



ΙΟΝΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος εργασίας

**Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως γνωστικό αντικείμενο
στη σχολική τάξη**

ΟΛΥΜΠΙΑ-ΣΤΕΡΓΙΑΝΗ Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ

A.M. : Π2019166

Επιβλέπων: Παλαμάς Στέργιος, Επίκουρος Καθηγητής

ΚΕΡΚΥΡΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ, 2024

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Τίτλος εργασίας

**Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως γνωστικό αντικείμενο
στη σχολική τάξη**

ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΥΜΠΙΑ-ΣΤΕΡΓΙΑΝΗ

A.M. Π2019166

Επιβλέπων: Παλαμάς Στέργιος, Επίκουρος Καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζει τη χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη σχολική τάξη και την επίδραση της στη μαθησιακή διαδικασία. Σκοπός της έρευνας είναι να διερευνήσει πως με την ενσωμάτωση ρομποτικών συστημάτων θα ενισχύσει τις εκπαιδευτικές εμπειρίες των μαθητών και θα βελτιώσει τις δεξιότητες τους στην επίλυση προβλημάτων και τη κριτική σκέψη. Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε περιλαμβάνει πειραματικές δραστηριότητες με τη χρήση ρομποτικών κιτ, συνεντεύξεις με εκπαιδευτικούς και μία έρευνα προς τους μαθητές για την παρακολούθηση μαθημάτων ρομποτικής. Οι δραστηριότητες αυτές σχεδιάστηκαν για να δώσουν στους μαθητές την ευκαιρία να ασχοληθούν πρακτικά με τη δημιουργία ρομπότ, να αντιμετωπίσουν προκλήσεις και να αναπτύξουν νέες δεξιότητες. Τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν ότι η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθήματα STEM, ενώ παράλληλα προάγει την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων, όπως η επίλυση προβλημάτων, η κριτική σκέψη και η συνεργασία. Οι μαθητές που συμμετείχαν στις δραστηριότητες ρομποτικής έδειξαν βελτίωση στην ομαδική εργασία και ανάπτυξη των δημιουργικών λύσεων στα προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσουν. Επιπλέον, προτείνονται διάφοροι τρόποι ενσωμάτωσης της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία και αναφέρονται οι δυσκολίες που υπάρχουν για την πράξη αυτή. Τέλος, παρουσιάζονται διάφορα projects που πραγματοποιήθηκαν σε τμήματα ρομποτικής και τα οποία μπορούν να πραγματοποιηθούν στα σχολεία με τον ίδιο τρόπο. Αυτά τα projects περιλαμβάνουν εφαρμογές που αναπτύχθηκαν από τους μαθητές και δείχνουν τις δυνατότητες και τα οφέλη της χρήσης της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην τάξη.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:

Εκπαιδευτική Ρομποτική, σχολική τάξη, επίλυση προβλημάτων, κριτική σκέψη, συνεργασία, μαθήματα STEM, projects.

ABSTRACT

This thesis examines the use of educational robotics in the classroom and its impact on the learning process. The purpose of the research is to explore how incorporating robotic systems will enhance students' educational experiences and improve their problem solving and critical thinking skills. The methodology followed includes experimental activities using robotic kits, interviews with teachers, and a survey to students about attending robotics classes. These activities were designed to give students the opportunity to engage practically with robot creation, to face challenges and to develop new skills. The results of the research show that educational robotics can increase students' interest in STEM subjects while promoting the development of important skills such as problem solving, critical thinking and collaboration. Students who participated in the robotics activities showed improvement in teamwork and development of creative solutions to problems they may encounter. In addition, various ways of integrating educational robotics in schools are suggested and the difficulties of doing so are mentioned. Finally, various projects that have been carried out in robotics classes and which can be implemented in schools in the same way are presented. These projects include student-developed applications that show the potential and benefits of using educational robotics in the classroom.

KEY WORDS:

Educational robotics, classroom, problem solving, critical thinking, collaboration, STEM lessons, projects.

Πρωτίστως, θα ήθελα να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Παλαμά Στέργιο για τις πολύτιμες συμβουλές και τις ουσιαστικές παρατηρήσεις του κατά την διάρκεια της συγγραφής της πτυχιακής εργασίας. Η καθοδήγηση του υπήρξε ανεκτίμητη για την ολοκλήρωση της πτυχιακής εργασίας.

Επίσης, ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω στην οικογένεια μου και τους φίλους μου για την ηθική υποστήριξη και ενθάρρυνση που μου πρόσφεραν καθ' όλη την διάρκεια της προσπάθειας μου. Η συμπαράστασή τους υπήρξε καθοριστική για την επίτευξη των στόχων μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3
ABSTRACT	4
Κατάλογος Εικόνων/Φωτογραφιών.....	3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
Κεφάλαιο 1 ^ο -Εισαγωγικό Πλαίσιο	7
1.1 Η έννοια της ρομποτικής	7
1.1.1 Ορισμός του ρομπότ	7
1.1.2 Ιστορία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής	7
1.1.3 Ρομπότ και Άνθρωπος	9
1.2 Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ελλάδα	10
1.3 Η εκπαίδευση STEM	11
1.4 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	13
Κεφάλαιο 2 ^ο - Η Ρομποτική στην Εκπαίδευση	15
2.1 Τα οφέλη στους μαθητές μέσω της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.....	15
2.2 Λόγοι εισαγωγής της ρομποτικής στην εκπαίδευση	16
2.3 Τρόποι εισαγωγής της ρομποτικής στην εκπαίδευση.....	18
2.4 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη ρομποτική	19
2.5 Εκπαιδευτικά Ρομπότ	21
2.5.1 Bee bot.....	21
2.5.2 Botley 2.0.....	22
2.5.3 Thymio.....	23
2.5.4 Arduino	25
2.6 Η LEGO στην εκπαίδευση	26
2.6.1 LEGO Spike	26

2.6.2 LEGO Wedo 2.0	30
2.7 Προγραμματισμός με χρήση του Scratch	32
Κεφάλαιο 3 ^ο -Υλοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη	37
3.1 Πρόγραμμα Σπουδών	37
3.1.1 Συνέντευξη με άτομα που εργάζονται στο χώρο της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής	38
3.1.2 Αποτελέσματα της συνέντευξης.....	40
3.2 Δυσκολίες της υλοποίησης της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη	42
3.3 Παραδείγματα εκπαιδευτικών προγραμμάτων της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής	43
3.4 Επιτυχία στην υλοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη μέσω του προγράμματος LEGO Mindstorms Education.....	44
3.5 Προκλήσεις και προοπτικές της εκπαιδευτικής ρομποτικής.....	45
Κεφάλαιο 4 ^ο - Πιλοτική Εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής	49
4.1 Σχέδιο μαθήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής	49
4.1.1 Σύνθετο πρόγραμμα μαθήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.....	53
4.2 Case Study: Cable car.....	54
4.3 Case Study: Crane	57
4.4 Case Study: Windmill with joystick.....	61
4.5 Case Study: The Bicycle.....	65
4.6 Αξιολόγηση	69
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	76
BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	78

Κατάλογος Εικόνων/Φωτογραφιών

Εικόνα 1: STEM εκπαίδευση.	12
Εικόνα 2: Bee-Bot robot.....	21
Εικόνα 3: Botley 2.0 Robot	22
Εικόνα 4: Thymio Robot	23
Εικόνα 5: Προγραμματισμός του ρομπότ Thymio μέσω scratch	24
Εικόνα 6: Arduino UNO.....	25
Εικόνα 7: Τα κομμάτια που περιέχει το κουτί της LEGO Educational Spike Essential	27
Εικόνα 8: Το περιβάλλον της εφαρμογής Spike και ένα πρόγραμμα.....	28
Εικόνα 9: Τα κομμάτια που περιέχει το κουτί της LEGO Educational Spike Prime	29
Εικόνα 10: Το περιβάλλον της εφαρμογής Spike και ένα πρόγραμμα.....	30
Εικόνα 11: Το περιεχόμενο από το κουτί της LEGO Wedo 2.0	30
Εικόνα 12: Το περιβάλλον της εφαρμογής Wedo 2.0 και ένα πρόγραμμα	31
Εικόνα 13: Το περιβάλλον της εφαρμογής του Scratch	33
Εικόνα 14: Το project και το πρόγραμμα του ιππόκαμπου που βγαίνει πρώτος στον αγώνα.....	33
Εικόνα 15: Το πρόγραμμα του ψαριού που βγαίνει δεύτερος στον αγώνα.....	34
Εικόνα 16: Το πρόγραμμα της φάλαινας που βγαίνει τρίτη στον αγώνα.....	34
Εικόνα 17: Το περιβάλλον του Scratch 3	34
Εικόνα 18: Το έργο και ο προγραμματισμός της γάτας	35
Εικόνα 19: Ο προγραμματισμός του ψαριού.....	36
Εικόνα 20: Ο προγραμματισμός της μπάλας.....	36
Εικόνα 21: Κάποιες από τις ερωτήσεις που υπάρχουν στο ερωτηματολόγιο για τους Εκπαιδευτικούς	39
Εικόνα 22: Pepper robot	47
Εικόνα 23: Η κατασκευή του Cable car από τους μαθητές.....	56
Εικόνα 24: Προγραμματισμός του Cable car	56
Εικόνα 25: Κατασκευή του γερανού από τους μαθητές.....	59
Εικόνα 26: Προγραμματισμός του γερανού στην εφαρμογή Wedo 2.0	60
Εικόνα 27: Κατασκευή του Windmill with joystick	63
Εικόνα 28: Προγραμματισμός του ανεμόμυλου στην εφαρμογή Wedo 2.0	64
Εικόνα 29: Η κατασκευή του Bicycle με LEGO Spike Prime	66
Εικόνα 30: Προγραμματισμός του Bicycle	67

Εικόνα 31: Το ποδήλατο με την προσθήκη ενός αισθητήρα χρώματος	68
Εικόνα 32: Προγραμματισμός με χρήση απλής δομής επιλογής	68

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην εποχή της τεχνολογίας και της πληροφορίας, η εκπαιδευτική ρομποτική αναδεικνύεται ως ένα πολύτιμο εργαλείο στην διαδικασία της μάθησης, συνδυάζοντας τη μηχανική, την επιστήμη των υπολογιστών και τη θεωρία της εκπαίδευσης. Η εκπαιδευτική ρομποτική στοχεύει στην ανάπτυξη δεξιοτήτων όπως η επίλυση προβλημάτων, η συνεργασία και η δημιουργικότητα των μαθητών. Ακόμη, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει τη δυνατότητα να διδάξει σε παιδιά από πολύ μικρή ηλικία για τον προγραμματισμό και τα ρομπότ. Μέσω της κατασκευής και του προγραμματισμού ρομπότ, οι μαθητές αποκτούν γνώσεις και αναπτύσσουν κρίσιμες δεξιότητες του 21^{ου} αιώνα.

Η ένταξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη σχολική τάξη δεν αποτελεί απλώς μία νέα μέθοδο διδασκαλίας, αλλά μια προσέγγιση που μετασχηματίζει τον τρόπο με τον οποίο οι μαθητές αντιλαμβάνονται τη μάθηση και τη γνώση. Με την εκπαιδευτική ρομποτική, οι θεωρητικές έννοιες γίνονται πρακτικές, κάνοντας τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα και διασκεδαστική για τους μαθητές.

Αυτή η πτυχιακή εργασία στοχεύει να διερευνήσει την εφαρμογή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στη σχολική τάξη, να αναλύσει τα οφέλη της και να προτείνει projects που μπορούν να ενσωματωθούν στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα σπουδών. Επιπλέον, θα διεξαχθεί μία συνέντευξη με εκπαιδευτικούς ρομποτικής για να εκφράσουν την άποψή τους σχετικά με την ενσωμάτωση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία. Ακόμη, θα πραγματοποιηθεί μία έρευνα με τους μαθητές που θα παρακολουθήσουν τα μαθήματα ρομποτικής, ώστε να καταγράψουν την εμπειρία τους και τα οφέλη που αποκομίζουν.

Η παρούσα πτυχιακή εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια, τα οποία συνοψίζονται παρακάτω. Το πρώτο κεφάλαιο είναι ένα εισαγωγικό τμήμα που παρουσιάζει την εκπαιδευτική ρομποτική. Περιλαμβάνει την έννοια της ρομποτικής και των ρομπότ, χρησιμοποιώντας διάφορες βιβλιογραφικές αναφορές. Ακόμη, αναλύει τη σχέση μεταξύ ανθρώπου και ρομπότ και την ιστορική εξέλιξη της εκπαιδευτικής ρομποτικής μέσω βιβλιογραφικών αναφορών.

Στη συνέχεια, αναλύεται το επίπεδο το οποίο έχει φτάσει η Ελλάδα στην εκμάθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στους μαθητές, καθώς και η πρόοδος που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια μέσω διαγωνισμών και προγραμμάτων. Επίσης, εξετάζεται η έννοια των μαθημάτων STEM και ο τρόπος με τον οποίο η εκπαιδευτική ρομποτική συμβάλλει ώστε να γίνονται πιο προσιτά και κατανοητά τα μαθήματα για τους μαθητές. Αφού αναφερθούν όλο τα παραπάνω το πρώτο κεφάλαιο ολοκληρώνεται με μία βιβλιογραφική ανασκόπηση που περιλαμβάνει πληροφορίες από διάφορες πηγές σχετικά με την εκπαιδευτική ρομποτική.

Συνεχίζοντας, το δεύτερο κεφάλαιο περιγράφει τη ρομποτική στην εκπαίδευση. Αρχικά, αναλύονται τα οφέλη που αποκομίζουν οι μαθητές από τα μαθήματα ρομποτικής και οι λόγοι για τους οποίους πρέπει να ενταχθεί η ρομποτική στα σχολεία. Ακόμη, εξετάζονται οι τρόποι ενσωμάτωσης της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο σχολικό πρόγραμμα, με τη συνεργασία των διοικητικών στελεχών και των εκπαιδευτών. Το κεφάλαιο επίσης αναλύει το ρόλο του εκπαιδευτικού και παρουσιάζει τα διάφορα ρομπότ ή κιτ ρομποτικής που χρησιμοποιούνται στα μαθήματα ρομποτικής.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφεται η εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο σχολικό πρόγραμμα. Παρουσιάζεται ένα γενικό πρόγραμμα σπουδών που θα μπορούσε να ακολουθήσει μία σχολική τάξη και περιλαμβάνει συνεντεύξεις με έμπειρους εκπαιδευτικούς ρομποτικής, οι οποίοι εκφράζουν τις απόψεις τους για την εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία. Αναφέρονται επίσης, οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν τα σχολεία στην εφαρμογή αυτών των προγραμμάτων και παρουσιάζονται διάφορα παραδείγματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Επιπλέον, αναλύονται οι προκλήσεις που δυσχεραίνουν την ενσωμάτωση της ρομποτικής στα σχολεία και προτείνονται προοπτικές λύσεων.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται διάφορα παραδείγματα κατασκευών από μαθητές σύμφωνα με τα projects ρομποτικής. Δηλαδή, πραγματοποιούνται μαθήματα ρομποτικής στην Corfu Robotiki, ακολουθώντας τα συγκεκριμένα σχέδια μαθημάτων. Επίσης, διεξάγεται μία έρευνα με τους μαθητές που παρακολούθησαν αυτά τα μαθήματα και κατασκεύασαν τα ρομπότ, καταγράφοντας την εμπειρία τους και την σχέση με την εκπαιδευτική ρομποτική, μέσω ενός ερωτηματολογίου.

Η πτυχιακή εργασία ολοκληρώνεται με τη συγγραφή των συμπερασμάτων και τις προτάσεις για μελλοντικές έρευνες που μπορούν να διεξαχθούν για την εξέλιξη της.

Κεφάλαιο 1^ο-Εισαγωγικό Πλαίσιο

1.1 Η έννοια της ρομποτικής

1.1.1 Ορισμός του ρομπότ

Η λέξη «ρομπότ» προέρχεται από τη λέξη «robota», που σημαίνει εργασία. Το ρομπότ είναι ένα μηχανικό ή ηλεκτρονικό σύστημα που μπορεί να εκτελεί καθήκοντα ή εργασίες χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Τα ρομπότ μπορούν να είναι προγραμματισμένα ώστε να εκτελούν διάφορες ενέργειες, και μπορεί να περιλαμβάνουν διάφορους αισθητήρες για την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον τους.

Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς, συμπεριλαμβανομένης της βιομηχανίας, της υγείας, της εκπαίδευσης, της εξερεύνησης διαστήματος, και πολλών άλλων. Εξαιτίας της ποικιλίας τους, τα ρομπότ μπορούν να έχουν διάφορα σχήματα, μεγέθη και λειτουργίες. Μπορεί να περιλαμβάνουν ρομπότ που κινούνται στο έδαφος, ρομπότ που πετάνε, ή ακόμη και ρομπότ που χρησιμοποιούνται σε ιατρικές εφαρμογές.

Η ρομποτική είναι ένας τομέας της τεχνολογίας που ασχολείται με τη σχεδίαση, την κατασκευή, τον έλεγχο και τη χρήση των ρομπότ. Η εξέλιξη της ρομποτικής συμβάλλει στην αυτοματοποίηση διαδικασιών και σε πολλές περιπτώσεις βελτιώνει την αποτελεσματικότητα, την ασφάλεια και την ευελιξία σε διάφορους τομείς.

Η κατασκευή ενός ρομπότ προσφέρει την ικανοποίηση στον άνθρωπο να δημιουργήσει με την φαντασία του οτιδήποτε σκέφτεται σαν να είναι ένα έργο τέχνης. Ακόμη, μπορεί το ρομπότ να διδάξει μαθήματα στα παιδιά όπως έννοιες προγραμματισμού και να βοηθήσει στις οικιακές δουλειές του σπιτιού.

1.1.2 Ιστορία της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η ιστορία της ρομποτικής έχει μία εξέλιξη που ξεκινάει από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα. Από την αρχαιότητα ο άνθρωπος είχε την θέληση να κατασκευάσει ένα ον το οποίο να μοιάζει με άνθρωπο και να μπορεί να κάνει διάφορες ενέργειες. Έτσι, οι αρχαίοι Έλληνες, όπως ο Αρχύτας τον 4ο αιώνα π.Χ., δημιούργησαν μηχανικά παιχνίδια που λειτουργούσαν με υδραυλικά συστήματα, όπως μια ιπτάμενη «πετομηχανή», που κινούνταν με ατμό και η οποία κατάφερε να πετάξει μέχρι και 200 μέτρα (Βλάσσης, 2007). Επίσης, ο Ήρωνας ο Αλεξανδρεύς τον 1ο αιώνα μ.Χ.

κατασκεύασε και το πρώτο προγραμματιζόμενο ρομπότ, το οποίο ήταν ένα όχημα που είχε τρεις τροχούς και κινούνταν με κινητήρα, ενώ έμοιαζε με μία μοτοσικλέτα με τρεις ρόδες.

Ο Al-Jazari, ένας μηχανικός από τον 12ο αιώνα, δημιούργησε έναν αριθμό αυτόματων μηχανισμών και συσκευών. Ένα από τα πιο διάσημα έργα του ήταν ο "Μουσικός Άνθρωπος", ένας μικρός τυμπανιστής. Ήταν ένα από τα πρώτα παραδείγματα, που θεωρούμε σήμερα ως ρομποτική, παρουσιάζοντας την ικανότητα να εκτελεί μια προκαθορισμένη ακολουθία ενεργειών με μηχανική ακρίβεια.

Κατά την διάρκεια του Μεσαίωνα, η τεχνολογία αυτή πέρασε σε δεύτερη μοίρα. Ωστόσο, οι μηχανικοί όπως ο Λεονάρντο ντα Βίντσι σχεδίασαν πολλές αυτόματες συσκευές, πολλές από τις οποίες παρέμειναν μόνο στο χαρτί χωρίς να υπάρχει η ικανότητα να υλοποιηθούν εκείνη την εποχή. Μία από αυτές που ίσως δημιουργήθηκε ήταν ένα αυτόματο το οποίο μπορούσε να ανασηκώνεται και να κινεί τα χέρια του και το κεφάλι του, με περιορισμένες όμως κινήσεις. Ο Λεονάρντο ό,τι και να κατασκεύαζε σκεφτόταν πως προορίζεται για τη μάχη την οποία μπορεί να συμβεί.

Συνεχίζοντας, ο Jacques de Vaucanson, ένας εξαιρετικά εφευρετικός μηχανικός του 18ου αιώνα, είναι γνωστός για τις αυτόματες μηχανές που δημιουργούσε εκείνη την εποχή. Ένα από τα πιο διάσημα έργα του ήταν μια ρομποτική πάπια που δημιούργησε το 1738. Η οποία ήταν σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορεί να κινεί το σώμα της, να κουνά τα φτερά της και να μιμείται την κίνηση μιας πάπιας. Ίσως το πιο εντυπωσιακό ήταν το γεγονός ότι αυτή η ρομποτική πάπια μπορούσε να "τρώει" σπόρους. Είχε μηχανισμό που της επέτρεπε να λαμβάνει σπόρους μέσω ενός μηχανικού συστήματος και να τους "καταναλώνει", δημιουργώντας μια απίστευτα ρεαλιστική αίσθηση της κίνησης.

Η τεχνολογία εξελίσσεται συνεχώς, ο Κάρελ Τσάπεκ στο έργο του "R.U.R." (Rossum's Universal Robots), που ανήκει στην επιστημονική φαντασία, δημοσιεύτηκε το 1920. Στο έργο αυτό, ο Τσάπεκ εισάγει τον όρο "robot", όπου προέρχονταν από τη λέξη "robotnik" στα Σλαβικά, που σημαίνει εργάτης.

Το "Elektro" ήταν ένα από τα πρώτα ανθρωποειδή ρομπότ που δημιουργήθηκαν από την εταιρία Westinghouse Electric Corporation των Ηνωμένων Πολιτειών στη δεκαετία του 1930. Το Elektro μπορούσε να εκτελεί κάποιες εντολές, όπως να μιλά, να κινείται και να κάνει αρκετά πράγματα που θεωρούνταν πρωτοποριακά για την εποχή εκείνη, όπως το κάπνισμα. Ήταν μια προσπάθεια να φέρουν στη ζωή την ιδέα του ανθρωποειδούς ρομπότ.

Επιπλέον, το "Runaround" είναι ένα από τα πρώτα διηγήματα του Isaac Asimov που περιλαμβάνει τους "Νόμους της Ρομποτικής" που διατυπώθηκαν από τον ίδιο τον Asimov. Στο διήγημα αυτό, που δημοσιεύτηκε το 1942, εισάγεται η λέξη "robotics" (Βλάσσης, 2007). Ο Asimov επέλεξε να χρησιμοποιήσει τη λέξη "robotics" για να περιγράψει τον κλάδο της επιστήμης που ασχολείται με τη σχεδίαση, την κατασκευή και τη λειτουργία των ρομπότ.

Όσο περνούσαν τα χρόνια είχαν κατασκευαστεί και πιο εξελιγμένα ρομπότ όπως, το 1948 κατασκευάζεται το πρώτο αυτόνομο ρομπότ Elsie το οποίο περιλάμβανε αισθητήρες φωτός και κινούνταν με βάση αυτούς. Το 1954 κατασκευάστηκε από τον George Devol το πρώτο σύγχρονο ρομπότ που ήταν ένας προγραμματιζόμενος βραχίονας Unimate.

Η εποχή της ψηφιακής ρομποτικής ξεκινά στα τέλη της δεκαετίας του '50 και τις αρχές του '60. Με την πάροδο του χρόνου φαίνεται πως είχαν εξ αρχής την ιδέα πως ήθελαν τα ρομπότ να μοιάζουν ή να εκτελούν εργασίες των ανθρώπων.

Σήμερα, η ρομποτική έχει επιτύχει σημαντική πρόοδο σε πολλούς τομείς. Έχουν δημιουργηθεί ρομπότ που μπορούν να εκτελούν εργασίες σε επικίνδυνα περιβάλλοντα, όπως οι βυθοί των ωκεανών ή οι πλανήτες. Επίσης, οι βιομηχανίες χρησιμοποιούν ρομπότ για την αυτοματοποίηση της παραγωγής.

Η ρομποτική συνεχίζει να εξελίσσεται με ταχείς ρυθμούς, και οι προοπτικές της φαίνονται φωτεινές, με εφαρμογές που καλύπτουν από την υγεία και την εκπαίδευση μέχρι την εξερεύνηση του διαστήματος και τη βιομηχανία.

1.1.3 Ρομπότ και Άνθρωπος

Πολλοί στις μέρες μας ανησυχούν πως τα ρομπότ θα αντικαταστήσουν τον άνθρωπο διότι τα ρομπότ έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν πολλά καθημερινά καθήκοντα με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Όμως ο τρόπος με τον οποίο θα επηρεάσουν την κοινωνία μας και τον ρόλο του ανθρώπου στον κόσμο είναι αντικείμενο διαφόρων απόψεων.

Ορισμένοι πιστεύουν ότι η αυξημένη χρήση της τεχνολογίας και των ρομπότ μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη παραγωγικότητα, μείωση του κόστους και βελτίωση των συνθηκών ζωής. Άλλοι, ωστόσο, ανησυχούν για τον αντίκτυπο στην απασχόληση, καθώς ορισμένες θέσεις εργασίας μπορεί να καταργηθούν εξαιτίας της αυτοματοποίησης.

Η σωστή χρήση της ρομποτικής στη διαδικασία παραγωγής δεν έχει στόχο να αντικαταστήσει πλήρως τον ανθρώπινο παράγοντα και να αυξήσει τα επίπεδα ανεργίας. Αντιθέτως, στοχεύει στην εξοικονόμηση χρημάτων και να επιφέρει ευκολότερες και πιο άνετες συνθήκες εργασίας για τον άνθρωπο.

Πολλές φορές η τεχνολογία μπορεί να θεωρηθεί καταστροφική για τον άνθρωπο, καθώς συχνά οι δυνάμεις τους ξεπερνούν τις δικές μας. Η δική μας πρόκληση είναι να εκπαιδευτούμε και να προετοιμαστούμε με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, ώστε να αποκλείσουμε τέτοιου είδους πιθανότητες.

1.2 Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ελλάδα

Η εκπαιδευτική ρομποτική αναφέρεται στη χρήση ρομπότ και ρομποτικών τεχνολογιών για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Στο πλαίσιο αυτό, οι μαθητές μαθαίνουν και αναπτύσσουν δεξιότητες μέσω της δημιουργίας, του προγραμματισμού και της λειτουργίας των ρομπότ.

Η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να επικεντρώνεται σε διάφορα επίπεδα εκπαίδευσης, από προσχολικά προγράμματα μέχρι πανεπιστημιακού επιπέδου. Συνήθως, οι μαθητές έρχονται σε επαφή με τη ρομποτική μέσω συγκεκριμένων κιτ, τα οποία τους επιτρέπουν να κατανοήσουν τις βασικές αρχές της προγραμματιζόμενης κίνησης, της αισθητηριακής αλληλεπίδρασης και της αυτοματοποίησης.

Ο στόχος της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι να ενθαρρύνει την δημιουργική σκέψη, τον προβληματισμό, τη συνεργασία και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά). Οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν τα θέματα αυτά μέσα από διασκεδαστικές και παιγνιώδεις δραστηριότητες, καθώς και μέσα από πρακτικές εφαρμογές που συνδέονται με την καθημερινή ζωή και τη βιομηχανία.

Η ρομποτική προκύπτει μέσα από το συνδυασμό διαφόρων επιστημονικών κλάδων, με πρώτους και κύριους αυτούς της πληροφορικής, της ηλεκτρονικής και της μηχανολογίας.

Η ρομποτική στην Ελλάδα έχει γνωρίσει μια σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια, με ραγδαία εξέλιξη. Μέχρι στιγμής, στον εκπαιδευτικό κλάδο μπορεί να πραγματοποιηθεί ως άτυπη εκπαίδευση. Υπάρχουν φορές που διδάσκεται στα πλαίσια του μαθήματος της Πληροφορικής στις τελευταίες τάξεις του Δημοτικού ή στο Γυμνάσιο και το Λύκειο, από εκπαιδευτικούς που έχουν

προσωπικό ενδιαφέρον στην εκπαιδευτική ρομποτική και παίρνουν την πρωτοβουλία να το αξιοποιήσουν στις τάξεις τους. Πολλές φορές ακόμη, θα συναντήσουμε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής να πραγματοποιούνται εκτός του ωρολογίου προγράμματος του σχολείου, κατά τη λειτουργία των σχολικών ομίλων εκπαιδευτικής ρομποτικής από ιδιωτικά, αλλά και δημόσια σχολεία ή σε εξωσχολικά προγράμματα εκπαιδευτικής ρομποτικής ιδιωτικών φορέων.

Πέρα από την μάθηση της ρομποτικής, η Ελλάδα έχει καταφέρει να συμμετέχει μέσω ιδιωτικών φροντιστηρίων και σε διαγωνισμούς που διοργανώνονται, όπως ο World Robot Olympiad (WRO) Hellas. Ο WRO Hellas είναι ένας μη κερδοσκοπικός Οργανισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής & Επιστήμης και είναι ο κύριος φορέας διεξαγωγής διαγωνισμών εκπαιδευτικής ρομποτικής στην Ελλάδα και στην ευρύτερη περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Ο οργανισμός αυτός διεξάγει κάθε χρόνο δύο διαγωνισμούς: ο πρώτος είναι την περίοδο Σεπτεμβρίου - Φεβρουαρίου, που ονομάζεται Πανελλήνιος Διαγωνισμός Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, και ο δεύτερος την περίοδο Μαρτίου – Ιουνίου, που ονομάζεται Ολυμπιάδα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής. Στην Ολυμπιάδα Ρομποτικής η Ελλάδα έχει καταφέρει να αναδειχθεί πρώτη δύναμη στην Ευρώπη και τρίτη δύναμη παγκοσμίως. Στόχος της είναι να καταφέρει να ενσωματωθεί η Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ) στην σχολική τάξη ως υποχρεωτικό μάθημα. Αυτή η διαδικασία έχει ξεκινήσει από το 2009 και συνεχίζεται μέχρι και σήμερα. (WRO HELLAS , 2009)

Με βάση έρευνες που έχουν διεξαχθεί, σε όλα τα ISCED η Ελλάδα βρίσκεται σε αρκετά χαμηλή κατάταξη σε σχέση με τις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες. Αυτό αφορά, τον πληθυσμό των παροχών ψηφιακού εξοπλισμού με βάση τους μαθητές, την ταχύτητα του διαδικτύου που αυτά δυσκολεύουν την εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στα σχολεία της Ελλάδας. (European Commission, 2019)

Η Ελλάδα για την εκμάθηση της ΕΡ ασχολείται με τα πακέτα της Lego Mindstorms, το Scratch, τα Lego Spike και τα Lego Wedo που με αυτά βοηθάνε τα παιδιά να αναπτύσσουν την ομαδικότητα και την αλγοριθμική σκέψη τους με ευχάριστο τρόπο, καλύπτοντας όλες τις ηλικίες παιδιών.

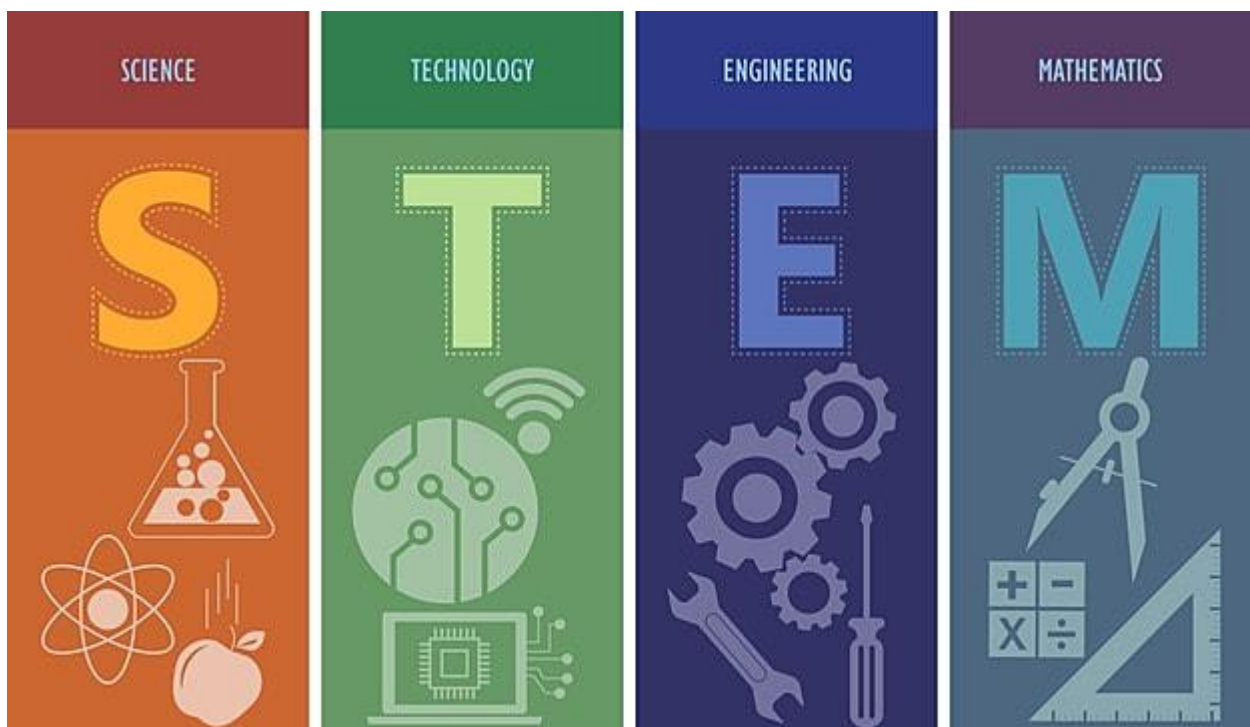
1.3 Η εκπαίδευση STEM

Η εκπαίδευση STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) συνδυάζει την επιστήμη, την τεχνολογία, την μηχανική και τα μαθητικά ένα σύνολο από ολοκληρωμένες γνώσεις που χρειάζεται κάθε άνθρωπος. Ο όρος “STEM” πρωτοεμφανίστηκε το 2001 από τη βιολόγο Judith A. Ramaley, που ήταν Διευθύντρια του Ιδρύματος Φυσικών Επιστημών των ΗΠΑ, η οποία

δημιούργησε νέα προγράμματα σπουδών για τους μαθητές (STEM EDUCATION, 2024). Μαθητές που έχουν παρακολουθήσει εκπαίδευση STEM ενισχύονται οι γνώσεις τους, τους προετοιμάζει για την σωστή επιλογή των επαγγελμάτων που μπορούν να επιλέξουν και έχουν επιτυχία σε έναν κόσμο που καθοδηγείται όλο και περισσότερο από την τεχνολογία.

Η εκπαίδευση STEM προσφέρει κάποιες δεξιότητες για τις ολοκληρωμένες γνώσεις των μαθητών. Οι γνώσεις του κάθε μαθητή πραγματοποιούνται στην πράξη με την λύση εργαστηριακών ασκήσεων και διάφορων προγραμμάτων. Για την λύση ενός προβλήματος, χρειάζεται οι μαθητές να αναγνωρίσουν το πρόβλημα, να το αναλύσουν και να επιλέξουν την λύση που θα ακολουθήσουν. Οπότε, χρειάζεται συνεργασία μεταξύ των μαθητών διότι τα προβλήματα απαιτούν πολλαπλές προσεγγίσεις και δεξιότητες.

Η εκπαίδευση STEM ενθαρρύνει πρακτικές, βιωματικές εμπειρίες μάθησης που βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες και γνώσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε πραγματικές προκλήσεις και σταδιοδρομίες σε τομείς όπως η ρομποτική, η επιστήμη των υπολογιστών, η βιοτεχνολογία και η περιβαλλοντική επιστήμη.



Εικόνα 1: STEM εκπαίδευση.

Το ISEP-ROBO είναι ένα ρομπότ το οποίο βοηθάει τους μαθητές να μάθουν έννοιες της Επιστήμης των Υπολογιστών και της STEM. Το ISEP-ROBO το οποίο αποτελείται από δύο κύρια στοιχεία: το

προγραμματιζόμενο ρομπότ και μια διαδικτυακή εφαρμογή που επιτρέπει στους χρήστες να προγραμματίσουν τα ρομπότ. Δύο είναι τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι μαθητές σε τέτοιες περιπτώσεις: την πολυπλοκότητα μιας γλώσσας προγραμματισμού και τις κατασκευαστικές οδηγίες ενός αλγορίθμου, με Visual Programming Languages (VPL) μπορούν να μετριάσουν τα δύο αυτά προβλήματα (Wang, Renna, Amiel, & Zhang, 2018).

1.4 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Η εκπαίδευση των μαθητών εμπλουτίζεται και γίνεται σημαντικότερη με την εκμάθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής, για αυτό αποτελεί δημοφιλές αντικείμενο μελέτης για τους ερευνητές. Η ρομποτική εισάγεται σε πολλά σχολεία ως ένα καινοτόμο περιβάλλον μάθησης που ενισχύει και δημιουργεί υψηλότερες δεξιότητες σκέψης και ικανότητες για να βοηθήσουν τους μαθητές να λύσουν σύνθετα προβλήματα (Blancharda, Freiman, & Lirrete-Pitre, 2010). Τα τελευταία χρόνια η εκπαιδευτική ρομποτική έχει εισέλθει σε όλο και περισσότερα σχολεία στον κόσμο με αποτέλεσμα να αυξάνεται η ζήτηση της. Με την εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΕΡ) στο πρόγραμμα σπουδών τα μαθήματα γίνονται πιο ευχάριστα και απολαυστικά για τους μαθητές, αλλά και τους εκπαιδευτικούς. Οι εκπαιδευτικοί δεν μπορούν να μεταβιβάσουν τη γνώση στους μαθητές, αυτό μπορεί να συμβεί μόνο εάν οι μαθητές προσπαθούν να καλλιεργήσουν τις γνώσεις τους. Κάποιες μελέτες, υποστηρίζουν πως με την ΕΡ μπορεί να αναπτύξει ο μαθητής την αλγοριθμική σκέψη (CT), την επίλυση διάφορων προβλημάτων, την συνεργασία και την αυτοεκτίμηση, δεξιότητες οι οποίες θα τους είναι χρήσιμες και αργότερα στην ζωή τους (Tselegkaridis & Sapounidis, 2022).

Αντίθετα, υπάρχουν έρευνες όπως αυτή από τους Konijn και Hoorn (Konijn & Hoorn, 2020) που αναφέρουν πως οι παραπάνω δεξιότητες δεν αποκτούνται από τους μαθητές μέσω της ΕΡ. Επειδή, τα ρομπότ σε σχέση με τους δασκάλους έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι υπομονετικά στην επανάληψη σε περίπτωση που δεν καταλάβει κάποιος μαθητής κάποια έννοια, δεν ενοχλούνται ποτέ και απευθύνονται σε κάθε μαθητή το ίδιο (δηλ. αμερόληπτα). Το μειονέκτημά τους όμως, έγκειται στα τεχνικά ζητήματα (συντήρησης), ότι δεν είναι ολοκληρωμένοι εκπαιδευτικοί, είναι αρκετά περιορισμένοι σε δεξιότητες και δεν μπορεί το ρομπότ να διατηρήσει πειθαρχία στην τάξη.

Γενικά, έχουν γίνει πολλές έρευνες για την ΕΡ και τα οφέλη της σε μαθητές. Μία ακόμη είναι αυτή του Benitti (Benetti, 2011), όπου σε διάφορα άρθρα αναζητάει την απάντηση στην ερώτηση «Ποια είναι τα μαθήματα τα οποία μπορούν να διδαχθούν μέσω της ΕΡ;», η απάντηση είναι πως κυρίως επικεντρώνεται στα μαθηματικά και στη φυσική αλλά μπορεί να βοηθήσει και στα υπόλοιπα

μαθήματα η ΕΡ. Ακόμη, αναρωτιέται αν η ΕΡ είναι αποτελεσματικό εργαλείο διδασκαλίας, η οποία ενισχύει τη μάθηση, αλλά υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα της, όπως το μέγεθος της ομάδας που θα συνεργαστούν και οι δραστηριότητες που θα ανατεθούν.

Οι μαθητές, οι οποίοι θέλουν να ασχοληθούν με την ΕΡ έχουν να αναπαραστήσουν προβλήματα της καθημερινότητας. Για την επίλυση, χρειάζονται οικονομικά, απλά και προσβάσιμα κιτ εκπαιδευτικής ρομποτικής. Ένα μάθημα ρομποτικής ολοκληρώνεται σε δύο διδακτικές ώρες, όπου οι μαθητές θα πρέπει να ολοκληρώσουν το project τους από την αρχή της κατασκευής μέχρι και τον προγραμματισμό του ρομπότ. Οπότε, είναι απαραίτητο να είναι εύκολη η συναρμολόγηση και να μπορούν να αποσυναρμολογηθούν οποιαδήποτε στιγμή. Οι περισσότερες εφαρμογές της ρομποτικής στην εκπαίδευση επικεντρώνονται κυρίως στην υποστήριξη της διδασκαλίας μαθημάτων που σχετίζονται στενά με τον τομέα της ρομποτικής, όπως ο προγραμματισμός ρομπότ και η κατασκευή ρομπότ.

Η έρευνα των (Gao, Li, Shen, & Sun, 2020) αποσκοπούσε στην ανασκόπηση της αξιολόγησης της μάθησης των μαθητών στην εκπαίδευση STEM. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποίησαν μερικά άρθρα και έκαναν μία διπλή ανάλυση. Η ρομποτική μπορεί να διδάσκει διαφορετικά επίπεδα δεξιοτήτων όπου χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

- την «Monofisciplinary» (μονοεπιστημονική) όπου οι μαθητές μαθαίνουν να προγραμματίζουν ρομπότ, ώστε να μπορούν να ελέγχουν μόνο την κίνηση τους σε μια συγκεκριμένη διαδρομή χωρίς συνδυασμό με άλλα μαθήματα,
- την «Interdisciplinary» (διακριτική) όπου οι μαθητές συνδυάζουν τη ρομποτική με άλλα μαθήματα όπως τη μαθηματική λογική ή τις επιστήμες για να λύσουν προβλήματα
- και την «Transdisciplinary» (διατομική) όπου οι μαθητές εφαρμόζουν τη ρομποτική σε ευρύτερα πλαίσια εκπαίδευσης και προβληματισμού, συνδυάζοντας τη με διάφορα επιστημονικά πεδία ή επιτρέποντας στα ρομπότ να επιλύουν πολυπλοκότερα προβλήματα.

Η δική τους έρευνα έδειξε ότι αν και αρκετά προγράμματα στόχευαν στη διακριτική εκπαίδευση, η μονοεπιστημονική στοχεύει στη γνώση που είναι σημαντικός ο εμπλουτισμός της.

Κεφάλαιο 2^ο - Η Ρομποτική στην Εκπαίδευση

2.1 Τα οφέλη στους μαθητές μέσω της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική έχει την ικανότητα να συνδυάζει το παιχνίδι με τη μάθηση και έτσι η εκπαίδευση γίνεται μια ευχάριστη και ελκυστική δραστηριότητα για τα παιδιά. Τα παιδιά αντιμετωπίζουν τα ρομπότ περισσότερο ως παιχνίδι, παρά ως μαθησιακά εργαλεία, εφόσον είναι από πολύ μικρή ηλικία εξοικειωμένα, ώστε να «παίζουν» μαζί τους. Το παιχνίδι μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα θετικές εξελίξεις στην εκπαίδευση τους, επειδή τα παιδιά αποκτούν γνώσεις ρομποτικής χωρίς να το αντιλαμβάνονται.

Η εκπαιδευτική ρομποτική προσφέρει πολλά οφέλη στους μαθητές που θα τους βοηθήσουν σε μετέπειτα στάδιο της ζωής τους. Ανάλογα με την ηλικία και το επίπεδο εκπαίδευσης τους, αποκομίζουν διαφορετικά οφέλη για το μέλλον τους.

Αρχικά, η εκπαιδευτική ρομποτική αναπτύσσει τις δεξιότητες STEM. Η STEM εκπαίδευση επικεντρώνεται σε τέσσερις βασικούς τομείς της Επιστήμης (Science), της Τεχνολογίας (Technology), της Μηχανικής (Engineering) και των Μαθηματικών (Mathematics). Ο στόχος της STEM εκπαίδευσης είναι να προετοιμάσει τους μαθητές για την καριέρα που θα επιλέξουν στο μέλλον τους, ενισχύοντας τις δεξιότητές τους σε επιστημονικές και τεχνολογικές εφαρμογές. Οπότε, οι μαθητές μέσω της ρομποτικής μαθαίνουν να εφαρμόζουν τις γνώσεις τους σε πρακτικά προβλήματα, προωθώντας τον κριτικό στοχασμό και την πρακτική εφαρμογή.

Επιπλέον, οι μαθητές για την κατασκευή του ρομπότ χρειάζεται να ακολουθήσουν κάποιες οδηγίες ώστε να το κατασκευάσουν. Με αυτό τον τρόπο, μαθαίνουν να ακολουθούν ένα συγκεκριμένο σύνολο οδηγιών και σιγά - σιγά αποκτώντας εμπειρία θα μπορούν να σκεφτούν πως θα μπορούσαν να δημιουργήσουν ένα δικό τους ρομπότ.

Με την παρακολούθηση των μαθημάτων ρομποτικής σημαντικό όφελος για τους μαθητές είναι η εξοικείωση τους με τη χρήση των υπολογιστών και εκτός των βασικών γνώσεων ώστε να μην αντιμετωπίζουν δυσκολίες. Παράλληλα, οι μαθητές για να κάνουν ένα ρομπότ να κινηθεί χρειάζεται να το προγραμματίσουν, οπότε μαθαίνουν και γνώσεις προγραμματισμού όπως είναι οι εντολές επανάληψης, η αλγοριθμική σκέψη κ.α.

Η εκπαιδευτική ρομποτική ενισχύει την ομαδικότητα και την συνεργασία των παιδιών για την κατασκευή των ρομπότ, τους προσφέρει την δυνατότητα να επιλύουν προβλήματα ως ομάδα και να

μοιράζονται ιδέες για τις κατασκευές που πρόκειται να πραγματοποιήσουν. Ακόμη, οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση αφού μπορούν και αλληλοεπιδρούν με την ομάδα τους και έχουν καλύτερα αποτελέσματα.

Τέλος, η ρομποτική καθιστά την εκπαίδευση πιο διασκεδαστική και ενδιαφέρουσα και ταυτόχρονα ενισχύει την δημιουργικότητα των μαθητών αφού καλούνται να σκεφτούν δημιουργικές λύσεις για προβλήματα και να εφεύρουν νέες ιδέες για την αναβάθμιση των ρομπότ τους. Η εκπαιδευτική ρομποτική, λοιπόν, προωθεί μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της εκπαίδευσης, ενισχύοντας τόσο τις ακαδημαϊκές όσο και τις κοινωνικές δεξιότητες των μαθητών.

2.2 Λόγοι εισαγωγής της ρομποτικής στην εκπαίδευση

Η εκπαιδευτική ρομποτική όσο περνάνε τα χρόνια γίνεται όλο και πιο γνωστή στον κόσμο με αποτέλεσμα να ξεκινούν από πολύ μικρές ηλικίες να ασχολούνται με την ρομποτική. Για αυτό τον λόγο, είναι μία πολύ καλή επιλογή να εισαχθεί και στα σχολεία ως υποχρεωτικό μάθημα σαν όλα τα υπόλοιπα.

Η εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία έχει να προσφέρει πολλές ευκαιρίες και πλεονεκτήματα στην διαμόρφωση του μαθητή. Αρχικά, όσον αφορά τους μαθητές στο δημοτικό τους βοηθάει με πολύ απλό και κατανοητό τρόπο να αποκτήσουν γνώσεις προγραμματισμού. Χρησιμοποιώντας κιτ, όπως τα Lego Mindstorm και τις εφαρμογές που χρειάζονται ώστε να προγραμματίσουν, δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές με πολύ διασκεδαστικό και ενδιαφέροντα τρόπο να αντλήσουν βασικές αρχές προγραμματισμού.

Ένα πολύ χρήσιμο και σημαντικό στοιχείο που πρέπει να έχει κάθε άνθρωπος είναι η στρατηγική σκέψη. Η ρομποτική απαιτεί ανάπτυξη στρατηγικής σκέψης και προβληματισμού για την επίλυση προβλημάτων. Οι μαθητές μαθαίνουν πώς να αντιμετωπίζουν προκλήσεις και πώς να εφαρμόζουν λογικές διαδικασίες για να επιτύχουν τους στόχους τους. Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων ρομποτικής, οι μαθητές ενδέχεται να αντιμετωπίσουν προβλήματα ή να πρέπει να προσαρμόσουν το ρομπότ τους, ώστε να μπορεί να κάνει μία επιπλέον κίνηση, άρα να συνδυάσουν διάφορα κομμάτια για να το καταφέρουν. Σε τέτοιου είδους περιπτώσεις θα πρέπει ο μαθητής να σκεφτεί στρατηγικά.

Τα παιδιά έχουν την ικανότητα να δημιουργούν και να φαντάζονται πράγματα τα οποία ένας ενήλικας δεν μπορεί να σκεφτεί με αυτόν τον τρόπο. Έτσι, η ρομποτική ενθαρρύνει τους μαθητές να εκφράσουν την δημιουργικότητα τους και την φαντασία τους κατασκευάζοντας διάφορα ρομπότ,

τα οποία μπορεί να υπάρχουν μόνο στην φαντασία τους που σε άλλη περίπτωση δεν θα μπορούσαν να τα δημιουργήσουν.

Ακόμη, η εκπαιδευτική ρομποτική βοηθά τους μαθητές να εφαρμόσουν θεωρητικές γνώσεις από διάφορα μαθήματα, όπως μαθηματικά, φυσική και πληροφορική, σε πρακτικά προβλήματα. Με αποτέλεσμα να κατανοούν με μεγάλη ακρίβεια όλες τις έννοιες των μαθημάτων χωρίς καμία δυσκολία, επειδή το βλέπουν στη πράξη και όχι απλώς σε θεωρητικό επίπεδο.

Ωστόσο, για να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί ένα ρομπότ χρειάζεται η συνεργασία πολλών ατόμων με διαφορετικές δεξιότητες, οπότε οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται για να ολοκληρώσουν το κοινό project τους. Οι μαθητές που θα δουλεύουν σε μία ομαδική εργασία έχουν την δυνατότητα να ανταλλάσσουν ιδέες μεταξύ τους, να συζητήσουν προκλήσεις και να αναπτύσσουν κοινή λύση για το πώς θα αντιμετωπίσουν τα εμπόδια. Επίσης, χρειάζεται να συνεργάζονται ώστε να λύσουν τυχόν προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν στην κατασκευή του ρομπότ. Συνολικά, η ομαδική δουλειά στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής ρομποτικής προωθεί την ανάπτυξη δεξιοτήτων που είναι σημαντικές, όχι μόνο στον χώρο της τεχνολογίας, αλλά και στη ζωή και την εργασία γενικότερα.

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει δημιουργήσει μια πληθώρα σύγχρονων μαθησιακών εργαλείων για τον εκπαιδευτικό, ώστε να παρέχει ένα πιο ελκυστικό, ενδιαφέρον και ανανεωμένο μάθημα. Οπότε, οι μαθητές θεωρούν πως θα πρέπει στο μάθημα να εισαχθεί και η τεχνολογία με τη χρήση υπολογιστών, tablet που πλέον χρησιμοποιούν όλα τα παιδιά. Με αυτόν τον τρόπο, η Εκπαιδευτική Ρομποτική εμπλουτίζει τις δεξιότητές τους και κατανοούν πώς λειτουργούν οι τεχνολογικές συσκευές με αποτελεσματικό τρόπο. Σε άλλη περίπτωση, τα παιδιά γνωρίζουν τις βασική χρήση της τεχνολογίας κυρίως για να παίζουν το αγαπημένο τους παιχνίδι.

Τέλος, όπως είχε δημοσιεύσει η Jeannette Wing, σε ένα σύντομο κείμενο της αλλά πολύ σημαντικό, η υπολογιστική σκέψη είναι μια καθολικά εφαρμόσιμη δεξιότητα, που δεν αφορά μόνο τον προγραμματισμό, και ότι θα πρέπει να έχει κεντρική θέση στα σχολικά προγράμματα σπουδών (Alnajjar, και συν., 2023).

Αυτοί είναι οι λόγοι που αντικατοπτρίζουν τον ευρύτερο καινοτόμο ρόλο της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην εκπαίδευση, ενθαρρύνοντας την ανάπτυξη πολλών διαφορετικών δεξιοτήτων και γνώσεων. Με άλλα λόγια, θέλουμε το εκπαιδευτικό σύστημα στα σχολεία να σταματήσει να είναι μόνο θεωρητικό αλλά να ενταχθεί και το πρακτικό κομμάτι, αυτό μπορεί να συμβεί μέσω της εισαγωγής της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο πρόγραμμα σπουδών.

2.3 Τρόποι εισαγωγής της ρομποτικής στην εκπαίδευση

Το εκπαιδευτικό σύστημα στα δημόσια σχολεία χρειάζεται αναβάθμιση ώστε να εκσυγχρονιστεί με τα νέα δεδομένα της τεχνολογίας που υπάρχουν. Μία αλλαγή η οποία θα μπορούσε να συμβεί είναι η ένταξη της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στα σχολεία.

Η εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στα σχολεία μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους, προσαρμοσμένους στις συγκεκριμένες ανάγκες και πόρους κάθε εκπαιδευτικού συστήματος. Οι τρόποι είναι οι εξής :

- Χρήση των ρομπότ κατά τη διδασκαλία της φυσικής, των μαθηματικών, της επιστήμης και της τεχνολογίας ώστε να γίνονται εύκολα κατανοητή οι δύσκολοι όροι των μαθημάτων.
- Δημιουργία ομάδων σε ελεύθερες ώρες, ώστε τα παιδιά να έρχονται σε επαφή με την ρομποτική και να αντιλαμβάνονται πως μέσω του παιχνιδιού μαθαίνουν σημαντικά πράγματα και με μεγάλη ευκολία.
- Οργάνωση ειδικών μαθημάτων ρομποτικής όπου οι μαθητές θα μπορούν να μάθουν τις βασικές αρχές της ρομποτικής, να προγραμματίζουν ρομπότ και να λύνουν προβλήματα μέσω της κατασκευής των ρομπότ.
- Διοργάνωση θερινών κατασκηνώσεων και μαθημάτων με θέμα τη Ρομποτική, το οποίο θα περιλαμβάνει διάφορες δραστηριότητες και εκδρομές που θα χρειάζεται οι συμμετέχοντες να ασχολούνται με τα ρομπότ.
- Συμμετοχή των μαθητών σε διαγωνισμούς Ρομποτικής που διοργανώνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, οι οποίοι δίνουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εργαστούν σε ομάδες και να βγάλουν ένα αποτέλεσμα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, να δοκιμάσουν τις δυνατότητες τους και να αποκτήσουν συναρπαστική εμπειρία, κερδίζοντας διάφορα εκπληκτικά δώρα και μία μεγάλη εμπειρία.
- Δημιουργία εκπαιδευτικών παιχνιδιών και προγραμμάτων που εισάγουν τη ρομποτική με διασκεδαστικό τρόπο. Αυτό μπορεί να ενθαρρύνει τη συμμετοχή των μαθητών και να τους εντάξει στον κόσμο της τεχνολογίας με ευχάριστο τρόπο.
- Εκπαίδευση των εκπαιδευτικών στις βασικές αρχές της ρομποτικής και του προγραμματισμού, ώστε να μπορούν να ενσωματώσουν τη ρομποτική με σωστό και αποτελεσματικό τρόπο στα μαθήματά τους.
- Ανάπτυξη ειδικών μαθημάτων που θα έχουν ως κύριο θέμα την εισαγωγή της ρομποτικής για να γνωρίσουν οι μαθητές και οι γονείς τους «Τι είναι ρομποτική;».

Η εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία απαιτεί συνεργασία μεταξύ εκπαιδευτικών, διοικητικών στελεχών, και ενδιαφερόμενων φορέων, καθώς και συνεχή δέσμευση για την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών και πόρων. Χρειάζεται χρόνος, υλικά αγαθά και χώρος εργαστηρίου ώστε να γίνει υποχρεωτική η ρομποτική στα δημόσια σχολεία.

Μετά από 50 χρόνια χρήσης ρομπότ στην τυπική και άτυπη εκπαίδευση είναι φανερό ότι τα ρομπότ έχουν έρθει για να μείνουν (Alnajjar, και συν., 2023), οπότε είναι απαραίτητη προϋπόθεση να εισαχθούν στα σχολεία ώστε να ενημερώνονται οι μαθητές και να τα χρησιμοποιούν με σωστό τρόπο.

2.4 Ο ρόλος του εκπαιδευτικού στη ρομποτική

Για να γίνει η διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής με τον καλύτερο τρόπο, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η θέση του εκπαιδευτικού στον τομέα της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Καθώς συμβάλλει στην καθοδήγηση, ενθάρρυνση και εκπαίδευση των μαθητών στη χρήση ρομποτικών τεχνολογιών.

Ο εκπαιδευτικός διαθέτει τη γνώση και την εμπειρία για να καθοδηγήσει και να διδάξει στους μαθητές σχετικά με τις βασικές αρχές της ρομποτικής, τα θεμέλια του προγραμματισμού, και τη χρήση τεχνολογικών εργαλείων. Η παρουσία του στην τάξη επιτρέπει στους μαθητές να έχουν έναν πραγματικό οδηγό και μέντορα για οποιαδήποτε απορία ή δυσκολία μπορεί να προκύψει. Δεν αρκεί να γνωρίζει την ύλη του μαθήματος που θα διδάξει αλλά να μπορεί να μεταδώσει με τον καλύτερο τρόπο στους μαθητές τους (Παστρικός, 2021).

Κάθε μαθητής έχει τις δικές του δυνατότητες ή ιδιαιτερότητες τις οποίες ο εκπαιδευτικός πρέπει να λαμβάνει υπόψιν του ώστε να προσαρμόζει την εκπαιδευτική διαδικασία που επιλέγει να ακολουθήσει. Πρέπει να κατανοεί τις διαφορετικές ταχύτητες εκμάθησης, τα ενδιαφέροντα και τις δεξιότητες των μαθητών.

Ακόμη, είναι απαραίτητο να προωθεί την κοινωνική επικοινωνία και τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών κατά τη διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων στη ρομποτική. Αυτό ενισχύει τις ομαδικές δεξιότητες και την ικανότητα συνεργασίας. Σε αυτήν την περίπτωση, ο εκπαιδευτικός τους μαθαίνει να δουλεύουν ένα project και να το ολοκληρώνουν με την βοήθεια των συμμαθητών τους, καταλαβαίνοντας το πόσο σημαντική είναι η συνεργασία και η επικοινωνία με τα υπόλοιπα παιδιά.

Η ρομποτική θεωρείται ένας πολύ δημιουργικός και καινοτόμος κλάδος διότι μπορείς να κατασκευάσεις πολλά και διαφορετικά πράγματα και να λύσεις πραγματικά προβλήματα. Ένας εκπαιδευτικός είναι σημαντικό να το γνωρίζει αυτό. Με την δική του εμπειρία και γνώση να παροτρύνει τα παιδιά να σκέφτονται εκτός των συνηθισμένων πλαισίων και να εφαρμόζουν λύσεις σε πραγματικά προβλήματα.

Ένας ολοκληρωμένος εκπαιδευτικός ενθαρρύνει τη συνεχή επιμόρφωση και την προσωπική ανάπτυξη των δικών του δεξιοτήτων στον τομέα της ρομποτικής, προκειμένου να είναι σε θέση να καλύπτει τις ανάγκες των μαθητών. Επειδή η τεχνολογία συνεχώς αλλάζει και χρειάζεται συνεχή ενημέρωση, ώστε να είναι σε θέση να απαντήσει σε οποιαδήποτε απορία του μαθητή.

Επιπλέον, η ικανότητα του εκπαιδευτικού να καθοδηγεί τους μαθητές όχι μόνο στην εκμάθηση της τεχνικής χρήσης της τεχνολογίας, αλλά και την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν την τεχνολογία υπεύθυνα.

Κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης στη ρομποτική, ο εκπαιδευτικός δεν πρέπει μόνο να διδάσκει πώς να προγραμματίζουν και να χειρίζονται τα ρομπότ, αλλά επίσης να εστιάζει σε ηθικά ζητήματα που αφορούν τη χρήση της τεχνολογίας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:

- Ο εκπαιδευτικός βοηθά τους μαθητές να συνειδητοποιήσουν τις συνέπειες της τεχνολογικής χρήσης, τόσο σε προσωπικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο.
- Ενθαρρύνει τους μαθητές να πραγματοποιούν τις ιδέες τους που προκύπτουν από τη χρήση της τεχνολογίας και να αναζητούν λύσεις που σέβονται τις αξίες και την αξιοπρέπεια.
- Διδάσκει στους μαθητές τη σημασία της ηθικής συμπεριφοράς στη χρήση της τεχνολογίας, προάγοντας την ευαισθησία σε οποιοδήποτε θέμα μπορεί να προκύψει.
- Ο εκπαιδευτικός διευκολύνει τον διάλογο μεταξύ των μαθητών σχετικά με ηθικά θέματα που σχετίζονται με την τεχνολογία, προωθώντας την ανταλλαγή απόψεων και την κατανόηση των διαφορετικών ηθικών προσεγγίσεων.

Ο στόχος είναι να διδαχθούν οι μαθητές ότι δεν είναι απαραίτητο μόνο να χρησιμοποιούν την τεχνολογία, αλλά και να πράττουν με επίγνωση, αναγνωρίζοντας τις ηθικές και κοινωνικές επιπτώσεις των δράσεων τους.

Συνολικά, ο εκπαιδευτικός διαδραματίζει ουσιαστικό ρόλο ως καθοδηγητής, προωθητής και ως προτεραιότητα στην εκπαιδευτική ρομποτική, ενισχύοντας την εκπαιδευτική διαδικασία και προετοιμάζοντας τους μαθητές για την τεχνολογική εποχή. Δεν θα μπορούσε να υπάρχει η εκπαιδευτική ρομποτική χωρίς την καθοδήγηση του εκπαιδευτικού.

2.5 Εκπαιδευτικά Ρομπότ

Στο μάθημα της ρομποτικής σημαντικό ρόλο έχουν τα Εκπαιδευτικά Ρομπότ που υπάρχουν, τα οποία βοηθάνε στην εκπαίδευση των μαθητών, συνδυάζοντας την τεχνολογία και την εκπαίδευση για την προώθηση της μάθησης και της καινοτομίας. Με την χρήση των ρομπότ, που θα παρουσιαστούν παρακάτω, οι μαθητές γνωρίζουν τις βασικές αρχές του προγραμματισμού, της μηχανικής, της δημιουργικής και της αλγοριθμικής σκέψης. Επίσης, τα παιδιά συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους και μπορούν να δοκιμάζουν διάφορες ιδέες χωρίς να έχουν κάποιο εμπόδιο σε αυτό. Τα εκπαιδευτικά ρομπότ χρησιμοποιούνται ευρέως στα σχολεία, τόσο στις τάξεις όσο και στις εξωσχολικές δραστηριότητες. Ο μεγάλος αριθμός εκπαιδευτικών ρομπότ καθιστά αδύνατη την πλήρη επισκόπηση (M. Ben-Ari & F. Mondada, 2018). Παρακάτω φαίνονται μερικά παραδείγματα που είναι αντιπροσωπευτικά των ρομπότ που χρησιμοποιούνται συνήθως στην εκπαίδευση.

2.5.1 Bee bot



Εικόνα 2: Bee-Bot robot

Το Bee-Bot είναι ένα εκπαιδευτικό ρομπότ που κατασκευάστηκε για την εκμάθηση βασικών αρχών προγραμματισμού και λογικής για παιδιά της προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας. Το ρομπότ αυτό μοιάζει με μία μικρή μέλισσα και έχει κάποια κουμπιά στο πάνω μέρος της. Τα κουμπιά αυτά βοηθάνε το παιδί να την προγραμματίσει για να κινηθεί προς τα εμπρός, προς τα πίσω, προς τα αριστερά και προς τα δεξιά σε έναν χαρτογραφημένο χώρο. Ο μαθητής αφού αποφασίσει την επιθυμητή διαδρομή που θέλει να ακολουθήσει το ρομπότ, θα πρέπει να πατήσει το πράσινο κουμπί

GO ώστε το Bee-Bot να ξεκινήσει. Στην περίπτωση που θέλει για κάποιο λόγο να σταματήσει το ρομπότ χρειάζεται να πατήσουμε το κουμπί PAUSE και για να δώσουμε νέες εντολές στο ρομπότ θα χρειαστεί πρώτα να διαγράψουμε τις προηγούμενες με το κουμπί CLEAR.

Η χρήση του ρομπότ Bee-Bot είναι αρκετά απλή και εύκολη για τα παιδιά. Το παιδί μαθαίνει να προγραμματίζει τις κινήσεις του ρομπότ χρησιμοποιώντας απλά κουμπιά αναλόγως με την κατεύθυνση που θέλει να ακολουθήσει. Το ρομπότ είναι σε θέση να ακολουθήσει αυτές τις εντολές που έχει πάρει από το παιδί και να φτάσει στο σημείο που του έχει πει. Αυτή η διαδικασία βοηθάει τα παιδιά να αναπτύξουν τις δεξιότητες τους στον προγραμματισμό, την ακρίβεια και την αντίληψη του χώρου. Οι δάσκαλοι και οι εκπαιδευτικοί χρησιμοποιούν ευρέως αυτό το ρομπότ, τόσο στην προσχολική όσο και στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, καθώς επιτρέπει την ενσωμάτωση υπολογιστικών εννοιών σε νεαρή ηλικία (José Seckel, Salinas, Font, & Sala-Sebastià, 2023).

2.5.2 Botley 2.0



Εικόνα 3: Botley 2.0 Robot

Το Botley είναι ένα εκπαιδευτικό ρομπότ και λειτουργεί για τον ίδιο ακριβώς σκοπό με το Bee-Bot, δηλαδή διδάσκει με απλό και κατανοητό τρόπο στα παιδιά έννοιες προγραμματισμού με χρήση ενός παιχνιδιού.

Το συγκεκριμένο εκπαιδευτικό ρομπότ περιέχει ένα τηλεχειριστήριο στο οποίο υπάρχουν οι εντολές που μπορείς να του δώσεις. Ο Botley μπορεί να πάει προς τα μπροστά, προς τα πίσω, προς τα δεξιά

και προς τα αριστερά. Έχει την δυνατότητα να κάνει μερική στροφή στα αριστερά ή μερική στροφή στα δεξιά. Επίσης, πέρα από τις κατευθύνσεις που μπορείς να του δώσεις έχει το κουμπί εκκίνησης που είναι στο κέντρο, έχει την δυνατότητα να επαναλάβει τις εντολές χρησιμοποιώντας βρόχο με το κουμπί που έχει τα δύο βελάκια και να αντληφθεί στην περίπτωση που υπάρχει κάποιο εμπόδιο μπροστά του με το αντίστοιχο κουμπί. Τέλος, υπάρχει ένας κάδος που τον χρησιμοποιείς ώστε να διαγράψει όλες τις προηγούμενες εντολές.

Η διαδικασία εκμάθησης είναι διασκεδαστική και παρέχει στα παιδιά τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό μέσα από το παιχνίδι και τη διασκέδαση με ένα ρομποτάκι.

2.5.3 Thymio

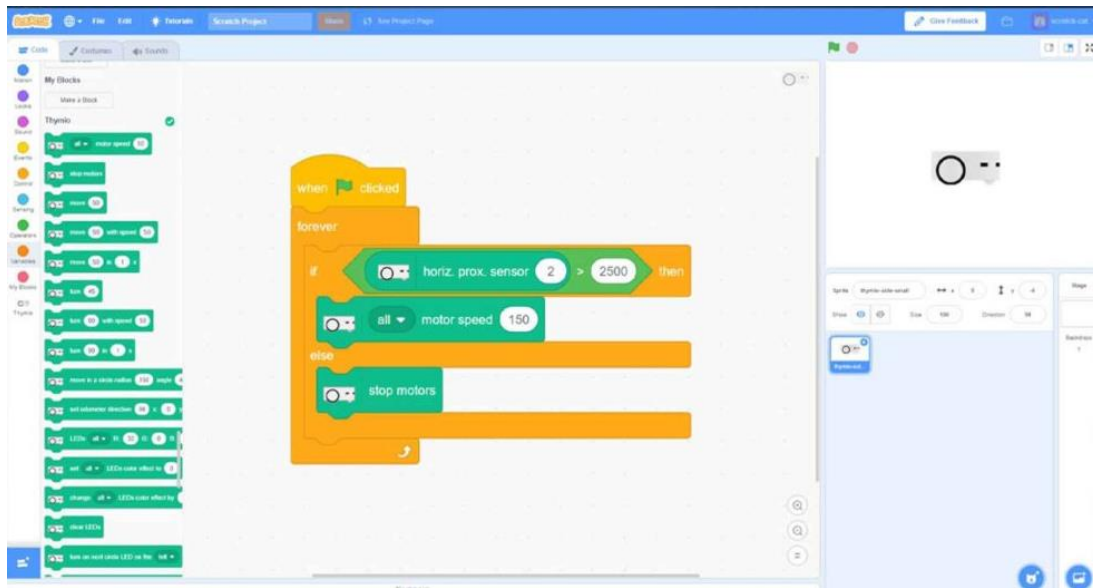


Εικόνα 4: Thymio Robot

Το Thymio Robot είναι ένα εκπαιδευτικό ρομπότ το οποίο βοηθάει στην μάθηση της προγραμματιστικής σκέψης. Το ρομπότ αυτό είναι μικρό, φιλικό προς τον χρήστη ρομποτικό αυτοκίνητο που διαθέτει έναν αισθητήρα αφής, αισθητήρες απόστασης, και διάφορους φωτοανιχνευτές. Οι χρήστες μπορούν να προγραμματίσουν το Thymio να εκτελεί πολλαπλές ενέργειες μέσω γλωσσών προγραμματισμού όπως το Blockly, το Scratch ή το Aseba.

Η λειτουργία του ρομπότ είναι ακολουθώντας είτε κάποιες εντολές που τις περιέχει στο πάνω μέρος του δηλαδή την κατεύθυνση που θα πάρει μπροστά, πίσω κτλ. είτε χρησιμοποιώντας τους αισθητήρες που περιέχει όπως αισθητήρες αφής, αισθητήρες απόστασης (για να ανιχνεύει τα αντικείμενα που μπορεί να συναντήσει), φωτοανιχνευτές (για αντίληψη του φωτός) και έναν αισθητήρα επιτάχυνσης(για την ταχύτητα). Επίσης, μπορεί το παιδί να προγραμματίσει τον Thymio

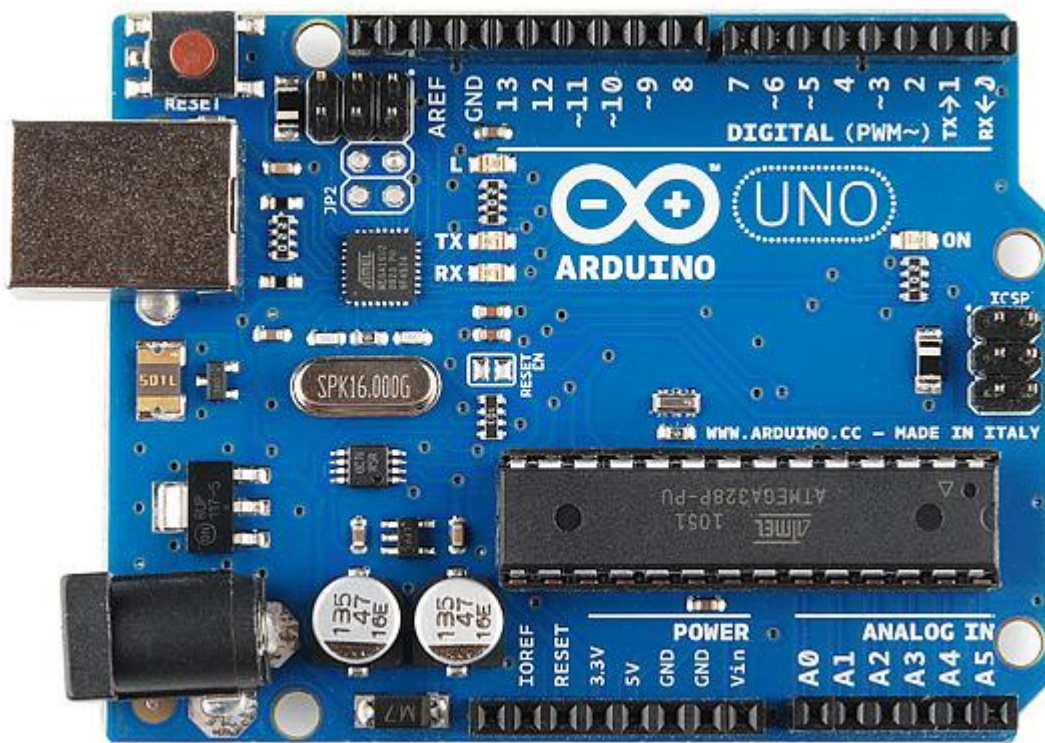
μέσω του Scratch και να ακολουθήσει τις εντολές που θα του βάλει για να κινηθεί το ρομπότ όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 5: Προγραμματισμός του ρομπότ Thymio μέσω scratch

Στην εικόνα 5 είναι ένας απλός προγραμματισμός του ρομπότ Thymio που μας δείχνει πως αν ο αισθητήρας που ανιχνεύει κάποιο αντικείμενο, δει πως δεν υπάρχει αντικείμενο μπροστά του θα προχωράει αλλά αν δει αντικείμενο θα σταματήσει. Αυτό να συμβαίνει για πάντα όσο λειτουργεί το ρομπότ μας. Με αυτόν τον τρόπο, χρησιμοποιήσαμε τον αισθητήρα απόστασης ώστε να προγραμματίσουμε το ρομπότ και να μην υπάρχει η πιθανότητα να “πέσει” πάνω σε κάποιο αντικείμενο.

2.5.4 Arduino



Εικόνα 6: Arduino UNO

Το Arduino είναι μία ανοιχτού κώδικα πλατφόρμα που χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό ενός project και την δημιουργία διάφορων παιχνιδιών ή εξειδικευμένων συσκευές IoT (Internet of Things). Στόχος της διεθνής ομάδας στο Interaction Design Institute Ivrea ήταν να δημιουργήσουν μια οικονομική, εύχρηστη ηλεκτρονική πλατφόρμα, που θα μπορούσε να αλληλοεπιδρά με το περιβάλλον ώστε να δέχεται εισόδους και να παρέχει εξόδους σε ενεργοποιητές και άλλες συσκευές (Irene Marzoli, Nico Rizza, Alessandro Saltarelli, & Euro Sampaolesi, 2021).

Η εκπαίδευση των παιδιών με χρήση του Arduino έχει να τους προσφέρει διάφορες γνώσεις στην ηλεκτρονική, στον προγραμματισμό και στην ρομποτική με έναν ευχάριστο και ενδιαφέρον τρόπο. Οι δυνατότητες που έχουν οι μαθητές με τη χρήση του Arduino είναι πολλαπλές. Για παράδειγμα, με ένα απλό πρόγραμμα μπορούν να ανάβουν και να σβήνουν τα φώτα, να κινούνε κάποιο ρομπότ προς την κατεύθυνση που επιθυμούν, να κάνουν μετρήσεις σε θερμοκρασία κ.α. Τα παιδιά μπορούν να διασκεδάσουν ενώ μαθαίνουν βασικές έννοιες προγραμματισμού όπως τις συνθήκες, τις επαναλήψεις και τις μεταβλητές που χρειάζονται για κάθε πρόγραμμα.

Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται στον προγραμματισμό του Arduino είναι το λογισμικό Integrated Development Environment (IDE), παρόμοιο με το C και το C++. Το λογισμικό

IDE του Arduino δεν είναι μόνο ανοιχτού κώδικα, αλλά και cross-platform, καθώς τρέχει σε λειτουργικά συστήματα Windows, Macintosh OSX και Linux (Irene Marzoli, Nico Rizza, Alessandro Saltarelli, & Euro Sampaolesi, 2021). Η χρήση του Arduino απευθύνεται σε παιδιά γυμνασίου, ώστε να μπορούν να καταλαβαίνουν και να πραγματοποιούν όλα αυτά που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση ενός project.

2.6 Η LEGO στην εκπαίδευση

Τα προϊόντα εκπαιδευτικής ρομποτικής της LEGO έχουν κυρίαρχη θέση στην αγορά και είναι εξαιρετικά διαδομένα, για αυτόν τον λόγο τα παρουσιάζω παρακάτω ξεχωριστά. Ακόμη, η LEGO έχει πλέον μία θέση στην εκπαίδευση της ρομποτικής για τα παιδιά, δημιουργώντας προγράμματα STEM σε σχολεία παγκοσμίως. Τα ρομποτικά προϊόντα LEGO είναι διαθέσιμα για μαθητές όλων των ηλικιών. Επίσης, παρέχει ένα επεκτάσιμο σύστημα εκμάθησης που βασίζεται στο γνωστό τουβλάκι LEGO που είναι διαισθητικό, περιεκτικό και προσαρμόσιμο για οποιαδήποτε κατασκευή (Aliyu Hassan & Corrienna Abdul Talib, 2022). Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν, να συνεργαστούν και να αυξήσουν την αυτοπεποίθηση τους μέσα από τις διάφορες δραστηριότητες που υπάρχουν στο πρόγραμμα της LEGO. Ακόμη, σημαντικό κομμάτι της LEGO είναι πως μαζί με τα αντικείμενά της έρχονται και σχέδια μαθημάτων για να βοηθήσουν τους μη-έμπειρους δασκάλους κατά τη διάρκεια της εκπαίδευσης στην τάξη. Τα μαθήματα ενισχύουν την εμπιστοσύνη των μαθητών και τους προετοιμάζουν για τη ζωή μετά το σχολείο. Η LEGO χωρίζει τα προϊόντα της σε δύο κατηγορίες την

- LEGO Spike essential και
- LEGO Spike prime

με βάση την ηλικία των μαθητών, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω.

2.6.1 LEGO Spike

LEGO Education SPIKE Essential

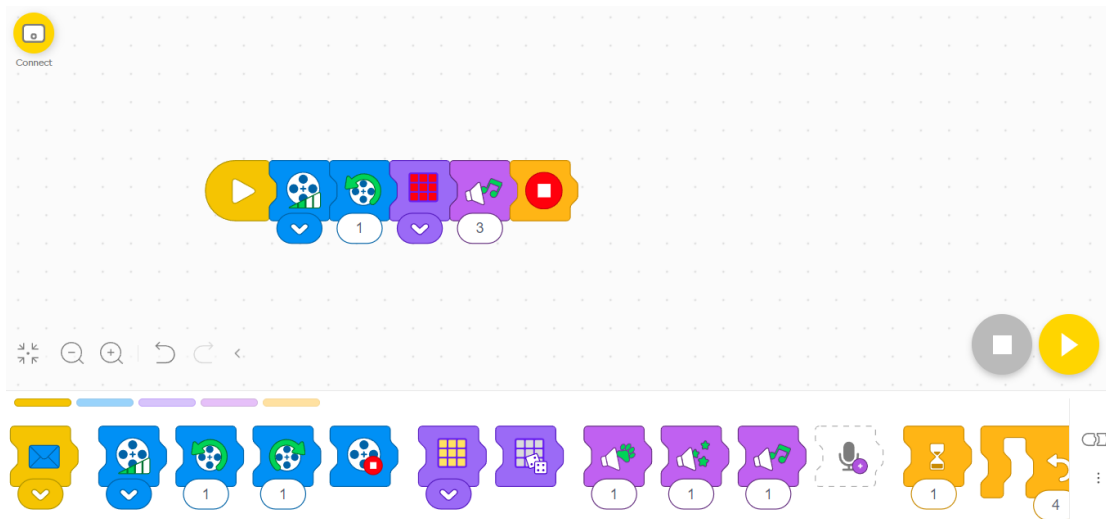
Το LEGO Education SPIKE Essential είναι ένα εκπαιδευτικό πακέτο το οποίο σχεδιάστηκε για να βοηθήσει στην εκμάθηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής και του προγραμματισμού στα παιδιά. Το LEGO Education SPIKE Essential περιέχει ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα σπουδών για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση και ενθαρρύνει την ανάπτυξη δεξιοτήτων STEM των μαθητών.

Το SPIKE Essential περιλαμβάνει ένα βασικό σετ από LEGO τουβλάκια και ένα έξυπνο υλικό, καθώς και την φιλική προς το χρήστη εφαρμογή SPIKE, η οποία παρέχεται με ένα πρόγραμμα μαθημάτων και υποστηρίζεται σε online και σε εγκατεστημένη app στον υπολογιστή.



Εικόνα 7: Τα κομμάτια που περιέχει το κουτί της LEGO Educational Spike Essential

Για τον προγραμματισμό των ρομπότ η διαδικασία είναι σαν να ενώνουν κομμάτια του παζλ που συμβαίνει με δύο τρόπους, με icon block όπως φαίνεται στην εικόνα 8 αλλά και με word block που χρειάζεται να γνωρίζουν τα βασικά αγγλικά ώστε να μπορούν να διαβάσουν για να τους είναι εύκολο. Έτσι, μπορούν να κάνουν το ρομπότ να κινηθεί με τον τρόπο που επιθυμούν και ακολουθώντας κάποιες εντολές. Ο τρόπος αυτός είναι ευχάριστος και παιχνιδιάρικος για τους μαθητές,.



Εικόνα 8: Το περιβάλλον της εφαρμογής Spike και ένα πρόγραμμα

Η διαδικασία που ακολουθείται σε ένα εκπαιδευτικό μάθημα με αυτό το κουτί της LEGO είναι να κατασκευάσουν το ρομπότ ακολουθώντας τις οδηγίες που υπάρχουν. Έπειτα, περνάνε στον προγραμματισμό του ρομπότ με το λογισμικό της LEGO που παρέχεται και περιλαμβάνει απλά μπλοκ για την εύκολη χρήση από τα παιδιά. Τέλος, γίνονται κάποιες επιπλέον δοκιμές στον προγραμματισμό του ρομπότ και ολοκληρώνεται η διαδικασία.

Είναι απαραίτητο οι μαθητές να ξεκινήσουν με αυτό το επίπεδο της LEGO σε μικρή ηλικία για συνεχίσουν με τα επόμενα.

LEGO Education SPIKE Prime

Το LEGO Education Spike Prime είναι ένα εκπαιδευτικό πακέτο που προσφέρει στα παιδιά την δυνατότητα να δημιουργήσουν ρομπότ και να τα προγραμματίσουν. Απευθύνεται σε μαθητές της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, εμπλουτίζοντας τις δεξιότητες STEM.

Με το LEGO Education Spike Prime, η εκπαίδευση γίνεται διασκεδαστική και ευχάριστη, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να εξερευνούν, να δημιουργούν και να καινοτομούν μέσα από τις κατασκευές και τον προγραμματισμό.

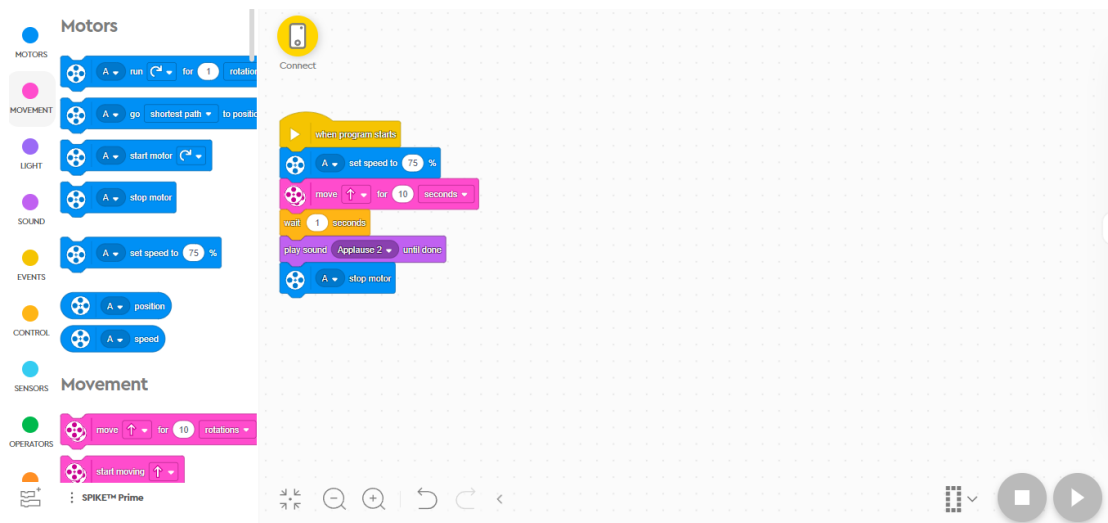
Το Spike Prime περιλαμβάνει ένα κουτί με τα κομμάτια LEGO, διάφορους αισθητήρες, κινητήρες και τον εγκέφαλο. Επίσης, χρησιμοποιούμε την φιλική προς τον χρήστη εφαρμογή Spike για πρόγραμμα μαθημάτων και προγραμματισμό.



Εικόνα 9: Τα κομμάτια που περιέχει το κουτί της LEGO Educational Spike Prime

Είναι ένας ευχάριστος και διασκεδαστικός τρόπος που μπορούν τα παιδιά να μαθαίνουν την Εκπαιδευτική Ρομποτική και η LEGO έχει συμβάλλει με τον καλύτερο τρόπο. Το Spike Prime βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές STEM δεξιότητες που χρειάζονται για να γίνουν τα καινοτόμα μυαλά του αύριο ενώ διασκεδάζουν (Aliyu Hassan & Corrienna Abdul Talib, 2022).

Ο προγραμματισμός στο Spike Prime μπορεί να γίνει με 3 διαφορετικούς τρόπους με τα icon blocks, τα word blocks και με γλώσσα προγραμματισμού python. Παρακάτω στην Εικόνα 10 φαίνεται ένα πρόγραμμα με την επιλογή του word block.



Εικόνα 10: Το περιβάλλον της εφαρμογής Spike και ένα πρόγραμμα

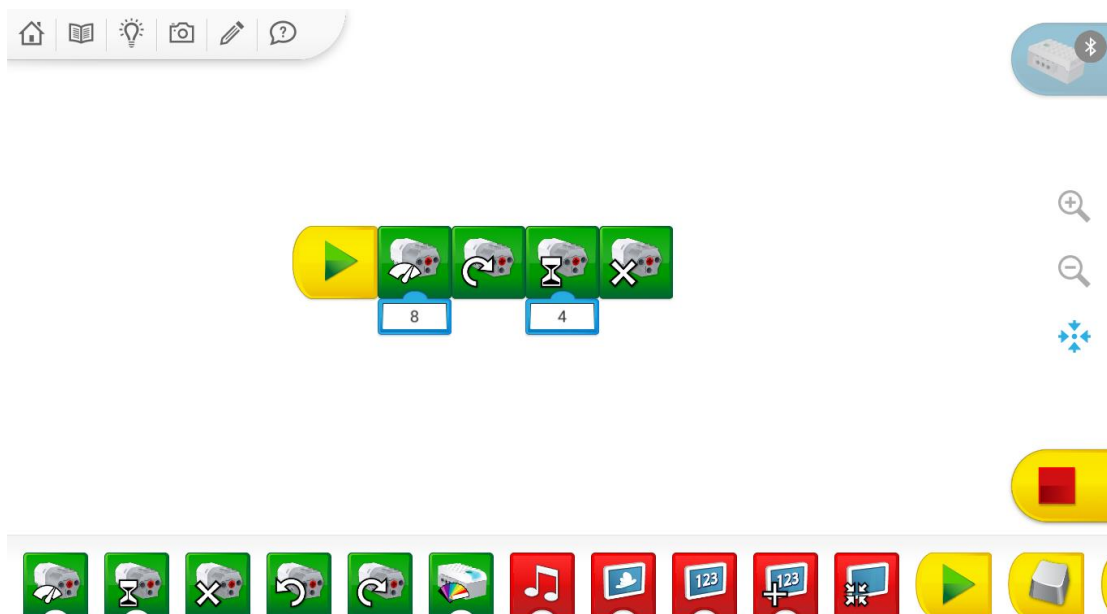
2.6.2 LEGO Wedo 2.0

Το LEGO Wedo 2.0 είναι ένα εκπαιδευτικό πακέτο που σχεδιάστηκε από την LEGO για να προξενήσει το ενδιαφέρον των παιδιών να ασχοληθούν με την τεχνολογία και τον προγραμματισμό μέσω της διασκέδασης και του παιχνιδιού. Αποτελείται από ένα κουτί που περιέχει lego κομμάτια, αισθητήρες, κινητήρες και έναν εγκέφαλο ο οποίος συνδέεται με τον υπολογιστή ή με tablet μέσω bluetooth ώστε να ακολουθήσει τις εντολές.



Εικόνα 11: Το περιεχόμενο από το κουτί της LEGO Wedo 2.0

Αρχικά, οι μαθητές κατασκευάζουν το ρομπότ ακολουθώντας κάποιες συγκεκριμένες οδηγίες. Στη συνέχεια, χρειάζεται να προγραμματίσουν το ρομπότ τους ώστε να λειτουργήσει και να ακολουθήσει τις εντολές. Σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούν την εφαρμογή Wedo 2.0 για να γράψουν το δικό τους πρόγραμμα όπως φαίνεται παρακάτω στην εικόνα 12.



Εικόνα 12: Το περιβάλλον της εφαρμογής Wedo 2.0 και ένα πρόγραμμα

Η ανάπτυξη του WeDo 2.0 ενισχύει την υπολογιστική σκέψη μέσω δραστηριοτήτων προγραμματισμού, οι οποίες ζωντανεύουν τις δημιουργίες των μαθητών, δημιουργώντας κίνητρα και την επιθυμία να ανακαλύψουν όλο και περισσότερα. Επιτρέπει στους μαθητές να αναλύσουν ένα σύνθετο πρόβλημα, να το κατανοήσουν και να αναπτύξουν πιθανές λύσεις. (Evangelia Anastasaki & Kostas Vassilakis, 2022).

Επίσης, η εφαρμογή Wedo περιέχει ένα πρόγραμμα μαθήματος το οποίο μπορεί να ακολουθήσει ο εκπαιδευτικός. Ο τρόπος που είναι σχεδιασμένο είναι για να ενθαρρύνουν τη δημιουργικότητα, τον πειραματισμό και την εξερεύνηση των βασικών αρχών της επιστήμης και της τεχνολογίας.

Τέλος, είναι ένας τρόπος ώστε τα παιδιά να μαθαίνουν τον προγραμματισμό, την συνεργασία και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους.

2.7 Προγραμματισμός με χρήση του Scratch

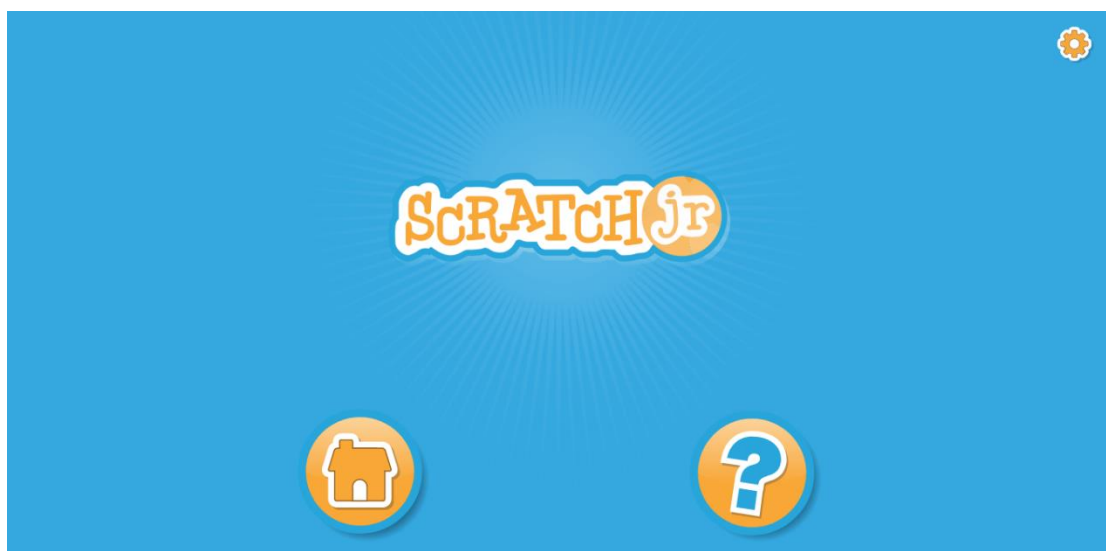
Το Scratch είναι μία δημοφιλής πλατφόρμα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από την ομάδα Lifelong Kindergarten στο MIT (Massachusetts Institute of Technology). Το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό εργαλείο, το οποίο εισάγει τους μαθητές του δημοτικού στην σκέψη το πως να δημιουργήσουν ένα βιντεοπαιχνίδι, περιέχει μία γλώσσα προγραμματισμού που βασίζεται σε μπλοκ και έχει σχεδιαστεί ειδικά για να είναι φιλική προς τους νέους και αρχάριους προγραμματιστές.

Οι χρήστες του Scratch μπορούν να δημιουργήσουν πολλά πράγματα όπως παιχνίδια, ιστορίες της πραγματικότητας και της φαντασίας τους, animations και εφαρμογές. Έχουν την επιλογή να προσθέτουν ήχους, κείμενα και γραφικά για να ολοκληρώνουν το project τους.

Στις μέρες μας οι περισσότεροι μαθητές χρησιμοποιούν οθόνες αφής όπως κάποιο tablet ή smartphone με αποτέλεσμα να μην έχουν εξοικειωθεί με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι προκλήσεις που συναντώνται γύρω από τη χρήση του υπολογιστή κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας είναι ο χειρισμός του ποντικιού και του πληκτρολογίου. Για αυτό η χρήση του Scratch συνιστάται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή, για να τον γνωρίσουν οι μικρότεροι μαθητές. Χωρίζεται σε δύο επίπεδα στο Scratch junior και στο Scratch τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω.

Scratch Junior

Η εφαρμογή Scratch Junior αναπτύχθηκε το 2014 και είναι ιδανική για τη διδασκαλία της αλγοριθμικής σκέψης και του προγραμματισμού για παιδιά ηλικίας 5 έως 7 ετών. Αποτελεί ένα εργαλείο που εισάγει τα παιδιά στον προγραμματισμό μέσω ενός φιλικού και διασκεδαστικού περιβάλλοντος. Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν διάφορες ιστορίες. Η χρήση του Scratch Junior είναι σχεδιασμένη για να είναι εύκολα κατανοητή από τα παιδιά και περιλαμβάνει λειτουργίες όπως η σύνδεση μπλοκ, η αλλαγή χαρακτήρων και σκηνών. Για τον προγραμματισμό χρησιμοποιούν εντολές που αντιπροσωπεύονται από γνωστά σύμβολα όπου ταιριάζουν μαζί σαν κομμάτια παζλ, επιτρέπει στους χρήστες να προγραμματίζουν με έναν εύκολο, δημιουργικό και ευχάριστο τρόπο (Tatiana Havlaskova, Tomas Javorcik , & Katerina Kostolanyova, 2021). Η εφαρμογή του ScratchJR είναι δωρεάν για να μπορούν να έχουν πρόσβαση όλοι.

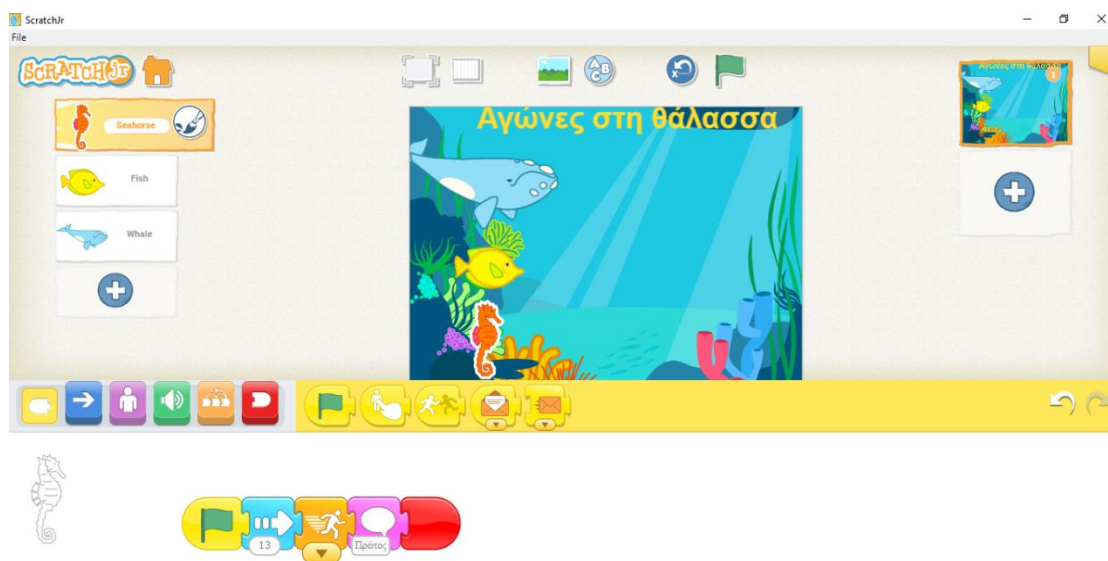


Εικόνα 13: Το περιβάλλον της εφαρμογής του Scratch

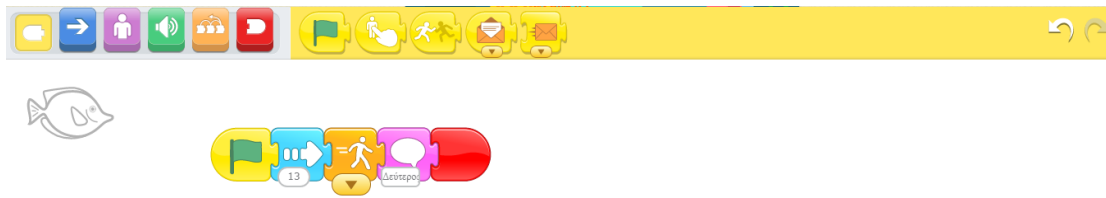
Στόχος του Scratch Junior είναι τα παιδιά από μικρή ηλικία να εξερευνήσουν τον προγραμματισμό και να δημιουργήσουν τις δικές τους ιστορίες. Μία δραστηριότητα που θα μπορούσε να είχε κατασκευάσει ένα παιδί στην εφαρμογή του Scratch Junior είναι η παρακάτω:

Τίτλος δραστηριότητας: Αγώνες στη θάλασσα ανάμεσα στη φάλαινα, στο ψάρι και στον ιππόκαμπο.

Οδηγίες: Να επιλέξουν τα παιδιά την φάλαινα, το ψάρι και τον ιππόκαμπο και να αλλάξουν το φόντο σε έναν βυθό. Προγραμματίστε τους χαρακτήρες ώστε να κάνουν βήματα μπροστά για να τερματίζουν, να ελέγξετε την ταχύτητα στο καθένα χαρακτήρα, αλλά πρέπει να τερματίζει πρώτος ο ιππόκαμπος και να φωνάζουν στο τέλος την θέση που τερμάτισαν. Στις παρακάτω εικόνες φαίνεται το αποτέλεσμα.



Εικόνα 14: Το project και το πρόγραμμα του ιππόκαμπου που βγαίνει πρώτος στον αγώνα



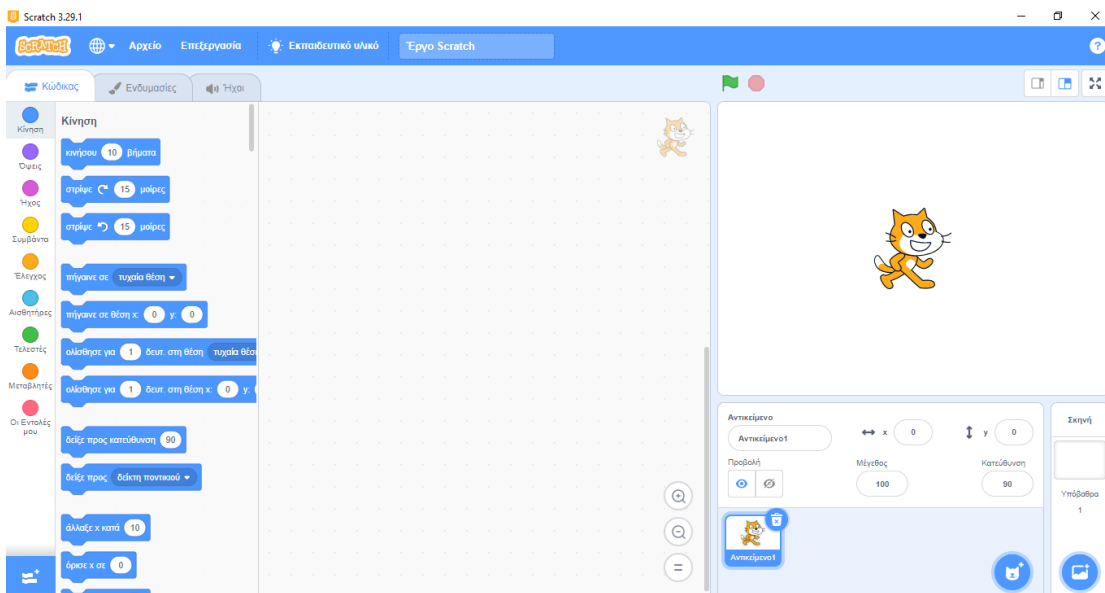
Εικόνα 15: Το πρόγραμμα του ψαριού που βγαίνει δεύτερος στον αγώνα



Εικόνα 16: Το πρόγραμμα της φάλαινας που βγαίνει τρίτη στον αγώνα

Scratch 3

Το Scratch 3 αναπτύχθηκε τον Ιανουάριο του 2019 και είναι η τελευταία έκδοση του Scratch, το οποίο όπως αναφέρθηκε και παραπάνω βοηθάει τα παιδιά να έρθουν σε επαφή με τον προγραμματισμό και την τεχνολογία. Τα παιδιά από 8 ετών και πάνω μπορούν να ξεκινήσουν να προγραμματίζουν στο περιβάλλον του Scratch, χωρίς να έχουν κάποια εμπειρία. Τα παιδιά δημιουργούν τα δικά τους project όπως ένα βιντεοπαιχνίδι.

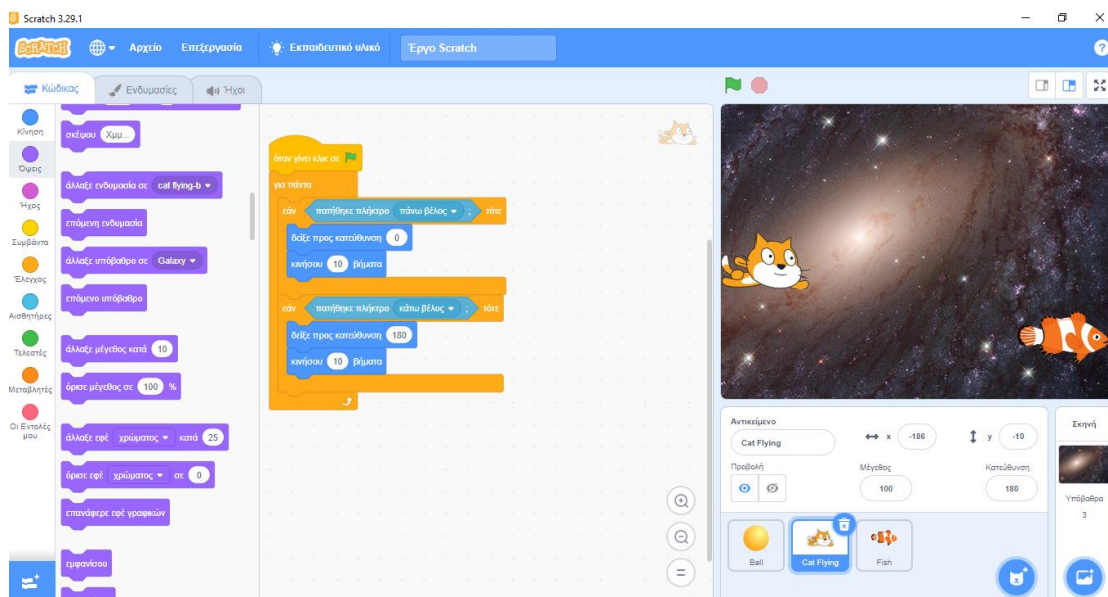


Εικόνα 17: Το περιβάλλον του Scratch 3

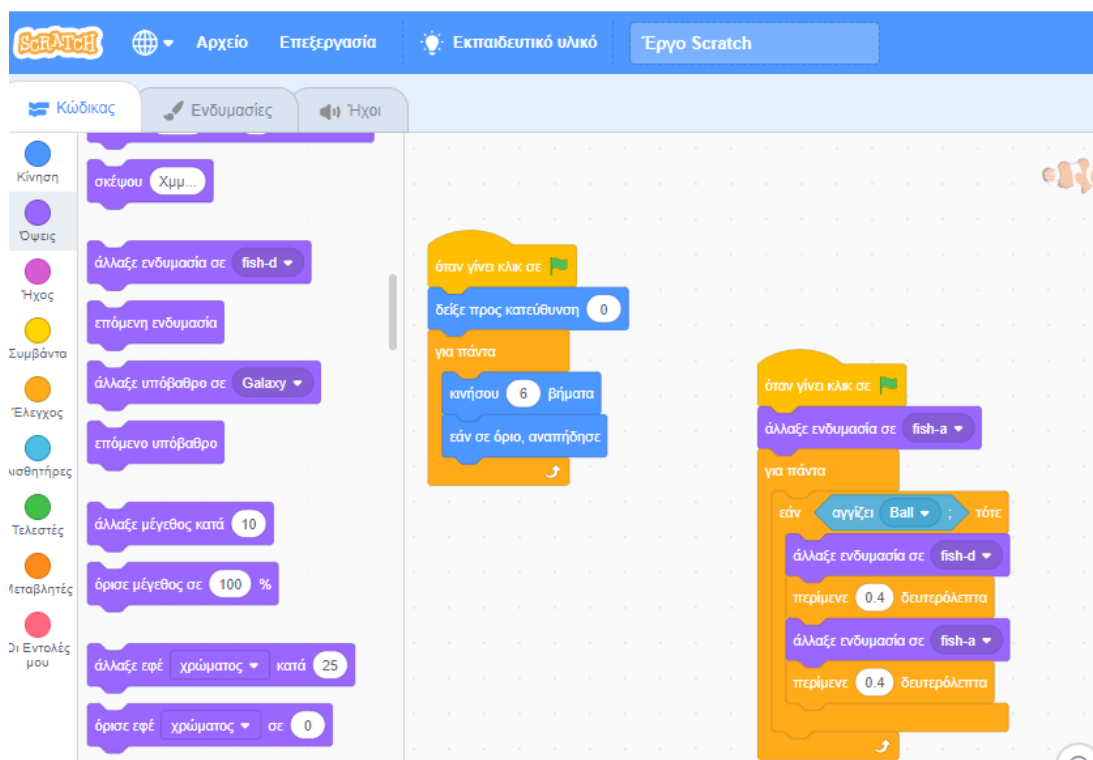
Το πρόγραμμα Scratch δημιουργήθηκε για όσους θέλουν να ξεκινήσουν να ασχολούνται με τα βασικά στοιχεία του προγραμματισμού, ειδικά τα παιδιά, επειδή περιέχει εύκολο προγραμματισμό με διάφορα χρωματιστά μπλοκ.

Κάποιες βασικές λειτουργίες του Scratch 3 είναι να προσθέτουν εικόνες και ήχους από το διαδίκτυο, να συνδέονται με συσκευές όπως το micro:bit και να επιτρέπει την λειτουργία των project σε πολλαπλές συσκευές, όπως υπολογιστές, tablet και κινητά τηλέφωνα. Ακόμη, μπορούν οι χρήστες του Scratch να μοιράζονται τα project τους και να αντλούν έμπνευση από project που έχουν δημιουργήσει άλλοι, δημιουργώντας παιχνίδια. Ένα παράδειγμα παιχνιδιού είναι το παρακάτω.

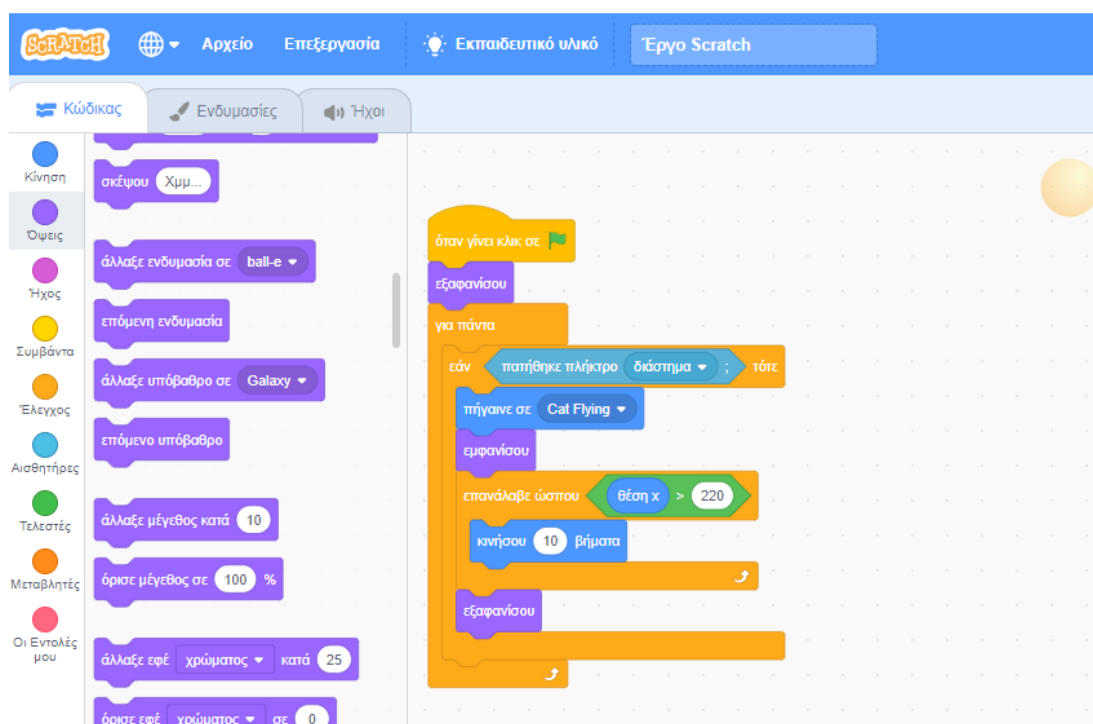
Τίτλος δραστηριότητας: Η γάτα προσπαθεί να πετύχει το ψάρι. Οδηγίες: Θα πρέπει να φτιάξετε ένα παιχνίδι στο οποίο θα διαλέξετε μία γάτα, ένα ψάρι και μία μπάλα. Μπορείτε να διαλέξετε όποιο υπόβαθρο σας αρέσει. Στόχος του παιχνιδιού είναι να κάνετε το ψάρι να κουνιέται μόνο του πάνω - κάτω και την γάτα να την κουνάτε εσείς με τα βελάκια πάνω ή κάτω. Όμως, η γάτα θα πρέπει να πετάει την μπάλα για να πετύχει το ψάρι το οποίο όταν το πετυχαίνει θα πρέπει να αλλάζει μορφή. Παρακάτω στις εικόνες φαίνεται και ένα παράδειγμα της δραστηριότητας.



Εικόνα 18: Το έργο και ο προγραμματισμός της γάτας



Εικόνα 19: Ο προγραμματισμός του ψαριού



Εικόνα 20: Ο προγραμματισμός της μπάλας

Κεφάλαιο 3^ο-Υλοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη

3.1 Πρόγραμμα Σπουδών

Στις μέρες μας η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσεται, οπότε η ενημέρωση των μαθητών σε αυτόν τον τομέα είναι απαραίτητη. Η συμμετοχή τους σε μαθήματα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής αποτελεί σημαντικό τρόπο για να αποκτήσουν εξοικείωση με αυτό τον τομέα.

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως μάθημα στο σχολικό πρόγραμμα θα εξελίξει την εκπαίδευση των παιδιών, διότι τους προσφέρει χρήσιμες δεξιότητες, όπως είναι η συνεργασία, η δημιουργικότητα, η επίλυση προβλημάτων και η αλγοριθμική σκέψη. Επίσης, βοηθάει τους μαθητές να γνωρίσουν την εκπαίδευση STEM, μαθαίνοντας γνώσεις για την επιστήμη, την τεχνολογία, την μηχανική και τα μαθηματικά με ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο. Οι μαθητές στο μάθημα της ρομποτικής αναλαμβάνουν τον ρόλο του δημιουργού, του προγραμματιστή και του χειριστή των δικών τους ρομπότ.

Πίνακας 1: Πρόγραμμα σπουδών για την παρακολούθηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΕΡ).

Τίτλος της διαδικασίας	Περιεχόμενο της διαδικασίας
Εισαγωγή στην Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ)	1. Μία ιστορική αναδρομή στην ΕΡ. 2. Τι είναι ένα ρομπότ; 3. Πως μας βοηθάει ένα ρομπότ στην καθημερινή μας ζωή;
Περιγραφή των κιτ της LEGO	1. Ανάλυση των αισθητήρων, των κομματιών και των εγκεφάλων που περιέχουν τα κιτ της LEGO. 2. Τρόπος λειτουργίας του περιεχομένου των κιτ.
Γνώσεις προγραμματισμού των ρομπότ	1. Εισαγωγή στις γλώσσες προγραμματισμού των ρομπότ όπως Scratch, Blockly και Python. 2. Δοκιμές προγραμματισμού σε ρομπότ που μπορεί να κατασκευάσει ο μαθητής.
Σχεδιασμός και κατασκευή ρομπότ	1. Κατασκευή των ρομπότ με τα κιτ της LEGO.

	2. Προγραμματισμός των ρομπότ τους για την ολοκλήρωση του έργου. 3. Ελεύθερες κατασκευές.
Ενημέρωση για την τεχνολογία και το διαδίκτυο	1. Ασφάλεια για την χρήση της τεχνολογίας και των ρομπότ. 2. Η σωστή και αποτελεσματική χρήση τους. 3. Τρόποι για να προστατεύονται από κακόβουλα λογισμικά.

Ο Πίνακας 1 μας δείχνει ένα σύντομο και περιεκτικό πρόγραμμα σπουδών στο οποίο ενημερώνονται οι μαθητές πλήρως για την τεχνολογία, τα ρομπότ και το διαδίκτυο. Η Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ) δεν ενισχύει μόνο την ακαδημαϊκή τους πρόοδο, αλλά και την ανάπτυξη των δεξιοτήτων που απαιτούνται σε μελλοντικά επαγγελματικά και προσωπικά περιβάλλοντα.

Ένα παιδί μπορεί να παρακολουθήσει μαθήματα εκπαιδευτικής ρομποτικής από μικρή ηλικία, συνήθως από την πρώτη δημοτικού μέχρι και το λύκειο. Αυτό σημαίνει πως ο πίνακας 1 μας παρουσιάζει απλά την γενική ιδέα ενός προγράμματος σπουδών χωρίς να διαχωρίζει την ηλικία και τι ακριβώς θα περιλαμβάνει το κάθε μάθημα ΕΡ. Για παράδειγμα, η κατασκευή των ρομπότ διαχωρίζεται σε διαφορετικά κουτιά της LEGO αναλόγως με την ηλικία του κάθε παιδιού. Το πιο σημαντικό είναι πως με την εκπαιδευτική ρομποτική οι μαθητές μπορούν να δημιουργήσουν και να προγραμματίσουν ότι επιθυμούν.

3.1.1 Συνέντευξη με άτομα που εργάζονται στο χώρο της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Οι έρευνες οι οποίες έχουν πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα για την εισαγωγή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΕΡ) στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών είναι περιορισμένες (Αγγελική Κάππου, Παναγιώτης Τσιωτάκης, & Αθανάσιος Τζιμογιάννης, 2021). Ειδικότερα, για τα οφέλη που αποσκοπούν οι μαθητές και την άποψη που έχει ο εκπαιδευτικός για την εισαγωγή της ΕΡ στη σχολική τάξη. Για αυτό κρίθηκε σκόπιμο στα πλαίσια της πτυχιακής να πραγματοποιηθεί μία συνέντευξη σε έμπειρους εκπαιδευτές ρομποτικής για την εισαγωγή της εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία. Αφορά εκπαιδευτικούς πληροφορικής που έχουν εμπειρία στον τομέα της ΕΡ, οι οποίοι θα μας πουν την άποψή τους πάνω στο θέμα.

Το ερωτηματολόγιο περιέχει πέντε ερωτήσεις που αφορούν τα οφέλη που αποσκοπούν οι μαθητές, οι προκλήσεις και οι δυσκολίες που αντιμετωπίζουν οι εκπαιδευτικοί κατά την εφαρμογή της και οι

τρόποι που μπορούν να διορθωθούν, καθώς και η γνώμη τους για την ένταξη της στις εκπαιδευτικές πρακτικές των σχολικών προγραμμάτων. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις είναι οι παρακάτω:

1. Ποια είναι η άποψη σας για την ένταξη της ΕΡ στο πρόγραμμα σπουδών της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης;
2. Ποια πιστεύετε είναι τα οφέλη για τους μαθητές μέσω της ΕΡ;
3. Πιστεύετε ότι η ΕΡ παρέχει στους μαθητές δεξιότητες χρήσιμες για το μέλλον τους;
4. Ποιες πιστεύετε είναι οι δυσκολίες να πραγματοποιηθεί η ΕΡ στη σχολική τάξη;
5. Πιστεύετε μπορούν να διορθωθούν οι δυσκολίες που υπάρχουν στην ένταξη της ΕΡ στη σχολική τάξη; Αν ναι, με ποιον τρόπο;

Ερωτηματολόγιο προς τους Εκπαιδευτικούς

Η εκπαιδευτική ρομποτική (ΕΡ) είναι ένας τομέας που ασχολείται με την κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομπότ με σκοπό την εκπαίδευση και την ενίσχυση της μάθησης σε παιδιά και νέους. Αφορά μία έρευνα που πραγματοποιείται για πτυχιακή εργασία

Ποια είναι η άποψη σας για την ένταξη της ΕΡ στο πρόγραμμα σπουδών της Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης; *

Κείμενο μακροσκελούς απάντησης

Ποια πιστεύετε είναι τα οφέλη για τους μαθητές μέσω της ΕΡ; *

Κείμενο μακροσκελούς απάντησης

Ποιες πιστεύεται είναι οι δυσκολίες να πραγματοποιηθεί η ΕΡ στη σχολική τάξη; *

Κείμενο μακροσκελούς απάντησης

Εικόνα 21: Κάποιες από τις ερωτήσεις που υπάρχουν στο ερωτηματολόγιο για τους Εκπαιδευτικούς

3.1.2 Αποτελέσματα της συνέντευξης

Η παρούσα συνέντευξη, διεξήχθη το 2024, αποτελεί ένα σημαντικό πυλώνα για την Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ). Χρησιμοποιήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που προσέφερε τη δυνατότητα να εκφράσουν την άποψή τους 10 εκπαιδευτές ρομποτικής, μέσω 4 ερωτήσεων ελεύθερου κειμένου και μία πολλαπλής επιλογής. Οι ερωτήσεις απαντήθηκαν από εκπαιδευτικούς με γνώση στην ΕΡ και αφορούν την ένταξη της ΕΡ στη σχολική τάξη, τα οφέλη στους μαθητές και τις δυσκολίες που έχει μία τέτοια δράση στην Ελλάδα του σήμερα.

Στην συνέντευξη συμπεριλήφθηκαν μόνο έμπειροι εκπαιδευτικοί, με εμπειρία στην πράξη στην ΕΡ, καθώς εργάζονται στο συγκεκριμένο χώρο και έχουν εμπειρία συμμετοχής σε διαγωνισμούς ρομποτικής.

Τα αποτελέσματα των εκπαιδευτικών συλλέχθηκαν από διαφορετικές περιοχές όπως η Κέρκυρα και η Θεσσαλονίκη, αποτυπώνοντας διαφορετικές εμπειρίες. Οι απαντήσεις προσφέρουν πλούσιες απόψεις και εμπειρίες, για τα οφέλη και τις προκλήσεις στην ενσωμάτωση της ΕΡ στην σχολική τάξη.

Αποτελέσματα

Σύμφωνα με τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου, οι εκπαιδευτές αναγνωρίζουν την σπουδαιότητα της ΕΡ στη σχολική τάξη.

Ερώτηση 1^η: Στην πρώτη ερώτηση το σύνολο των συμμετεχόντων απάντησε ότι θεωρεί απαραίτητη την εισαγωγή της ΕΡ στο πρόγραμμα σπουδών της Α/θμιας και Β/θμιας εκπαίδευσης. Ο λόγος είναι πως αναγνωρίζουν την ενίσχυση και την βελτίωση στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Κάποιες ενδεικτικές απαντήσεις είναι οι παρακάτω:

Απ1: Η ΕΡ κατά την άποψη μου θεωρώ ότι είναι μια νέα καινοτομία για τη Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Τα παιδιά έχουν τη δυνατότητα να έρθουν σε επαφή με τον κόσμο της ρομποτικής, ένα κόσμο καινούργιο και με πολύ ενδιαφέρον. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μεγαλώνει το ενδιαφέρον των παιδιών για μάθηση καθώς κάτι νέο και δημιουργικό έρχεται να εισβάλει στην εκπαίδευση τους. Με αυτό τον τρόπο οι μαθητές ξεφεύγουν από την καθιερωμένη παραδοσιακή μάθηση που είναι η ίδια τα τελευταία χρόνια σε όλα τα σχολεία και εστιάζουν την προσοχή τους σε κάτι διαφορετικό, επειδή και αυτά έχουν βαρεθεί το ίδιο και καθιερωμένο σύστημα παιδείας. Η ΕΡ αποτελεί το μέλλον των παιδιών γι' αυτό είναι αναγκαία και απαραίτητη η ένταξη της στη Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

Απ2: Πρέπει να ενταχθεί το συντομότερο καθώς διευρύνει τους ορίζοντες των μαθητών.

Ερώτηση 2^η: Τα οφέλη που αποκτούν οι μαθητές μέσω της ΕΡ είναι πολλαπλά. Αυτά που τονίστηκαν στις απαντήσεις των εκπαιδευτών παρουσιάζονται στον Πίνακα 2 παρακάτω:

Πίνακας 2: Οφέλη των μαθητών μέσω της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.

Κατηγορία	Παράγοντες
Οφέλη των μαθητών	• Συνεργασία • Ομαδικότητα • Αλγοριθμική σκέψη • Εξοικείωση με τον κόσμο της τεχνολογίας • Δημιουργικότητα και φαντασία • Επίλυση προβλημάτων • Ανάπτυξη δεξιοτήτων του 21^{ου} αιώνα • Εξοικείωση με γλώσσες προγραμματισμού

Ερώτηση 3^η: Σημαντική πτυχή για τους νέους είναι το μέλλον τους, για αυτό και μία από τις ερωτήσεις του ερωτηματολογίου αφορά εάν προσφέρει απαραίτητες δεξιότητες στα παιδιά για το μέλλον τους. Η ερώτηση είναι πολλαπλής επιλογής και συμφώνησαν όλοι πως έχει να προσφέρει πολλά στους μαθητές για την μελλοντική τους πορεία.

Όμως, η ενσωμάτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη αντιμετωπίζει ορισμένες δυσκολίες. Για αυτό, οι επόμενες δύο ερωτήσεις αφορούν τις δυσκολίες που μπορεί να υπάρχουν και με ποιο τρόπο μπορούν να λυθούν.

Ερώτηση 4^η: Οι εκπαιδευτικοί συμφώνησαν πως υπάρχουν δυσκολίες, όχι όμως όλοι. Οι δυσκολίες που αναφέρθηκαν ήταν οι εξής:

- ο ακριβός εξοπλισμός, διότι τα εργαλεία είναι ακριβά και πολλά σχολεία δεν έχουν την δυνατότητα να προσφέρουν επιπλέον χρήματα
- η έλλειψη χώρου στα σχολεία
- η επιμόρφωση των εκπαιδευτικών
- η έλλειψη εκπαιδευτικού δυναμικού
- το πλήθος των μαθητών στις σχολικές τάξεις

Ερώτηση 5^η: Οι τρόποι που προτείνουν για να λυθούν οι παραπάνω δυσκολίες είναι οι εξής:

- παροχή απαραίτητων εργαλείων
- την εκπόνηση νομοσχεδίων
- την πρόσληψη προσωπικού στο οποίο θα προσφέρεται κατάλληλη επιμόρφωση.

Η συνέντευξη αυτή διακρίνεται για την μικρή της κλίμακα, αλλά τονίζει τον στόχο της για τις απόψεις των εκπαιδευτικών σχετικά με την ενσωμάτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στο πρόγραμμα σπουδών. Σε γενικές γραμμές, οι εκπαιδευτικοί συμφωνούν πως η ενσωμάτωση της ΕΡ στην σχολική τάξη είναι αναγκαία για τη συνεχή εξέλιξη και ανανέωση του εκπαιδευτικού συστήματος.

3.2 Δυσκολίες της υλοποίησης της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη

Στις μέρες μας η Εκπαιδευτική Ρομποτική (ΕΡ) αντιμετωπίζει δυσκολίες. Οι δυσκολίες αυτές αφορούν την ένταξη της στη σχολική τάξη και στο πρόγραμμα σπουδών, ως ‘μόνιμο’ μάθημα σαν τα υπόλοιπα μαθήματα που παρακολουθούν οι μαθητές.

Αρχικά, πολλά σχολεία αντιμετωπίζουν προβλήματα στο να διαθέτουν τους απαραίτητους πόρους για την υλοποίηση ενός μαθήματος ρομποτικής, όπως είναι τα κιτ που περιέχουν τα εξαρτήματα για την κατασκευή ρομπότ. Ο λόγος που τα σχολεία δυσκολεύονται να αποκτήσουν τα απαραίτητα εργαλεία είναι εξαιτίας του περιορισμένου προϋπολογισμού.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικοί που δραστηριοποιούνται στο χώρο της εκπαίδευσης ενδέχεται να μην διαθέτουν την απαραίτητη εξειδίκευση και εμπειρία για να μεταδώσουν γνώσεις ρομποτικής στη τάξη, οπότε είναι αδύνατη η ανάπτυξη του μαθήματος. Μία ακόμη σημαντική δυσκολία αφορά τον περιορισμένο χρόνο που διαθέτουν οι εκπαιδευτικοί, λόγω των πολλαπλών απαιτήσεων που υπάρχουν στο πρόγραμμα του σχολείου.

Το βασικό στοιχείο της ΕΡ αποτελεί την ενσωμάτωση της τεχνολογίας για την ολοκλήρωση ενός μαθήματος. Αυτό συνεπάγεται πως οι μαθητές έρχονται σε επαφή με την τεχνολογία και καλούνται να αναπτύξουν δεξιότητες αποτελεσματικής και ορθής χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Όμως, πολλοί γονείς εκφράζουν την ανησυχία και την αντίδρασή τους πως δεν συμφωνούν με την χρήση της τεχνολογίας σε παιδιά μικρότερης ηλικίας, με αποτέλεσμα να διαφωνούν στην ενσωμάτωση μαθημάτων ρομποτικής στο πρόγραμμα σπουδών.

Κάθε τάξη σε ένα σχολείο φιλοξενεί μαθητές με διαφορετικά επίπεδα γνώσεων και ενδιαφερόντων. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό οι εκπαιδευτικοί να προσαρμόσουν το μάθημα της ρομποτικής ώστε να κινήσουν το ενδιαφέρον και την ενεργό συμμετοχή των μαθητών, εξασφαλίζοντας την κατανόηση και την πρόοδο όλων.

Αυτές αποτελούν μερικές από τις κύριες προκλήσεις που ενδέχεται να παρουσιαστούν κατά την ένταξη εφαρμογής της ΕΡ στη σχολική τάξη. Παρ' όλα αυτά, με σωστή προετοιμασία, κατάλληλους πόρους και απαραίτητη υποστήριξη, αυτές οι δυσκολίες μπορούν να αντιμετωπιστούν με επιτυχία, επιτρέποντας έτσι και στην ΕΡ να αποτελέσει ένα εξαιρετικό εργαλείο για την εκπαίδευση και την ανάπτυξη των μαθητών.

3.3 Παραδείγματα εκπαιδευτικών προγραμμάτων της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική περιέχει διάφορα εκπαιδευτικά προγράμματα ώστε να καλύψει τις ανάγκες της ρομποτικής για την κατασκευή, τον προγραμματισμό και την λειτουργία των ρομπότ. Ένα από αυτά τα εκπαιδευτικά προγράμματα είναι αυτό της LEGO Mindstroms Education, το οποίο περιέχει ποικιλία σε κουτιά και καλύπτει όλες τις ηλικίες των παιδιών. Αυτό συμβαίνει για να μπορούν τα παιδιά να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν τα ρομπότ τους χωρίς να επηρεάζει η ηλικία τους, για παράδειγμα το LEGO spike essential ή το prime. Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να συμμετάσχουν σε διάφορους αγώνες ρομποτικής, όπως ο διαγωνισμός FIRST LEGO League (FLL). Αυτή η εμπειρία είναι μοναδική και αξέχαστη για τους συμμετέχοντες μαθητές. Ακόμη, η συμμετοχή τους μπορεί να ανταμειφθεί με διάφορα δώρα και επιβραβεύσεις, προσφέροντας ένα επιπλέον κίνητρο για τη συμμετοχή τους.

Τα VEX Robotics είναι επίσης ένα πρόγραμμα ρομποτικής το οποίο δημιουργήθηκε για να ενθαρρύνει τους μαθητές να ασχοληθούν με την STEM εκπαίδευση. Τα παιδιά μπορούν να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν τα ρομπότ και να συμμετάσχουν σε αγώνες ρομποτικής, όπως ο VEX IQ Challenge. Τα VEX στοχεύουν στην εκμάθηση της ρομποτικής και της μηχανικής από τους μαθητές και τους φοιτητές. Επιπλέον, ο προγραμματισμός των ρομπότ πραγματοποιείται στο VEX Coding Studio που βασίζεται στην Blockly και στην C++.

Επίσης, το Arduino είναι και αυτό ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα το οποίο βοηθάει στην εκμάθηση της ρομποτικής, της ηλεκτρονικής και του προγραμματισμού. Όμως, η χρήση του είναι προσιτή για

τους μεγαλύτερους μαθητές του λύκειο και για φοιτητές ώστε να αντιλαμβάνονται και να μπορούν να το χρησιμοποιήσουν με ευκολία.

Τέλος, για την δημιουργία ρομποτικών project μπορούν οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν το Scratch για τον προγραμματισμό, το οποίο περιέχει χρωματιστά μπλοκ και είναι φιλικό και διασκεδαστικό στο χρήστη.

Αυτά τα εκπαιδευτικά προγράμματα δίνουν την δυνατότητα σε μαθητές και φοιτητές να ασχοληθούν με την Εκπαιδευτική Ρομποτική και την εκπαίδευση STEM, αποκτώντας γνώσεις και εμπειρίες με όμορφο και διασκεδαστικό τρόπο.

3.4 Επιτυχία στην υλοποίηση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη μέσω του προγράμματος LEGO Mindstorms Education

Η επιτυχία της υλοποίησης της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική τάξη είναι απαραίτητη για την εκπαίδευση και το μέλλον των παιδιών, χρησιμοποιώντας τα κιτ της LEGO Mindstorms Education μπορεί να πραγματοποιηθεί. Αυτά τα κιτ παρέχουν έναν ολοκληρωμένο και διασκεδαστικό τρόπο για τους μαθητές να εξερευνήσουν την τεχνολογία και την λειτουργία των ρομπότ. Τα ποικίλα εξαρτήματα που περιλαμβάνονται στα κιτ, όπως τα τουβλάκια LEGO και οι αισθητήρες, επιτρέπουν στους μαθητές να κατασκευάσουν διάφορα ρομπότ και να τα προγραμματίζουν με διάφορες λειτουργίες. Μέσω αυτής της διαδικασίας, οι μαθητές αναπτύσσουν τις δεξιότητες τους στην τεχνολογία και τον προγραμματισμό, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνονται να δημιουργούν και να εξερευνούν.

Σε ένα τέτοιο πρόγραμμα απαραίτητη προϋπόθεση είναι η εισαγωγή της έννοιας της ρομποτικής στους μαθητές και η ενημέρωση για το περιεχόμενο της LEGO Mindstorms που βοηθάει στην εκπαίδευση της ρομποτικής. Επίσης, η ενημέρωση για μία απλή κατασκευή ρομπότ με βάση οδηγίες για να καταλάβουν ακριβώς με τι θα ασχοληθούν και τι θα κάνουν κατά την διάρκεια της δραστηριότητας.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να χωριστούν σε ομάδες τα παιδιά και να συνεργαστούν ώστε να κατασκευάσουν τα ρομπότ τους είτε ακολουθώντας οδηγίες είτε ενθαρρύνοντας τους να δημιουργήσουν κάτι δικό τους. Με αυτόν τον τρόπο ενισχύετε η δημιουργικότητα και η αυτοπεποίθηση των παιδιών ώστε να λύνουν διάφορα προβλήματα.

Αφού κατασκευάσουν τα ρομπότ τους, το επόμενο βήμα είναι οι μαθητές να μάθουν να τα προγραμματίζουν χρησιμοποιώντας τις εφαρμογές της LEGO ή το Scratch για τα μεγαλύτερα παιδιά. Μέσα από τον προγραμματισμό τα παιδιά μαθαίνουν έννοιες όπως οι βρόχοι, δομή επιλογής, δομή επανάληψης και ο προγραμματισμός των αισθητήρων για πιο περίπλοκες κατασκευές, που παρουσιάζονται με χρωματιστά μπλοκ και σχέδια για να είναι φιλικά προς αυτούς.

Ολοκληρώνοντας τα ρομπότ τους θα είναι πολύ ενδιαφέρον για τα παιδιά να υπάρχει και κάποια πρόκληση. Η οποία θα μπορούσε να ήταν κάποιος αγώνας δρόμου μεταξύ των ρομπότ ή να διασχίσει το ρομπότ κάποιον λαβύρινθο. Έτσι, θα μπορούν να κάνουν διάφορες βελτιώσεις στην απόδοση των ρομπότ τους για να καταφέρουν να κερδίσουν στον αγώνα που τους έχει ανατεθεί από τον εκπαιδευτικό. Η εκπαιδευτική ρομποτική βοηθάει τους μαθητές να κατανοήσουν διάφορα μαθήματα καθώς προγραμματίζουν το ρομπότ τους, όπως είναι για παράδειγμα η γεωμετρία που θα χρειαστούν το εμβαδόν του χώρου.

Το σημαντικότερο από όλα είναι οι εκπαιδευτικοί να ενθαρρύνουν την συνεργασία μεταξύ των παιδιών. Η μεγαλύτερη χαρά τους είναι να παρουσιάσουν τις κατασκευές τους στους γονείς τους, τους φίλους τους και τους δασκάλους τους ώστε να εξηγήσουν τι έχουν μάθει και πως το ολοκλήρωσαν με επιτυχία.

Στο τέλος της διαδικασίας, μια συνεδρία προβληματισμού θα βοηθούσε τους μαθητές για να συζητήσουν τις εμπειρίες τους, τις προκλήσεις που αντιμετώπισαν και τι έχουν μάθει με την σημερινή κατασκευή.

Στους μαθητές που δείχνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να τους προτείνουν τη συμμετοχή σε κάποιον διαγωνισμό ρομποτικής ή την εγγραφή σε ένα φροντιστήριο ρομποτικής για να μπορέσουν να εξελιχθούν.

Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, οι εκπαιδευτικοί μπορούν να εφαρμόσουν με επιτυχία την εκπαιδευτική ρομποτική στην τάξη του σχολείου, παρέχοντας στους μαθητές πολύτιμες εμπειρίες μάθησης που ενισχύουν την κριτική σκέψη, την επίλυση προβλημάτων και τις δεξιότητες ομαδικής εργασίας.

3.5 Προκλήσεις και προοπτικές της εκπαιδευτικής ρομποτικής

Η Εκπαιδευτική Ρομποτική παρόλο που είναι αποδεκτή στον κόσμο, αντιμετωπίζει αρκετές προκλήσεις που απαιτούν προσοχή και κατανόηση για να ξεπεραστούν, οι οποίες αναλύονται παρακάτω.

Η έλλειψη ενθουσιασμού για τα ρομπότ από τους εκπαιδευτικούς δημιουργεί δυσκολίες στην εισαγωγή της ρομποτικής στο σχολικό πρόγραμμα σπουδών. Σε έναν εκπαιδευτικό δεν του προσφέρεται κάποια επίσημη εκπαίδευση για τη χρήση των ρομπότ ως εκπαιδευτικό εργαλείο, αλλά υπάρχουν σεμινάρια τα οποία μπορούν να παρακολουθήσουν, όμως δεν είναι πρόθυμοι να το προσπαθήσουν. Διότι, ένας εκπαιδευτικός που έχει χρόνια στην εκπαίδευση δεν τον ενδιαφέρει να ασχοληθεί με κάτι καινούριο όπως η εκπαιδευτική ρομποτική. Ωστόσο, η δυνατότητα σε έναν νέο φοιτητή που θα αποφοιτήσει τώρα να παρακολουθήσει μαθήματα ρομποτικής ανοίγει νέες προοπτικές. Στην περίπτωση που ενδιαφέρεται για τη διδασκαλία με χρήση των ρομπότ, αυτό θα αλλάξει ριζικά τον τρόπο εκπαίδευσης που ισχύει τώρα, προσφέροντας την δυνατότητα για εκπαίδευση στα σχολεία με τη χρήση ρομπότ (Alhajjar, και συν., 2023).

Ακόμη, το περιεχόμενο του μαθήματος ρομποτικής πρέπει να είναι ταυτόχρονα εκπαιδευτικό και ενδιαφέρον για τους μαθητές. Πρέπει να επιτευχθεί η ισορροπία μεταξύ της παιχνιδιάρικης προσέγγισης που ενθαρρύνει το ενδιαφέρον και της εκπαιδευτικής αξίας που προάγει την εκμάθηση. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να βρίσκουν τρόπους να κρατάνε το ενδιαφέρον των παιδιών κατά την διάρκεια του μαθήματος, για παράδειγμα κάνοντας κάποιον αγώνα με τα ρομπότ τους στο τέλος του μαθήματος.

Επιπλέον, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η απόκτηση του υλικού για την κατασκευή των ρομπότ και της τεχνολογίας για να πραγματοποιούνται τα μαθήματα με ολοκληρωμένα αποτελέσματα και χωρίς δυσκολίες. Ορισμένα σχολεία μπορεί να μην έχουν τους κατάλληλους πόρους για να προσφέρουν τον απαραίτητο εξοπλισμό για την εκπαίδευση των παιδιών στη ρομποτική ή ενώ τα έχουν να μην τα αξιοποιούν όπως θα έπρεπε.

Η ρομποτική διδάσκει την αλγοριθμική σκέψη, αλλά και τον κριτικό σκεπτικισμό, τη δημιουργικότητα και την αντιμετώπιση προβλημάτων. Σημαντικό είναι η ενεργή συμμετοχή και σκέψη των μαθητών για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί ένα μάθημα ρομποτικής και να εξελιχθεί και αργότερα.

Σε αυτή την περίπτωση υπάρχουν προοπτικές που μπορούν να δώσουν λύσεις στις παραπάνω προκλήσεις που αναπτύχθηκαν.

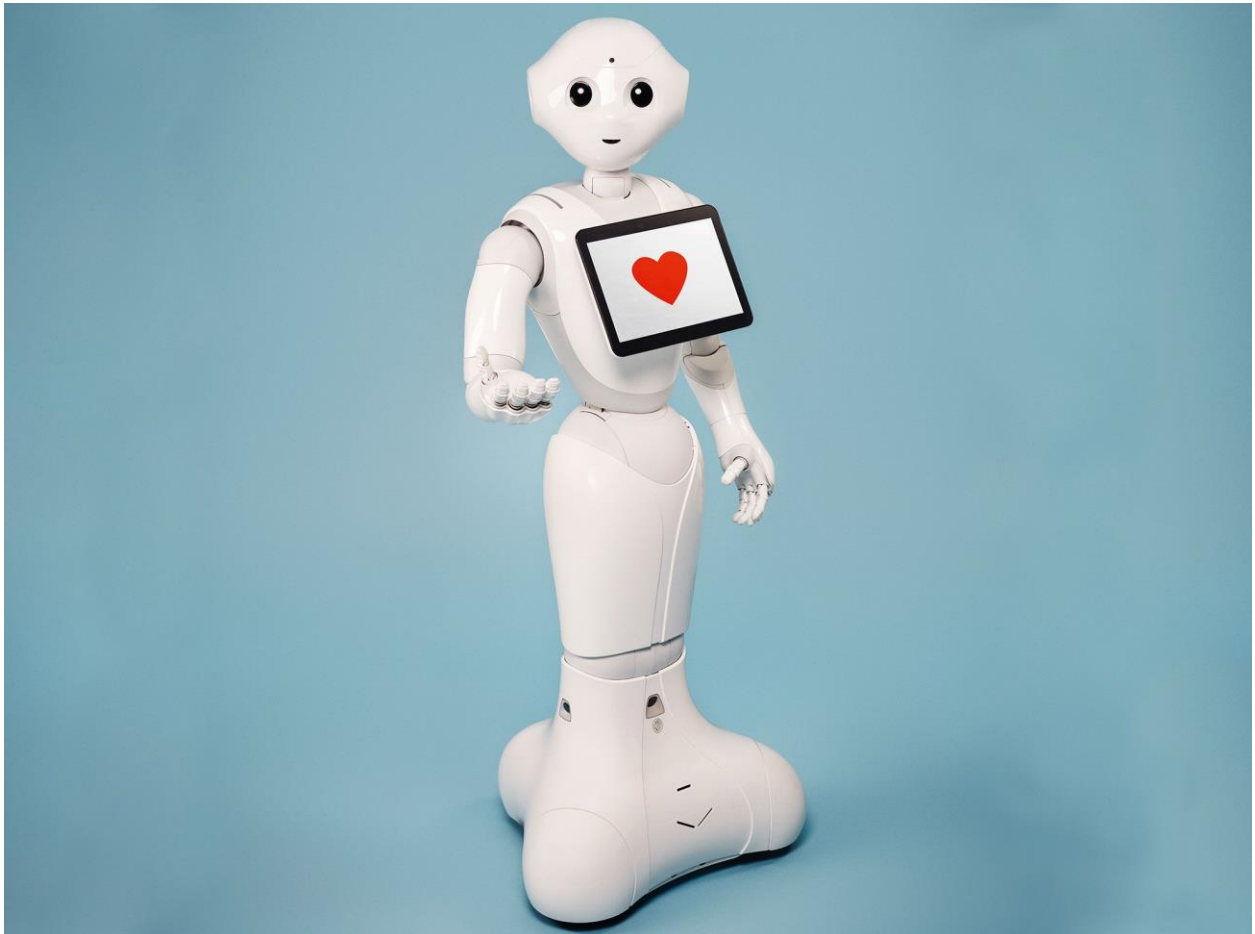
Θα πρέπει η εκπαίδευση και η υποστήριξη των εκπαιδευτών στη ρομποτική και τον προγραμματισμό να είναι ολοκληρωμένη ώστε να βοηθά στην αντιμετώπιση των προκλήσεων που δημιουργούνται από την πλευρά των εκπαιδευτικών. Η ενίσχυση της ρομποτικής στην εκπαίδευση μέσω κοινωνικής στήριξης και επενδύσεων μπορεί να βοηθήσει στην προσφορά απαραίτητου

εξοπλισμού και εκπαιδευτικών προγραμμάτων για να μπορούν να πραγματοποιηθούν τα μαθήματα ρομποτικής.

Ακόμη, η συνεργασία μεταξύ σχολείων, οργανισμών και εταιριών μπορεί να παρέχει πρόσβαση σε πόρους και να ενισχύσει την εκπαιδευτική ρομποτική.

Μπορούν να δημιουργηθούν ρομπότ τα οποία να έχουν μορφή σαν τον άνθρωπο, όπως είναι το ρομπότ Pepper που φαίνεται στην εικόνα 22 και να αναλάβουν την θέση του εκπαιδευτικού μαθαίνοντας και διδάσκοντας στους μαθητές για την ρομποτική.

Το Pepper κατασκευάστηκε αρχικά από την ανάγκη να εκπαιδεύει και να ψυχαγωγεί ανθρώπους, κυρίως σε περιβάλλοντα όπως καταστήματα λιανικής και εκπαιδευτικά ιδρύματα. Σκοπός του είναι να αλληλοεπιδρά με τους ανθρώπους με φυσικό και φιλικό τρόπο. Ακόμη, διαθέτει οθόνη αφής για αλληλεπίδραση με τους χρήστες και μπορεί να αποτελέσει διαδραστικό μέσο εκπαίδευσης ή ψυχαγωγίας.



Εικόνα 22: Pepper robot

Είναι πολύ σημαντικό κομμάτι να εισαχθεί η ρομποτική στην εκπαίδευση και για αυτό θα πρέπει να προσπαθούμε να αποφύγουμε οποιαδήποτε πρόκληση μπορεί να εμφανιστεί.

Κεφάλαιο 4^ο - Πιλοτική Εφαρμογή της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

4.1 Σχέδιο μαθήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Η εκπαιδευτική ρομποτική (ΕΡ) αποτελεί έναν καινοτόμο τρόπο διδασκαλίας με στόχο την ανάπτυξη των γνωστικών, τεχνικών και κοινωνικών δεξιοτήτων των μαθητών. Μέσω της ΕΡ, οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να ασχοληθούν ενεργά με την τεχνολογία, κατασκευάζοντας και προγραμματίζοντας ρομπότ, ενώ ταυτόχρονα καλλιεργούν την κριτική σκέψη, την δημιουργικότητα και την επίλυση προβλημάτων.

Τα σχέδια μαθημάτων στην εκπαιδευτική ρομποτική ποικίλλουν ανάλογα με το επίπεδο των μαθητών. Παρακάτω παρουσιάζονται 3 σχέδια μαθημάτων, που απευθύνονται σε αρχάριους με τον προγραμματισμό των ρομπότ.

Σχέδιο μαθήματος 1

Θέμα: Απλές Ακολουθίες Εντολών

Μαθησιακοί Στόχοι:

- Κατανόηση Ακολουθιών Εντολών: Οι μαθητές θα κατανοήσουν την έννοια της ακολουθίας εντολών και πώς μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν για τον προγραμματισμό του ρομπότ.
- Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Προγραμματισμού: Οι μαθητές θα μάθουν να δημιουργούν και να εκτελούν απλές ακολουθίες εντολών για να επιτύχουν συγκεκριμένα αποτελέσματα.
- Εφαρμογή Εντολών σε Ρομπότ: Οι μαθητές θα εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πρακτικά παραδείγματα, προγραμματίζοντας ένα ρομπότ για να εκτελέσει συγκεκριμένες εργασίες.
- Ανάπτυξη Λογικής και Επίλυσης Προβλημάτων: Οι μαθητές θα ενισχύσουν την ικανότητά τους στη λογική σκέψη και στην επίλυση προβλημάτων μέσω του προγραμματισμού.

Δομή Μαθήματος:

1. Εισαγωγή στην Ενότητα:

- Συζήτηση για τη σημασία της ακολουθίας εντολών και γιατί είναι σημαντικές στον προγραμματισμό ενός ρομπότ.
- Δημιουργία απλών παραδειγμάτων, όπως το πώς να προχωρήσει το ρομπότ μπροστά.

2. Βασική Δραστηριότητα:

- Παρουσίαση του ρομποτικού kit LEGO Spike Prime.
- Συναρμολόγηση ενός απλού ρομπότ με οδηγίες.
- Εξοικείωση με βασικές εντολές προγραμματισμού, όπως "προχώρησε μπροστά" ή "στρίψε δεξιά" σε διάφορα παραδείγματα.

3. Πρακτική Άσκηση:

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες, κατασκευάζουν το ρομπότ και αναλαμβάνουν να το προγραμματίσουν με απλές εντολές, ώστε να ακολουθήσει μια διαδρομή από το σημείο Α στο Β.
- Κάθε ομάδα γράφει την ακολουθία εντολών και την δοκιμάζει στο ρομπότ.

4. Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων:

- Κάθε ομάδα παρουσιάζει το ρομπότ της και την ακολουθία εντολών που χρησιμοποίησε.
- Συζήτηση για τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισαν και πώς τις ξεπέρασαν.

5. Ανασκόπηση Μαθησιακών Στόχων:

- Συζήτηση για το τι έμαθαν οι μαθητές και πώς μπορούν να εφαρμόσουν αυτές τις γνώσεις σε άλλες δραστηριότητες.

Σχέδιο μαθήματος 2

Θέμα: Δομές επιλογής

Μαθησιακοί Στόχοι:

- Κατανόηση Δομών Επιλογών: Οι μαθητές θα κατανοήσουν την έννοια της δομής επιλογής και πώς μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν για τον προγραμματισμό του ρομπότ.
- Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Προγραμματισμού: Οι μαθητές θα μπορούν να αναγνωρίζουν, να δημιουργούν και να εκτελούν εντολές επιλογής (if, if-else) για να επιτύχουν συγκεκριμένα αποτελέσματα.

- Εφαρμογή Εντολών σε Ρομπότ: Οι μαθητές θα εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε ρομπότ, τα οποία θα ακολουθούν συγκεκριμένες ενέργειες.
- Συνεργασία και Επίλυση Προβλημάτων: Οι μαθητές θα αναπτύξουν την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων μέσω των δομών επιλογής και θα συνεργαστούν με τους συμμαθητές τους για την ανάπτυξη και βελτίωση προγραμμάτων.

Δομή Μαθήματος:

1. Εισαγωγή στην Ενότητα

- Παρουσίαση: Ο δάσκαλος εξηγεί τη σημασία των δομών επιλογής (if, if-else) και πώς χρησιμοποιούνται στον προγραμματισμό.
- Παραδείγματα: Παρουσίαση απλών παραδειγμάτων με κώδικα σε ένα περιβάλλον ρομποτικής.

2. Βασική Δραστηριότητα:

Πρακτική Άσκηση:

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες, κατασκευάζουν το ρομπότ και αναλαμβάνουν να το προγραμματίσουν με χρήση δομών επιλογής.
- Παράδειγμα: Οι μαθητές θα προγραμματίσουν ένα ρομπότ να κινείται σε ευθεία γραμμή και να στρίβει αριστερά αν συναντήσει εμπόδιο, το οποίο θα το βλέπει με χρήση του αισθητήρα απόστασης, αλλιώς να συνεχίζει ευθεία.
- Κάθε ομάδα γράφει τον προγραμματισμό και τον δοκιμάζει στο ρομπότ.
- Ο δάσκαλος περνά από κάθε ομάδα ξεχωριστά για να βοηθήσει σε περίπτωση που χρειαστεί και να απαντήσει σε ερωτήσεις.

3. Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων:

- Κάθε ομάδα παρουσιάζει το ρομπότ της, τον προγραμματισμό που χρησιμοποίησε και εξηγεί πώς χρησιμοποίησε τις δομές επιλογής για να επιλύσει το πρόβλημα.
- Συζήτηση για τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισαν και πώς τις ξεπέρασαν.

4. Ανασκόπηση Μαθησιακών Στόχων:

- Συζήτηση για το τι έμαθαν οι μαθητές και πώς μπορούν να εφαρμόσουν αυτές τις γνώσεις σε άλλες δραστηριότητες.

Σχέδιο μαθήματος 3

Θέμα: Δομές Επανάληψης

Μαθησιακοί Στόχοι:

- Κατανόηση Δομών Επανάληψης: Οι μαθητές θα πρέπει να κατανοήσουν τι είναι οι δομές επανάληψης (π.χ. forever, repeat, repeat until, wait until) και πώς χρησιμοποιούνται στον προγραμματισμό.
- Εφαρμογή Δομών Επανάληψης: Οι μαθητές θα πρέπει να μπορούν να εφαρμόσουν τις δομές επανάληψης για να λύσουν συγκεκριμένα προβλήματα στον προγραμματισμό ρομπότ.
- Ανάπτυξη Αλγοριθμικής Σκέψης: Οι μαθητές θα αναπτύξουν δεξιότητες αλγοριθμικής σκέψης, αναλύοντας προβλήματα και σχεδιάζοντας λύσεις με τη χρήση δομών επανάληψης.
- Συνεργασία και Επίλυση Προβλημάτων: Οι μαθητές θα συνεργαστούν σε ομάδες για να επιλύσουν προγραμματιστικά προβλήματα, ενισχύοντας την ικανότητά τους για ομαδική εργασία και επικοινωνία.

Δομή Μαθήματος:

1. Εισαγωγή στην Ενότητα

- Παρουσίαση των στόχων του μαθήματος.
- Εισαγωγή στις δομές επανάληψης: τι είναι και γιατί είναι χρήσιμες στον προγραμματισμό του ρομπότ.
- Παραδείγματα δημιουργίας κώδικα με χρήση δομών επιλογής.

2. Βασική Δραστηριότητα:

Πρακτική άσκηση:

- Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες, κατασκευάζουν το ρομπότ και αναλαμβάνουν να το προγραμματίσουν με χρήση δομών επανάληψης.
- Παράδειγμα: Κάθε ομάδα να προγραμματίσει το ρομπότ να εκτελέσει μια σειρά από επαναλαμβανόμενες ενέργειες, όπως να κάνουμε το ρομπότ να κινείται συνέχεια σε σχήμα ενός τετραγώνου μέχρι να συναντήσει κάποιο εμπόδιο και να σταματήσει.
- Ο δάσκαλος περνά από κάθε ομάδα ξεχωριστά για να βοηθήσει σε περίπτωση που χρειαστεί και να απαντήσει σε ερωτήσεις.

3. Παρουσίαση των Αποτελεσμάτων:

- Κάθε ομάδα παρουσιάζει το ρομπότ της, τον προγραμματισμό που χρησιμοποίησε και εξηγεί πώς χρησιμοποίησε τις δομές επανάληψης για να επιλύσει το πρόβλημα.
- Συζήτηση για τυχόν δυσκολίες που αντιμετώπισαν και πώς τις ξεπέρασαν.

4. Ανασκόπηση Μαθησιακών Στόχων:

- Συζήτηση για το τι έμαθαν οι μαθητές και πώς μπορούν να εφαρμόσουν αυτές τις γνώσεις σε άλλες δραστηριότητες.

4.1.1 Σύνθετο πρόγραμμα μαθήματος Εκπαιδευτικής Ρομποτικής

Ανασκόπηση των προηγούμενων μαθημάτων, προκειμένου οι μαθητές να θυμηθούν τις βασικές εντολές, τις δομές επιλογής και τις δομές επανάληψης. Στη συνέχεια, οι μαθητές θα κληθούν να υλοποιήσουν σύνθετες εφαρμογές.

Σύνθετες εφαρμογές

- Συνδυασμός δομών επιλογής και επανάληψης
Ενσωμάτωση δομών επιλογής και επανάληψης σε ένα ενιαίο πρόγραμμα. Ένα ενδεικτικό παράδειγμα είναι ο προγραμματισμός ενός ρομπότ που να ακολουθεί μια γραμμή και ταυτόχρονα αποφεύγει εμπόδια.
- Τελικό Έργο
Οι μαθητές θα δημιουργήσουν το δικό τους σύνθετο πρόγραμμα σε ένα ρομπότ, ενσωματώνοντας όλες τις προγενέστερες γνώσεις. Τέλος, οι μαθητές θα παρουσιάσουν το έργο τους.

Μετά την παρακολούθηση μαθημάτων Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, οι μαθητές θα είναι έτοιμοι να δημιουργούν και να προγραμματίζουν ρομπότ. Ο κύριος σκοπός αυτών των μαθημάτων είναι η ανάπτυξη των δεξιοτήτων τους και η καλλιέργεια της κριτικής σκέψης, καθώς θα επιλύουν προβλήματα και θα λαμβάνουν αποφάσεις. Επιπλέον, η διαδικασία κατασκευής και προγραμματισμού των ρομπότ ενθαρρύνει τους μαθητές να αξιοποιούν τη φαντασία τους για τη δημιουργία νέων έργων. Τέλος, η ομαδική εργασία αποτελεί σημαντικό στοιχείο της εκπαιδευτικής ρομποτικής και προάγει την εφαρμογή όλων των θεωρητικών γνώσεων στην πράξη.

4.2 Case Study: Cable car

Το τελεφερίκ (Cable car) είναι μία κατασκευή από το σετ LEGO Spike Essential και είναι σχεδιασμένη για παιδιά ηλικίας έξι ετών και άνω που θέλουν να ασχοληθούν με την Εκπαιδευτική Ρομποτική. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα αναλυτικό σχέδιο μαθήματος για μία τάξη παιδιών που παρακολουθούν το μάθημα αυτό.

Σχέδιο Μαθήματος: Κατασκευή Cable Car με LEGO Spike Essential

Διάρκεια μαθήματος: 2 ώρες

Στόχοι Μαθήματος:

1. Κατανόηση Βασικών Αρχών της Μηχανικής:

Οι μαθητές θα αποκτήσουν μία βασική κατανόηση των αρχών της μηχανικής που σχετίζονται με την κατασκευή του τελεφερίκ. Συγκεκριμένα:

- **Ισορροπία Δυνάμεων:** Οι μαθητές θα μάθουν πως το τελεφερίκ παραμένει ακίνητο όταν όλες οι δυνάμεις που ασκούνται επάνω του είναι ίσες και αντίθετες, ώστε το άθροισμά τους να είναι μηδέν.
- **Πρώτος Νόμος του Νεύτωνα:** Οι μαθητές θα κατανοήσουν ότι ένα σώμα παραμένει σε αδράνεια και κινείται μόνο όταν ασκηθεί εξωτερική δύναμη.

2. Ανάπτυξη δεξιοτήτων λύσης προβλημάτων:

Οι μαθητές θα χρειαστεί να κατασκευάσουν το τελεφερίκ ακολουθώντας συγκεκριμένα βήματα, αντιμετωπίζοντας και ξεπερνώντας τις προκλήσεις που μπορεί να προκύψουν κατά την κατασκευή και τον προγραμματισμό.

3. Εξοικείωση των μαθητών με τις απλές ακολουθίες εντολών και μία απλή δομή επανάληψης:

Οι μαθητές θα μάθουν να προγραμματίζουν το τελεφερίκ χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα Lego Spike, με απλές ακολουθίες εντολών και μία απλή δομή επανάληψης.

4. Συνεργασία με τους συμμαθητές τους:

Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες βελτιώνοντας τις δεξιότητες επικοινωνίας και ομαδικής εργασίας τους.

Εξοπλισμός που θα χρειαστεί ώστε να πραγματοποιηθεί το μάθημα είναι ο εξής:

- Το σετ Lego Spike Essential.
- Υπολογιστής ή Tablet με την εφαρμογή της Lego Spike.
- Οδηγίες για την κατασκευή που θα ακολουθήσουν οι μαθητές.

Υλοποίηση μαθήματος:

1. Εισαγωγή:

Παρουσίαση των στόχων του μαθήματος και μία σύντομη εισαγωγή στην έννοια του τελεφερίκ. Συζήτηση για τις βασικές αρχές της μηχανικής και πώς αυτές εφαρμόζονται στην κατασκευή ενός cable car.

2. Ομάδες:

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες μέχρι 3 ατόμων.

3. Κατασκευή:

Κάθε ομάδα αρχίζει να ακολουθεί τα βήματα της κατασκευής που εμφανίζονται στον υπολογιστή για την δημιουργία του τελεφερίκ. Οι μαθητές συζητούν μεταξύ τους και επιλύουν οποιαδήποτε προβλήματα που μπορεί να προκύψουν ώστε να προχωρήσουν στα επόμενα βήματα.

4. Προγραμματισμός:

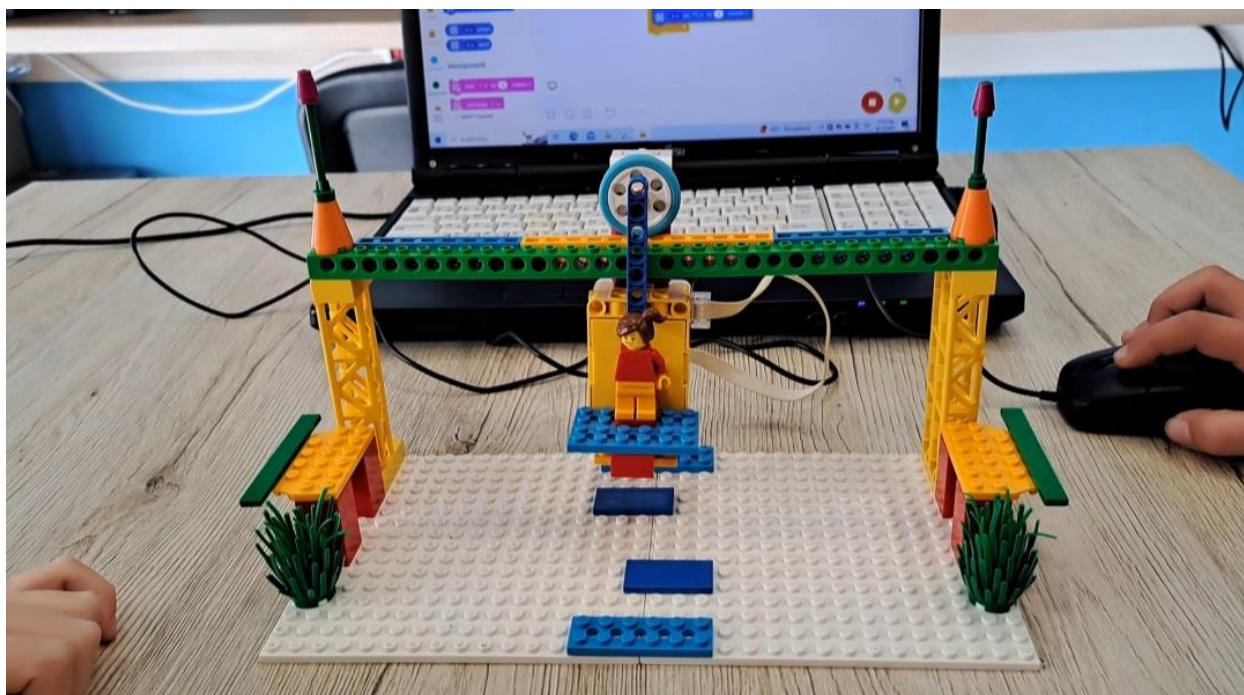
Οι ομάδες χρησιμοποιούν το λογισμικό Lego Spike για να προγραμματίσουν το τελεφερίκ να κινείται κατά μήκος της ευθείας που έχουν δημιουργήσει ως το σχοινί. Οι μαθητές εξασκούν την γνώση τους για τις απλές ακολουθίες εντολών και τις δομές επανάληψής που έχουν μάθει και το τρόπο με τον οποίο μπορούν να τις χρησιμοποιήσουν.

Στο τέλος, κάθε ομάδα κάνει δοκιμές και διορθώνει τυχόν προβλήματα που μπορεί να εμφανιστούν, παρουσιάζοντας τελικά την κατασκευή στους συμμαθητές τους.

Η παρακολούθηση του μαθήματος στοχεύει να εμπλέξει τους μαθητές σε μια διασκεδαστική και εκπαιδευτική δραστηριότητα, ενισχύοντας τις γνώσεις τους στη μηχανική και τον προγραμματισμό, ενώ ταυτόχρονα προάγει τη συνεργασία και την επίλυση προβλημάτων.

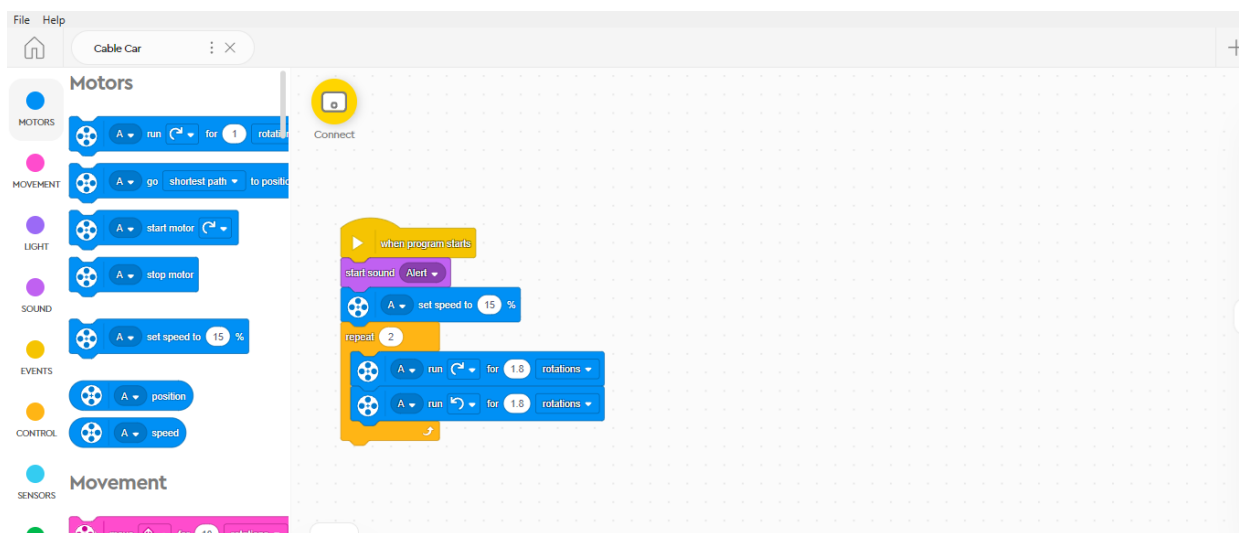
Εκτέλεση μαθήματος

Αρχικά, οι ομάδες πρέπει να κατασκευάσουν το τελεφερίκ. Για να το επιτύχουν αυτό, ακολουθούν συγκεκριμένα βήματα που υποδεικνύουν ακριβώς ποια κομμάτια θα χρειαστούν και πως να τα τοποθετήσουν. Κάθε μαθητής υλοποιεί ένα βήμα της διαδικασίας και στη συνέχεια δίνει την κατασκευή στον επόμενο μαθητή, ο οποίος συνεχίζει με την τοποθέτηση των επόμενων κομματιών στο ρομπότ. Το τελικό αποτέλεσμα από μία ομάδα που ακολούθησε τις οδηγίες είναι το παρακάτω, προσθέτοντας πάντα στο τέλος και τις δικές τους δημιουργικές ‘πινελιές’.



Εικόνα 23: Η κατασκευή του Cable car από τους μαθητές

Η κατασκευή είναι πλέον έτοιμη και οι ομάδες ετοιμάζονται να την προγραμματίσουν. Το τελεφερίκ έχει την δυνατότητα να διασχίσει το 'σχοινί' που έχουν κατασκευάσει τα παιδιά. Παρακάτω στην εικόνα φαίνεται ο προγραμματισμός που έχουν δημιουργήσει οι ομάδες για να ακολουθήσει την συγκεκριμένη διαδρομή:



Εικόνα 24: Προγραμματισμός του Cable car

Κατά τον προγραμματισμό του τελεφερίκ, οι μαθητές ακολουθούν τα εξής βήματα:

1. Σύνδεση του τελεφερίκ μέσω Bluetooth με την εφαρμογή για να περαστεί το παραπάνω πρόγραμμα.

2. Έναρξη προγράμματος: Αφού πατήσουν το κουμπί 'play', ξεκινά να παίζει μία μουσική που έχουν διαλέξει οι μαθητές.
3. Ρύθμιση της ταχύτητας του μοτέρ: Οι μαθητές ορίζουν την ταχύτητα του μοτέρ στο 15%.
4. Κίνηση του τελεφερίκ: Το τελεφερίκ ξεκινά τη διαδρομή του, κινούμενο πρώτα προς τα δεξιά και στη συνέχεια προς τα αριστερά.
5. Επανάληψη της κίνησης: Η διαδρομή αυτή προγραμματίζεται να επαναληφθεί δύο φορές, χρησιμοποιώντας μια εντολή επανάληψης (loop).

Με αυτόν τον τρόπο, οι μαθητές εξασκούνται στον προγραμματισμό των κινήσεων και των λειτουργιών του τελεφερίκ, δημιουργώντας μία ολοκληρωμένη ακολουθία εντολών.

4.3 Case Study: Crane

Ο γερανός (Crane) είναι μία κατασκευή από το σετ LEGO Wedo 2.0 και είναι σχεδιασμένη για παιδιά ηλικίας εφτά ετών και άνω που θέλουν να ασχοληθούν με την Εκπαιδευτική Ρομποτική. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα αναλυτικό σχέδιο μαθήματος για μία τάξη παιδιών που παρακολουθούν το μάθημα αυτό.

Σχέδιο Μαθήματος: Κατασκευή Crane με LEGO Wedo 2.0

Διάρκεια μαθήματος: 2 ώρες

Στόχοι Μαθήματος:

1. Κατανόηση της μηχανικής και της λειτουργίας του γερανού:
Οι μαθητές θα μάθουν τα βασικά στοιχεία και τις αρχές λειτουργίας ενός γερανού.
2. Ανάπτυξη δεξιοτήτων κατασκευής με LEGO Wedo 2.0:
Οι μαθητές θα εξασκηθούν στην κατασκευή ενός μοντέλου γερανού χρησιμοποιώντας τα εξαρτήματα του σετ LEGO Wedo 2.0.
3. Εξοικείωση στον προγραμματισμό:
Για να μπορέσουν οι μαθητές να ελέγξουν τη λειτουργία του γερανού (ανύψωση, κατέβασμα) θα δημιουργήσουν μία ακολουθία εντολών και θα μάθουν τη χρησιμότητα ενός υποπρόγραμματος με ξεχωριστή ακολουθία εντολών.
4. Συνεργασία μεταξύ των μαθητών:
Οι μαθητές θα εργαστούν σε ομάδες για να επιτύχουν ένα κοινό στόχο, αναπτύσσοντας τις δεξιότητες τους στην επικοινωνία και τη συνεργασία.

Εξοπλισμός που θα χρειαστεί ώστε να πραγματοποιηθεί το μάθημα είναι ο εξής:

- Το σετ Lego Wedo 2.0.
- Υπολογιστής ή Tablet με την εφαρμογή της Wedo 2.0.
- Οδηγίες για την κατασκευή που θα ακολουθήσουν οι μαθητές.

Υλοποίηση μαθήματος:

1. Εισαγωγή:

Παρουσίαση των στόχων του μαθήματος και βασικές πληροφορίες για τους γερανούς, όπως οι λειτουργίες τους και η χρήση τους στην καθημερινή ζωή. Σύντομη εισαγωγή για το σετ LEGO Wedo 2.0.

2. Ομάδες:

Σχηματισμός ομάδων των τριών μαθητών.

3. Κατασκευή:

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες από τον υπολογιστή για να κατασκευάσουν τον γερανό. Συζητούν μεταξύ τους για την επίλυση τυχόν προβλημάτων που προκύπτουν κατά την διαδικασία κατασκευής.

4. Προγραμματισμός:

Οι ομάδες χρησιμοποιούν το λογισμικό Wedo για να προγραμματίσουν τον γερανό να ανεβάζει και να κατεβάζει αντικείμενα. Οι μαθητές εξοικειώνεται με τις απλές ακολουθίες εντολών στην εφαρμογή Wedo 2.0 και με τη δημιουργία δύο διαφορετικών προγραμμάτων που θα τρέξουν ταυτόχρονα.

Στο τέλος, κάθε ομάδα παρουσιάζει τον γερανό που κατασκεύασε και εξηγεί τη διαδικασία κατασκευής και προγραμματισμού. Επιπλέον, συζητούν τα προβλήματα που αντιμετώπισαν και τον τρόπο με τον οποίο τα έλυσαν.

Εκτέλεση μαθήματος

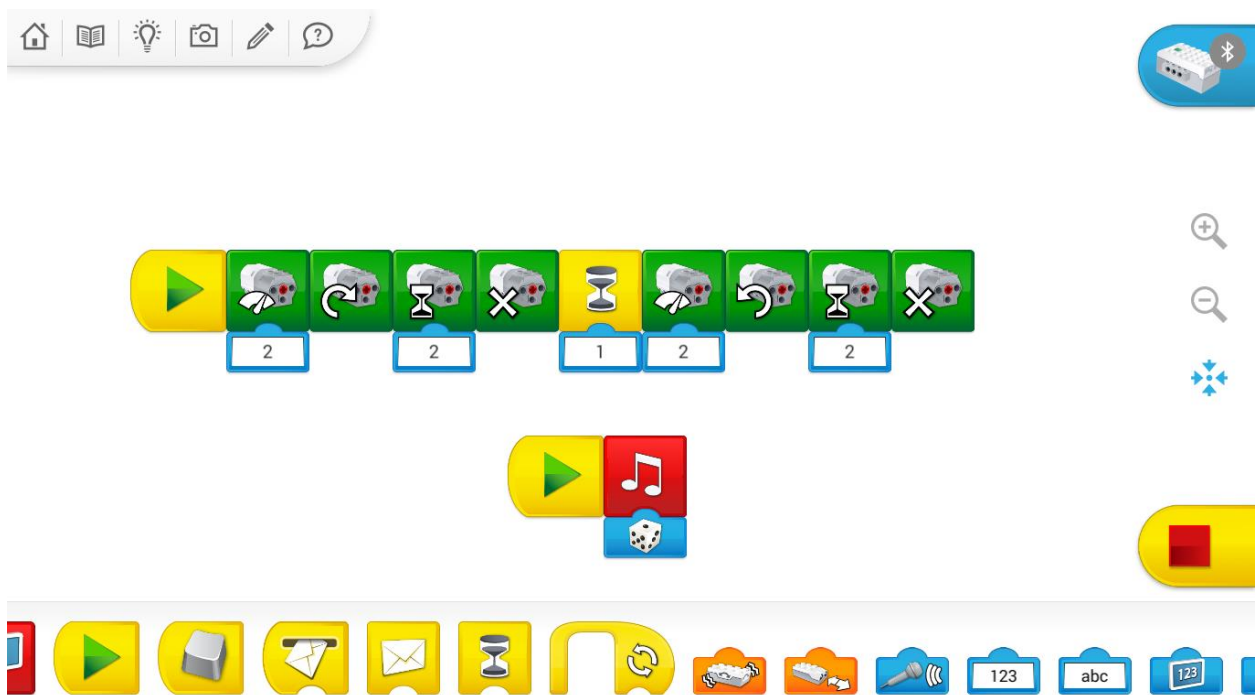
Αρχικά, οι ομάδες ξεκινάνε με την κατασκευή του γερανού, ακολουθώντας τις οδηγίες που εμφανίζονται στον υπολογιστή. Κάθε μαθητής αναλαμβάνει ένα βήμα της διαδικασίας και στη συνέχεια δίνει την κατασκευή στον επόμενο συμμαθητή του. Συζητούν μεταξύ τους για να ξεπεράσουν τυχόν δυσκολίες που μπορεί να αντιμετώπισαν. Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή, οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να προσθέσουν τις δικές τους δημιουργικές ‘πινελιές’.

προσαρμόζοντας τον γερανό με βάση τη φαντασία τους. Παρακάτω στην εικόνα φαίνεται η ολοκληρωμένη κατασκευή του γερανού από μία ομάδα παιδιών:



Εικόνα 25: Κατασκευή του γερανού από τους μαθητές

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής, το επόμενο βήμα για τις ομάδες είναι να προγραμματίσουν τον γερανό ώστε να κινηθεί. Ο γερανός μπορεί να σηκώνει και να κατεβάσει το αντικείμενο που θέλει να μετακινήσει, χρησιμοποιώντας το κινητήρα που έχει ενσωματωθεί στην κατασκευή. Παρακάτω φαίνεται ο προγραμματισμός του γερανού:



Εικόνα 26: Προγραμματισμός του γερανού στην εφαρμογή Wedo 2.0

Για τον προγραμματισμό του γερανού οι μαθητές ακολούθησαν τα εξής βήματα:

1. Σύνδεση του γερανού μέσω Bluetooth με την εφαρμογή για να περαστεί το παραπάνω πρόγραμμα.
2. Έναρξη του προγράμματος: Χρησιμοποίησαν το κουμπί που είναι το play ώστε να ξεκινήσει το πρόγραμμα.
3. Ρύθμιση του κινητήρα: Για να ρυθμίσουν το μοτέρ οι μαθητές έγραψαν μία ακολουθία εντολών που προσδιορίζει την ταχύτητα του κινητήρα, ακολούθησε η ανύψωση του γερανού, στη συνέχεια ορίστηκε ο χρόνος που θα απαιτηθεί για την ανύψωση του αντικειμένου και τέλος να σταματάει η λειτουργία του κινητήρα.
4. Χρόνο Αναμονής: Προσδιορίστηκε ο χρόνος αναμονής πριν η διαδικασία επαναληφθεί από την αντίθετη πλευρά του κινητήρα, για να κατεβάσει το αντικείμενο, και τέλος το stop του κινητήρα.
5. Προσθήκη υποπρογράμματος: Ενσωματώθηκε ένα υποπρόγραμμα που διαλέγει τυχαία μουσική, παράλληλα με τη λειτουργία του γερανού.

Με την ολοκλήρωση αυτού του project, οι μαθητές αποκτούν μεγαλύτερη και καλύτερη ευχέρεια στην συναρμολόγηση προγραμμάτων και ακολουθιακών δομών.

4.4 Case Study: Windmill with joystick

Ο ανεμόμυλος (Windmill) είναι μία κατασκευή από το σετ LEGO Wedo 2.0 και είναι σχεδιασμένη για παιδιά ηλικίας επτά ετών και άνω που θέλουν να ασχοληθούν με την Εκπαιδευτική Ρομποτική. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα αναλυτικό σχέδιο μαθήματος για μία τάξη παιδιών που παρακολουθούν το μάθημα αυτό.

Σχέδιο Μαθήματος: Κατασκευή Windmill με LEGO Wedo 2.0

Διάρκεια μαθήματος: 2 ώρες

Στόχοι Μαθήματος:

1. Κατανόηση της μηχανικής και των κινητήρων:
Εισαγωγή στις βασικές αρχές της μηχανικής λειτουργίας ενός ανεμόμυλου και κατανόηση της χρήσης των κινητήρων για την περιστροφή του ανεμόμυλου.
2. Εξοικείωση με τον προγραμματισμό:
 - Χρήση της πλατφόρμας Wedo 2.0 για τον προγραμματισμό της κίνησης του ανεμόμυλου.
 - Έλεγχος του ανεμόμυλου με χρήση του joystick.
 - Χρήση δομών επανάληψης (loop) για την επανάληψη της κίνησης του ανεμόμυλου.
3. Συνεργασία και επίλυση προβλημάτων:
Εργασία σε ομάδες για την κατασκευή και τον προγραμματισμό του ανεμόμυλου.
4. Εξοικείωση με την τεχνολογία:
Εφαρμογή της τεχνολογίας σε πραγματικά προβλήματα και κατασκευές.

Εξοπλισμός που θα χρειαστεί ώστε να πραγματοποιηθεί το μάθημα είναι ο εξής:

- Σετ Lego Wedo 2.0.
- Υπολογιστής ή Tablet με την εφαρμογή της Wedo 2.0.
- Οδηγίες για την κατασκευή που θα ακολουθήσουν οι μαθητές.

Υλοποίηση μαθήματος:

1. Εισαγωγή:
Παρουσίαση των στόχων του μαθήματος και βασικές πληροφορίες για τους ανεμόμυλους, τις λειτουργίες τους και τις καθημερινές τους χρήσεις. Ακόμη, επεξήγηση της χρήσης του joystick για τον έλεγχο της κίνησης του ανεμόμυλου. Σύντομη εισαγωγή στο σετ LEGO Wedo 2.0.
2. Ομάδες:
Σχηματισμός ομάδων των τριών μαθητών.
3. Κατασκευή:

Οι μαθητές κατασκευάζουν τον ανεμόμυλο σύμφωνα με τις οδηγίες στον υπολογιστή και στην συνέχεια αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή του ανεμόμυλου προχωρούν στην κατασκευή του joystick με τις αντίστοιχες οδηγίες. Συζήτηση και επίλυση προβλημάτων που προκύπτουν κατά την κατασκευή.

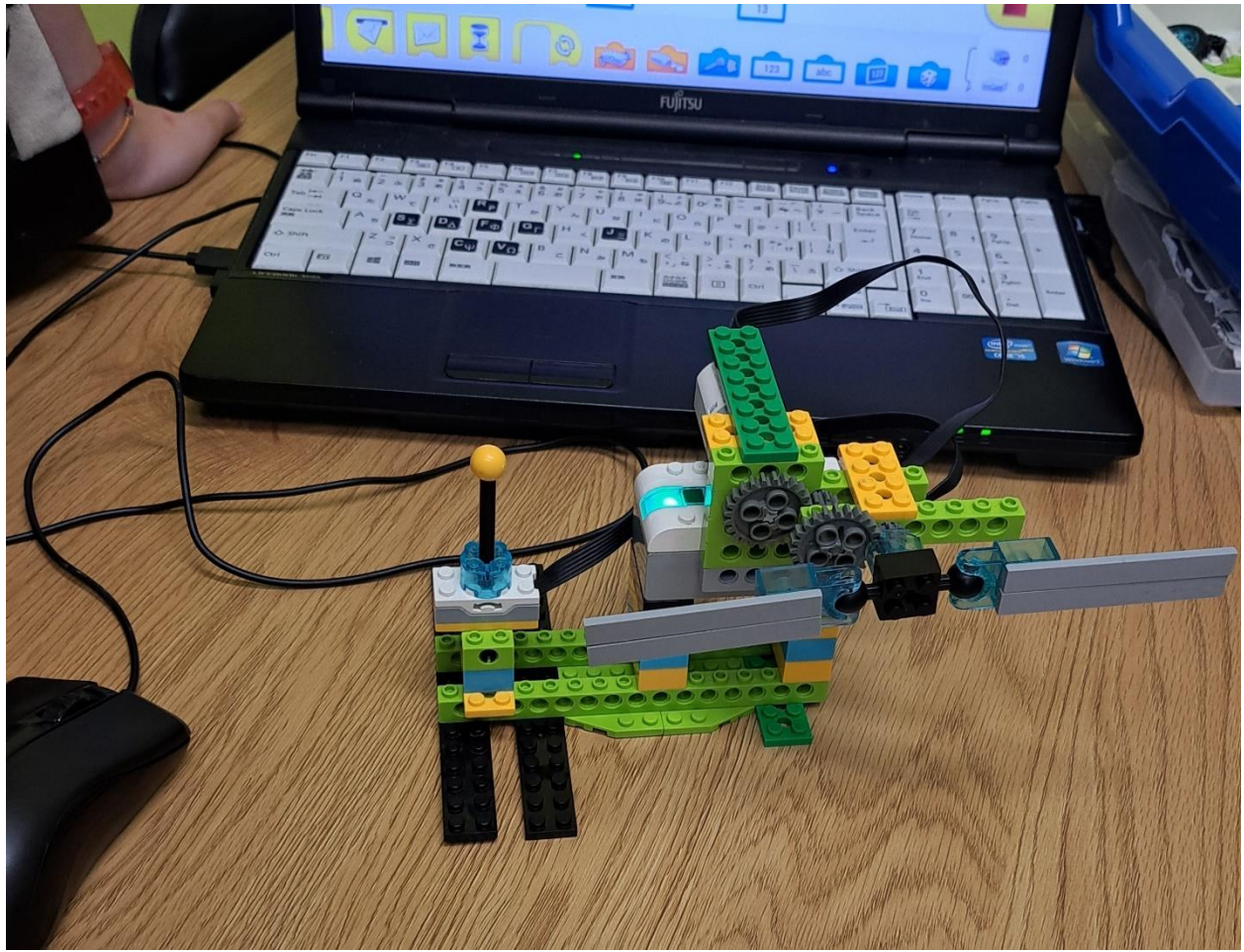
4. Προγραμματισμός:

Οι ομάδες χρησιμοποιούν το λογισμικό Wedo για να προγραμματίσουν τον ανεμόμυλο να γυρίζει ανάλογα με το αν θα κινηθεί το joystick. Οι μαθητές μαθαίνουν την σύνδεση του ανεμόμυλου με το joystick και δημιουργούν το πρόγραμμα.

Στο τέλος, κάθε ομάδα δοκιμάζει και βελτιώνει τον ανεμόμυλο και τον παρουσιάζει στις υπόλοιπες ομάδες. Εξηγούν τη διαδικασία κατασκευής και προγραμματισμού, καθώς και τα προβλήματα που αντιμετώπισαν και πως τα έλυσαν.

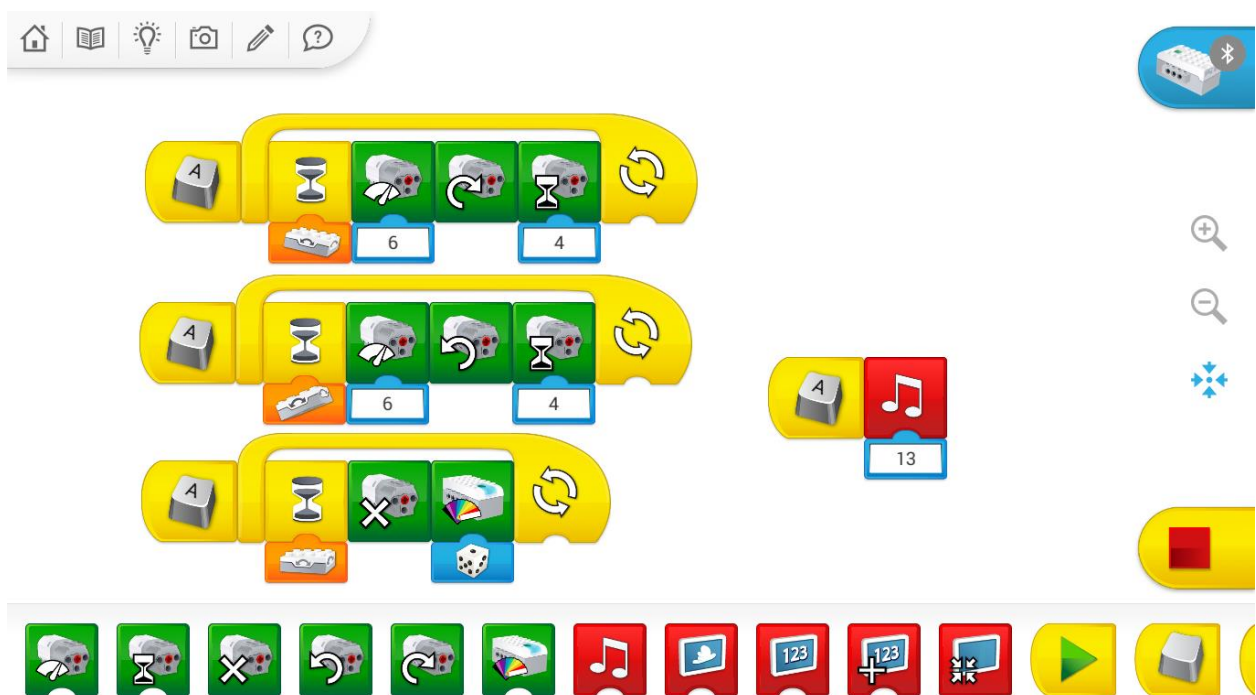
Εκτέλεση μαθήματος

Στην αρχή της διαδικασίας, οι ομάδες ξεκινούν με την κατασκευή του ανεμόμυλου, ακολουθώντας τα βήματα που προβάλλονται στην οθόνη του υπολογιστή. Μόλις ολοκληρωθεί η κατασκευή του ανεμόμυλου, συνεχίζουν με την κατασκευή του joystick σύμφωνα με τις οδηγίες που παρέχονται. Κάθε μαθητής εκτελεί το βήμα του και στη συνέχεια περιμένει τη σειρά του, ενώ αν προκύψουν απορίες, συζητούν όλοι μαζί και κάνουν δοκιμές για να βρουν λύσεις. Όταν ολοκληρωθεί η κατασκευή, οι μαθητές έχουν την δυνατότητα να προσθέσουν επιπλέον στοιχεία, αν το επιθυμούν. Η τελική κατασκευή περιλαμβάνει τόσο τον ανεμόμυλο όσο και το joystick, η οποία φαίνεται παρακάτω:



Εικόνα 27: Κατασκευή του Windmill with joystick.

Η κατασκευή είναι ολοκληρωμένη, οπότε μπορεί η ομάδα να προχωρήσει στον προγραμματισμό του ανεμόμυλου. Οι λειτουργίες που θα υλοποιηθούν είναι οι εξής: όταν το joystick κινηθεί προς τα εμπρός, ο ανεμόμυλος θα περιστρέφεται προς τα δεξιά, όταν το joystick κινηθεί προς τα πίσω, ο ανεμόμυλος θα περιστρέφεται προς τα αριστερά και τέλος, όταν το joystick βρίσκεται στην κεντρική θέση (όπως φαίνεται στην εικόνα 27), ο ανεμόμυλος θα σταματάει. Παρακάτω παρουσιάζεται ο προγραμματισμός του ανεμόμυλου:



Εικόνα 28: Προγραμματισμός του ανεμόμυλου στην εφαρμογή Wedo 2.0

Για τον προγραμματισμό του ανεμόμυλου οι ομάδες ακολούθησαν τα παρακάτω βήματα:

1. Σύνδεση: Σύνδεσαν τον ανεμόμυλο μέσω Bluetooth με την εφαρμογή για να περαστεί το παραπάνω πρόγραμμα.
2. Έναρξη προγράμματος: Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα ‘κουμπιά’ που είναι το play για να ξεκινήσει η λειτουργία του ανεμόμυλου.
3. Υποπρογράμματα:
 Το 1^ο πρόγραμμα περιμένει τον αισθητήρα του joystick να κινηθεί προς τα εμπρός, ώστε να ενεργοποιηθεί ο κινητήρας και να περιστρέψει τον ανεμόμυλο προς τα δεξιά με ταχύτητα έξι.
 Το 2^ο πρόγραμμα περιμένει τον αισθητήρα του joystick να κινηθεί προς τα πίσω, ώστε να ενεργοποιηθεί ο κινητήρας και να περιστρέψει τον ανεμόμυλο προς τα αριστερά με ταχύτητα έξι.
 Το 3^ο πρόγραμμα περιμένει τον αισθητήρα του joystick να επιστρέψει στην κεντρική θέση, ώστε να σταματήσει η λειτουργία του ανεμόμυλου και να αλλάξει τυχαία χρώματα το hub.
 Το 4^ο πρόγραμμα αλλάζει τη μουσική με τυχαία σειρά κατά την διάρκεια λειτουργίας του ανεμόμυλου.
4. Προσθήκη δομής επανάληψης: Το κάθε πρόγραμμα περιλαμβάνει μία ‘loop’ που επαναλαμβάνει τις λειτουργίες του ανεμόμυλου.

4.5 Case Study: The Bicycle

Το ποδήλατο (Bicycle) είναι μία κατασκευή από το σετ LEGO Spike Prime και είναι σχεδιασμένη για παιδιά ηλικίας δέκα ετών και άνω που θέλουν να ασχοληθούν με την Εκπαιδευτική Ρομποτική. Παρακάτω παρουσιάζεται ένα αναλυτικό σχέδιο μαθήματος για μία τάξη παιδιών που παρακολουθούν το μάθημα αυτό.

Σχέδιο Μαθήματος: Κατασκευή The bicycle με LEGO Spike Prime

Διάρκεια μαθήματος: 2 ώρες

Στόχοι Μαθήματος:

1. Ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων:
Οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή LEGO Spike Prime για να προγραμματίσουν το ποδήλατο να διασχίσει μία καθορισμένη διαδρομή με χρήση ακολουθιακών εντολών.
2. Ομαδική εργασία:
Οι μαθητές θα συνεργαστούν σε ομάδες, αναπτύσσοντας δεξιότητες επικοινωνίας και συνεργασίας.
3. Συνδυασμός σχεδίου:
Οι μαθητές θα δημιουργήσουν ένα προγραμματισμό στον οποίο πρέπει να περιέχονται και διάφοροι σχηματισμοί στο hub της κατασκευής με χρήση διαφορετικής ακολουθίας εντολών.

Εξοπλισμός που θα χρειαστεί ώστε να πραγματοποιηθεί το μάθημα είναι ο εξής:

- Σετ LEGO Spike Prime.
- Υπολογιστής ή Tablet με την εφαρμογή της Spike.
- Οδηγίες για την κατασκευή που θα ακολουθήσουν οι μαθητές.

Υλοποίηση μαθήματος:

1. Εισαγωγή:
Παρουσίαση των στόχων του μαθήματος και βασικές πληροφορίες για τα ποδήλατα και την χρήση τους στην καθημερινότητα. Σύντομη εισαγωγή στο σετ LEGO Spike Prime.
2. Ομάδες:
Σχηματισμός ομάδων των τριών μαθητών.
3. Κατασκευή:
Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες που εμφανίζονται στην οθόνη του υπολογιστή για να

κατασκευάσουν το ποδήλατο, να συναρμολογήσουν τον ποδηλάτη και να τον τοποθετήσουν πάνω στο ποδήλατο. Παρέχεται βοήθεια και υποστήριξη στις ομάδες κατά την διάρκεια της κατασκευής.

4. Προγραμματισμός:

Οι μαθητές χρησιμοποιούν την εφαρμογή Spike για να προγραμματίσουν το ποδήλατο να ακολουθήσει μία καθορισμένη διαδρομή και να σχεδιάσουν διάφορα σχήματα πάνω στο hub. Αυτό θα το πετύχουν με ένα συνδυασμό ακολουθιακών δομών.

Στο τέλος, κάθε ομάδα κάνει τις απαραίτητες δοκιμές και προσαρμογές αν χρειαστεί. Οι μαθητές παρουσιάζουν τις κατασκευές και τους προγραμματισμούς τους και συζητούν για τυχόν δυσκολίες που μπορεί να αντιμετώπισαν.

Εκτέλεση μαθήματος

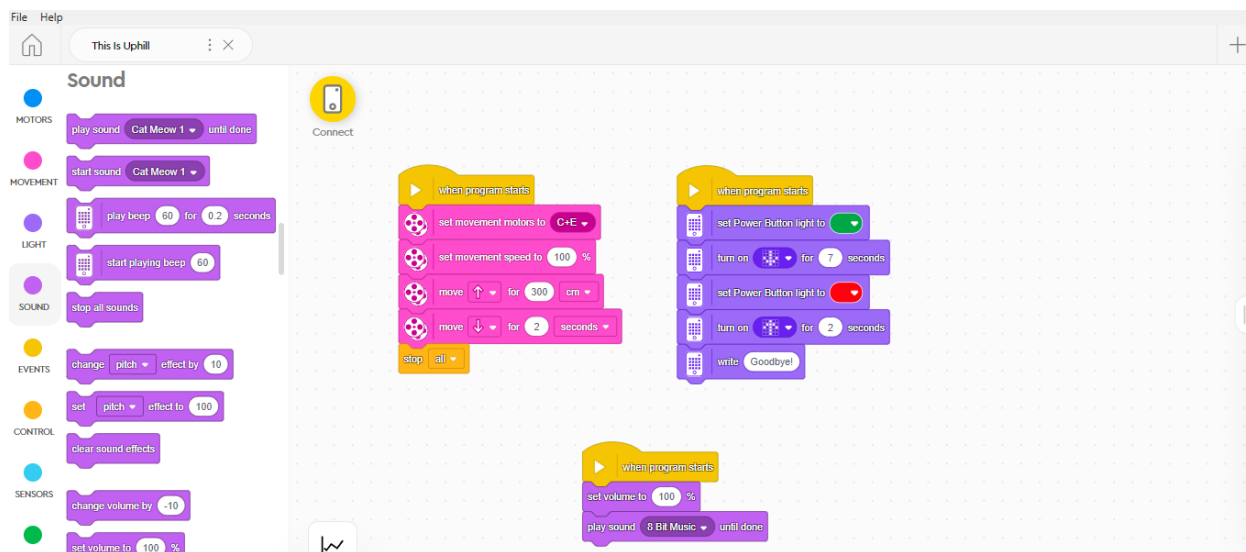
Οι ομάδες ξεκινούν με την κατασκευή του ποδηλάτου σύμφωνα με τις οδηγίες που εμφανίζονται στον υπολογιστή και στη συνέχεια κατασκευάζουν τον ποδηλάτη ακολουθώντας τις αντίστοιχες οδηγίες. Στο τέλος, οι μαθητές μπορούν να κάνουν όποιες επιπλέον προσθήκες επιθυμούν για την ολοκλήρωση της κατασκευής. Η τελική κατασκευή έχει την παρακάτω μορφή:



Εικόνα 29: Η κατασκευή του Bicycle με LEGO Spike Prime

Αφού ολοκληρώσουν την κατασκευή του ποδηλάτου, οι ομάδες θα προχωρήσουν στον προγραμματισμό του. Ο προγραμματισμός θα καθορίσει τις εξής ενέργειες: το ποδήλατο να ξεκινάει όταν πατηθεί το κουμπί 'play', θα εμφανίζει στο hub τις κατευθύνσεις που θα ακολουθεί

και ταυτόχρονα θα ακούγεται η μουσική που θα επιλέξουν. Ακολουθεί ο προγραμματισμός στην εφαρμογή Spike:



Εικόνα 30: Προγραμματισμός του Bicycle

Τα βήματα που ακολούθησαν οι ομάδες για τον προγραμματισμό του ποδηλάτου είναι τα εξής:

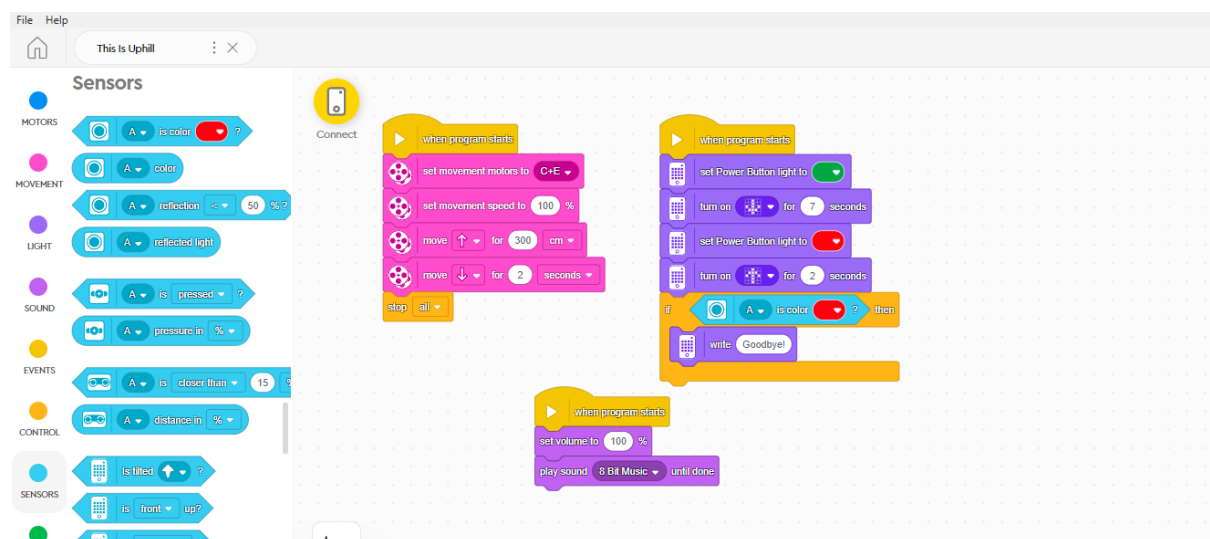
1. Σύνδεση: Οι μαθητές συνδέσαν τα ποδήλατα στον υπολογιστή μέσω Bluetooth.
2. Ρύθμιση του κινητήρα στο πρώτο πρόγραμμα: Οι μαθητές καθόρισαν τις θύρες του εγκεφάλου στις οποίες βρίσκονται οι κινητήρες, όρισαν την ταχύτητα και την κατεύθυνση τους με το χρόνο που θα λειτουργεί, έτσι ώστε το ποδήλατο να κινείται ευθεία και ο ποδηλάτης να κάνει πηδάλιά.
3. Δημιουργία σχημάτων στο δεύτερο πρόγραμμα: Οι μαθητές σχεδίασαν το πρόγραμμα ώστε το κουμπί του εγκεφάλου να ανάβει πράσινο όταν το ποδήλατο κινείται προς τα εμπρός, ενώ μία ένδειξη με βέλος θα δείχνει την κατεύθυνση της πορείας. Όταν το ποδήλατο κινείται προς τα πίσω, το κουμπί του εγκεφάλου θα ανάβει κόκκινο και θα εμφανίζεται η αντίστοιχη κατεύθυνση με βέλος. Μετά την ολοκλήρωση της διαδρομής, ο εγκεφάλος θα εμφανίζει το μήνυμα 'Goodbye!'.
4. Μουσική στο τρίτο πρόγραμμα: Όσο το ποδήλατο λειτουργεί, θα ακούγεται η μουσική που έχουν επιλέξει οι μαθητές.

Μία επιπλέον προσθήκη που έγινε από τα παιδιά στο συγκεκριμένο project ήταν η τοποθέτηση του αισθητήρα χρώματος στο μπροστινό μέρος του ποδηλάτου. Το αποτέλεσμα της κατασκευής είναι το εξής:



Εικόνα 31: Το ποδήλατο με την προσθήκη ενός αισθητήρα χρώματος

Στον προγραμματισμό του ρομπότ, χρησιμοποίησαν μία δομή επιλογής 'if', στην οποία ο αισθητήρας θα ελέγχει αν ανιχνεύει κόκκινο χρώμα και τότε ο εγκέφαλος θα εμφανίζει 'Goodbye!'. Το τελικό πρόγραμμα είναι το παρακάτω:



Εικόνα 32: Προγραμματισμός με χρήση απλής δομής επιλογής

4.6 Αξιολόγηση

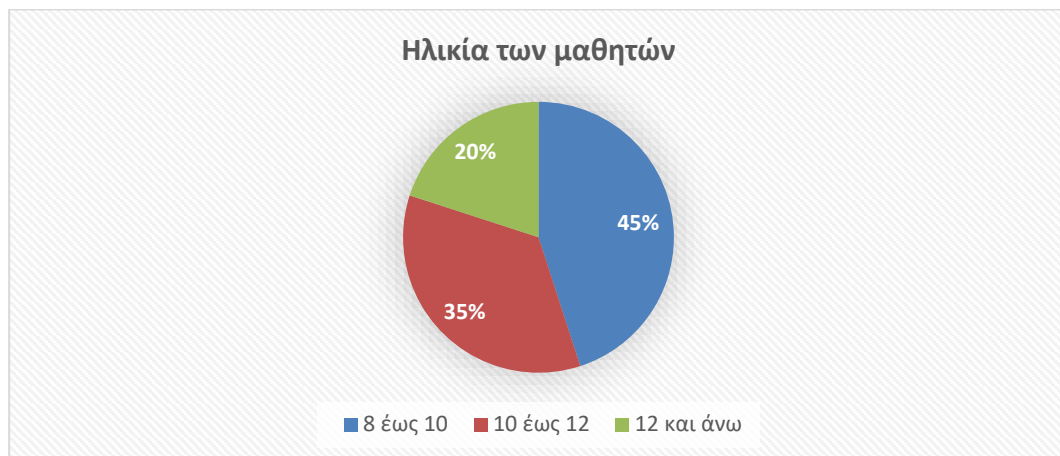
Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε, συμμετείχαν 20 μαθητές οι οποίοι απάντησαν σε ένα ερωτηματολόγιο αποτελούμενο από 15 ερωτήσεις πολλαπλών επιλογών. Ο στόχος της έρευνας ήταν να εξεταστούν οι απόψεις και οι εμπειρίες των συμμετεχόντων σχετικά με τις δραστηριότητες ρομποτικής στις οποίες συμμετείχαν και την γενικότερη εμπειρία τους με τη ρομποτική.

Οι συμμετέχοντες ήταν παιδιά ηλικίας από 8 έως 15 ετών, με την πλειονότητα να ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 8 έως 10 χρονών. Η παρουσίαση των case studies πραγματοποιήθηκε σε 4 διαφορετικές τάξεις στην Corfu Robotiki, κάθε μία από τις οποίες περιλάμβανε 5 παιδιά.

Αποτελέσματα

Πληροφορίες συμμετεχόντων

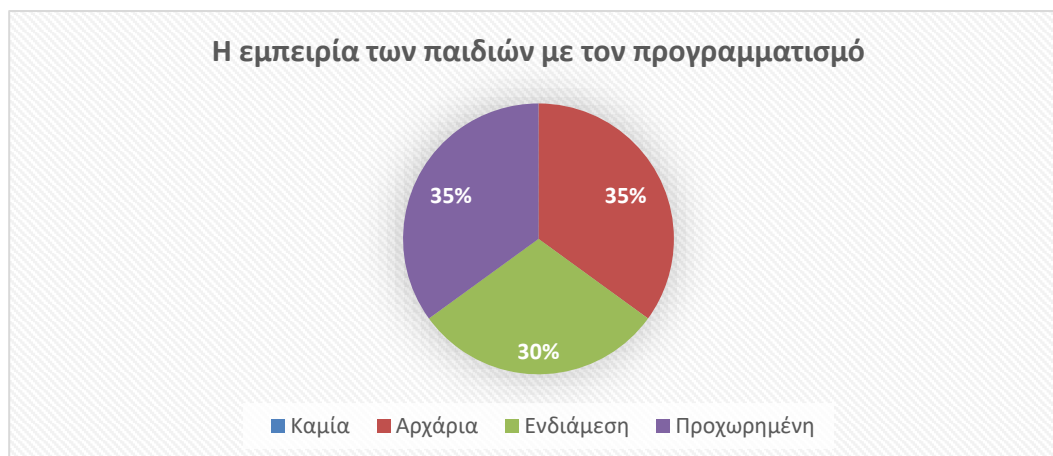
1^η Ερώτηση: Πόσο χρονών είσαι;



2^η Ερώτηση: Πόσα χρόνια ασχολείσαι με την ρομποτική;



3^η Ερώτηση: Η εμπειρία σου με τον προγραμματισμό είναι;



Συμμετοχή και ενδιαφέρον

4^η Ερώτηση: Πόσο ευχάριστη βρήκες την δραστηριότητα προγραμματισμού του ρομπότ;



5^η Ερώτηση: Η δραστηριότητα αύξησε το ενδιαφέρον σου για θέματα STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά);



6^η Ερώτηση: Πως αξιολογείς τον προγραμματισμό του ρομπότ μέσω των εφαρμογών Spike και Wedo 2.0;



Αποτελέσματα εκμάθησης

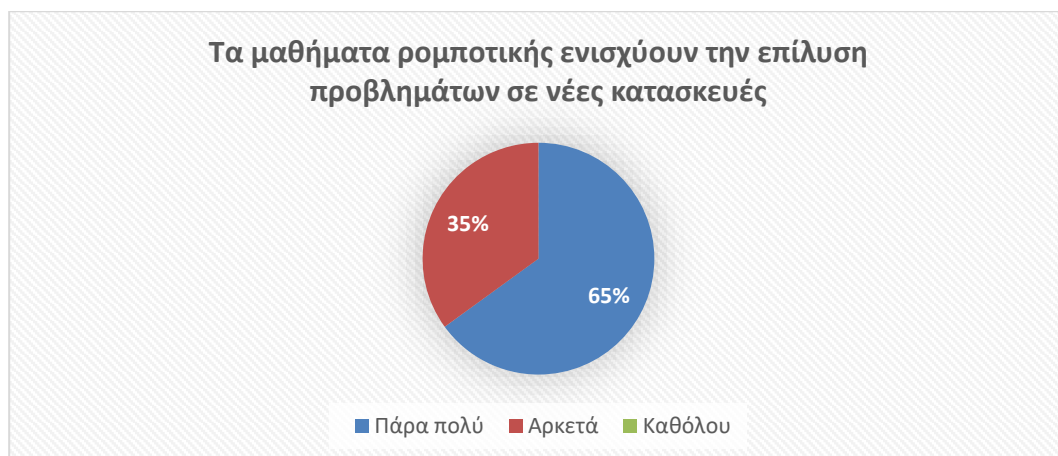
7^η Ερώτηση: Πόσο καλά κατάλαβες τις έννοιες προγραμματισμού που διδάχτηκες στη δραστηριότητα;



8^η Ερώτηση: Θεωρείς πως η δραστηριότητα που παρακολούθησες θα σε βοηθήσει στην εξέλιξη σου στα μαθήματα ρομποτικής;



9^η Ερώτηση: Η παρακολούθηση των μαθημάτων ρομποτικής σε έχει βοηθήσει στην επίλυση προβλημάτων που μπορεί να αντιμετωπίσες σε κάποια νέα κατασκευή;

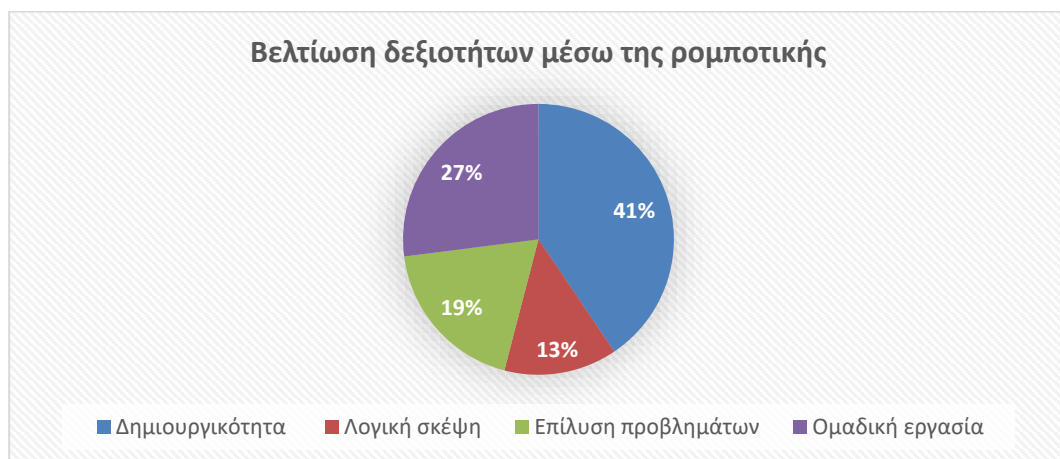


Ανάπτυξη δεξιοτήτων

10^η Ερώτηση: Πόσο αποτελεσματική ήταν η δραστηριότητα για να σου διδάξει τη συνεργασία με τους συμμαθητές;



11^η Ερώτηση: Ποια από τις παρακάτω δεξιότητες θεωρείς ότι έχεις βελτιώσει περισσότερο μέσω της ρομποτικής;

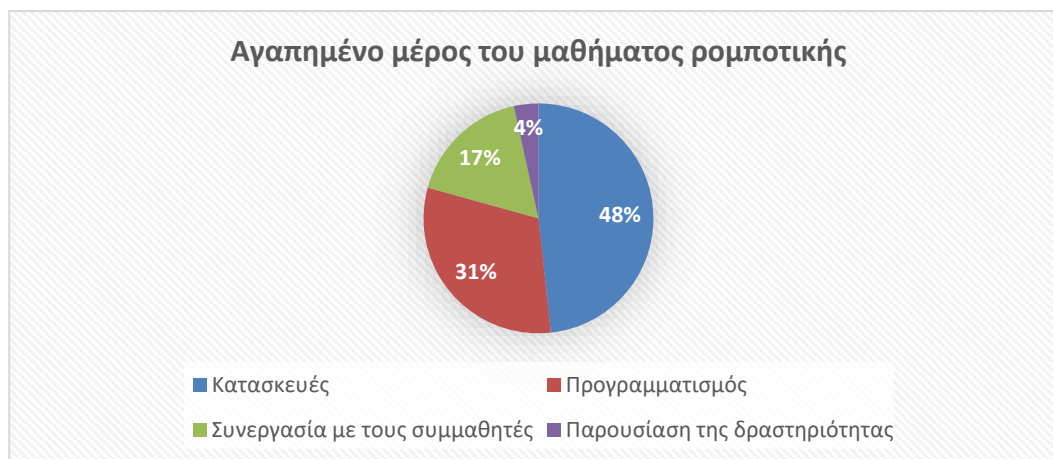


Συνολική ικανοποίηση

12^η Ερώτηση: Πόσο ικανοποιημένος/η είσαι με την παρακολούθηση μαθημάτων ρομποτικής;

Οι 20 μαθητές απάντησαν πως είναι πολύ ικανοποιημένοι με την παρακολούθηση των μαθημάτων και το ποσοστό είναι στο 100%.

13^η Ερώτηση: Ποιο είναι το αγαπημένο σου μέρος του μαθήματος ρομποτικής;



14^η Ερώτηση: Θα πρότεινες σε άλλους μαθητές να παρακολουθήσουν μαθήματα ρομποτικής;

Οι 20 μαθητές απάντησαν πως σίγουρα ναι θα πρότειναν να έρθει κάποιος μαθητής στο μάθημα της ρομποτικής οπότε το ποσοστό είναι στο 100%.

15^η Ερώτηση: Θα ήθελες να ασχοληθείς στο μέλλον με κάποιο επάγγελμα που σχετίζεται με την τεχνολογία και τον προγραμματισμό;



Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, οι μαθητές βρίσκουν ιδιαίτερα ευχάριστη τη δραστηριότητα της ρομποτικής, κάτι που δεν ίσχυε στο παρελθόν στον ίδιο βαθμό. Επιπλέον, οι περισσότερες από τις δραστηριότητες που παρακολούθησαν τους φάνηκαν πλήρως κατανοητές, χωρίς να αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες. Αυτό αποδίδεται στο γεγονός ότι η ρομποτική διδάσκεται με τρόπο φιλικό προς τους μαθητές, παρουσιάζοντας τα υλικά και τις έννοιες με απλό και κατανοητό τρόπο.

Όσον αφορά το ενδιαφέρον των μαθητών για τα θέματα STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική και Μαθηματικά), η πλειονότητα δήλωσε ότι υπάρχει σημαντική αύξηση του ενδιαφέροντος τους,

με μόλις το 15% δήλωσε έλλειψη ενδιαφέροντος. Μετά την παρακολούθηση των μαθημάτων ρομποτικής, οι μαθητές εκφράζουν υψηλά επίπεδα ικανοποίησης.

Επίσης, στην ερώτηση για το αγαπημένο μέρος του μαθήματος ρομποτικής, η πλειονότητα των μαθητών ανέφερε ότι τους αρέσουν περισσότερο οι κατασκευές, με το προγραμματισμό να ακολουθεί ως η δεύτερη πιο δημοφιλής δραστηριότητα. Με αυτή την επιλογή, φαίνεται ότι οι μαθητές απολαμβάνουν ιδιαίτερα τη δημιουργία κατασκευών που αντικατοπτρίζουν την καθημερινή ζωή. Μέσα από αυτή τη διαδικασία, όχι μόνο μαθαίνουν πώς μπορεί να προκύψει μια καινοτομία, αλλά και αφήνουν τη φαντασία τους να εξελιχθεί και να δημιουργήσει χωρίς περιορισμούς. Η ενασχόλησή τους με τις κατασκευές τους προσφέρει την ευκαιρία να εξερευνήσουν νέες ιδέες και να δουν πώς αυτές μπορούν να εφαρμοστούν με πρακτικούς τρόπους, ενισχύοντας έτσι τη δημιουργικότητα και την εφευρετικότητά τους.

Τέλος, στην ερώτηση αν θα ήθελαν να ακολουθήσουν στο μέλλον ένα επάγγελμα που να σχετίζεται με την τεχνολογία και τον προγραμματισμό, η πλειονότητα των μαθητών απάντησε θετικά, ενώ λίγοι ανέφεραν ότι δεν είναι ακόμη βέβαιοι για την επαγγελματική τους κατεύθυνση.

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της έρευνάς μας φανερώνουν ότι η πλειονότητα των συμμετεχόντων εκφράζει υψηλά επίπεδα ικανοποίησης με τις δραστηριότητες ρομποτικής. Αυτές οι δραστηριότητες αποδεικνύονται εξαιρετικά ωφέλιμες για την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων, όπως η δημιουργικότητα, η λογική σκέψη και η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Προτείνοντας μελλοντικές ερευνητικές κατευθύνσεις, θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον να διερευνηθεί περαιτέρω ο αντίκτυπος της ρομποτικής στην μελλοντική εξέλιξη και σταδιοδρομία των παιδιών, προσφέροντας έτσι μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση του μακροπρόθεσμου οφέλους αυτών των εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα μαθήματα της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής (ΕΡ) απαιτούν τη χρήση αντίστοιχων εκπαιδευτικών σετ ρομποτικής, τα οποία έχουν αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματικά. Τα σετ χρησιμοποιούνται στην ΕΡ για να προσφέρουν ποικιλία και ευελιξία στη διδασκαλία. Η εύκολη πρόσβαση και η δυνατότητα δημιουργίας σύνθετων κατασκευών με απλές οδηγίες βοηθούν τους μαθητές να κατανοήσουν τις βασικές αρχές της μηχανικής και της τεχνολογίας.

Στις μέρες μας, η ΕΡ εφαρμόζεται κυρίως στον ιδιωτικό τομέα, σε διάφορα κέντρα εκπαίδευσης, προσφέροντας στα παιδιά πολλαπλά οφέλη. Ειδικότερα, ενισχύει την λογική σκέψη, τις δεξιότητες STEM, την επίλυση σύνθετων προβλημάτων και τη συνεργασία με τους συμμαθητές τους. Η ΕΡ παρέχει πολύτιμες δεξιότητες και γνώσεις οι οποίες θα είναι χρήσιμες στην ακαδημαϊκή τους πορεία και στη μελλοντική τους καριέρα.

Οι εκπαιδευτικοί υιοθετούν μια θετική στάση απέναντι στην ΕΡ, αναγνωρίζοντας τα πολλαπλά οφέλη που προσφέρει στους μαθητές. Πιστεύουν ότι μέσω της ρομποτικής, οι μαθητές αποκτούν πρακτικές δεξιότητες και γνώσεις που τους είναι χρήσιμες και απαραίτητες στο μέλλον. Παράλληλα, οι εκπαιδευτικοί επισημαίνουν ότι η εφαρμογή της ΕΡ ενισχύει το ενδιαφέρον και την ενεργό συμμετοχή των μαθημάτων στη μαθησιακή διαδικασία, με αποτέλεσμα τα μαθήματα να είναι πιο ελκυστικά και αποτελεσματικά.

Στο πλαίσιο της πτυχιακής εργασίας, δημιουργήθηκαν projects για την ρομποτική, τα οποία ενσωματώθηκαν σε διάφορα τμήματα παιδιών. Τα projects είναι σωστά δομημένα και συντονισμένα με τις εκπαιδευτικές ανάγκες των μαθητών. Προσφέρουν σταδιακή εκμάθηση, προάγουν τη συνεργασία και ενθαρρύνουν τη δημιουργική σκέψη. Οι μαθητές πρέπει να παρακολουθούν τα μαθήματα προκειμένου να εξελιχθούν και να αποκτήσουν όλες τις απαραίτητες γνώσεις.

Σύμφωνα με τα projects που εφαρμόστηκαν στην πράξη για τους σκοπούς της πτυχιακής εργασίας, οι μαθητές δημιούργησαν κατασκευές χρησιμοποιώντας τα σετ ΕΡ της LEGO. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα οι μαθητές να βελτιώσουν τις τεχνικές τους δεξιότητες, καθώς και την κριτική σκέψη και την ικανότητα τους στην επίλυση προβλημάτων που μπορεί να συναντήσουν. Οι μαθητές αποκτούν εμπιστοσύνη στις ικανότητές τους και δείχνουν αυξημένο ενδιαφέρον για τα μαθήματα STEM.

Από την έρευνα μέσω του ερωτηματολογίου, προκύπτει ότι οι μαθητές γενικά βρίσκουν τις δραστηριότητες ρομποτικής διασκεδαστικές και εύκολες. Αναφέρουν ότι απολαμβάνουν τη διαδικασία κατασκευής και προγραμματισμού, διότι η εκμάθηση τους γίνεται μέσα από το παιχνίδι. Επίσης, μέσω της εκπαιδευτικής ρομποτικής, δηλώνουν ότι βελτιώνονται οι δεξιότητες τους, κυρίως η δημιουργικότητα και η λογική σκέψη. Παράλληλα, μέσω των δραστηριοτήτων ρομποτικής οι μαθητές συνεργάζονται αρμονικά και με ευχάριστο τρόπο.

Η ΕΡ προσφέρει σημαντικά οφέλη, όπως η ενθάρρυνση της ενεργού συμμετοχής των μαθητών και η προώθηση μιας διεπιστημονικής προσέγγισης στη μάθηση. Με τη διευκόλυνση της κατανόησης θεωρητικών εννοιών μέσω της πρακτικής εφαρμογής, η ΕΡ βοηθά τους μαθητές να κατανοήσουν βαθύτερα και να συνδέουν τη θεωρία με την πράξη.

Επίσης, η ΕΡ προετοιμάζει τους μαθητές για την μελλοντική τους σταδιοδρομία, καθώς τους παρέχει σημαντικές δεξιότητες όπως η προσαρμοστικότητα, η διαχείριση έργων και η λογική σκέψη. Τέλος, οι δραστηριότητες ρομποτικής δημιουργούν ένα ενθουσιώδες περιβάλλον μάθησης, το οποίο ενισχύει το ενδιαφέρον των μαθητών για τα μαθήματα STEM.

Μελλοντικές προτάσεις

Για να ενσωματωθεί η ΕΡ στη σχολική τάξη, είναι απαραίτητη η συνεχής επιμόρφωση των εκπαιδευτικών. Αυτό θα τους επιτρέψει να ενσωματώνουν αποτελεσματικά τη ρομποτική στη διδασκαλία τους και να υποστηρίζουν καλύτερα τους μαθητές. Επιπλέον, ο εμπλουτισμός των εκπαιδευτικών υλικών θα επιτρέψει στους μαθητές να προχωρούν με τον δικό τους ρυθμό, να αντιμετωπίζουν πιο σύνθετες προκλήσεις και να αυξάνεται σταδιακά το επίπεδο δυσκολίας.

Μία ακόμη σημαντική λειτουργία είναι η ενσωμάτωση της ρομποτικής με άλλα μαθήματα του σχολικού προγράμματος σπουδών (π.χ. μαθηματικά). Αυτή η προσέγγιση θα προσφέρει στους μαθητές μία πιο ολοκληρωμένη και δημιουργική εκπαιδευτική εμπειρία.

Συμπερασματικά, μία επιπλέον έρευνα που θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί θα ήταν να αξιολογηθεί μακροπρόθεσμα η επίδραση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στην επίδοση και την ανάπτυξη των μαθητών. Ακόμη, θα ήταν ενδιαφέρον να διερευνηθεί η προσθήκη τεχνητής νοημοσύνης στα ρομποτικά συστήματα που δημιουργούν οι μαθητές, ενισχύοντας τις εκπαιδευτικές τους δυνατότητες και προοπτικές.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Aliyu Hassan, & Corrienna Abdul Talib. (2022, July). Intimating the Value of LEGO Education Programs as a Resources for Effective Robotic Education in Elementary and secondary Schools. *Research Gate*.
- Alnajjar, F., Bartneck, C., Baxter, P., Belpaeme, T., Cappuccio, M., Dio, C., . . . Reich-Stiebert, N. (2023). *Η ρομποτική στην εκπαίδευση* . Εκδότης Κριτική.
- Benetti, F. B. (2011, October 19). Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review. *ScienceDirect*.
- Blancharda, S., Freiman, V., & Lirrete-Pitre, N. (2010, January 13). Strategies used by elementary schoolchildren solving robotics-based. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2, pp. 1-7.
- European Commission. (2019). 2nd Survey of Schools: ICT in education. *European Commission*, p. 14.
- Evangelia Anastasaki, & Kostas Vassilakis. (2022, August). Experimental commands development for LEGO WeDo 2.0 in Python language for STEAM robotics advanced classes. *Research Gate*.
- Gao, X., Li, P., Shen, J., & Sun, H. (2020). Reviewing assessment of student learning in interdisciplinary STEM education. *International Journal of STEM Education*, pp. 1-14.
- Irene Marzoli, Nico Rizza, Alessandro Saltarelli, & Euro Sampaolesi. (2021, January). Arduino: From Physics to Robotics. *Research Gate* .
- José Seckel, M., Salinas, C., Font, V., & Sala-Sebastià, G. (2023, May 8). Guidelines to develop computational thinking using the Bee-bot robot from the literature. *Research Gate*.
- Konijn, E. A., & Hoorn, J. F. (2020, June 28). Robot tutor and pupils' educational ability: Teaching the times tables. *Computers and Education*.
- M. Ben-Ari , & F. Mondada. (2018). *Robots and Their Applications*. Springer Open. Retrieved from Elements of Robotics.
- STEM EDUCATION. (2024). Ανάκτηση από STEM Education Head Office: <https://stem.edu.gr/%CF%84%CE%AF-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-stem/>
- Tatiana Havlaskova, Tomas Javorcik , & Katerina Kostolanyova. (2021, March). SCRATCH JUNIOR APP IN PRESCHOOL EDUCATION. *Research Gate*.

- Tselegkaridis, S., & Sapounidis, T. (2022, April 28). Exploring the Features of Educational Robotics and STEM. *Education sciences* , p. 1.
- Wang, P., Renna, I., Amiel, F., & Zhang, X. (2018, March). Learning with Robots in CS and STEM Education: A Case Study with ISEP-ROBO. *ResearchGate*.
- WRO HELLAS . (2009). *WRO HELLAS*. Ανάκτηση από wrohellas: <https://wrohellas.gr/>
- Αγγελική Κάππου, Παναγιώτης Τσιωτάκης, & Αθανάσιος Τζιμογιάννης. (2021, Μαΐου 14-16). Θ. Μπράτισης (επιμ.), Πρακτικά Εργασιών 10ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής» ΠΔΜ, Φλώρινα, 14-16 Μαΐου 2021. ISBN: 978-618-83186-6-3 Απόψεις εκπαιδευτικών Πληροφορικής για την ενσωμάτωση της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής στη σχολική εκπαίδευση. *10ο Πανελλήνιο Συνέδριο*.
- Βλάσσης, Ν. (2007). *Εισαγωγή στη Ρομποτική*. Κρήτη.
- Παστρικός, Θ. (2021). *Απόψεις εκπαιδευτικών για την διδασκαλία της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε παιδιά ηλικίας 8-12*. Αθήνα: Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο.