόνο για τον προγραμματισμό αλλά και για την επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων σε διάφορους τομείς (Wing, 2006).

Επιπλέον, η εκπαιδευτική ρομποτική επιτρέπει στους μαθητές να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πραγματικό χρόνο. Για παράδειγμα, όταν προγραμματίζουν έναν ρομποτικό βραχίονα να εκτελέσει συγκεκριμένες κινήσεις, βλέπουν άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών τους. Αυτή η αλληλεπίδραση ενισχύει την κατανόηση των αλγορίθμων και των εννοιών που εμπλέκονται, κάνοντας τη μάθηση πιο βιωματική και διαδραστική (Alimisis, 2013).

Σύμφωνα με τους Bers et al. (2014), η χρήση ρομποτικών κιτ, όπως το LEGO Mindstorms και το Scratch, επιτρέπει στους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της ακρίβειας στον προγραμματισμό, ενώ καλλιεργεί τη δημιουργικότητά τους. Παράλληλα, ο Papert (1980) υποστηρίζει ότι η μάθηση μέσω της δημιουργίας προωθεί τη βαθύτερη κατανόηση σύνθετων εννοιών και ενισχύει την αυτοπεποίθηση των μαθητών.

Μέσω πρακτικών δραστηριοτήτων, οι μαθητές κατανοούν βασικές αλγοριθμικές αρχές και τις εφαρμόζουν στη λύση προβλημάτων. Όπως αναφέρει η εργασία (Theodoropoulou et al., 2021), τέτοιες δραστηριότητες αυξάνουν την αυτονομία των

μαθητών, καθώς ενσωματώνουν τη μαθηματική λογική στην επίλυση σύνθετων προκλήσεων.

Επιπλέον, η συστηματική ανασκόπηση του Benitti (2012) υπογραμμίζει ότι η ρομποτική ενισχύει σημαντικά την ικανότητα των μαθητών να αναπτύσσουν και να εκτελούν προγραμματιστικούς αλγόριθμους.

A.5.2 Ενίσχυση της Κριτικής Σκέψης και της Δημιουργικότητας

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα ιδανικό εργαλείο για την καλλιέργεια της κριτικής σκέψης και της δημιουργικότητας στους μαθητές. Μέσα από τις δραστηριότητες κατασκευής και προγραμματισμού, οι μαθητές καλούνται να προσεγγίσουν προβλήματα με κριτικό πνεύμα, να αξιολογήσουν εναλλακτικές λύσεις και να αναπτύξουν πρωτότυπες ιδέες για την αντιμετώπισή τους. Αυτή η διαδικασία συνδυάζει την αναλυτική σκέψη με τη δημιουργικότητα, ενισχύοντας τις δεξιότητες ανάλυσης και σύνθεσης (Alimisis, 2013). Η εργασία (Enripidou et al., 2020) τονίζει ότι οι μαθητές μαθαίνουν να σχεδιάζουν, να προβλέπουν και να αξιολογούν τις συνέπειες των ενεργειών τους μέσα από τη χρήση ρομποτικών συστημάτων.

Η κριτική σκέψη προάγεται μέσα από την ανάλυση προβλημάτων και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων. Καθώς οι μαθητές πειραματίζονται με τον προγραμματισμό των ρομπότ, καλούνται να κατανοήσουν τις συνέπειες των ενεργειών τους, να εντοπίσουν λάθη στον κώδικα και να προτείνουν βελτιώσεις. Σύμφωνα με τους Bers et al. (2014), αυτή η διαδικασία ενισχύει την ικανότητα των μαθητών να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να επιλύουν προβλήματα με συστηματικό τρόπο.

Παράλληλα, η δημιουργικότητα αναπτύσσεται μέσα από τον σχεδιασμό και την κατασκευή μοναδικών ρομποτικών συστημάτων. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εφαρμόσουν πρωτότυπες ιδέες για την επίλυση πραγματικών προκλήσεων, όπως η κατασκευή ρομπότ που εκτελεί συγκεκριμένες εργασίες ή η δημιουργία καινοτόμων εφαρμογών. Η έμφαση στη δημιουργικότητα βοηθά τους μαθητές να σκέφτονται πέρα από τα συμβατικά πλαίσια και να αναπτύσσουν μια πιο ελεύθερη και ευέλικτη προσέγγιση στη μάθηση (Papert, 1980).

Η ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη διδασκαλία προσφέρει έναν ασφαλή χώρο για δοκιμές, πειραματισμό και μάθηση μέσα από την αποτυχία. Καθώς

οι μαθητές αντιμετωπίζουν τις προκλήσεις της ρομποτικής, μαθαίνουν να προσαρμόζονται και να βρίσκουν δημιουργικές λύσεις στα προβλήματα που συναντούν. Αυτό ενισχύει τη γνωστική ευελιξία τους, στοιχείο απαραίτητο για την προετοιμασία τους σε έναν κόσμο που απαιτεί συνεχή προσαρμογή και καινοτομία (Wing, 2006).

Όπως τονίζεται στην εργασία (Enripidou et al., 2020), η ρομποτική δραστηριότητα ενθαρρύνει τους μαθητές να εξετάζουν πολλαπλές προσεγγίσεις για την επίλυση προβλημάτων. Ειδικότερα, με την καθοδήγηση εκπαιδευτικών, η εκπαιδευτική ρομποτική συνδέεται άμεσα με την ενίσχυση της δημιουργικής σκέψης, καθώς προωθεί την ανάληψη πρωτοβουλιών και την καινοτομία.

A.5.3 Συνεργατικότητα και Κοινωνικές Δεξιότητες

Η εκπαιδευτική ρομποτική προάγει τη συνεργατικότητα και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων μέσα από ομαδοσυνεργατικές δραστηριότητες. Στο πλαίσιο της δημιουργίας και του προγραμματισμού ρομπότ, οι μαθητές καλούνται να συνεργαστούν για να επιλύσουν προβλήματα, να μοιραστούν ιδέες και να συνδυάσουν τις γνώσεις και τις ικανότητές τους για την επίτευξη ενός κοινού στόχου. Σύμφωνα με τον Alimisis (2013), η εκπαιδευτική ρομποτική ενισχύει την αλληλεπίδραση μεταξύ των μαθητών και δημιουργεί ένα υποστηρικτικό περιβάλλον για τη μάθηση. Όπως δείχνει η μελέτη των Theodoropoulos et al. (2017), μαθητές που συμμετείχαν σε διαγωνισμούς ρομποτικής ανέπτυξαν ουσιαστικές δεξιότητες συνεργασίας, διαχείρισης χρόνου και αλληλοϋποστήριξης και υπογραμμίζει ότι η ρομποτική ενθαρρύνει τη συλλογική επίλυση προβλημάτων, βελτιώνοντας τη δυναμική της ομάδας.

Οι ομαδικές δραστηριότητες που περιλαμβάνουν ρομποτική απαιτούν από τα μέλη της ομάδας να επικοινωνούν αποτελεσματικά, να λαμβάνουν αποφάσεις από κοινού και να επιλύουν συγκρούσεις. Αυτές οι διαδικασίες καλλιεργούν κρίσιμες κοινωνικές δεξιότητες, όπως η ενεργητική ακρόαση, η διαπραγμάτευση και η συνεργασία (Bers et al., 2014). Επιπλέον, οι μαθητές αναπτύσσουν την ικανότητα να αναγνωρίζουν τις δυνάμεις και τις αδυναμίες των άλλων, προωθώντας τη συμπερίληψη και τη συλλογική προσπάθεια.

Η συμμετοχή σε ομαδοσυνεργατικά έργα ενισχύει επίσης την ενσυναίσθηση, καθώς οι μαθητές μαθαίνουν να κατανοούν και να εκτιμούν τις διαφορετικές προοπτικές και

ιδέες των άλλων. Αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές κατά τη διάρκεια διαγωνισμών ρομποτικής, όπου οι ομάδες καλούνται να παρουσιάσουν τις δημιουργίες τους και να συνεργαστούν με ομάδες από άλλα σχολεία ή χώρες. Όπως τονίζει ο Wing (2006), τέτοιες εμπειρίες συμβάλλουν στη διαμόρφωση δεξιοτήτων που είναι απαραίτητες για τη ζωή και την εργασία στον 21^ο αιώνα.

Τέλος, η εκπαιδευτική ρομποτική δημιουργεί ένα περιβάλλον όπου η επιτυχία είναι αποτέλεσμα της συλλογικής προσπάθειας. Καθώς οι μαθητές βλέπουν τα ρομπότ τους να λειτουργούν, συνειδητοποιούν τη σημασία της συνεργασίας και της ομαδικής δουλειάς για την επίτευξη ενός κοινού στόχου, ενισχύοντας έτσι την αυτοεκτίμηση και την εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους (Papert, 1980).

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα συνεργατικό εργαλείο που καλλιεργεί τις διαπροσωπικές δεξιότητες. Σύμφωνα με την εργασία των Theodoropoulos et al. (2017), η συμμετοχή σε διαγωνισμούς ρομποτικής, όπως ο Πανελλήνιος Διαγωνισμός Ρομποτικής, ενισχύει τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών, ενώ ταυτόχρονα προωθεί την αίσθηση της ομαδικότητας και της ευθύνης.

A.5.4 Βελτίωση Ενδιαφέροντος και Ενεργής Συμμετοχής των Μαθητών

Η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο για την ενίσχυση του ενδιαφέροντος και της ενεργής συμμετοχής των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία. Η διαδραστική φύση της ρομποτικής, η οποία συνδυάζει πειραματισμό, δημιουργικότητα και τεχνολογία, προσελκύει τους μαθητές και τους ενθαρρύνει να εμπλακούν ενεργά. Σύμφωνα με τους Bers et al. (2014), η χρήση ρομποτικών κιτ και λογισμικών δημιουργεί ένα διασκεδαστικό και ελκυστικό περιβάλλον μάθησης που κινητοποιεί ακόμη και μαθητές με χαμηλό αρχικό ενδιαφέρον για τις παραδοσιακές διδακτικές μεθόδους.

Μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν σε βιωματικές δραστηριότητες, στις οποίες μπορούν να δουν άμεσα τα αποτελέσματα των προσπαθειών τους. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός και ο προγραμματισμός ενός ρομπότ που εκτελεί συγκεκριμένες κινήσεις ή επιλύει ένα πρόβλημα επιτρέπει στους μαθητές να βιώσουν την αίσθηση της επιτυχίας και να αποκτήσουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για τη μάθηση (Papert, 1980).

Η ενεργή συμμετοχή ενισχύεται επίσης από την αυτονομία που προσφέρει η ρομποτική. Οι μαθητές αναλαμβάνουν ρόλους σχεδιαστών, προγραμματιστών και αναλυτών, ενθαρρύνοντας την υπευθυνότητα και την εμπλοκή τους στη διαδικασία. Όπως επισημαίνουν οι Alimisis (2013) και Wing (2006), η ρομποτική υποστηρίζει τη μάθηση με βάση την εξερεύνηση, επιτρέποντας στους μαθητές να μαθαίνουν μέσα από τις δικές τους πρωτοβουλίες, ενώ ενισχύει τη διαθεματικότητα μέσω της ενσωμάτωσης στοιχείων από τα πεδία του STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά).

Επιπλέον, η συμμετοχή σε ομαδικές δραστηριότητες και διαγωνισμούς ρομποτικής προσφέρει στους μαθητές ευκαιρίες να αναπτύξουν δεξιότητες συνεργασίας και να βιώσουν τη χαρά της συλλογικής δημιουργίας. Αυτό, σε συνδυασμό με τη δυνατότητα για πειραματισμό χωρίς τον φόβο της αποτυχίας, δημιουργεί ένα ασφαλές περιβάλλον μάθησης που προωθεί την ενεργή συμμετοχή και το διαρκές ενδιαφέρον (Bers et al., 2014).

A.6 Προκλήσεις και Περιορισμοί στην Ελλάδα

Η ένταξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα αποτελεί έναν πολλά υποσχόμενο τομέα, ωστόσο συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις και περιορισμούς. Αν και η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να προσφέρει πολλαπλά οφέλη, όπως η ενίσχυση του ενδιαφέροντος των μαθητών, η ανάπτυξη δεξιοτήτων STEM και η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, η εφαρμογή της στην Ελλάδα δεν είναι ακόμα πλήρως εδραιωμένη. Τα εμπόδια που συναντώνται οφείλονται σε οικονομικούς, τεχνολογικούς και εκπαιδευτικούς παράγοντες, καθώς και σε περιορισμένες υποδομές και ελλιπή επαγγελματική υποστήριξη των εκπαιδευτικών.

Η εκπαιδευτική ρομποτική είναι ένα διεπιστημονικό εργαλείο, το οποίο απαιτεί εξοπλισμό υψηλού κόστους, προσαρμοσμένα εκπαιδευτικά προγράμματα και καταρτισμένους δασκάλους (Alimisis, 2013). Ωστόσο, η ελληνική πραγματικότητα χαρακτηρίζεται από οικονομικούς περιορισμούς και ανισότητες μεταξύ των σχολικών μονάδων, γεγονός που δυσχεραίνει την οριζόντια υιοθέτηση της ρομποτικής ως μέσου μάθησης. Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί συχνά εκφράζουν ανησυχίες για την επάρκειά τους σε τεχνολογικές δεξιότητες και τον χρόνο που απαιτείται για την ενσωμάτωση τέτοιων δραστηριοτήτων στην καθημερινή διδασκαλία (Bers et al., 2014).

Η έλλειψη οργανωμένης στρατηγικής από την πλευρά της πολιτείας και η απουσία επαρκούς υποστήριξης για τη δημιουργία κατάλληλων υποδομών στα σχολεία αποτελεί ένα ακόμα σημαντικό εμπόδιο. Παρά τις πρόσφατες πρωτοβουλίες για την εισαγωγή μαθημάτων STEM και την ενίσχυση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας, η εφαρμογή της ρομποτικής παραμένει άνιση και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις πρωτοβουλίες των ίδιων των εκπαιδευτικών ή εξωτερικών οργανισμών (Alimisis, 2009).

Η μελέτη αυτών των προκλήσεων είναι απαραίτητη για την κατανόηση των βημάτων που απαιτούνται ώστε η ρομποτική να ενσωματωθεί αποτελεσματικά στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα. Στα επόμενα υποκεφάλαια, θα αναλυθούν συγκεκριμένα εμπόδια και προτάσεις που αφορούν τεχνολογικά και οικονομικά ζητήματα, εκπαιδευτικούς περιορισμούς, ανάγκες υποστήριξης των δασκάλων, καθώς και τις υποδομές στα σχολεία.

A.6.1 Τεχνολογικά και Οικονομικά Εμπόδια

Η ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα περιορίζεται σημαντικά από τεχνολογικά και οικονομικά εμπόδια, τα οποία επηρεάζουν τη δυνατότητα πλήρους αξιοποίησής της σε όλα τα επίπεδα της εκπαίδευσης. Η ρομποτική, ως πεδίο που συνδυάζει προηγμένες τεχνολογίες και εξειδικευμένο εξοπλισμό, απαιτεί σημαντικούς οικονομικούς πόρους για την απόκτηση και συντήρηση ρομποτικών κιτ, ηλεκτρονικών υπολογιστών και λογισμικού. Ωστόσο, τα δημόσια σχολεία συχνά λειτουργούν με περιορισμένο προϋπολογισμό, που δεν επαρκεί για την προμήθεια σύγχρονων τεχνολογικών εργαλείων (Alimisis, 2013).

Τα οικονομικά εμπόδια επιδεινώνονται από τις ανισότητες που παρατηρούνται μεταξύ των σχολικών μονάδων, κυρίως στις απομακρυσμένες και λιγότερο ανεπτυγμένες περιοχές. Ενώ κάποια σχολεία στις αστικές περιοχές διαθέτουν καλύτερες υποδομές, πολλά σχολεία στην επαρχία στερούνται βασικού εξοπλισμού, γεγονός που καθιστά την πρόσβαση των μαθητών σε ρομποτική εκπαίδευση πρακτικά αδύνατη. Επιπλέον, η ανάγκη τακτικής αναβάθμισης του εξοπλισμού για να συμβαδίζει με τις τεχνολογικές εξελίξεις αυξάνει το κόστος, κάτι που δημιουργεί περαιτέρω πίεση στους ήδη περιορισμένους προϋπολογισμούς των σχολείων (Papert, 1980).

Από τεχνολογικής άποψης, ένα ακόμη εμπόδιο είναι οι περιορισμένες υποδομές σε βασικές τεχνολογίες, όπως γρήγορες συνδέσεις στο διαδίκτυο και επαρκείς (τόσο σε πλήθος όσο και σε επιδόσεις) ηλεκτρονικοί υπολογιστές. Σε πολλές σχολικές μονάδες, οι διαθέσιμοι υπολογιστές είναι ξεπερασμένοι και ακατάλληλοι για τη διαχείριση λογισμικών ρομποτικής. Επιπλέον, η απουσία εξειδικευμένων εργαστηρίων STEM εμποδίζει την ανάπτυξη προγραμμάτων που βασίζονται στην πρακτική και διαθεματική μάθηση, η οποία είναι ουσιώδης για την εκπαίδευση στην ρομποτική (Wing, 2006).

Τέλος, το υψηλό κόστος συμμετοχής σε διαγωνισμούς και εκδηλώσεις ρομποτικής αποτελεί ένα ακόμα σημαντικό εμπόδιο, που περιορίζει τις ευκαιρίες των μαθητών να αναδείξουν τις ικανότητές τους και να αποκτήσουν πολύτιμες εμπειρίες. Η χρηματοδότηση για τέτοιου είδους δραστηριότητες προέρχεται συχνά από ιδιωτικές πρωτοβουλίες ή χορηγίες, με αποτέλεσμα να παραμένει περιορισμένη και αποσπασματική (Bers et al., 2014).

Η αντιμετώπιση αυτών των τεχνολογικών και οικονομικών προκλήσεων είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί η ισότιμη πρόσβαση όλων των μαθητών στην εκπαιδευτική ρομποτική και να ενισχυθεί η εφαρμογή της στην πράξη.

A.6.2 Εκπαιδευτικοί Περιορισμοί και Αντιλήψεις

Ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν την ένταξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα είναι οι περιορισμοί που σχετίζονται με τους ίδιους τους εκπαιδευτικούς και τις αντιλήψεις τους γύρω από τη χρήση της τεχνολογίας στην τάξη. Παρόλο που η εκπαιδευτική ρομποτική αναγνωρίζεται ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης, πολλοί εκπαιδευτικοί εμφανίζονται διστακτικοί να την ενσωματώσουν στο διδακτικό τους έργο, κυρίως λόγω έλλειψης κατάλληλης κατάρτισης και εμπειρίας (Alimisis, 2013).

Η περιορισμένη εξοικείωση των εκπαιδευτικών με τη ρομποτική αποτελεί σημαντικό εμπόδιο. Η ανάλυση του ERIC (2021) υπογραμμίζει την ανάγκη για πιο εξειδικευμένα προγράμματα κατάρτισης, ώστε οι δάσκαλοι να αναπτύξουν τις απαραίτητες δεξιότητες για τη χρήση της ρομποτικής στο εκπαιδευτικό πλαίσιο. Παρόμοια, ο Eguchi (2013) αναδεικνύει την έλλειψη εμπιστοσύνης που νιώθουν πολλοί εκπαιδευτικοί, ιδίως όσοι δεν έχουν λάβει υποστήριξη μέσω διαρκούς επιμόρφωσης.

Η έλλειψη τεχνολογικών δεξιοτήτων από την πλευρά των εκπαιδευτικών αποτελεί σημαντικό εμπόδιο. Πολλοί δάσκαλοι και καθηγητές αισθάνονται ανεπαρκείς στη χρήση εργαλείων STEM και στη διαχείριση ρομποτικών κιτ, ενώ συχνά αναφέρουν ότι οι υπάρχουσες επιμορφωτικές δράσεις δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες τους (Kazimoglu et al., 2012). Παράλληλα, αρκετοί εκπαιδευτικοί θεωρούν ότι η ρομποτική είναι ένα εξειδικευμένο αντικείμενο, που απευθύνεται κυρίως σε μαθητές με προχωρημένες γνώσεις ή σε εξωσχολικές δραστηριότητες, και όχι κάτι που μπορεί να ενταχθεί εύκολα στην καθημερινή διδασκαλία (Bers et al., 2014).

Επιπλέον, οι αντιλήψεις γύρω από την εκπαιδευτική ρομποτική επηρεάζονται από τον παραδοσιακό προσανατολισμό του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος, το οποίο συχνά δίνει έμφαση στη θεωρητική γνώση και την αποστήθιση, παρά στην πρακτική εφαρμογή και τη δημιουργική επίλυση προβλημάτων. Αυτό δημιουργεί μια κουλτούρα όπου δραστηριότητες όπως η ρομποτική θεωρούνται δευτερεύουσες ή μη αναγκαίες για την επιτυχία των μαθητών στις σχολικές εξετάσεις (Papert, 1980). Η θεώρηση αυτή

υποκρύπτει μία πρόσθετη στρέβλωση, όπου η επιτυχία της εκπαίδευσης συναρτάται με την επίδοση στις εξετάσεις και όχι με την ουσιαστική απόκτηση γνώσεων και δεξιοτήτων.

Ακόμα, η έλλειψη χρόνου στο σχολικό πρόγραμμα αποτελεί έναν ακόμη περιορισμό. Οι εκπαιδευτικοί αναφέρουν ότι τα ήδη πυκνά προγράμματα σπουδών καθιστούν δυσχερή την προσθήκη δραστηριοτήτων ρομποτικής, ενώ παράλληλα δεν υπάρχει σαφές θεσμικό πλαίσιο για την ενσωμάτωσή της (Wing, 2006).

Η αλλαγή αυτών των αντιλήψεων και η ενίσχυση της επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών αποτελούν κρίσιμα βήματα για την αποτελεσματική προώθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Επιμορφωτικά προγράμματα με έμφαση στην πρακτική εφαρμογή και την αυτοπεποίθηση των εκπαιδευτικών μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην αλλαγή της κουλτούρας γύρω από τη χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση.

A.6.3 Εκπαίδευση και Υποστήριξη Εκπαιδευτικών

Η επιτυχής ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο ελληνικό σχολείο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εκπαίδευση και υποστήριξη των εκπαιδευτικών. Η ρομποτική απαιτεί από τους δασκάλους να αποκτήσουν νέες τεχνολογικές δεξιότητες και να προσαρμόσουν κατάλληλα τις διδακτικές τους πρακτικές, καθώς η αποτελεσματική χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής προϋποθέτει τη σωστή καθοδήγηση από πλευράς εκπαιδευτικών και την εφαρμογή μεθόδων και πρακτικών που προάγουν την κατανόηση. Ωστόσο, η επαγγελματική ανάπτυξη και η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών στην Ελλάδα παραμένουν περιορισμένες και συχνά δεν καλύπτουν τις αυξανόμενες ανάγκες του πεδίου της ρομποτικής (Bers et al., 2014).

Πιο αναλυτικά, η εκπαιδευτική ρομποτική απαιτεί από τους δασκάλους να είναι εξοικειωμένοι με τον προγραμματισμό, τα ρομποτικά συστήματα και τα εργαλεία STEM, τα οποία δεν περιλαμβάνονται πάντα στα προγράμματα εκπαίδευσης των δασκάλων. Παρά την ανάγκη για ειδική κατάρτιση, οι περισσότερες επιμορφωτικές δράσεις που προσφέρονται είναι αποσπασματικές ή περιορισμένες σε βασικές γνώσεις χωρίς να παρέχουν τη δυνατότητα στους εκπαιδευτικούς να εφαρμόσουν άμεσα τις γνώσεις τους στην τάξη (Alimisis, 2013). Αυτό οδηγεί σε μια έλλειψη εμπιστοσύνης στις ικανότητές τους αλλά και σε άγνοια για το πώς να αξιοποιήσουν την ρομποτική

στην εκπαιδευτική διαδικασία, με αποτέλεσμα πολλοί δάσκαλοι να αποφεύγουν τη χρήση της ή να την περιορίζουν σε εξαιρετικά βασικά επίπεδα (Kazimoglu et al., 2012).

Για να αντιμετωπιστεί αυτή η πρόκληση, είναι απαραίτητο να προσφέρονται συνεχώς εκπαιδευτικά προγράμματα και υποστήριξη που να ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες των δασκάλων. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω τακτικών σεμιναρίων και εργαστηρίων, αλλά και μέσω της αξιοποίησης των νέων τεχνολογιών, όπως οι διαδικτυακές πλατφόρμες, οι οποίες επιτρέπουν στους δασκάλους να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους χωρίς να απαιτείται φυσική παρουσία (Bers et al., 2014). Η συνεργασία με πανεπιστήμια, οργανισμούς και ειδικούς της ρομποτικής είναι επίσης κρίσιμη για την παροχή υψηλής ποιότητας υποστήριξης και καθοδήγησης (Papert, 1980).

Επιπλέον, η υποστήριξη δεν περιορίζεται μόνο στην εκπαίδευση του προσωπικού, αλλά περιλαμβάνει και τη δημιουργία ενός υποστηρικτικού περιβάλλοντος εντός των σχολείων. Η εγκατάσταση εργαστηρίων, η προμήθεια του κατάλληλου εξοπλισμού και η παροχή συνεχούς τεχνικής υποστήριξης στους δασκάλους είναι απαραίτητα για να διευκολυνθεί η χρήση των ρομποτικών εργαλείων. Εξίσου σημαντική είναι η δημιουργία μιας κουλτούρας που ενθαρρύνει την πειραματική μάθηση και την καινοτομία, καθώς και η ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ δασκάλων και μαθητών στην αναζήτηση λύσεων για τεχνικά προβλήματα.

Εν κατακλείδι, η εκπαίδευση και η υποστήριξη των εκπαιδευτικών είναι το κλειδί για την επιτυχή ένταξη της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία και την αξιοποίηση των πολλαπλών οφελών που προσφέρει η συγκεκριμένη εκπαιδευτική μέθοδος.

A.6.4 Υποδομές και Δυνατότητες στα Σχολεία

Η ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις υποδομές και τις δυνατότητες που υπάρχουν στα σχολεία. Η εκπαιδευτική ρομποτική απαιτεί την ύπαρξη κατάλληλων τεχνολογικών εργαλείων, όπως υπολογιστές, ρομποτικά κιτ, καθώς και τη διασύνδεση αυτών με το εκπαιδευτικό υλικό. Ωστόσο, πολλές σχολικές μονάδες αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα όσον αφορά τις υποδομές, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η δυνατότητα εφαρμογής προγραμμάτων ρομποτικής (Papert, 1980).

Ένα από τα πιο συνηθισμένα προβλήματα που αντιμετωπίζουν τα σχολεία είναι η έλλειψη σύγχρονου εξοπλισμού. Οι υπολογιστές που χρησιμοποιούνται σε πολλές περιπτώσεις είναι πεπαλαιωμένοι, με περιορισμένες δυνατότητες, ενώ η σύνδεση στο διαδίκτυο είναι συχνά αργή και αναξιόπιστη. Αυτά τα τεχνολογικά προβλήματα καθιστούν δύσκολη τη χρήση εξειδικευμένων λογισμικών για την εκπαιδευτική ρομποτική ή ακόμη και τη σύνδεση και διαχείριση των ρομποτικών κιτ που απαιτούν πρόσβαση σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές και λογισμικό υψηλών απαιτήσεων (Alimisis, 2013).

Επιπλέον, η απουσία ειδικών εργαστηρίων STEM στα περισσότερα σχολεία καθιστά ακόμα πιο δύσκολη την εφαρμογή και την αξιοποίηση των εκπαιδευτικών προγραμμάτων που περιλαμβάνουν τη ρομποτική. Η ρομποτική απαιτεί έναν χώρο όπου οι μαθητές θα μπορούν να συνεργαστούν, να πειραματιστούν και να επιλύσουν προβλήματα σε πρακτικό επίπεδο. Τα περισσότερα σχολεία, ωστόσο, δεν διαθέτουν επαρκείς χώρους ή εξοπλισμό για να υποστηρίξουν τέτοιες δραστηριότητες, γεγονός που επηρεάζει αρνητικά την αποτελεσματικότητα της διδασκαλίας (Kazimoglu et al., 2012).

Ακόμη, η έλλειψη τεχνικής υποστήριξης αποτελεί έναν άλλο περιορισμό. Τα σχολεία συχνά δεν διαθέτουν εξειδικευμένο προσωπικό για τη συντήρηση και την υποστήριξη του τεχνολογικού εξοπλισμού, γεγονός που μπορεί να προκαλέσει καθυστερήσεις ή και ακυρώσεις των προγραμματισμένων δραστηριοτήτων. Ο περιορισμένος χρόνος των δασκάλων, οι οποίοι συχνά δεν έχουν επαρκείς γνώσεις και πόρους για να αντιμετωπίσουν τεχνικά ζητήματα, επιδεινώνει ακόμα περισσότερο την κατάσταση (Bers et al., 2014).

Ωστόσο, η ελληνική πολιτεία έχει αναγνωρίσει τη σημασία της τεχνολογίας στην εκπαίδευση και κατά καιρούς έχει χρηματοδοτήσει έργα για την ενίσχυση των σχολικών υποδομών. Αυτές οι πρωτοβουλίες περιλαμβάνουν την παροχή σύγχρονων υπολογιστών, την αναβάθμιση των δικτύων υπολογιστών και τη δημιουργία εργαστηρίων υπολογιστών σε σχολικές μονάδες. Παρόλα αυτά, ο ρυθμός της αναβάθμισης αυτών των υποδομών είναι αργός και συχνά δεν ανταποκρίνεται στις αυξανόμενες ανάγκες των σχολείων, ιδίως στις πιο απομακρυσμένες περιοχές της χώρας (Wing, 2006).

Η βελτίωση των υποδομών και η ενίσχυση των τεχνολογικών δυνατοτήτων στα σχολεία είναι κρίσιμης σημασίας για την επιτυχημένη εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής και για την ισότιμη πρόσβαση όλων των μαθητών σε αυτή την εκπαιδευτική μέθοδο.

A.7 Συμπεράσματα, Προτάσεις και Προοπτικές

A.7.1 Κύρια Συμπεράσματα και Συμβολή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει αναδειχθεί ως ένα εξαιρετικά δυναμικό εργαλείο για την ενίσχυση της μάθησης σε πολλαπλούς τομείς του εκπαιδευτικού συστήματος. Μέσα από τη διαδραστικότητα, την πρακτική εφαρμογή και την ενίσχυση της δημιουργικότητας, η ρομποτική παρέχει στους μαθητές την ευκαιρία να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι θεμελιώδεις για τον 21^ο αιώνα, όπως η κριτική σκέψη, η συνεργασία, η επικοινωνία και η τεχνολογική ικανότητα. Η ενσωμάτωσή της στα σχολικά προγράμματα έχει τη δυνατότητα να καταστήσει τη μάθηση πιο ελκυστική και συναρπαστική, ενώ παράλληλα προσφέρει ουσιαστικά οφέλη για την ανάπτυξη των μαθητών και την προετοιμασία τους για τις απαιτήσεις του μέλλοντος (Bers et al., 2014).

Τα οφέλη της εκπαιδευτικής ρομποτικής δεν περιορίζονται μόνο στην απόκτηση τεχνικών δεξιοτήτων. Αυτές οι δραστηριότητες βοηθούν στην ανάπτυξη του «συνολικού μαθητή» (*whole child*),³⁸ ενισχύοντας τις κοινωνικές και επικοινωνιακές δεξιότητες και ενθαρρύνοντας τη συνεργασία σε ομάδες. (Cohen et al., 2020). Οι μαθητές αποκτούν την ευκαιρία να μάθουν πώς να επιλύουν σύνθετα προβλήματα και να εξετάζουν τις συνέπειες των αποφάσεών τους μέσω της πειραματικής μάθησης και της εφαρμογής θεωρητικών γνώσεων σε πραγματικά σενάρια (Alimisis, 2013). Επιπλέον, η ρομποτική ενσωματώνει με αποτελεσματικότητα έννοιες των STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) και μπορεί να συμβάλει στην ανάπτυξη των παιδιών στην επίλυση προβλημάτων και στην προετοιμασία τους για επαγγελματικές κατευθύνσεις σε τομείς υψηλής ζήτησης (Papert, 1980).

Αν και η Ελλάδα έχει αρχίσει να ενσωματώνει τη ρομποτική στην εκπαιδευτική διαδικασία, υπάρχουν αρκετές προκλήσεις που πρέπει να ξεπεραστούν. Τα τεχνολογικά, οικονομικά και εκπαιδευτικά εμπόδια, καθώς και οι περιορισμένες υποδομές, παραμένουν σημαντικά ζητήματα. Η υποστήριξη των δασκάλων μέσω

³⁸ Ο όρος *whole child* αναφέρεται σε μια εκπαιδευτική προσέγγιση που στοχεύει στην ολόπλευρη ανάπτυξη του μαθητή – γνωστική, κοινωνική, συναισθηματική και σωματική – και όχι μόνο στις ακαδημαϊκές του επιδόσεις.

κατάλληλων επιμορφωτικών προγραμμάτων, η αναβάθμιση των σχολικών υποδομών και η συνεχιζόμενη ανάπτυξη του θεσμικού πλαισίου θα είναι κρίσιμα για την ενσωμάτωση της ρομποτικής σε ευρύτερη κλίμακα και την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων της.

Τα κύρια συμπεράσματα καταδεικνύουν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει τη δυνατότητα να μεταμορφώσει την εκπαιδευτική διαδικασία στην Ελλάδα, προσφέροντας στους μαθητές όχι μόνο τεχνολογικές δεξιότητες, αλλά και ικανότητες μάθησης και καινοτομίας, καθώς και δεξιότητες ζωής (συμπεριλαμβάνοντας τις ικανότητες επικοινωνίας και συνεργασίας) που θα τους προετοιμάσουν για τις προκλήσεις του σύγχρονου κόσμου. Αν η χώρα επιτύχει την άρση των παραπάνω εμποδίων, η ρομποτική μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης και στην προετοιμασία των νέων για μια επιτυχημένη επαγγελματική πορεία στις απαιτητικές αγορές εργασίας του μέλλοντος.

A.7.2 Προτάσεις για Ενίσχυση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ελλάδα

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα παρουσιάζει σημαντική δυναμική για την ενίσχυση της εκπαίδευσης των μαθητών και τη βελτίωση των εκπαιδευτικών πρακτικών. Παρά τις πολυάριθμες προκλήσεις που παραμένουν, υπάρχουν στρατηγικές που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην εκτενέστερη και πληρέστερη ενσωμάτωσή της στο εκπαιδευτικό σύστημα. Οι παρακάτω προτάσεις στοχεύουν στην ενίσχυση και ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα, με σκοπό να εξασφαλίσουν ότι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί θα έχουν την υποστήριξη και τα εργαλεία που απαιτούνται για τη βελτίωση της μάθησης και την εφαρμογή των νέων τεχνολογιών.

- **Ενίσχυση των Υποδομών και Τεχνολογικών Δυνατοτήτων**

Για να επωφεληθούν οι μαθητές από την εκπαιδευτική ρομποτική, είναι κρίσιμο να υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές στα σχολεία. Η αναβάθμιση των σχολικών υποδομών, με την παροχή σύγχρονων υπολογιστών, εξειδικευμένων ρομποτικών κιτ και γρήγορων δικτύων, είναι επιτακτική. Αντίστοιχα, τα σχολεία θα πρέπει να διαθέτουν ειδικούς χώρους εργαστηρίων STEM, οι οποίοι θα διευκολύνουν την ανάπτυξη των δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής

ρομποτικής, καθώς και τη συνεργασία των μαθητών. Η δημιουργία αυτών των υποδομών θα επιτρέψει στους μαθητές να αποκτήσουν την απαραίτητη πρακτική εμπειρία και να αναπτύξουν τις απαραίτητες δεξιότητες για το μέλλον (Kazimoglu et al., 2012).

- **Επιμόρφωση και Υποστήριξη των Εκπαιδευτικών**

Η εκπαίδευση και η υποστήριξη των εκπαιδευτικών είναι καθοριστικής σημασίας για την επιτυχημένη εφαρμογή της ρομποτικής στην τάξη. Είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν συστηματικά προγράμματα επιμόρφωσης που θα καλύπτουν την ανάγκη των δασκάλων για εξειδίκευση στην εκπαιδευτική ρομποτική, καθώς και στις δεξιότητες προγραμματισμού και τεχνολογίας. Τα εκπαιδευτικά προγράμματα θα πρέπει να περιλαμβάνουν όχι μόνο θεωρητικές γνώσεις, αλλά και πρακτική εφαρμογή, ώστε οι δάσκαλοι να είναι σε θέση να εφαρμόσουν άμεσα τις γνώσεις τους στη διδασκαλία (Alimisis, 2013). Η δημιουργία κοινοτήτων δασκάλων για την ανταλλαγή εμπειριών και τη συνεργασία γύρω από τη ρομποτική θα ενισχύσει περαιτέρω την υποστήριξη και την καινοτομία στην εκπαιδευτική διαδικασία (Bers et al., 2014).

- **Δημιουργία Συνεργασιών με Πανεπιστήμια και Ερευνητικούς Φορείς**

Η συνεργασία με πανεπιστήμια και ερευνητικά κέντρα θα μπορούσε να ενισχύσει την εκπαιδευτική ρομποτική στην Ελλάδα. Μέσω αυτών των συνεργασιών, οι δάσκαλοι θα μπορούσαν να έχουν πρόσβαση σε πιο εξειδικευμένα προγράμματα επιμόρφωσης και σε υποστήριξη από ειδικούς στον τομέα της ρομποτικής και της τεχνολογίας. Οι πανεπιστημιακές και ερευνητικές πρωτοβουλίες μπορούν να παρέχουν σύγχρονο εκπαιδευτικό υλικό, αλλά και να οργανώσουν διαγωνισμούς ή εργαστήρια ρομποτικής που θα ενισχύσουν τη συμμετοχή των μαθητών και θα αναδείξουν τις δεξιότητες των νέων στο πεδίο της ρομποτικής (Wing, 2006).

- **Ολοκληρωμένη Ενσωμάτωση της Ρομποτικής στο Σχολικό Πρόγραμμα**

Για να μεγιστοποιηθεί η συμβολή της εκπαιδευτικής ρομποτικής, η ενσωμάτωσή της θα πρέπει να γίνει με ολοκληρωμένο τρόπο σε όλο το εκπαιδευτικό σύστημα. Αντί για την περιορισμένη χρήση της μόνο σε

μαθήματα τεχνολογίας ή επιστημών, η ρομποτική μπορεί να ενσωματωθεί και σε άλλα μαθήματα όπως τα μαθηματικά, η φυσική, η λογοτεχνία και οι κοινωνικές επιστήμες, ενθαρρύνοντας τη διαθεματική μάθηση. Αυτή η προσέγγιση θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν την εφαρμογή των ρομποτικών καινοτομιών σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας (Kazimoglu et al., 2012).

- **Δημόσια Ενημέρωση και Στήριξη από την Πολιτεία**

Η πολιτεία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της εκπαιδευτικής ρομποτικής, τόσο μέσω της χρηματοδότησης όσο και μέσω της δημιουργίας κατάλληλου θεσμικού πλαισίου, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης του εκπαιδευτικού προγράμματος. Η κυβέρνηση θα πρέπει να εξασφαλίσει επαρκή χρηματοδότηση για την αγορά εξοπλισμού και την αναβάθμιση των σχολικών υποδομών, ενώ παράλληλα θα πρέπει να ενισχύσει τη δημιουργία εκπαιδευτικών πολιτικών που θα ενσωματώνουν τη ρομποτική ως μόνιμο και αναβαθμισμένο στοιχείο του σχολικού προγράμματος. Η ενίσχυση της δημόσιας ενημέρωσης για τα οφέλη της ρομποτικής και η προβολή επιτυχημένων παραδειγμάτων εφαρμογής σε σχολεία και κοινότητες θα βοηθήσει στην αποδοχή και ενίσχυση αυτής της εκπαιδευτικής μεθόδου (Papert, 1980).

Εν κατακλείδι, η ενίσχυση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα απαιτεί μια συντονισμένη προσπάθεια από όλες τις εμπλεκόμενες πλευρές, δηλαδή από τους εκπαιδευτικούς, τους μαθητές, τους γονείς, τους οργανισμούς και την πολιτεία. Με τη βελτίωση των υποδομών, την κατάλληλη εκπαίδευση των δασκάλων, τη συνεργασία με ερευνητικά κέντρα και την ενσωμάτωσή της στο γενικό σχολικό πρόγραμμα, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει έναν ισχυρό μοχλό για την αναβάθμιση του εκπαιδευτικού συστήματος στην Ελλάδα και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων, τόσο σε τεχνολογικό επίπεδο, όσο και σε επίπεδο δεξιοτήτων μάθησης και ζωής.

A.7.3 Προοπτικές για Μελλοντική Έρευνα και Ανάπτυξη

Η εκπαιδευτική ρομποτική, παρά την πρόοδό της τα τελευταία χρόνια, παραμένει ένας τομέας με σημαντικά περιθώρια για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη. Η συνεχής

εξέλιξη της τεχνολογίας, οι νέες εκπαιδευτικές προσεγγίσεις και οι αυξανόμενες ανάγκες της κοινωνίας για νέες δεξιότητες, δημιουργούν νέες ευκαιρίες για τη βελτίωση και την προσαρμογή της ρομποτικής στην εκπαίδευση. Η έρευνα σε αυτόν τον τομέα μπορεί να επικεντρωθεί σε διάφορους τομείς, όπως η ανάπτυξη νέων εργαλείων και τεχνολογιών, η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της εκπαιδευτικής ρομποτικής και η ενσωμάτωσή της σε πιο διεπιστημονικά και διαθεματικά περιβάλλοντα. Ειδικότερα:

- **Ανάπτυξη Νέων Ρομποτικών Τεχνολογιών και Εργαλείων**

Η συνεχής εξέλιξη της ρομποτικής τεχνολογίας ανοίγει νέες δυνατότητες για τον σχεδιασμό και την παραγωγή νέων εργαλείων που θα επιτρέπουν πιο εύκολη και προσβάσιμη εφαρμογή της ρομποτικής στην εκπαίδευση. Η έρευνα μπορεί να εστιάσει στην ανάπτυξη ρομποτικών κιτ που να είναι πιο προσιτά οικονομικά, εύχρηστα και ευέλικτα για τους δασκάλους και τους μαθητές. Επιπλέον, η ανάπτυξη λογισμικών που υποστηρίζουν πιο εξατομικευμένη μάθηση και τη διαδραστική ανατροφοδότηση μπορεί να βελτιώσει τη μαθησιακή εμπειρία και να καταστήσει τη ρομποτική πιο ελκυστική για τις νέες γενιές (Groß, 2017).

- **Αξιολόγηση της Αποτελεσματικότητας της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής**

Η αξιολόγηση της επίδρασης της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία είναι ένας τομέας που χρήζει περαιτέρω έρευνας. Πολλά από τα οφέλη της εκπαιδευτικής ρομποτικής, όπως η ανάπτυξη κριτικής σκέψης, δημιουργικότητας και δεξιοτήτων συνεργασίας, είναι δύσκολο να μετρηθούν με παραδοσιακές μεθόδους αξιολόγησης. Έτσι, είναι σημαντικό να αναπτυχθούν νέες μέθοδοι αξιολόγησης που να αντανακλούν τις αλλαγές που επιφέρει η ρομποτική στη μαθησιακή διαδικασία, ενσωματώνοντας διαμορφωτικές και συνολικές αξιολογήσεις (Bers et al., 2014).

- **Διεπιστημονικές και Διαθεματικές Προσεγγίσεις**

Μελλοντική έρευνα θα μπορούσε επίσης να επικεντρωθεί στην ενσωμάτωση της ρομποτικής σε πιο διεπιστημονικά και διαθεματικά εκπαιδευτικά πλαίσια. Οι μαθητές, συμμετέχοντας σε έργα που συνδυάζουν τη ρομποτική με τομείς

όπως η τέχνη, η κοινωνιολογία και οι ανθρωπιστικές επιστήμες, μπορούν να αποκτήσουν μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση των εφαρμογών της τεχνολογίας στον πραγματικό κόσμο αλλά και των επιπτώσεων από την εφαρμογή της. Η ενσωμάτωση αυτών των τομέων με τη ρομποτική ενδέχεται να προάγει την ανάπτυξη δεξιοτήτων που συνδυάζουν τις τεχνολογικές γνώσεις με την κριτική σκέψη και την καλλιτεχνική έκφραση (Wing, 2006).

- **Αντιμετώπιση Κοινωνικών και Πολιτισμικών Προκλήσεων**

Η έρευνα μπορεί επίσης να εστιάσει στις κοινωνικές και πολιτισμικές προκλήσεις που σχετίζονται με τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Αν και η ρομποτική προσφέρει μεγάλα οφέλη για τη μάθηση, υπάρχουν πολιτισμικές και κοινωνικές διαφορές που ενδέχεται να επηρεάσουν τη συμμετοχή και την αποτελεσματικότητά της, ειδικά σε κοινωνίες με περιορισμένες τεχνολογικές υποδομές ή σε περιοχές με ελλιπή ψηφιακή εκπαίδευση. Εξετάζοντας αυτές τις ανισότητες, οι ερευνητές μπορούν να βοηθήσουν στο σχεδιασμό πιο προσαρμοσμένων και συμπεριληπτικών εκπαιδευτικών στρατηγικών που θα φέρνουν τα ίδια οφέλη σε όλους τους μαθητές, ανεξαρτήτως κοινωνικοοικονομικής κατάστασης (Papert, 1980).

- **Αξιοποίηση Τεχνητής Νοημοσύνης και Μάθησης Μηχανής**

Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών, όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η μάθηση μηχανής, προσφέρει νέες προοπτικές για την ανάπτυξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η χρήση αυτών των τεχνολογιών μπορεί να επιτρέψει τη δημιουργία έξυπνων ρομπότ που προσαρμόζονται στις ανάγκες κάθε μαθητή, παρέχοντας εξατομικευμένη μάθηση και υποστήριξη. Η έρευνα στο πεδίο αυτό μπορεί να οδηγήσει στην ανάπτυξη ρομποτικών συστημάτων που θα υποστηρίζουν την εκπαιδευτική διαδικασία σε πιο εξατομικευμένο επίπεδο, ανταποκρινόμενα στους ρυθμούς και τις προτιμήσεις των μαθητών (Minsky, 1985).

Οι προοπτικές για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη στην εκπαιδευτική ρομποτική είναι πολλές και ποικίλες, και μπορούν να συνεισφέρουν καθοριστικά στην αναβάθμιση της ποιότητας της εκπαίδευσης παγκοσμίως. Μέσα από την ανάπτυξη νέων εργαλείων και τεχνολογιών, την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας, την ενσωμάτωσή της σε

διαθεματικά πλαίσια και την αντιμετώπιση κοινωνικών και πολιτισμικών προκλήσεων, η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να διαδραματίσει έναν σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση του 21^{ου} αιώνα. Η συνεχής καινοτομία σε αυτόν τον τομέα θα οδηγήσει στην ανάπτυξη μαθητών που θα είναι έτοιμοι να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της ψηφιακής εποχής.

Μέρος Β: Εμπειρική Προσέγγιση – Μελέτη Περίπτωσης και Ανάλυση Δεδομένων

B.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν εμπειρικό μέρος της εργασίας επιχειρεί να συνδέσει τη θεωρητική-βιβλιογραφική επισκόπηση σχετικά με την εκπαιδευτική ρομποτική με την πρακτική εφαρμογή της σε πραγματικές συνθήκες, μέσα από τη διοργάνωση και την αξιολόγηση ενός σημαντικού γεγονότος: των Περιφερειακών Προκριματικών Αγώνων Ρομποτικής του παγκόσμιου οργανισμού World Robot Olympiad (WRO), σε συνεργασία με το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου.

Η συμμετοχή παιδιών και εφήβων σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής δεν αποτελεί απλώς μία δραστηριότητα, αλλά μια μορφή βιωματικής μάθησης που μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ανάπτυξή τους σε πολλαπλά επίπεδα. Με βάση αυτή τη διαπίστωση, το παρόν μέρος της εργασίας εστιάζει αφενός στη συνοπτική παρουσίαση της διοργάνωσης του αγώνα και αφετέρου στη συστηματική καταγραφή και ανάλυση των απόψεων των γονέων, των οποίων τα παιδιά συμμετείχαν σε τέτοιου είδους δραστηριότητες.

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση ερωτηματολογίου κλειστού τύπου, το οποίο απευθύνθηκε σε γονείς και αποσκοπούσε στην αποτύπωση της εμπειρίας τους, των αντιλήψεών τους για την επίδραση της ρομποτικής στα παιδιά τους και της γενικότερης στάσης τους απέναντι σε αυτό το εκπαιδευτικό εργαλείο. Μέσα από την ανάλυση των απαντήσεων, επιχειρείται να αναδειχθούν οι πεποιθήσεις των γονέων όσον αφορά τόσο τα οφέλη όσο και τις προκλήσεις που σχετίζονται με την εμπλοκή των μαθητών στην εκπαιδευτική ρομποτική, συμβάλλοντας έτσι στη συνολική κατανόηση του φαινομένου από την πλευρά της οικογένειας.

B.2 Η Διοργάνωση του Περιφερειακού Προκριματικού Αγώνα WRO

B.2.1 Συνεργασία Φορέων

Η διοργάνωση των Περιφερειακών Προκριματικών Αγώνων της World Robot Olympiad (WRO) πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της επίσημης συνεργασίας του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου με τον WRO Hellas και τον εκπαιδευτικό οργανισμό STEM Education. Η συνεργασία αυτή στόχευσε στη διάδοση της εκπαιδευτικής ρομποτικής, στην παροχή ίσων ευκαιριών συμμετοχής σε μαθητές της περιφέρειας και στην προώθηση του ενδιαφέροντος για τις επιστήμες, την τεχνολογία και την καινοτομία.

Η συμμετοχή ενός πανεπιστημιακού ιδρύματος στη διοργάνωση προσέφερε κύρος, τεχνογνωσία και την κατάλληλη κτηριακή και υλικοτεχνική υποδομή. Η παρουσία καθηγητών, και φοιτητών του Τμήματος ενίσχυσε το επιστημονικό και παιδαγωγικό υπόβαθρο του διαγωνισμού, ενώ αποτέλεσε και μία ευκαιρία διασύνδεσης της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης με τη σχολική και εξωσχολική εκπαίδευση.

B.2.2 Ημέρα του Αγώνα

Ο Περιφερειακός Προκριματικός Αγώνας Ρομποτικής της World Robot Olympiad (WRO) πραγματοποιήθηκε με επιτυχία στις 16 Μαρτίου 2025, στο Άνω Κτήριο της Σχολής Οικονομίας και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου, στην Τρίπολη. Η διοργάνωση αποτέλεσε καρπό συνεργασίας μεταξύ του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών και του φορέα WRO Hellas, με την υποστήριξη του οργανισμού STEM Education.



Εικόνα 2. Αμφιθέατρο Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Η εκδήλωση στηρίχθηκε κυρίως σε χορηγίες ιδιωτών, γεγονός που ανέδειξε την κινητοποίηση της τοπικής κοινότητας και της αγοράς προς την υποστήριξη της καινοτομίας και της νεανικής δημιουργικότητας. Παράλληλα, σημαντική υπήρξε η συμβολή των 21 φοιτητών του Τμήματος, οι οποίοι συμμετείχαν εθελοντικά στην οργάνωση της διοργάνωσης. Από αυτούς, 6 ανέλαβαν τον ρόλο των κριτών, αξιολογώντας τις ομάδες σύμφωνα με τα επίσημα κριτήρια της WRO, ενώ οι υπόλοιποι στελέχωσαν οργανωτικά και τεχνικά πόστα, συμβάλλοντας στην απρόσκοπτη ροή της εκδήλωσης.



Εικόνα 3. Οι εθελοντές μας!

Στη διοργάνωση έλαβαν μέρος 36 μαθητικές ομάδες, οι οποίες συγκέντρωσαν συνολικά 129 μαθητές από διάφορες περιοχές της Πελοποννήσου. Οι διαγωνιζόμενοι χωρίστηκαν σε ηλικιακές και θεματικές κατηγορίες, σύμφωνα με τη δομή που χρησιμοποιείται διεθνώς από τη WRO:

- Regular Αρχάριοι
- Regular Προχωρημένοι
- Open Δημοτικού
- Open Γυμνασίου
- Open Λυκείου
- Κατηγορία Ποδοσφαίρου (Football)

Η ατμόσφαιρα του διαγωνισμού ήταν έντονα δημιουργική και ενθουσιώδης, με μαθητές να παρουσιάζουν ερηματικές λύσεις, να συνεργάζονται και να εργάζονται με πειθαρχία και στόχο. Οι ομάδες που διακρίθηκαν προκρίθηκαν στον Πανελλήνιο Διαγωνισμό Ρομποτικής, ο οποίος διεξήχθη στις 23 Μαρτίου 2025 στη Λάρισα.

Κατά τη διάρκεια της εκδήλωσης πραγματοποιήθηκε και η συλλογή των ερωτηματολογίων που αφορούν την παρούσα έρευνα. Οι φόρμες με τα ερωτηματολόγια διανεμήθηκαν στους παρευρισκόμενους γονείς, σε έντυπη μορφή, προκειμένου να καταγραφούν οι απόψεις τους σχετικά με την επίδραση της

εκπαιδευτικής ρομποτικής στα παιδιά τους. Η συμμετοχή τους ήταν εθελοντική και ανώνυμη, και η ανταπόκρισή τους κρίθηκε ιδιαίτερα ικανοποιητική.

Η επιτυχής διεξαγωγή της εκδήλωσης και η ενεργός συμμετοχή μαθητών, γονέων, φοιτητών και χορηγών, ανέδειξαν τη δυναμική της εκπαιδευτικής ρομποτικής ως παιδαγωγικό εργαλείο αλλά και ως πεδίο καλλιέργειας δημιουργικής κουλτούρας και συνεργασίας σε τοπικό και εθνικό επίπεδο.

B.3 Μεθοδολογική Προσέγγιση της Έρευνας

Η παρούσα έρευνα ακολουθεί **ποσοτική, συγχρονική έρευνα**³⁹, με στόχο τη διερεύνηση των αντιλήψεων των γονέων μαθητών που συμμετείχαν σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής, ως προς την επίδραση αυτών των δραστηριοτήτων στην ανάπτυξη των παιδιών τους. Η έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της διοργάνωσης των Περιφερειακών Προκριματικών Αγώνων της World Robot Olympiad (WRO), που πραγματοποιήθηκε στις 16 Μαρτίου 2025 στο Πάνω Κτήριο της Σχολής Οικονομίας και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου στην Τρίπολη.

B.3.1 Πληθυσμός και Δείγμα

Ο πληθυσμός της έρευνας αποτελείται από τους γονείς των μαθητών που συμμετείχαν στον διαγωνισμό. Οι συνολικά παρόντες γονείς στην εκδήλωση ήταν περίπου **240**. Λόγω της δομής της έρευνας και της ανάγκης για αποφυγή διπλής καταγραφής ανά οικογένεια, επιλέχθηκε **να συμμετάσχει μόνο ένας γονέας ανά παιδί** στην έρευνα. Έτσι, τελικά απευθύνθηκε το ερωτηματολόγιο σε περίπου **120 γονείς**, από τους οποίους **100 αποδέχθηκαν να συμμετάσχουν**, προσφέροντας ένα **ικανοποιητικό δείγμα** για την ανάλυση των δεδομένων. Το δείγμα αυτό θεωρείται επαρκές για την εξαγωγή περιγραφικών στατιστικών συμπερασμάτων, ενώ καλύπτει ικανοποιητικά την αναλογία του πληθυσμού.

B.3.2 Μέθοδος Συλλογής Δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση **δομημένου ερωτηματολογίου κλειστού τύπου**, το οποίο διανεμήθηκε σε έντυπη μορφή. Το ερωτηματολόγιο περιλάμβανε δημογραφικές ερωτήσεις, ερωτήσεις τύπου Likert πενταβάθμιας κλίμακας και ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Η συμπλήρωση ήταν **ανώνυμη και εθελοντική**, ενώ οι γονείς είχαν ενημερωθεί για τον σκοπό και τη χρήση της έρευνας.

³⁹ Συγχρονική είναι μια μελέτη που βασίζεται σε παρατηρήσεις που αντιπροσωπεύουν ένα συγκεκριμένο σημείο στο χρόνο και αφορούν σε μια συγκεκριμένη κατηγορία πληθυσμού (Χαλικάς et al., 2015)

Το ερωτηματολόγιο είναι δομημένο σε τρεις ενότητες. Η πρώτη ενότητα περιλαμβάνει βασικά δημογραφικά στοιχεία για τον γονέα και το παιδί, καθώς επίσης και μία ερώτηση για το διάστημα ενασχόλησης του παιδιού με την εκπαιδευτική ρομποτική. Η δεύτερη ενότητα αφορούσε την αντίληψη των γονέων σχετικά με την επίδραση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ανάπτυξη δεξιοτήτων, με έμφαση στις δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα. Τέλος, το τρίτο μέρος αναφέρεται στον βαθμό ικανοποίησης των γονέων από το πρόγραμμα της εκπαιδευτικής ρομποτικής, καθώς και τις προσδοκίες τους. Σημειώνεται ότι το ερωτηματολόγιο περιλαμβάνει ένα προοίμιο, το οποίο ενημερώνει τους γονείς για τον σκοπό του ερωτηματολογίου, την τήρηση της ανωνυμίας των απαντήσεων και την απουσία κινδύνων από τη συμπλήρωση, ενώ παραθέτει και στοιχεία επικοινωνίας για περισσότερες πληροφορίες.

Οι απαντήσεις δόθηκαν σε πενταβάθμια κλίμακα Likert (1=Καθόλου έως 5=Πολύ), εκτός από τις μεταβλητές δημογραφικών και βαθμού ικανοποίησης, οι οποίες ακολουθούν διαφορετική κωδικοποίηση.

Το πλήρες ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην έρευνα δίνεται στο «ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Ερωτηματολόγιο».

B.3.3 Ανάλυση Δεδομένων

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με χρήση του λογισμικού SPSS, ώστε να παραχθούν περιγραφικά στατιστικά στοιχεία (συχνότητες, ποσοστά, μέσοι όροι), καθώς και να διερευνηθούν πιθανές **συσχετίσεις μεταξύ μεταβλητών**. Τα αποτελέσματα θα παρουσιαστούν σε πίνακες και γραφήματα, συνοδευόμενα από σχολιασμό και ερμηνεία με βάση τη βιβλιογραφία. Στόχος της ανάλυσης είναι να αναδειχθούν οι κύριες τάσεις, οι θετικές επιδράσεις, αλλά και τα πιθανά εμπόδια που αναγνωρίζουν οι γονείς στην ενασχόληση των παιδιών τους με την εκπαιδευτική ρομποτική.

B.3.4 Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών

B.3.4.1 Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών Δημογραφικών Ερωτήσεων

Το δείγμα της παρούσας έρευνας αποτελείται από 100 γονείς, οι οποίοι απάντησαν σε ερωτηματολόγιο σχετικά με την Εκπαιδευτική Ρομποτική και την επίδρασή της στην

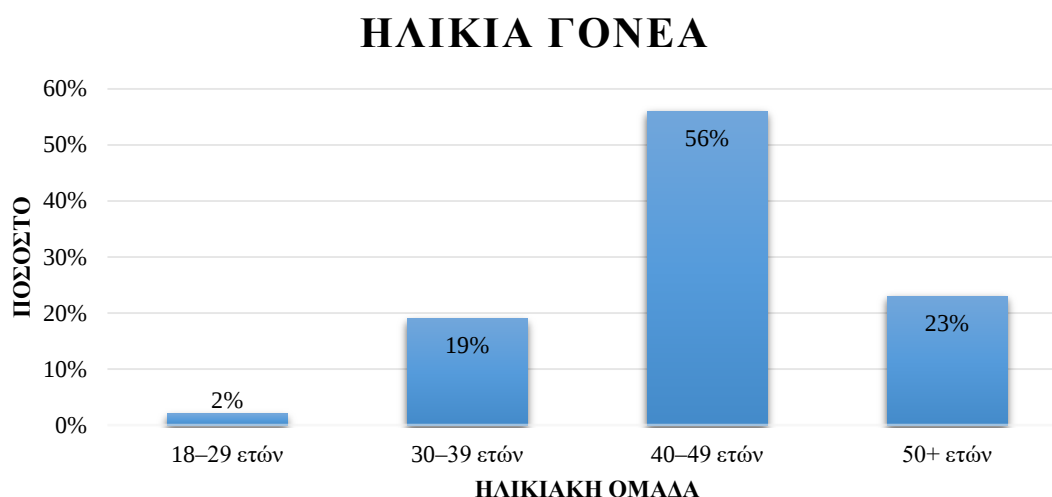
ανάπτυξη των παιδιών τους. Παρακάτω παρουσιάζονται τα περιγραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων:

B.3.4.1.1 Ηλικία Γονέα

Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει την κατανομή της ηλικίας των γονέων που μετείχαν στην έρευνα. Η κατανομή απεικονίζεται γραφικά στο Διάγραμμα 1.

Ηλικιακή Ομάδα Γονέα	Συχνότητα	Ποσοστό
18–29 ετών	2	2%
30–39 ετών	19	19%
40–49 ετών	56	56%
50+ ετών	23	23%

Πίνακας 1. Ηλικία Γονέα



Διάγραμμα 1. Ηλικία Γονέα

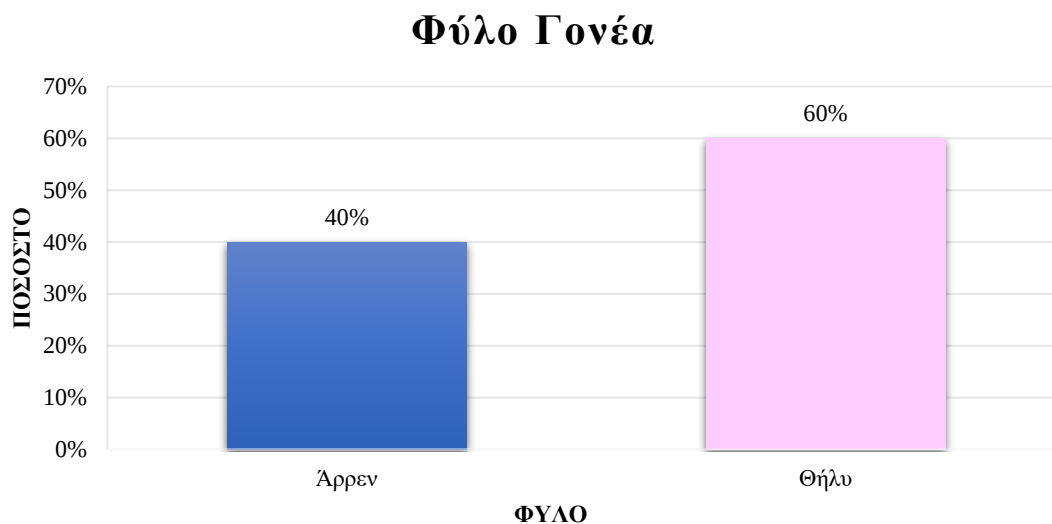
Η πλειοψηφία των γονέων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα **40–49 ετών** με ποσοστό 56%, και εν συνεχεία με ποσοστό 23% ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα άνω των 50 ετών.

B.3.4.1.2 Φύλο Γονέα

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει την κατανομή του φύλου των γονέων που μετείχαν στην έρευνα. Η κατανομή απεικονίζεται γραφικά στο Διάγραμμα 2.

Φύλο Γονέα	Συχνότητα	Ποσοστό
Άρρεν	40	40%
Θήλυ	60	60%

Πίνακας 2. Φύλο Γονέα



Διάγραμμα 2. Φύλο Γονέα

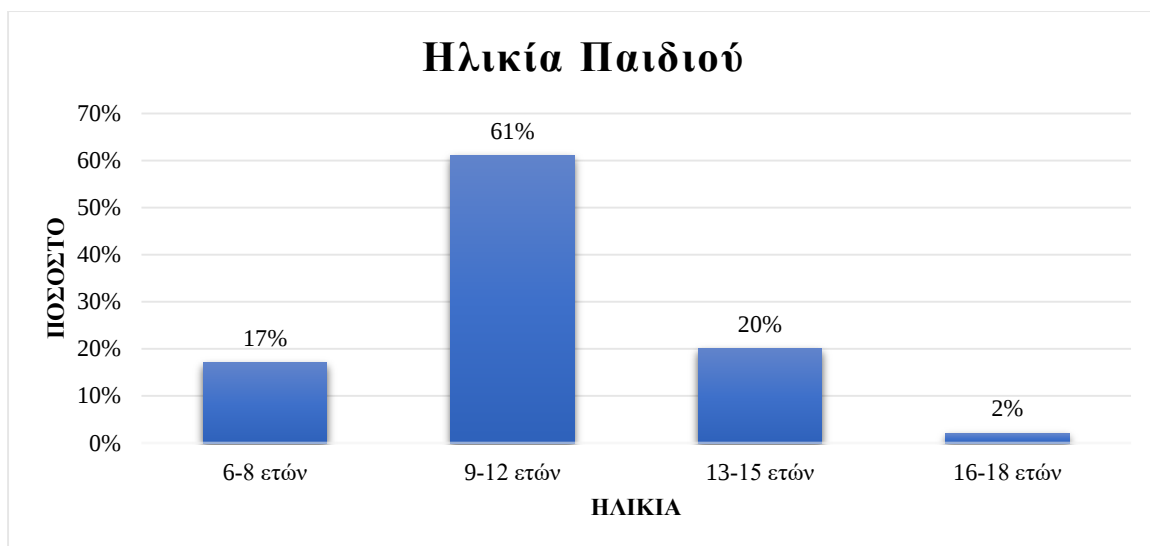
Από τους 100 ερωτώμενους το 40% είναι άνδρες και το 60% είναι γυναίκες.

B.3.4.1.3 Ηλικία Παιδιού

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει την κατανομή της ηλικίας του παιδιού, όπως δηλώθηκε από τους γονείς που μετείχαν στην έρευνα. Η κατανομή απεικονίζεται γραφικά στο Διάγραμμα 3.

Ηλικία Παιδιού	Συχνότητα	Ποσοστό
6-8 ετών	17	17%
9-12 ετών	61	61%
13-15 ετών	20	20%
16-18 ετών	2	2%

Πίνακας 3. Ηλικία Παιδιού



Διάγραμμα 3. Ηλικία Παιδιού

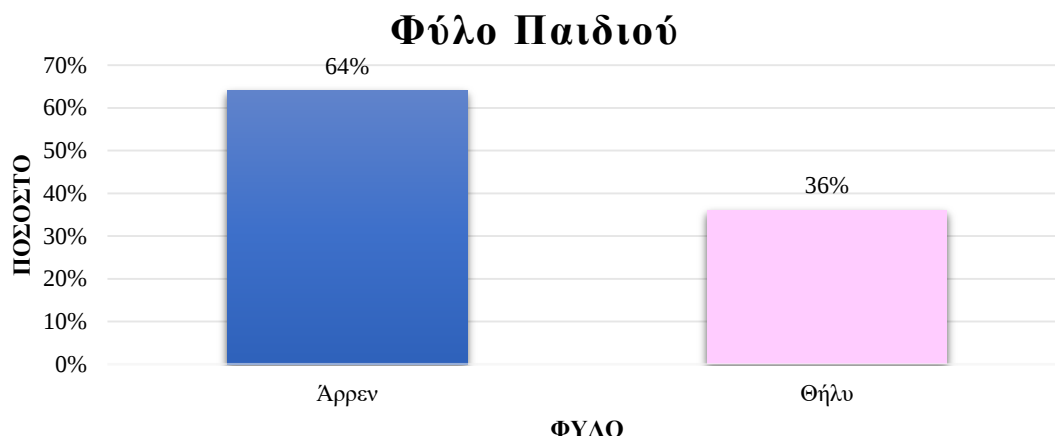
Το **61%** των παιδιών είναι ηλικίας **9–12 ετών**, δηλαδή στην περίοδο του Δημοτικού και μάλιστα στις τάξεις στις οποίες η ρομποτική εισάγεται συχνότερα. Παρατηρούμε ότι στην ηλικιακή ομάδα 16-18 ετών, το ποσοστό των παιδιών ανέρχεται μόλις στο 2%.

B.3.4.1.4 Φύλο Παιδιού

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει την κατανομή του φύλου του παιδιού, όπως δηλώθηκε από τους γονείς που μετείχαν στην έρευνα. Η κατανομή απεικονίζεται γραφικά στο Διάγραμμα 4.

Φύλο Παιδιού	Συχνότητα	Ποσοστό
Αρρεν	64	64%
Θήλυ	36	36%

Πίνακας 4. Φύλο Παιδιού



Διάγραμμα 4. Φύλο Παιδιού

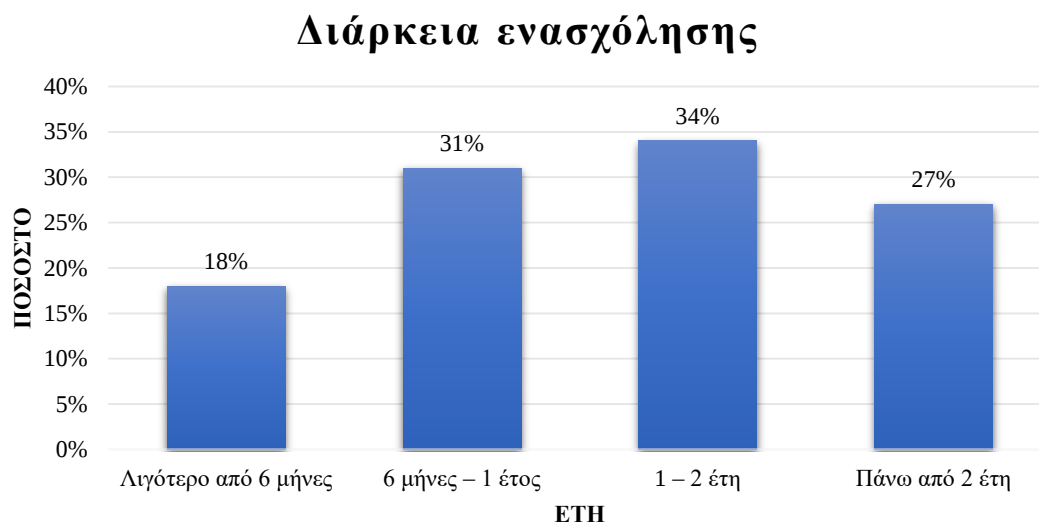
Στο δείγμα παρατηρείται **πλειοψηφία αγοριών (64%)**, γεγονός που μπορεί να αντανακλά μεγαλύτερη έκθεση ή αυξημένο ενδιαφέρον προς τεχνολογικές δραστηριότητες.

B.3.4.1.5 Διάρκεια Ενασχόλησης με την Εκπαιδευτική Ρομποτική

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει τη διάρκεια ενασχόλησης του παιδιού με την εκπαιδευτική ρομποτική, όπως δηλώθηκε από τους γονείς που μετείχαν στην έρευνα. Η κατανομή απεικονίζεται γραφικά στο Διάγραμμα 5.

Διάρκεια Συμμετοχής	Συχνότητα	Ποσοστό
Λιγότερο από 6 μήνες	18	18%
6 μήνες – 1 έτος	31	31%
1 – 2 έτη	34	34%
Πάνω από 2 έτη	27	27%

Πίνακας 5. Διάρκεια Ενασχόλησης Παιδιού με την Εκπαιδευτική Ρομποτική



Διάγραμμα 5. Διάρκεια Ενασχόλησης Παιδιού με την Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η πλειονότητα των παιδιών έχει εμπλοκή για **1 έως 2 έτη**, διάστημα επαρκές για την εκτίμηση των πιθανών ωφελειών.

B.3.4.2 Περιγραφικά Στατιστικά Μεμονωμένων Μεταβλητών.

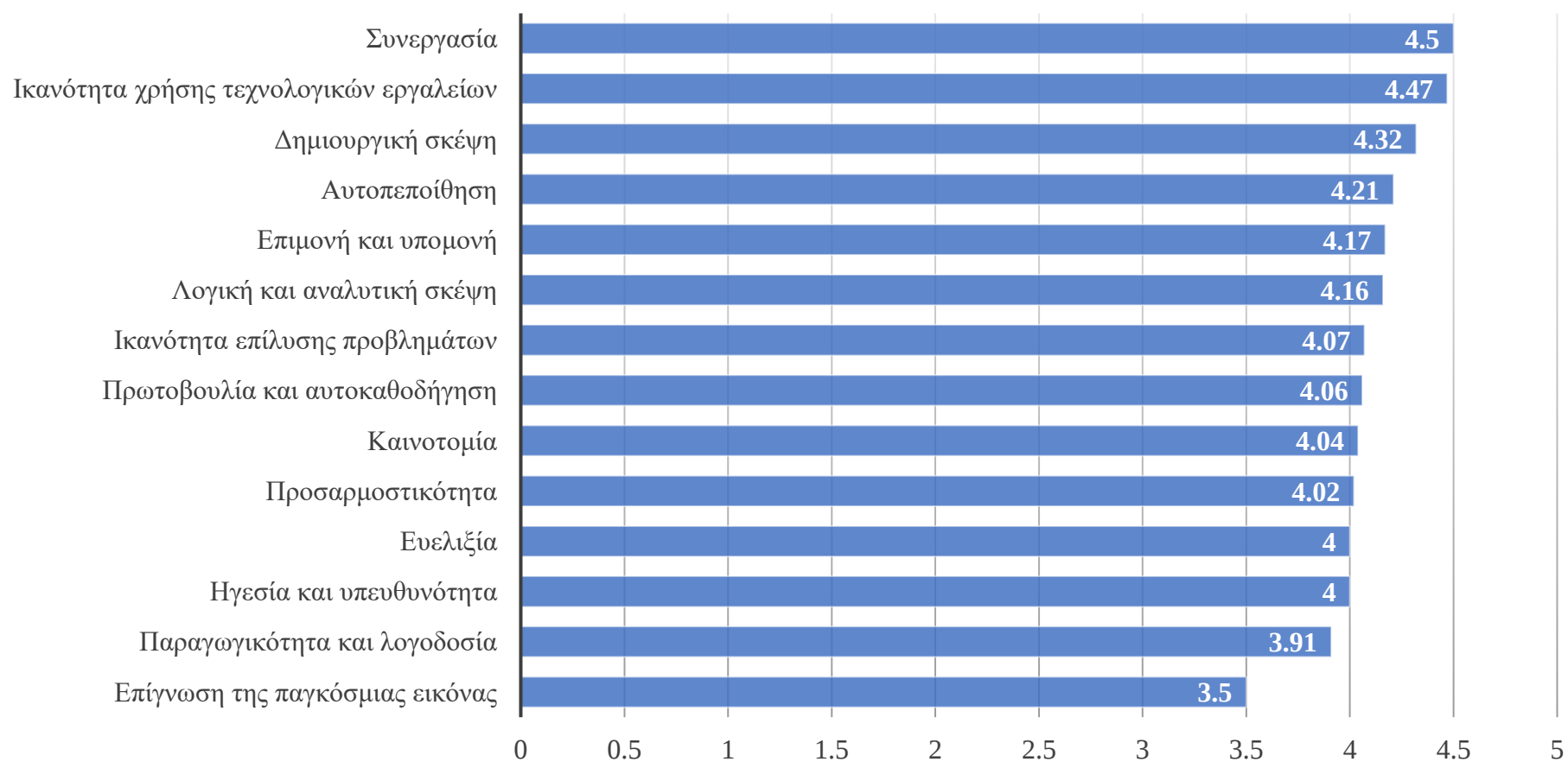
Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται τα περιγραφικά στατιστικά των επιμέρους μεταβλητών του ερωτηματολογίου, τα οποία αποτυπώνουν την αντίληψη των γονέων σχετικά με την επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην ανάπτυξη των παιδιών τους.

B.3.4.2.1 Ανάπτυξη Δεξιοτήτων

Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει την περιγραφική στατιστική για κάθε μία από τις δεξιότητες που αξιολογήθηκαν μέσω της ερώτησης B1 του ερωτηματολογίου. Οι γονείς κλήθηκαν να αξιολογήσουν κατά πόσο η Εκπαιδευτική Ρομποτική συνέβαλε στην ανάπτυξη κάθε δεξιότητας, σε πενταβάθμια κλίμακα (1=Καθόλου έως 5=Πολύ). Στο Διάγραμμα 6 απεικονίζεται ο μέσος όρος της αξιολόγησης των γονέων για τις δυνατότητες που προσφέρει η ρομποτική για ανάπτυξη έκαστης δεξιότητας.

ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ	VALID	MEAN	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	MODE	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΚΥΡΤΩΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
Λογική και αναλυτική σκέψη	100	4.16	4.0	5	0.87	-0.21	0.76
Δημιουργική σκέψη	100	4.32	5.0	5	0.91	0.62	0.83
Ικανότητα επίλυσης προβλημάτων	100	4.07	4.0	5	0.99	-0.08	0.97
Συνεργασία	100	4.5	5.0	5	0.8	3.78	0.64
Ικανότητα χρήσης τεχνολογικών εργαλείων	100	4.47	5.0	5	0.77	3.51	0.6
Αυτοπεποίθηση	100	4.21	4.0	5	0.92	-0.25	0.85
Επιμονή και υπομονή	100	4.17	4.0	5	0.9	-0.41	0.81
Ηγεσία και υπευθυνότητα	100	4.0	4.0	5	1.01	-0.44	1.01
Παραγωγικότητα και λογοδοσία	100	3.91	4.0	5	0.99	-0.51	0.97
Επίγνωση της παγκόσμιας εικόνας	100	3.5	4.0	5	1.3	-1.02	1.69
Προσαρμοστικότητα	100	4.02	4.0	5	1.0	0.35	1.01
Καινοτομία	100	4.04	4.0	5	1.05	0.66	1.11
Ευελιξία	100	4.0	4.0	4	1.03	0.61	1.07
Πρωτοβουλία και αυτοκαθοδήγηση	100	4.06	4.0	5	1.05	0.33	1.11

Πίνακας 6. Αντίληψη γονέων για της συμβολή της ρομποτικής στην ανάπτυξη δεξιοτήτων



Διάγραμμα 6. Αντίληψη γονέων για της συμβολή της ρομποτικής στην ανάπτυξη δεξιοτήτων

Η αντίληψη της ανάπτυξης των δεξιοτήτων που εκφράζεται από τους γονείς κατατάσσεται **σε υψηλό επίπεδο**, καθώς όλες έχουν μέσους όρους **μεγαλύτερη ή ίση του 4.00**, με μόνη εξαίρεση την «παγκόσμια επίγνωση» και την «παραγωγικότητα και λογοδοσία». Οι περισσότερες δεξιότητες έχουν **μικρή διακύμανση και θετική κυρτότητα**, άρα υπάρχει **συσσώρευση υψηλών απαντήσεων**. Εξαιρείται η «Παγκόσμια Εικόνα», όπου οι απόψεις είναι περισσότερο διεσπαρμένες στο πεδίο τιμών. Στη συνέχεια παρουσιάζονται σχολιάζονται οι αντιλήψεις των γονέων για την ανάπτυξη έκαστης δεξιότητας. Ο σχολιασμός είναι οργανωμένος σε τρεις ενότητες δεξιοτήτων, ανάλογα με αν ο βαθμός θεώρησης της συνεισφοράς της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ανάπτυξη της δεξιότητας θεωρείται υψηλός ($M.O. > 4.30$), μέτρια υψηλός ($4.00 \leq M.O. \leq 4.30$) ή λιγότερο υψηλός ($M.O. < 4.0$).

- **Υψηλά Αναπτυγμένες Δεξιότητες ($M.O. > 4.30$)**

- ο **Συνεργασία** ($M.O. = 4.50$): Η υψηλότερη τιμή στον πίνακα. Οι γονείς θεωρούν ότι μέσα από ομαδικές δραστηριότητες ρομποτικής, τα παιδιά βελτιώνουν την ικανότητά τους να δουλεύουν σε ομάδες.
- ο **Χρήση τεχνολογικών εργαλείων** ($M.O. = 4.47$): Οι γονείς πιστεύουν ότι η ρομποτική εξοικειώνει τα παιδιά με λογισμικά, αισθητήρες, ηλεκτρονικά στοιχεία κ.λπ.
- ο **Δημιουργική σκέψη** ($M.O. = 4.32$): Οι γονείς θεωρούν ότι παιδιά καλούνται να επινοούν λύσεις και να σκέφτονται με πρωτότυπο και δημιουργικό τρόπο («out of the box»).

- **Μέτρια-Υψηλά Αναπτυγμένες Δεξιότητες ($4.00 \leq M.O. \leq 4.30$)**

- ο **Αυτοπεποίθηση** ($M.O. = 4.21$), **Επιμονή & υπομονή** (4.17), **Λογική σκέψη** (4.16): Επικεντρώνονται στην προσωπική και γνωστική ενδυνάμωση.
- ο **Ηγεσία, Ευελιξία, Καινοτομία, Πρωτοβουλία**: Βρίσκονται ελαφρώς πάνω από το 4.00, υποδηλώνοντας ότι οι γονείς πιστεύουν ότι η ρομποτική ενισχύει και δεξιότητες αυτο-καθοδήγησης και προσαρμογής.

- **Χαμηλότερα Αξιολογημένες Δεξιότητες ($M.O. < 4.0$)**

- ο **Παραγωγικότητα και λογοδοσία** (M.O. = 3.91): Μπορεί να είναι λιγότερο ορατή στους γονείς, καθώς είναι πιο αφηρημένη έννοια.
- ο **Παγκόσμια επίγνωση (global awareness)** (M.O. = 3.50): Η χαμηλότερη τιμή. Ίσως επειδή αυτή η έννοια δεν είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα ρομποτικά projects ή δεν εξηγείται επαρκώς στα παιδιά.

Συμπεράσματα

- Οι γονείς αντιλαμβάνονται την Εκπαιδευτική Ρομποτική ως ένα **πλήρες αναπτυξιακό εργαλείο**, ιδιαίτερα σε **κοινωνικές (συνεργασία)** και **τεχνολογικές δεξιότητες**.
- Υπάρχει θετική εικόνα για την ενίσχυση της **δημιουργικότητας, αυτοπεποίθησης και γνωστικής σκέψης**.
- Χρειάζεται ίσως περαιτέρω ενσωμάτωση εννοιών όπως **παγκόσμια συνείδηση** και **κοινωνική υπευθυνότητα** στα προγράμματα ρομποτικής, ώστε να ενισχυθούν και αυτές οι περιοχές.

B.3.4.2.2 Ενδιαφέρον για Μαθήματα

Οι γονείς εκλήθησαν επίσης να αξιολογήσουν το πόσο η Εκπαιδευτική Ρομποτική επηρέασε το ενδιαφέρον του παιδιού τους για τα μαθήματα της περιοχής STEM, και πιο συγκεκριμένα τα μαθήματα της Πληροφορικής, της Τεχνολογίας, των Μαθηματικών και της Φυσικής. Ο Πίνακας 7 παρουσιάζει τα αποτελέσματα των μετρήσεων, τα οποία αναλύονται στις ακόλουθες παραγράφους.

ΜΑΘΗΜΑ	VALID	MEAN	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	MODE	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΚΥΡΤΩΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
Πληροφορική	100	4.21	5.0	5	1.10	1.60	1.778
Τεχνολογία	100	4.19	5.0	5	1.18	1.14	1.961
Μαθηματικά	100	3.86	4.0	5	1.33	-0.17	1.218
Φυσική	100	3.72	4.0	5	1.40	-0.65	1.388

Πίνακας 7. Ενδιαφέρον για Μαθήματα

- **Πληροφορική – M.O. 4.21:** Η υψηλότερη μέση τιμή. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική συνδέεται άμεσα με τη χρήση υπολογιστών, λογισμικού και αλγοριθμικής σκέψης,

με αποτέλεσμα να ενισχύει σημαντικά το ενδιαφέρον των παιδιών για το μάθημα της Πληροφορικής.

- **Τεχνολογία – Μ.Ο. 4.19:** Εξίσου υψηλή βαθμολογία, που επιβεβαιώνει την εφαρμοσμένη φύση της ρομποτικής και την εγγενή σύνδεσή της με τεχνολογικές έννοιες, μηχανισμούς και κατασκευές.
- **Μαθηματικά – Μ.Ο 3.86:** Τα μαθηματικά αξιολογούνται θετικά, αλλά με χαμηλότερο μέσο όρο από την Πληροφορική. Πιθανώς οι γονείς (και ενδεχομένως τα παιδιά) να μην αναγνωρίζουν άμεσα τη μαθηματική βάση πίσω από τις δραστηριότητες ρομποτικής, παρότι χρησιμοποιούνται εννοιολογικά εργαλεία όπως λογική, μέτρηση, γεωμετρία κ.ά.
- **Φυσική – Μ.Ο 3.72:** Η χαμηλότερη μέση τιμή. Αν και η ρομποτική σχετίζεται με έννοιες φυσικής (κίνηση, δύναμη, αισθητήρες), αυτές δεν είναι πάντα εμφανείς ή δεν αναδεικνύονται ρητά μέσα από τις δραστηριότητες, γι' αυτό και οι γονείς ίσως δεν τις αντιλαμβάνονται ως σημαντικό παράγοντα ενίσχυσης.

Συμπεράσματα

- Η Εκπαιδευτική Ρομποτική φαίνεται να ενισχύει ιδιαίτερα το ενδιαφέρον των παιδιών για **πληροφορική και τεχνολογία**, που αποτελούν τα πλέον συναφή αντικείμενα.
- Η επίδραση σε **μαθηματικά και φυσική** είναι μεν θετική, αλλά λιγότερο έντονη, γεγονός που υποδηλώνει ότι απαιτούνται στοχευμένες παρεμβάσεις ώστε να αναδειχθούν καλύτερα οι επιστημονικές βάσεις της ρομποτικής ή/και οι εφαρμογές της στις φυσικές επιστήμες.

B.3.4.2.3 Αξιολόγηση του επιπέδου δυσκολίας

Η ερώτηση B3 διερεύνησε την αντίληψη των γονέων ως προς το επίπεδο δυσκολίας των δραστηριοτήτων εκπαιδευτικής ρομποτικής. Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει τα σχετικά στατιστικά μεγέθη, ενώ ακολουθεί ο σχολιασμός τους.

ΕΡΩΤΗΣΗ	VALID	MEAN	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	MODE	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΚΥΡΤΩΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
B3	100	3.24	3.00	3	0.96525	1.409	0.932

Πίνακας 8. Αξιολόγηση του επιπέδου δυσκολίας

- **Μέσος όρος = 3.24:** Δείχνει ότι η **μέση αντίληψη** των γονέων είναι ότι οι δραστηριότητες είναι **μέτριας δυσκολίας**.
- **Διάμεσος = 3 & Mode = 3:** Επιβεβαιώνουν ότι η **πιο συχνή απάντηση** ήταν επίσης το «Μέτριο».
- **Τυπική απόκλιση ≈ 1 :** Υποδηλώνει ότι οι απαντήσεις **παρουσιάζουν σχετική διασπορά**, δηλαδή δεν απάντησαν όλοι το ίδιο — υπήρξαν γονείς που θεώρησαν τις δραστηριότητες πιο εύκολες ή πιο δύσκολες.
- **Κυρτότητα = 1.409:** Υψηλότερη από 0, άρα έχουμε μια **αιχμηρή κατανομή**, δηλαδή αρκετοί συγκεντρώνονται κοντά στη μέση τιμή αλλά υπάρχουν και **κάποιες πιο ακραίες τιμές**.
- **Διακύμανση ≈ 1 :** Συνεπές με την τυπική απόκλιση – υποστηρίζει τη μέτρια διασπορά στις απαντήσεις.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι ο μέσος όρος των απαντήσεων ήταν 3.24, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι γονείς αξιολόγησαν τις δραστηριότητες ως μέτριας δυσκολίας. Η επικρατούσα τιμή και η διάμεσος ήταν επίσης 3, ενισχύοντας την παραπάνω διαπίστωση. Η τυπική απόκλιση (0.965) δείχνει πως υπήρξε κάποια διασπορά στις απόψεις, ενώ η κυρτότητα (1.409) υποδηλώνει ότι η κατανομή είναι έντονα συγκεντρωμένη γύρω από τον μέσο όρο, με λιγότερες αποκλίσεις προς τις ακραίες τιμές. Συνολικά, τα δεδομένα αποκαλύπτουν ότι οι δραστηριότητες θεωρούνται κατά βάση ισορροπημένες σε επίπεδο δυσκολίας, χωρίς σημαντικά προβλήματα στην κατανόηση ή στην εκτέλεσή τους.

B.3.4.2.4 Ενίσχυση υπευθυνότητας και πειθαρχίας.

Η ερώτηση B4 αποσκοπούσε στην καταγραφή της άποψης των γονέων σχετικά με το αν η εκπαιδευτική ρομποτική συνέβαλε στην ενίσχυση της υπευθυνότητας και της πειθαρχίας των παιδιών τους. Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει τα σχετικά στατιστικά μεγέθη, ενώ ακολουθεί ο σχολιασμός τους.

ΕΡΩΤΗΣΗ	VALID	MEAN	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	MODE	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΚΥΡΤΩΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
B4	100	4.14	4.00	4	0.82902	0.292	0.687

Πίνακας 9. Ενίσχυση υπευθυνότητας και πειθαρχίας.

- **Μέσος όρος $\approx 4,14$:** Υποδεικνύει ότι οι περισσότεροι γονείς **αντιλαμβάνονται ιδιαίτερη ενίσχυση** της υπευθυνότητας και πειθαρχίας του παιδιού τους μέσω της ρομποτικής. Η απάντηση «4» (Αρκετά) φαίνεται να είναι η πιο κοινή.
- **Διάμεσος και Mode = 4:** Επιβεβαιώνουν ότι η **πιο συχνή αντίληψη** είναι πως υπήρξε μεγάλη **ενίσχυση**.
- **Τυπική απόκλιση ≈ 0.82902 :** Υπάρχει μικρή διασπορά στις απαντήσεις, άρα οι τιμές είναι κοντά στο μέσο όρο.
- **Κυρτότητα = 0.292:** Πολύ χαμηλή τιμή που σημαίνει ότι οι απαντήσεις ήταν αρκετά ομοιογενής γύρω από την μέση τιμή.
- **Διακύμανση ≈ 0.687 :** Μικρή διακύμανση άρα οι τιμές είναι αρκετά κοντά μεταξύ τους. .

Ο μέσος όρος των απαντήσεων ήταν **4,14**, υποδηλώνοντας ότι η πλειοψηφία των γονέων **αντιλαμβάνεται θετική επίδραση** στους συγκεκριμένους τομείς. Η επικρατούσα απάντηση ήταν «4» (Αρκετά), ενώ και η διάμεσος επιβεβαίωσε την ίδια τάση. Η χαμηλή τιμή της κυρτότητας (**0,292**) φανερώνει ότι οι απαντήσεις συγκεντρώνονται κυρίως γύρω από τη μέση τιμή, γεγονός που ενισχύει την εικόνα έντονης ενίσχυσης της υπευθυνότητας και της πειθαρχίας μέσω της ρομποτικής. Η γενική εικόνα που προκύπτει είναι θετική.

B.3.4.2.5 Ικανοποίηση από το πρόγραμμα ρομποτικής

Η ερώτηση Γ1 αφορούσε τον βαθμό ικανοποίησης των γονέων από το πρόγραμμα ρομποτικής στο οποίο συμμετείχαν τα παιδιά τους. Ο Πίνακας 10 παρουσιάζει τα σχετικά στατιστικά μεγέθη, ενώ ακολουθεί ο σχολιασμός τους.

ΕΡΩΤΗΣΗ	VALID	MEAN	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	MODE	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΚΥΡΤΩΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
Γ1	100	4.55	4.00	4	0.57516	-0.260	0.331

Πίνακας 10. Ικανοποίηση από το πρόγραμμα ρομποτικής

- **Μέσος όρος = 4.55:** Πολύ υψηλός, υποδεικνύοντας ότι οι γονείς είναι **σε μεγάλο ποσοστό πολύ ικανοποιημένοι** από το πρόγραμμα ρομποτικής.
- **Διάμεσος = 4, Mode = 4:** Επιβεβαιώνουν ότι η **πιο συχνή και "κεντρική" απάντηση** ήταν το «Πολύ ικανοποιημένος/η».

- **Τυπική απόκλιση ≈ 0.57 :** Δείχνει **χαμηλή διασπορά** – δηλαδή υπάρχει γενική συμφωνία μεταξύ των συμμετεχόντων.
- **Κυρτότητα ≈ -0.260 :** Ελαφρώς αρνητική τιμή, υποδηλώνει **σχεδόν επίπεδη κατανομή** — χωρίς πολύ έντονες αιχμές ή ακραίες τιμές.
- **Διακύμανση ≈ 0.33 :** Συνεπής με τη χαμηλή τυπική απόκλιση.

Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν υψηλό επίπεδο ικανοποίησης, καθώς ο μέσος όρος των απαντήσεων διαμορφώθηκε στο **4.55**, ενώ τόσο η διάμεσος όσο και η επικρατούσα τιμή ήταν 5 (Πολύ ικανοποιημένος/η). Η **χαμηλή τυπική απόκλιση (0.575)** υποδηλώνει ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων μοιράζεται παρόμοια θετική άποψη, ενώ η **κυρτότητα (-0.260)** δείχνει ότι η κατανομή των απαντήσεων δεν έχει έντονες αποκλίσεις. Συνολικά, τα δεδομένα αποτυπώνουν μία **πολύ θετική στάση** των γονέων απέναντι στο πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής, γεγονός που αναδεικνύει τη σημασία και την αποδοχή του.

B.3.4.2.6 Σύσταση της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε τρίτους

Η ερώτηση Γ2 κατέγραψε αν οι γονείς θα πρότειναν την εμπειρία της εκπαιδευτικής ρομποτικής και σε άλλες οικογένειες. Ο Πίνακας 11 παρουσιάζει τα σχετικά στατιστικά μεγέθη, ενώ ακολουθεί ο σχολιασμός τους.

ΕΡΩΤΗΣΗ		Συχνότητα		%
Γ2	Valid	Ναι	99	99%
		Όχι	1	1%
		Total	100	100%

Πίνακας 11. Σύσταση της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε τρίτους

- Η **συντριπτική πλειοψηφία των γονέων (99%)** δηλώνει ότι **θα σύστηνε ανεπιφύλακτα** την εμπειρία της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε άλλους γονείς.
- Μόνο **1 άτομο (1%)** εξέφρασε αρνητική άποψη.
- Αυτό το εύρημα επιβεβαιώνει και ενισχύει τη **θετική γενική εικόνα ικανοποίησης** που αποτυπώθηκε και στην ερώτηση Γ1.

Τα αποτελέσματα ήταν εξαιρετικά ενθαρρυντικά, καθώς **το 99% των συμμετεχόντων δήλωσε “Ναι”**, υποδεικνύοντας εξαιρετικά θετική στάση απέναντι στο πρόγραμμα. Η υψηλή αυτή αποδοχή ενισχύει την εικόνα που αναδείχθηκε και στην ερώτηση

ικανοποίησης (Γ1), προσφέροντας ισχυρές ενδείξεις για την **εκπαιδευτική και παιδαγωγική αξία** της ρομποτικής, όπως την αντιλαμβάνονται οι γονείς.

B.3.4.2.7 *Πιθανότητα το παιδί να ενδιαφερθεί για επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία.*

Η ερώτηση Γ3 εξέτασε κατά πόσο οι γονείς πιστεύουν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική ενισχύει το ενδιαφέρον του παιδιού τους για μελλοντική επαγγελματική σταδιοδρομία σε τομείς που σχετίζονται με την τεχνολογία. Ο Πίνακας 12 παρουσιάζει τα σχετικά στατιστικά μεγέθη, ενώ ακολουθεί ο σχολιασμός τους.

ΕΡΩΤΗΣΗ	VALID	MEAN	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	MODE	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	ΚΥΡΤΩΣΗ	ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ
Γ3	100	4.33	4.5	5	0.80472	0.914	0.648

Πίνακας 12. Πιθανότητα το παιδί να ενδιαφερθεί για επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία

- **Μέσος όρος = 4.33:** Δείχνει ότι οι περισσότεροι γονείς πιστεύουν σε **αρκετά υψηλή πιθανότητα** το παιδί τους να στραφεί σε επαγγέλματα σχετιζόμενα με την τεχνολογία, χάρη στη ρομποτική.
- **Διάμεσος = 4.5 & Mode = 5:** Η πιο συχνή απάντηση ήταν το «4.5», ενώ η μέση τάση είναι στο «5» (Πολύ), άρα γενικά οι απόψεις συγκλίνουν θετικά.
- **Τυπική απόκλιση ≈ 0.80472 :** Υπάρχει κάποια διασπορά στις απαντήσεις, αλλά όχι ακραία.
- **Κυρτότητα = 0,914:** Υψηλότερη από 0 $\rightarrow$ υποδεικνύει ότι **οι περισσότερες απαντήσεις συγκεντρώνονται στις υψηλότερες τιμές**, δηλαδή στην πλευρά του «θετικού ενδιαφέροντος».
- **Διακύμανση ≈ 0.805 :** Συνεπής με την παραπάνω εικόνα.

Ο μέσος όρος των απαντήσεων ήταν **4.33**, υποδεικνύοντας μια σαφή θετική τάση. Αν και η διάμεσος βρισκόταν στο «4,5», η πιο συχνή απάντηση ήταν το «5» (Πολύ), γεγονός που ενισχύει την εικόνα ότι η πλειοψηφία των γονέων **βλέπει θετική συσχέτιση** ανάμεσα στη ρομποτική και το μελλοντικό επαγγελματικό ενδιαφέρον. Η τιμή της κυρτότητας (**0,914**) υποδηλώνει ότι οι περισσότερες απαντήσεις συγκεντρώνονται στις **θετικές επιλογές** της κλίμακας. Συνεπώς, η εκπαιδευτική ρομποτική φαίνεται να λειτουργεί ενισχυτικά στην επαγγελματική κατεύθυνση των παιδιών προς τους τομείς της τεχνολογίας.

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συνθέτουν μια **σαφώς θετική εικόνα** της αντίληψης των γονέων για την εκπαιδευτική ρομποτική. Παρά την ήπια επίδραση που αναγνωρίζεται σε πτυχές όπως η πειθαρχία, η **γενική ικανοποίηση**, η **προθυμία σύστασης**, και η **αντίληψη για επαγγελματική ενίσχυση**, καταδεικνύουν την **εκπαιδευτική αξία και κοινωνική αποδοχή** της ρομποτικής ως εργαλείου μάθησης και ανάπτυξης.

B.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα εργασία ανέδειξε τη σημασία της εκπαιδευτικής ρομποτικής ως ένα δυναμικό και πολυδιάστατο εργαλείο μάθησης, ικανό να συμβάλει ουσιαστικά στην ενίσχυση των δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα και στη διαμόρφωση ενός σύγχρονου εκπαιδευτικού περιβάλλοντος. Μέσα από τη θεωρητική επισκόπηση αποτυπώθηκαν οι παιδαγωγικές, τεχνολογικές και κοινωνικές διαστάσεις της ρομποτικής, αλλά και τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή της σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Παράλληλα, καταγράφηκαν και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ενσωμάτωσή της, όπως οι ελλείψεις σε υλικοτεχνικές υποδομές, η ανάγκη επιμόρφωσης των εκπαιδευτικών και ο περιορισμένος στρατηγικός σχεδιασμός σε επίπεδο πολιτικής.

Το εμπειρικό μέρος της εργασίας, βασισμένο στη μελέτη περίπτωσης των περιφερειακών προκριματικών αγώνων WRO και στη συλλογή δεδομένων από γονείς, επιβεβαίωσε με ποσοτικά στοιχεία τη θετική αποδοχή της εκπαιδευτικής ρομποτικής από την κοινωνία. Τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου ανέδειξαν την υψηλή ικανοποίηση των γονέων, την πρόθεση σύστασης του προγράμματος σε άλλες οικογένειες και τη θετική συσχέτιση με την ενίσχυση του επαγγελματικού ενδιαφέροντος των παιδιών για την τεχνολογία.

Συνολικά, η εργασία καταδεικνύει ότι η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να λειτουργήσει ως καταλύτης για τη βελτίωση της εκπαιδευτικής διαδικασίας και τη διαμόρφωση πολιτών με τεχνολογική συνείδηση. Για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων της απαιτείται συντονισμένη προσπάθεια σε επίπεδο πολιτείας, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και κοινωνίας, ώστε να διασφαλιστεί η πρόσβαση, η βιωσιμότητα και η μακροπρόθεσμη ενσωμάτωσή της στην εκπαίδευση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία και Άρθρα

- Alimisis, D. (2013). Educational robotics: Open questions and new challenges. *Themes in Science and Technology Education*, 6(1), 63–71.
- Alimisis, D. (2019). Educational robotics in teacher education: An innovative approach for the promotion of STEM education. In D. Alimisis & M. Moro (Eds.), *Robotics in STEM Education* (pp. 1–13). Springer.
- Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A Systematic Review of Studies on Educational Robotics. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 9(2), Article 2. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1223>
- Alimisis, D., Moro, M., Menegatti, E., & Papanikolaou, K. (2007). Robotics & Constructivism in Education: The TERECoP project. In *Proceedings of the EuroLogo Conference* (pp. 19–21).
- Anwar, S., Bascou, N. A., Menekse, M., & Kardgar, A. (2019). A systematic review of STEM integration in K-12 education: Implementing robotics in science, technology, engineering, and mathematics. *Education Sciences*, 9(3), 22.
- Arts Integration (2025). What is STEAM Education? <https://artsintegration.com/what-is-steam-education-in-k-12-schools/> (accessed May 3, 2025)
- Aslanoglou, K., Zygoris, N. C., Tsermentseli, S., Beazidou, E., & Xenakis, A. (2025). Utilizing educational robotics in elementary school to foster problem-solving skills and enhance the teaching of history. *Pedagogical Research*, 10(1), em0231. <https://doi.org/10.29333/pr/15680>
- Bano, S., Atif, K. & Mehdi, S.A. Systematic review: Potential effectiveness of educational robotics for 21st century skills development in young learners. *Educ Inf Technol* 29, 11135–11153 (2024). <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12233-2>
- Barker, B. S., & Ansorge, J. (2007). Robotics as means to increase achievement scores in an informal learning environment. *Journal of Research on Technology in Education*, 39(3), 229–243.
- Benitti, F. B. V. (2012). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *Computers & Education*, 58(3), 978–988.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2011). Defining Twenty-First Century Skills. In *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 17–66). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2324-5_2
- Blikstein, P. (2013). Digital fabrication and ‘making’ in education: The democratization of invention. *FabLabs: Of Machines, Makers and Inventors*, 4(1), 1–21.

- Chatzichristofis, S. A. (2023). Recent advances in educational robotics. *Electronics*, 12(4), 925. <https://doi.org/10.3390/electronics12040925>
- Chatzopoulos, A., Kalogiannakis, M., Papadakis, S., & Papoutsidakis, M. (2022). A novel, modular robot for educational robotics developed using action research evaluated on Technology Acceptance Model. *Education Sciences*, 12(4), 274. <https://doi.org/10.3390/educsci12040274>
- Chatzis, D., Nikolakis, G., & Kavallieratou, E. (2024). Educational potential of robotics in Greek school environment. *Συνέδρια της ΕΕΕΤΠΕ*. <https://doi.org/10.26220/cetpe.7304>
-
- Di Battista, S., Pivetti, M., Simaku, B., Beraldo, G., Menegatti, E., Moro, M. (2021). Educational Robotics Acceptance by Italian Teachers, Educators, Psychologists and Psychotherapists. In: Malvezzi, M., Alimisis, D., Moro, M. (eds) *Education in & with Robotics to Foster 21st-Century Skills. EDUROBOTICS 2021. Studies in Computational Intelligence*, vol 982. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-77022-8_15
- Drenoyianni, E., & Sekeroglou, I. (2022). Teaching math and environmental studies with educational robotics as a tool: Learning gains and research extensions. *Education Sciences*, 2022(3), 75–98. <https://doi.org/10.26248/educsci.v2022i3.1634>
- Eguchi, A. (2014). Educational robotics for promoting 21st-century skills. *Journal of Automation, Mobile Robotics and Intelligent Systems*, 8(1), 5–11.
- Eguchi, A. (2014). Robotics as a Learning Tool for Educational Transformation. *Proceedings of the 4th International Workshop Teaching Robotics, Teaching with Robotics & 5th International Conference Robotics in Education*.
- Eguchi, A. (2017). RoboCupJunior for promoting STEM education, 21st-century skills, and technological advancement through robotics competition. *Robotics and Autonomous Systems*, 75, 692–699.
- Giannousakis, K., & Tzes, A. (2021). "Distributed control of mobile robots in an environment with static obstacles." *IET Cyber-Systems and Robotics*.
- Evripidou, S., Georgiou, K., Doitsidis, L., Amanatiadis, A. A., Zinonos Z. and Chatzichristofis, S. A. (2020). "Educational Robotics: Platforms, Competitions and Expected Learning Outcomes," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 219534-219562, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3042555
- F. Cocchella et al., "At school with a robot: Italian students' perception of robotics during an educational program.," 2023 32nd IEEE International Conference on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN), Busan, Korea, Republic of, 2023, pp. 1413-1419, doi: 10.1109/RO-MAN57019.2023.10309379.
- Kay, K., & Greenhill, V. (2010). Twenty-First Century Students Need 21st Century Skills. In *Bringing Schools into the 21st Century* (pp. 41–65). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0268-4_3

- Kazakoff, E. R., & Bers, M. U. (2014). Put your robot in my robot: Designing a learning experience for young children. *Technology, Knowledge and Learning*, 19(1-2), 45–63.
- Lindh, J., & Holgersson, T. (2007). Does LEGO training stimulate pupils' ability to solve logical problems? *Computers & Education*, 49(4), 1097–1111.
- Mubin, O., Stevens, C. J., Shahid, S., Al Mahmud, A., & Dong, J. J. (2013). A review of the applicability of robots in education. *Technology for Education and Learning*, 1, 1–7.
- Papadakis, S., & Kalogiannakis, M. (2017). Using Gamification for Supporting an Introductory Programming Course in Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(3), 34–45.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Papert, S. (1993). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Theodoropoulou, I., Lavidas, K., & Komis, V. (2021). Results and prospects from the utilization of Educational Robotics in Greek Schools. In *Technology, Knowledge and Learning*. Springer Science and Business Media LLC. <https://doi.org/10.1007/s10758-021-09555-w>
- Theodoropoulos, A., Antoniou, A., & Lepouras, G. (2017). Teacher and student views on educational robotics: The Pan-Hellenic competition case. *ResearchGate*. <https://www.researchgate.net/publication/318304544>
- Topoliati, M., Plakitsi, K., & Stylianidou, F. (2023). Creativity in early years science education through the exploitation of robotics in the sustainable school. In *Sociocultural Approaches to STEM Education* (pp. 137–152). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44377-0_8
- Χαλικιάς Μ., Μανωλέσου Α. και Λάλου, Π. (2015). Μεθοδολογία Έρευνας και Εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS. ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΩΝ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΩΝ, <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/5075>

Ιστοσελίδες και Online Πηγές

- Codelearn.com. (n.d.). 7 Benefits of educational Robotics. <https://codelearn.com/blog/7-benefits-of-educational-robotics/>
- ERIC. (2022). Robotics in Education: A Comprehensive Study. Ανακτήθηκε από <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1415775.pdf>.
- European Commission. (2017). Report on Robotics and AI in Education in the EU. Ανακτήθηκε από https://ec.europa.eu/digital-strategy/our-policies/robotics-and-artificial-intelligence-education_en.
- LEGO Education. (n.d.). LEGO Education. Ανακτήθηκε από <https://education.lego.com/en-us>.

- National Instruments. (n.d.). Robot Operating System (ROS) and Robotics. Ανακτήθηκε από <https://www.ni.com/en-us/innovations/robotics.html>.
- OECD (2018). Skills for the 21st century. https://www.oecd.org/en/publications/21st-century-skills-and-competences-for-new-millennium-learners-in-oecd-countries_218525261154.html
- Panorama Education (2021) A Comprehensive Guide to 21st Century Skills. <https://www.panoramaed.com/blog/comprehensive-guide-21st-century-skills>
- Robotics Education & Competition Foundation. (n.d.). VEX Robotics. Ανακτήθηκε από <https://www.roboticseducation.org>.
- Scratch Foundation. (n.d.). Scratch Programming Language. Ανακτήθηκε από <https://scratch.mit.edu>.
- STEM Learning. (2020). STEM Education and Robotics. Ανακτήθηκε από <https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/373118/stem-education-and-robotics>.
- World Robot Olympiad Association. (n.d.). WRO Guidelines and Educational Robotics Resources. Ανακτήθηκε από <https://www.wro-association.org>.
- ΙΕΠ (2025). Αποθετήριο Ρομποτικής-STEM του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής. <https://iep.edu.gr/el/stem-robotics>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Ερωτηματολόγιο



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
UNIVERSITY of the PELOPONNESE

Επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ανάπτυξη των Παιδιών: Απόψεις των Γονέων.

Βεντηρόζου Χ. Παναγιώτα, Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια, Τμήματος
Πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

Επιβλέπων Καθηγητής: Βασιλάκης Κωνσταντίνος



Έντυπο Ενημέρωσης

Έντυπο ενημέρωσης για έρευνα μέσω ερωτηματολογίου με θέμα:

«Επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ανάπτυξη των Παιδιών: Απόψεις των Γονέων»

Η παρούσα έρευνα πραγματοποιείται στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής εργασίας με τίτλο: «Επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στην Ανάπτυξη των Παιδιών: Απόψεις των Γονέων» που πραγματοποιείται στο Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Πελοποννήσου από τη μεταπτυχιακή φοιτήτρια Βεντηρόζου Παναγιώτα (**Email: p.ventirozou@go.uop.gr**).

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει την επίδραση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην ακαδημαϊκή, προσωπική και κοινωνική ανάπτυξη των μαθητών, μέσα από την οπτική των γονέων τους.

Η έρευνα επιδιώκει να απαντήσει στο εξής κεντρικό ερευνητικό ερώτημα:
«Πώς επηρεάζει η συμμετοχή των παιδιών σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής την ανάπτυξη δεξιοτήτων και ενδιαφερόντων τους, σύμφωνα με τις αντιλήψεις των γονέων τους»

Το ερωτηματολόγιο που ακολουθεί είναι ανώνυμο και η συμμετοχή σας στη μελέτη είναι απολύτως εθελοντική. Τυχόν απόφασή σας να μη συμμετάσχετε δε θα έχει την οποιαδήποτε συνέπεια. Οι πληροφορίες που θα συγκεντρωθούν αφορούν αποκλειστικά τους σκοπούς της παρούσας έρευνας και θα τηρηθεί απόλυτη εχεμύθεια. Αν αποφασίσετε να λάβετε μέρος είστε ελεύθερος/η να διακόψετε τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου οποιαδήποτε στιγμή θέλετε χωρίς να δώσετε εξηγήσεις.

Δεν υπάρχουν αναμενόμενοι κίνδυνοι ή/και άμεσα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν από τη συμμετοχή σας στην έρευνα. Δεν συλλέγονται προσωπικά στοιχεία (e-mail, κ.λπ.), συνεπώς δεν είναι δυνατή η ταυτοποίησή σας.

Σε περίπτωση ερωτήσεων σχετικών με την έρευνα, παρακαλούμε επικοινωνήστε με την κα Βεντηρόζου Παναγιώτα. Η συμπλήρωση και κατάθεση του ερωτηματολογίου θεωρείται ως συγκατάθεσή σας για συμμετοχή στην έρευνα.

Ο χρόνος συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου υπολογίζεται περίπου στα 8-10 λεπτά.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας στην έρευνα και το χρόνο που θα αφιερώσετε.

Με εκτίμηση,

Βεντηρόζου Παναγιώτα
Τμήμα Πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου
Email: p.ventirozou@go.uop.gr

Οδηγίες Συμπλήρωσης: Παρακαλούμε απαντήστε στις ερωτήσεις επιλέγοντας την απάντηση που σας εκφράζει καλύτερα.

Μέρος Α: Δημογραφικά Στοιχεία

1. Ηλικία σας:

- ☐ 18-29
- ☐ 30-39
- ☐ 40-49
- ☐ 50+
- ☐ Προτιμώ να μην απαντήσω

2. Φύλο:

- ☐ Άνδρας
- ☐ Γυναίκα
- ☐ Άλλο
- ☐ Προτιμώ να μην απαντήσω

3. Ηλικία του παιδιού σας:

- ☐ 6-8 ετών
- ☐ 9-12 ετών
- ☐ 13-15 ετών
- ☐ 16-18 ετών

4. Φύλο του παιδιού:

- ☐ Άνδρας
- ☐ Γυναίκα
- ☐ Άλλο
- ☐ Προτιμώ να μην απαντήσω

5. Διάρκεια ενασχόλησης του παιδιού με την εκπαιδευτική ρομποτική:

- ☐ Λιγότερο από 6 μήνες

- ☐ 6 μήνες έως 1 χρόνο
- ☐ 1-2 χρόνια
- ☐ Περισσότερο από 2 χρόνια

Μέρος Β: Επίδραση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

1. Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει βοηθήσει το παιδί σας να αναπτύξει τις παρακάτω δεξιότητες;

(Βαθμολογήστε από 1 έως 5, όπου 1=Καθόλου και 5=Πολύ)

Δεξιότητες	1	2	3	4	5
Λογική και αναλυτική σκέψη					
Δημιουργική σκέψη					
Επίλυση προβλημάτων					
Συνεργασία					
Χρήση τεχνολογικών εργαλείων					
Αυτοπεποίθηση					
Επιμονή και υπομονή					
Ηγεσία και υπευθυνότητα					
Παραγωγικότητα και λογοδοσία					
Επίγνωση της παγκόσμιας εικόνας (global awareness)					
Προσαρμοστικότητα					
Καινοτομία					
Ευελιξία					
Πρωτοβουλία και εσωτερικό κίνητρο (initiative and self-direction)					

2. Πώς έχει επηρεάσει η συμμετοχή του παιδιού σας στην εκπαιδευτική ρομποτική το ενδιαφέρον του για τα παρακάτω μαθήματα;

(Βαθμολογήστε από 1 έως 5, όπου 1=Καθόλου και 5=Πολύ)

Μαθήματα	1	2	3	4	5
Μαθηματικά					
Φυσική					
Πληροφορική					
Τεχνολογία					

3. Πώς θα αξιολογούσατε το επίπεδο δυσκολίας των δραστηριοτήτων ρομποτικής για το παιδί σας;

- ☐ Πολύ δύσκολο
- ☐ Δύσκολο
- ☐ Μέτριο
- ☐ Εύκολο
- ☐ Πολύ εύκολο
- ☐ Δεν γνωρίζω/προτιμώ να μην απαντήσω

4. Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει ενισχύσει την υπευθυνότητα και την πειθαρχία του παιδιού σας;

- ☐ Πολύ
- ☐ Αρκετά
- ☐ Μέτρια
- ☐ Λίγο
- ☐ Καθόλου
- ☐ Δεν γνωρίζω/προτιμώ να μην απαντήσω

Μέρος Γ: Ικανοποίηση και Αντιλήψεις

1. Είστε ικανοποιημένοι από το πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής στο οποίο συμμετέχει το παιδί σας;

- ☐ Πολύ ικανοποιημένος/η
- ☐ Ικανοποιημένος/η

- ☐ Ούτε ικανοποιημένος/η ούτε δυσαρεστημένος/η
- ☐ Δυσαρεστημένος/η
- ☐ Πολύ δυσαρεστημένος/η

2. Θα συστήνατε την εκπαιδευτική ρομποτική σε άλλους γονείς;

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι
- ☐ Δεν είμαι βέβαιος/α

3. Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική ενισχύει την πιθανότητα το παιδί σας να ενδιαφερθεί για επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία και τις επιστήμες;

- ☐ Πολύ
- ☐ Αρκετά
- ☐ Μέτρια
- ☐ Λίγο
- ☐ Καθόλου

Σας ευχαριστώ πολύ για την συμμετοχή σας!

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Πίνακες ανάλυσης δεδομένων

Α. Περιγραφικές στατιστικές απαντήσεων

	N		Mean	Median	Mode	Std. Dev.	Variance	Kurtosis
	Valid	Missing						
Ηλικία	100	0	3	3	3	0.710669	0.505051	0.020412
Φύλο	100	0	1.6	2	2	0.492366	0.242424	-1.86593
Ηλικία Παιδιού	100	0	2.07	2	2	0.670519	0.449596	0.357773
Φύλο Παιδιού	100	0	1.36	1	1	0.482418	0.232727	-1.68331
Διάρκεια Ενασχόλησης του παιδιού με την εκπαιδευτική ρομποτική	100	0	2.5	3	3	0.97959	0.959596	-0.98063
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη λογικής σκέψης;	100	0	4.16	4	5	0.872938	0.76202	-0.15915
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στη δημιουργική σκέψη;	100	0	4.32	5	5	0.908768	0.825859	0.717679
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην επίλυση προβλημάτων;	100	0	4.07	4	5	0.987344	0.974848	-0.01725
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στη συνεργασία με άλλους;	100	0	4.5	5	5	0.797724	0.636364	4.042548
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στη χρήση τεχνολογικών εργαλείων;	100	0	4.47	5	5	0.771395	0.595051	3.749554
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη αυτοπεποίθησης;	100	0	4.21	4	5	0.924362	0.854444	-0.20356
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην επιμονή και υπομονή του παιδιού;	100	0	4.17	4	5	0.899551	0.809192	-0.37262
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την ηγεσία και την υπευθυνότητα;	100	0	4	4	5	1.005038	1.010101	-0.40033
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την παραγωγικότητα και τη λογοδοσία;	100	0	3.91	4	5	0.985706	0.971616	-0.47047
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την επίγνωση της παγκόσμιας εικόνας (global awareness);	100	0	3.5	4	5	1.298795	1.686869	-1.00646
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την προσαρμοστικότητα;	100	0	4.02	4	5	1.004837	1.009697	0.4263

	N		Mean	Median	Mode	Std. Dev.	Variance	Kurtosis
	Valid	Missing						
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την καινοτομία;	100	0	4.04	4	5	1.053326	1.109495	0.757087
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την ευελιξία;	100	0	4	4	4	1.03475	1.070707	0.707684
Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την πρωτοβουλία και το εσωτερικό κίνητρο (initiative and self - direction);	100	0	4.06	4	5	1.052366	1.107475	0.414459
Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά;	100	0	3.86	4	5	1.333485	1.778182	-0.11186
Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για τη Φυσική;	100	0	3.72	4	5	1.400433	1.961212	-0.61723
Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για την Πληροφορική;	100	0	4.21	5	5	1.103667	1.218081	1.744612
Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για την Τεχνολογία;	100	0	4.19	5	5	1.17804	1.387778	1.258727
Πώς θα αξιολογούσατε το επίπεδο δυσκολίας των δραστηριοτήτων ρομποτικής για το παιδί σας;	100	0	3.24	3	3	0.96525	0.932	1.409
Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει ενισχύσει την υπευθυνότητα και την πειθαρχία του παιδιού σας;	100	0	4.14	4	4	0.82902	0.687	0.292
Είστε ικανοποιημένοι από το πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής στο οποίο συμμετέχει το παιδί σας;	100	0	4.55	5	5	0.57516	0.331	-0.260
Θα συστήνατε την εκπαιδευτική ρομποτική σε άλλους γονείς;	100	0	0.01	0	0	0.1	0.01	100
Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική ενισχύει την πιθανότητα το παιδί σας να ενδιαφερθεί για επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία	100	0	4.33	4.5	5	0.80472	0.648	0.914

Β. Πίνακες συχνοτήτων

Ηλικία

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-29	2	2,0	2,0	2,0
	30-39	19	19,0	19,0	21,0
	40-49	56	56,0	56,0	77,0
	50 ΚΑΙ ΑΝΩ	23	23,0	23,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Φύλο

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άνδρας	40	40,0	40,0	40,0
	Γυναίκα	60	60,0	60,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Ηλικία Παιδιού

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	6-8 ετών	17	17,0	17,0	17,0
	9-12 ετών	61	61,0	61,0	78,0
	13-15 ετών	20	20,0	20,0	98,0
	16-18 ετών	2	2,0	2,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Φύλο Παιδιού

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Αγόρι	64	64,0	64,0	64,0
	Κορίτσι	36	36,0	36,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Διάρκεια Ενασχόλησης του παιδιού με την εκπαιδευτική ρομπωτική

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λιγότερο από 6 μήνες	18	18,0	18,0	18,0
	6 μήνες έως 1 χρόνο	31	31,0	31,0	49,0
	1-2 χρόνια	34	34,0	34,0	83,0
	Περισσότερο από 2 χρόνια	17	17,0	17,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη λογικής σκέψης;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο Χρήσιμη	5	5,0	5,0	5,0
	Ουδέτερη	16	16,0	16,0	21,0
	Χρήσιμη	37	37,0	37,0	58,0
	Πολύ Χρήσιμη	42	42,0	42,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στη δημιουργική σκέψη;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	7	7,0	7,0	7,0
	Μέτρια	9	9,0	9,0	16,0
	Αρκετά	29	29,0	29,0	45,0
	Πολύ	55	55,0	55,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην επίλυση προβλημάτων;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	1,0	1,0	1,0
	Λίγο	7	7,0	7,0	8,0
	Μέτρια	18	18,0	18,0	26,0
	Αρκετά	32	32,0	32,0	58,0
	Πολύ	42	42,0	42,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στη συνεργασία με άλλους;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	1,0	1,0	1,0
	Λίγο	2	2,0	2,0	3,0
	Μέτρια	7	7,0	7,0	10,0
	Αρκετά	26	26,0	26,0	36,0
	Πολύ	64	64,0	64,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στη χρήση
τεχνολογικών εργαλείων;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	1,0	1,0	1,0
	Λίγο	1	1,0	1,0	2,0
	Μέτρια	8	8,0	8,0	10,0
	Αρκετά	30	30,0	30,0	40,0
	Πολύ	60	60,0	60,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην ανάπτυξη
αυτοπεποίθησης;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	6	6,0	6,0	6,0
	Μέτρια	16	16,0	16,0	22,0
	Αρκετά	29	29,0	29,0	51,0
	Πολύ	49	49,0	49,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει βοηθήσει στην επιμονή και
υπομονή του παιδιού;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	5	5,0	5,0	5,0
	Μέτρια	18	18,0	18,0	23,0
	Αρκετά	32	32,0	32,0	55,0
	Πολύ	45	45,0	45,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την ηγεσία και την
υπευθυνότητα;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	1,0	1,0	1,0
	Λίγο	7	7,0	7,0	8,0
	Μέτρια	23	23,0	23,0	31,0
	Αρκετά	29	29,0	29,0	60,0
	Πολύ	40	40,0	40,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την
παραγωγικότητα και τη λογοδοσία;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	1	1,0	1,0	1,0
	Λίγο	7	7,0	7,0	8,0
	Μέτρια	26	26,0	26,0	34,0
	Αρκετά	32	32,0	32,0	66,0
	Πολύ	34	34,0	34,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την επίγνωση της
παγκόσμιας εικόνας (global awareness);**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	8	8,0	8,0	8,0
	Λίγο	16	16,0	16,0	24,0
	Μέτρια	25	25,0	25,0	49,0
	Αρκετά	20	20,0	20,0	69,0
	Πολύ	31	31,0	31,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

**Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την
προσαρμοστικότητα;**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	3	3,0	3,0	3,0
	Λίγο	1	1,0	1,0	4,0
	Μέτρια	28	28,0	28,0	32,0
	Αρκετά	27	27,0	27,0	59,0
	Πολύ	41	41,0	41,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την καινοτομία;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	3	3,0	3,0	3,0
	Λίγο	8	8,0	8,0	11,0
	Μέτρια	11	11,0	11,0	22,0
	Αρκετά	38	38,0	38,0	60,0
	Πολύ	40	40,0	40,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την ευελιξία;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	3	3,0	3,0	3,0
	Λίγο	7	7,0	7,0	10,0
	Μέτρια	14	14,0	14,0	24,0
	Αρκετά	39	39,0	39,0	63,0
	Πολύ	37	37,0	37,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η ρομποτική έχει ενισχύσει την πρωτοβουλία και το εσωτερικό κίνητρο (initiative and self - direction);

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	2	2,0	2,0	2,0
	Λίγο	10	10,0	10,0	12,0
	Μέτρια	10	10,0	10,0	22,0
	Αρκετά	36	36,0	36,0	58,0
	Πολύ	42	42,0	42,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για τα Μαθηματικά;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	11	11,0	11,0	11,0
	2,00	5	5,0	5,0	16,0
	Λίγο	15	15,0	15,0	31,0
	Αρκετά	25	25,0	25,0	56,0
	Πολύ	44	44,0	44,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για τη Φυσική;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	13	13,0	13,0	13,0
	Λίγο	7	7,0	7,0	20,0
	Μέτρια	16	16,0	16,0	36,0
	Αρκετά	23	23,0	23,0	59,0
	Πολύ	41	41,0	41,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για την Πληροφορική;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	5	5,0	5,0	5,0
	Λίγο	4	4,0	4,0	9,0
	Μέτρια	10	10,0	10,0	19,0
	Αρκετά	27	27,0	27,0	46,0
	Πολύ	54	54,0	54,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πώς έχει επηρεάσει η ρομποτική το ενδιαφέρον για την Τεχνολογία;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	6	6,0	6,0	6,0
	Λίγο	5	5,0	5,0	11,0
	Μέτρια	10	10,0	10,0	21,0
	Αρκετά	22	22,0	22,0	43,0
	Πολύ	57	57,0	57,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πώς θα αξιολογούσατε το επίπεδο δυσκολίας των δραστηριοτήτων ρομποτικής για το παιδί σας;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πολύ δύσκολο	2	2,0	2,0	2,0
	Δύσκολο	15	15,0	15,0	17,0
	Μέτριο	52	52,0	52,0	69,0
	Εύκολο	23	23,0	23,0	92,0
	Πολύ Εύκολο	4	4,0	4,0	96,0
	Δεν γνωρίζω	4	4,0	4,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική έχει ενισχύσει την υπευθυνότητα και την πειθαρχία του παιδιού σας;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	4	4,0	4,0	4,0
	Μέτρια	14	14,0	14,0	18,0
	Αρκετά	48	48,0	48,0	66,0
	Πολύ	32	32,0	32,0	98,0
	Δεν γνωρίζω	2	2,0	2,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Είστε ικανοποιημένοι από το πρόγραμμα εκπαιδευτικής ρομποτικής στο οποίο συμμετέχει το παιδί σας;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ούτε ικανοποιημένος/ούτε δυσαρεστημένος	4	4,0	4,0	4,0
	Ικανοποιημένος	37	37,0	37,0	41,0
	Πολύ ικανοποιημένος	59	59,0	59,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Θα συστήνατε την εκπαιδευτική ρομποτική σε άλλους γονείς;

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	99	99,0	99,0	99,0
	Όχι	1	1,0	1,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	

Πιστεύετε ότι η εκπαιδευτική ρομποτική ενισχύει την πιθανότητα το παιδί σας να ενδιαφερθεί για επαγγέλματα σχετικά με την τεχνολογία

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λίγο	4	4,0	4,0	4,0
	Μέτρια	9	9,0	9,0	13,0
	Αρκετά	37	37,0	37,0	50,0
	Πολύ	50	50,0	50,0	100,0
	Total	100	100,0	100,0	