



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δούμου Κωνσταντίνα – Πασχαλίνα

A.E.M. 2468

***Η Εκπαιδευτική Ρομποτική στην Ειδική
Αγωγή***

(Educational robotics in special needs education.)

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:

Πολίτης Διονύσιος

Επίκουρος Καθηγητής

Θεσσαλονίκη, 2019

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η εκτενής επισκόπηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής σε παιδιά και σε παιδιά με ειδικές ανάγκες. Αρχικά, θα μελετήσουμε την εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης και μέσα από αυτήν θα οδηγηθούμε στην Ρομποτική. Έπειτα, θα δούμε τι είναι ένα ρομπότ αλλά και η ρομποτική, τα διάφορα είδη που υπάρχουν και την εξέλιξη της. Στην συνέχεια ακολουθεί η μελέτη της εκπαιδευτικής ρομποτικής τόσο στην πρωτοβάθμια όσο και στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση και η εκπαίδευση S.T.E.A.M. Ακολουθούν διάφορα ρομποτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην εκπαιδευτική ρομποτική για διάφορες ηλικίες. Τέλος, μελετάτε η ρομποτική στην ειδική αγωγή, για παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, δυσλεξία, αυτισμό, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ) και το πώς η εκπαιδευτική ρομποτική συμβάλλει στο να ξεπεράσουν τα παιδιά αυτά μεγάλα εκπαιδευτικά εμπόδια.

ABSTRACT

The subject of the current thesis is the extensive overview of the educational robotics for children and for children with special educational needs. Initially, we will focus on the artificial intelligence and this we lead us to robotics. Then we learn about robots and robotics, the different types of robots and robotics evolution. After that, follow the study of the educational robotics in the primary, secondary and S.T.E.A.M education. Robotic tools which are used per different ages are also explained. Finally, robotics in special needs education is studied for children with learning disabilities, dyslexia, autism, attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and how educational robotics contributes to overcome these educational obstacles.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Κεφάλαιο 1: Τεχνητή Νοημοσύνη.....	7
1.1 Εισαγωγή.....	8
1.2 Τι είναι η Τεχνητή Νοημοσύνη.....	9
1.2.1 Ορισμός της Νοημοσύνης.....	10
1.2.2 Ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	12
1.2.3 Προσεγγίσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	14
1.2.4 Η δοκιμασία Turing.....	15
1.3 Η εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης.....	18
1.4 Η Τεχνητή Νοημοσύνη σήμερα.....	26
Κεφάλαιο 2: Εισαγωγή στη Ρομποτική.....	31
2.1 Ορισμός Ρομπότ.....	32
2.2 Ορισμός Ρομποτικής.....	33
2.3 Ιστορία της Ρομποτικής.....	34
2.4 Είδη Ρομπότ.....	36
2.5 Τα πιο γνωστά Ρομπότ.....	43
2.6 Χρήσεις των Ρομπότ.....	52
2.7 Οι τρεις Νόμοι των Ρομπότ.....	53
2.8 Η εξέλιξη της ρομποτικής σήμερα.....	54
Κεφάλαιο 3: Εκπαιδευτική Ρομποτική και S.T.E.A.M.....	55
3.1 Τι είναι η εκπαιδευτική ρομποτική.....	56
3.2 Ιστορική αναδρομή της ΕΡ.....	56
3.3 Η ΕΡ στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση.....	58
3.4 Ανάπτυξη δεξιοτήτων και διδακτικά μοντέλα.....	60
3.5 Έρευνες εκπαιδευτικής ρομποτικής.....	64

3.6 S.T.E.A.M.....	70
Κεφάλαιο 4: Ρομποτικά Εργαλεία.....	73
4.1 Εισαγωγή – Η πρωτοεμφάνιση της ρομποτικής.....	74
4.2 Η γλώσσα προγραμματισμού LOGO.....	75
4.3 Το περιβάλλον Karel.....	78
4.4 Το ρομπότ Bee-Bot και Blue-Bot.....	79
4.5 Lego.....	80
4.5.1 Ιστορική αναδρομή της Lego.....	81
4.5.2 Η σχέση των Lego Mindstorms με την εκπαίδευση.....	82
4.5.3 Το πακέτο Lego Education WeDo 2.0.....	86
4.5.4 Το πακέτο Lego Mindstorms EV3.....	89
4.6 Scratch και Scratch Junior.....	102
4.6.1 Scratch.....	102
4.6.2 Scratch Junior.....	104
4.6.3 Scratch και Lego.....	105
4.7 MakeBlock mBot V1.1.....	105
4.8 Vex IQ Robotics.....	108
4.9 Ρομπότ Edison V2.0.....	110
4.10 Μικροελεγκτές ARDUINO.....	112
4.11 MIT App Inventor.....	115
Κεφάλαιο 5: Ρομποτική στην Ειδική Αγωγή.....	118
5.1 Εισαγωγή.....	119
5.2 Ειδική αγωγή.....	120
5.3 Η εκπαιδευτική ρομποτική στην ειδική αγωγή.....	122
5.3.1 Βασικές αρχές ως προς τη σύνδεση της ρομποτικής με το πεδίο της ειδικής αγωγής.....	123

5.4 Η εκπαιδευτική ρομποτική ως εργαλείο εκπαίδευσης μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.....	126
5.4.1 Μαθησιακές δυσκολίες.....	127
5.4.2 Σχετικό παράδειγμα εφαρμογής της ρομποτικής σε περιπτώσεις εκπαίδευσης παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες.....	132
5.5 Ρομποτική και Διάσπαση ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ).....	134
5.6 Ρομποτική και Αυτισμός.....	136
5.6.1 Τι είναι ο Αυτισμός.....	137
5.6.2 Ρομπότ που χρησιμοποιούνται για την θεραπεία του αυτισμού.....	143
5.6.3 Πώς η ρομποτική με τα τουβλάκια LEGO βοηθάει τα παιδιά με αυτισμό.....	153
5.6.4 Σχετικό παράδειγμα εφαρμογής της ρομποτικής σε περιπτώσεις παιδιών με αυτισμό.....	154
5.7 Ποια είναι τα οφέλη για τα παιδιά με μαθησιακές διαταραχές;....	156
5.8 Συμπεράσματα.....	157
Κεφάλαιο 6: Ερευνητικό Μέρος.....	159
6.1 Εισαγωγή.....	160
6.2 Στόχος της Έρευνας.....	161
6.3 Μέθοδος της Έρευνας.....	162
6.4 Υλοποίηση της Έρευνας.....	163
6.5 Εργαλείο Έρευνας – Φύλλο Εργασίας.....	176
6.6 Συμπεράσματα της Έρευνας.....	179
Βιβλιογραφία.....	183
Ηλεκτρονικές Πηγές.....	186
Παράρτημα:	
Α: Φύλλα Εργασίας από τις απαντήσεις των παιδιών.....	188

Κεφάλαιο 1: Τεχνητή Νοημοσύνη

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΗΜΟΣΥΝΗ****1.1 Εισαγωγή**

Η Τεχνητή Νοημοσύνη – ΤΝ (Artificial Intelligence – AI), αν και συμπλήρωσε μισό αιώνα ζωής, εξακολουθεί να είναι μια από τις πιο μοντέρνες ερευνητικές περιοχές. Τυπικά, ξεκίνησε το 1956 στη συνάντηση μερικών επιφανών επιστημόνων, όπως ο John McCarthy, ο Marvin Minsky, ο Claude Shannon και άλλοι, αν και η έρευνα είχε ξεκινήσει μερικά χρόνια πριν. Από την άλλη, η μελέτη της νοημοσύνης είναι ένα από τα πιο παλιά θέματα της ανθρώπινης αναζήτησης.

Βασικός στόχος του ανθρώπου από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα είναι η διαμόρφωση των συνθηκών εκείνων που θα του εξασφαλίσουν ύψιστη ποιότητα ζωής, δηλαδή την κατά το δυνατό πληρέστερη και αποτελεσματικότερη ικανοποίηση των αναγκών του. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού οι άνθρωποι στράφηκαν προς τη επιστήμη και την τεχνολογία. Έτσι, για πολλά χρόνια

προσπαθούμε να καταλάβουμε τον τρόπο σκέψης μας, το πώς αντιλαμβανόμαστε και το πώς χειριζόμαστε έναν κόσμο πολύ μεγαλύτερο και πολύ πιο περίπλοκο από τον εαυτό μας. Το πεδίο της τεχνητής νοημοσύνης μας πάει ακόμα πιο μακριά, προσπαθεί όχι μόνο να κατανοήσει αλλά και να κατασκευάσει νοήμονες οντότητες. Η ΤΝ περικλείει ένα πλήθος ερευνητικών πεδίων, από γενικού σκοπού όπως η αντίληψη και η συλλογιστική έως πιο συγκεκριμένων, όπως το σκάκι και γενικότερα τα παίγνια ικανοτήτων, η απόδειξη θεωρημάτων, η διάγνωση ασθενειών και άλλα.

1.2 Τι είναι Τεχνητή Νοημοσύνη

Ο όρος τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στον κλάδο της πληροφορικής ο οποίος ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση υπολογιστικών συστημάτων που μιμούνται στοιχεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς τα οποία υπονοούν έστω και στοιχειώδη ευφυΐα: μάθηση, προσαρμοστικότητα, εξαγωγή συμπερασμάτων, κατανόηση από συμφραζόμενα, επίλυση προβλημάτων κλπ.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι λοιπόν, ο κλάδος της πληροφορικής που σύμφωνα με τον επιστήμονα υπολογιστών John McCarthy, τον θεμελιωτή του κλάδου και εμπνευστή του όρου « Artificial Intelligence», είναι η επιστήμη και μεθοδολογία της δημιουργίας νοημόνων μηχανών. Οι έξυπνες αυτές μηχανές εισάγουν ένα νέο ποιοτικό άλμα: στους απλούς μηχανισμούς με τις περιορισμένες λειτουργίες προστίθενται ικανότητες αντίληψης του περιβάλλοντος, δράσης και λήψης αποφάσεων για να πραγματοποιηθεί μια δεδομένη εργασία. Όπως το να μιμούνται την ανθρώπινη συμπεριφορά κι έτσι έχουν την ικανότητα να μάθουν, να εξάγουν συμπεράσματα και να επιλύουν προβλήματα.

Η τεχνητή νοημοσύνη αποτελεί σημείο τομής μεταξύ πολλαπλών επιστημών όπως της πληροφορικής, της ψυχολογίας, της φιλοσοφίας, της νευρολογίας, της γλωσσολογίας και της επιστήμης μηχανικών, με στόχο τη σύνθεση ευφυούς συμπεριφοράς, με στοιχεία συλλογιστικής, μάθησης και προσαρμογής στο περιβάλλον, ενώ συνήθως εφαρμόζεται σε μηχανές ή υπολογιστές ειδικής κατασκευής.

1.2.1 Ορισμός της Νοημοσύνης



Δεν υπάρχει ακριβής ορισμός της νοημοσύνης λόγω της αδυναμίας μας να λάβουμε υπόψη όλες τις παραμέτρους που την απαρτίζουν. Γενικά θα μπορούσαμε να πούμε σύμφωνα με τον D. Wechsler ότι η νοημοσύνη είναι η ικανότητα του ατόμου να αφομοιώνει νέες πληροφορίες, να επωφελείται από τις εμπειρίες του και να προσαρμόζεται σε νέες καταστάσεις. Είναι σύνθετη πνευματική λειτουργία, με την οποία το άτομο προσλαμβάνει, κατανοεί και αντιδρά με λογικό τρόπο στα κάθε είδους αισθητήρια, κινητικά και γλωσσικά ερεθίσματα και προβλήματα. Και όχι μόνον. Διανοητικά, συναισθηματικά, αισθητικά και γενικότερα ιστορικής μνήμης, μόρφωσης, παιδείας και πολιτισμού βάσει αρχών, αξιών, ιδανικών και αρετών που υπηρετούν και διέπουν τη ζωή μας στο κοινωνικό γίγνεσθαι. Λόγω της αδυναμίας μας να λάβουμε υπόψη όλες τις παραμέτρους που απαρτίζουν την ανθρώπινη νοημοσύνη, είναι λογικό να σκεφτεί κανείς πως είναι μια μεγάλη απόδειξη ότι είναι αδύνατον να υποκατασταθεί τεχνητά.

Νοημοσύνη είναι η γενική έφεση για μάθηση ή μια ικανότητα απόκτησης και χρήσης γνώσεων ή δεξιοτήτων.

Νοημοσύνη είναι η ικανότητα χειρισμού αφηρημένων εννοιών, επίλυσης προβλημάτων και μάθησης. (Snyderman & Rothman, 1987)

Πολλοί επιστήμονες του πεδίου αυτού όπως ο Robert Strenberg, ο Cattell- Horn, Gardner και άλλοι, έχουν επιχειρήσει να δώσουν έναν επαρκεί ορισμό για την νοημοσύνη του ανθρώπου. Συγκεκριμένα, ο Howard Gardner, διακρίνει σε κάθε άνθρωπο 8 τύπους νοημοσύνης (Γλωσσική, Λογική/Μαθηματική, Μουσική, Χωρική, Σωματική, Διαπροσωπική, Ενδοπροσωπική, Φυσιοκρατική) οι οποίοι είναι ευδιάκριτοι μέσα στον εγκέφαλο αλλά στην πράξη χρησιμοποιείται ένα μίγμα από αυτούς. Άρα μαθαίνουμε, επικοινωνούμε, λύνουμε προβλήματα, κτλ., με οχτώ τουλάχιστον τρόπους.

Μια διαφορετική τοποθέτηση στην ορολογία νοημοσύνη σύμφωνα με τον D. Wechsle: είναι μια γενική και σύνθετη ικανότητα του ατόμου να ενεργεί με βάση τους σκοπούς που θέτει, να σκέπτεται με λογικό τρόπο και να ανταποκρίνεται στις εκάστοτε απαιτήσεις του κοινωνικού και φυσικού περιβάλλοντος που το περιστοιχίζει.

Τα επόμενα χαρακτηριστικά προτείνονται από τον Douglas Hofstadter σε μια λίστα από θεμελιώδεις δυνατότητες νοημοσύνης:

- Ανταπόκριση σε καταστάσεις με ελαστικότητα, δηλαδή μη μονότονη αντίδραση σε ταυτόσημα προβλήματα (αποφυγή μηχανικής συμπεριφοράς).
- Η αντίληψη και κατανόηση ασαφών ή αντιφατικών μηνυμάτων από τα συμφραζόμενα.
- Η ανάγνωση και ιεράρχηση των καταστάσεων με βάση τη σπουδαιότητα τους.
- Η εύρεση ομοιοτήτων σε φαινόμενα ανόμοιας καταστάσεις.
- Η εύρεση διαφορών σε καταστάσεις που εκ πρώτης όψεως μοιάζουν παρόμοιες.

Οι ικανότητες αυτές έχουν ένα βασικό κοινό χαρακτηριστικό: αποκτώνται εύκολα από τους ανθρώπους και βασίζονται συνήθως σε ένα σύνολο σταθερών και στερεότυπων απόψεων/γνώσεων που κατέχει οποιοσδήποτε άνθρωπος και αποκαλείται κοινή λογική (common sense). Η επιστήμη που ερευνά τους μηχανισμούς της ανθρώπινης ευφυΐας αναφέρεται ως γνωστική ή γνωσιολογική επιστήμη (cognitive science).

Έχει αποδειχθεί ότι όσο πιο απλή και αυτονόητη για τους ανθρώπους είναι μια λειτουργία, τόσο πιο δύσκολα μπορεί να μεταφερθεί σε έναν υπολογιστή, δηλαδή να περιγραφεί με ένα πρόγραμμα. Και αυτό γιατί συνήθως οι απλές λειτουργίες εκτελούνται μηχανικά χωρίς ιδιαίτερη

σκέψη και συνεπώς είναι πολύ δύσκολο να περιγραφεί το πώς πραγματοποιήθηκαν. Ορισμένα παραδείγματα τέτοιων λειτουργιών είναι η διαδικασία ανάγνωσης χαρακτήρων, ο σχηματισμός λέξεων και η κατανόηση του νοήματος κειμένων ή ομιλιών, η διαδικασία της μετακίνησης από το σπίτι στο γραφείο περπατώντας, η επιλογή της διαδρομής, η αναγνώριση προσώπων.

Αντίθετα, αν μια δουλειά είναι δύσκολη και απαιτεί σχεδιασμό των βημάτων που πρέπει να εκτελεστούν για να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, τότε δεν είναι τόσο δύσκολο να περιγραφούν αυτά τα βήματα με κάποιο πρόγραμμα, όπως για παράδειγμα στην επίλυση ενός μαθηματικού προβλήματος ή στην επεξεργασία μιας φορολογικής δήλωσης.

1.2.2 Ορισμός της Τεχνητής Νοημοσύνης

Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ο τομέας της επιστήμης που επιχειρεί να κατανοήσει τη λειτουργία της ανθρώπινης σκέψης και συμπεριφοράς, αλλά και να κατασκευάσει νοήμονες οντότητες, συνδυάζοντας μία τεράστια ποικιλία επιμέρους πεδίων, τα οποία καλύπτουν ένα φάσμα που ξεκινά από γενικούς τομείς, όπως η μάθηση και η αντίληψη, και φτάνει σε συγκεκριμένες εργασίες, όπως η απόδειξη μαθηματικών θεωρημάτων και η διάγνωση ασθενειών. Συστηματοποιεί και αυτοματοποιεί τις διανοητικές εργασίες και γι' αυτό μπορεί να έχει εφαρμογή σε οποιαδήποτε σφαίρα της ανθρώπινης διανοητικής δραστηριότητας.

Η τεχνητή νοημοσύνη εστιάζεται στην ικανότητα του υπολογιστή να χειρίζεται μη αριθμητικά σύμβολα, να εξάγει συμπεράσματα και να συνάγει νέα δεδομένα από σύνολα γνωστών γεγονότων. Ένας ενδιαφέρον ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης είναι: «η μελέτη των ιδεών που επιτρέπουν στους υπολογιστές να είναι ευφυείς». (Βλάχας & Κεφαλάς & Βασιλειάδης & Κόκκορας & Σακελλαρίου, 2011). Δηλαδή συστημάτων με χαρακτηριστικά τα οποία σχετίζονται με την ευφυία στην ανθρώπινη συμπεριφορά (μάθηση, κατανόηση φυσικής γλώσσας, αναγνώριση αντικειμένων κτλ.).

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί διάφοροι ορισμοί της ΤΝ, από τους οποίους άλλοι επικεντρώνονται στη διαδικασία σκέψης και συλλογισμού

και άλλοι στη συμπεριφορά. Σύμφωνα με τους Russell & Norving οι ορισμοί της ΤΝ ταξινομούνται σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες οι οποίες προσεγγίζουν την περιοχή από διαφορετική σκοπιά όσον αφορά το στόχο της ΤΝ.

- Η πρώτη κατηγορία θέτει ως στόχο της ΤΝ την ανάπτυξη συστημάτων που σκέφτονται όπως οι άνθρωποι. Για παράδειγμα, ο Haugeland ορίζει την ΤΝ ως:
“Η προσπάθεια να κατασκευάσουμε υπολογιστές με διανοητική ικανότητα με την πλήρη και κυριολεκτική έννοια του όρου”.
- Η δεύτερη κατηγορία ορίζει ως ΤΝ την προσπάθεια για ανάπτυξη συστημάτων που σκέφτονται λογικά. Ένας χαρακτηριστικός ορισμός δίνεται από τον Winston:
“Η μελέτη των υπολογισμών που καθιστούν εφικτή την αντίληψη, λογική σκέψη και αντίδραση”.
- Η τρίτη κατηγορία επικεντρώνεται σε συστήματα που συμπεριφέρονται όπως οι άνθρωποι, όπως φαίνεται από τον ορισμό των Rich και Knight:
“Η μελέτη του πώς να κάνουμε τους υπολογιστές να κάνουν πράγματα που αυτήν τη στιγμή οι άνθρωποι είναι καλύτεροι”.
- Τέλος, η τέταρτη κατηγορία θέτει ως στόχο την ανάπτυξη συστημάτων που αντιδρούν λογικά, όπως αναφέρει ο Luger στον ακόλουθο ορισμό:
“Ο τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που ασχολείται με την αυτοματοποίηση της ευφυούς συμπεριφοράς”.

Ένας γενικός ορισμός, που περιλαμβάνει τα περισσότερα στοιχεία από τους παραπάνω, θα μπορούσε να είναι ο εξής:

ΤΝ είναι ο τομέας της Επιστήμης των Υπολογιστών που ασχολείται με τη σχεδίαση και την υλοποίηση προγραμμάτων τα οποία είναι ικανά να μιμηθούν τις ανθρώπινες γνωστικές ικανότητες, εμφανίζοντας έτσι χαρακτηριστικά που αποδίδουμε συνήθως σε ανθρώπινη συμπεριφορά, όπως η επίλυση προβλημάτων, η αντίληψη μέσω της όρασης, η μάθηση, η εξαγωγή

συμπερασμάτων, η κατανόηση φυσικής γλώσσας, κλπ.

Άμεση συνέπεια των παραπάνω ορισμών είναι ότι η ΤΝ είναι ένας συνεχώς εξελισσόμενος τομέας της επιστήμης των υπολογιστών που προσπαθεί να κάνει πραγματικότητα, ό,τι η τελευταία δεν έχει καταφέρει μέχρι στιγμής. Κι αυτό είναι μία μεγάλη αλήθεια, αν σκεφτεί κανείς ότι η τεχνολογία του σήμερα δεν έχει προσφέρει στην υπηρεσία του ανθρώπου τίποτε άλλο, εκτός από μηχανές, οι οποίες αποθηκεύουν τεράστιες ποσότητες πληροφορίας και έχουν την ικανότητα να τις προσπελάσουν σε ελάχιστο χρόνο. Ωστόσο, οι μηχανές αυτές απέχουν ακόμη από το να μην απαιτούν ειδικές γνώσεις για το χειρισμό τους, να προσαρμόζονται στις ανάγκες του χρήστη, να μαθαίνουν από τα λάθη τους και να επιλύουν πραγματικά, δύσκολα, καθημερινά προβλήματα και όχι μόνον αριθμητικά. Παρόλα αυτά, η έρευνα στην ΤΝ καλύπτει ένα ευρύ φάσμα περιοχών και έχει αποδώσει καρπούς σε πολλές από αυτές. Ενδεικτικά αναφέρονται η μηχανική μάθηση, η επεξεργασία και κατανόηση φυσικής γλώσσας, η βέλτιστη επίλυση προβλημάτων, η απόδειξη θεωρημάτων, ο σχεδιασμός ενεργειών και ο χρονοπρογραμματισμός, οι ευφυείς πράκτορες (agents), η ρομποτική, οι ευφυείς υπηρεσίες διαδικτύου, τα έμπειρα συστήματα και τα συστήματα γνώσης, η μηχανική όραση.

1.2.3 Προσεγγίσεις της Τεχνητής Νοημοσύνης

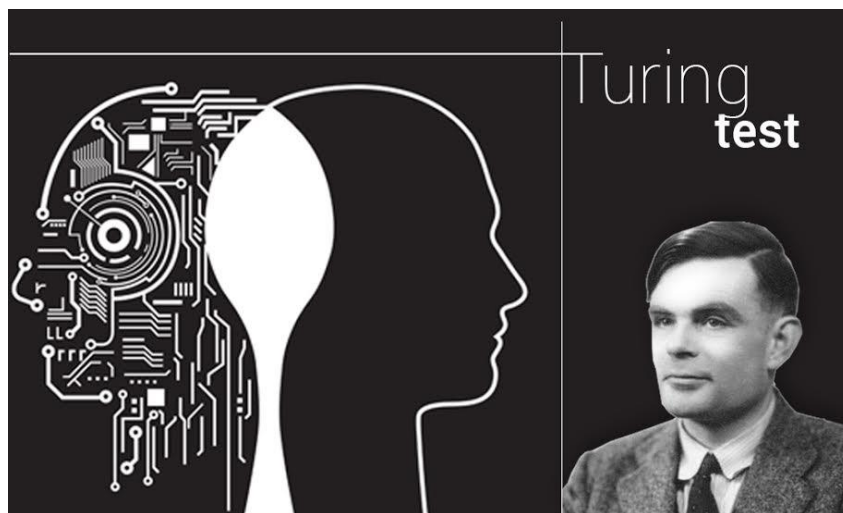
Η κυριότερη προσέγγιση της ΤΝ στηρίζεται στην επεξεργασία συμβόλων που έχει μακρύ παρελθόν αλλά και μερικά σοβαρά άλυτα προβλήματα. Ένα σύμβολο από μόνο του δεν υποδηλώνει κάτι, αλλά αποκτά κάποιο νόημα μόνο όταν συνδεθεί με άλλα σύμβολα. Επιπλέον, τα ονόματα των συμβόλων επιλέγονται με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουν νόημα για τους ανθρώπους. Πρακτικά είναι αδύνατο να γραφεί συμβολικός κώδικας που να αναπαριστά πλήρως και με σαφήνεια μία μοναδική άποψη του κόσμου. Συνήθως τα προγράμματα επεξεργασίας συμβόλων χρησιμοποιούν μία αφηρημένη αναπαράσταση του κόσμου και ένα μηχανισμό για την επεξεργασία τους.

Ωστόσο, οι φυσικές διεργασίες δε λειτουργούν με αυτό τον τρόπο. Για παράδειγμα, στον ανθρώπινο εγκέφαλο δεν υπάρχει κάποιος γενικός μηχανισμός ελέγχου των λειτουργιών που επιτελούν τα διάφορα τμήματα του, ενώ η γνώση και οι μηχανισμοί επεξεργασίας της δεν

εντοπίζονται με ακρίβεια σε συγκεκριμένα σημεία του. Έτσι, το όνομα της μητέρας ενός ανθρώπου δεν είναι αποθηκευμένο σε ένα συγκεκριμένο κύτταρο, ούτε υπάρχει ένα συγκεκριμένο τμήμα του εγκεφάλου που να διαχειρίζεται αυτήν την πληροφορία. Απόδειξη αυτού του ισχυρισμού είναι το ότι μικρές τοπικές βλάβες στον εγκεφαλο του ανθρώπου δεν προκαλούν απώλεια συγκεκριμένων πληροφοριών. Με βάση την τελευταία παρατήρηση μπορεί να διακριθούν δύο προσεγγίσεις για την ΤΝ:

- ο Συμβολική: Η Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη προσομοιώνει τον τρόπο που σκέφτονται τα άτομα, χρησιμοποιώντας ως δοκιμές μονάδες τα σύμβολα. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης που χρησιμοποιούν αναπαράσταση γνώσης με λογική, κανόνες, πλαίσια κ.λπ.
- ο Μη Συμβολική: Η Μη Συμβολική Τεχνητή Νοημοσύνη προσομοιώνει τις βιολογικές διεργασίες, δηλαδή η εξέλιξη των ειδών ή η λειτουργία του εγκεφάλου όπως τα νευρωτικά δίκτυα, οι γενετικοί αλγόριθμοι κ.λπ. (Δροσινός,2012)

1.2.4 Η δοκιμασία Turing



Ο Alan Turing είναι διαπρεπής Άγγλος μαθηματικός, θεωρητικός της Λογικής, κρυπτογράφος και πρωτοπόρος στην Επιστήμη των Υπολογιστών. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, ο Turing θα ερευνήσει το θέμα της Τεχνητής Νοημοσύνης και θα ορίσει τα κριτήρια της λογικής που ακόμη ισχύουν.

Συγκεκριμένα, τον Οκτώβρη του 1950, ο Alan Turing εκδίδει το άρθρο Υπολογιστικά Μηχανήματα και Νοημοσύνη (Computing Machinery and Intelligence) στην επιστημονική επιθεώρηση: *Mind: A Quarterly Review of Psychology and Philosophy*. Το άρθρο ξεκινάει με το κεφάλαιο "Το Παιχνίδι της Μίμησης" (The Imitation Game), που έκτοτε είναι γνωστό ως "δοκιμασία Turing" (Turing Test).

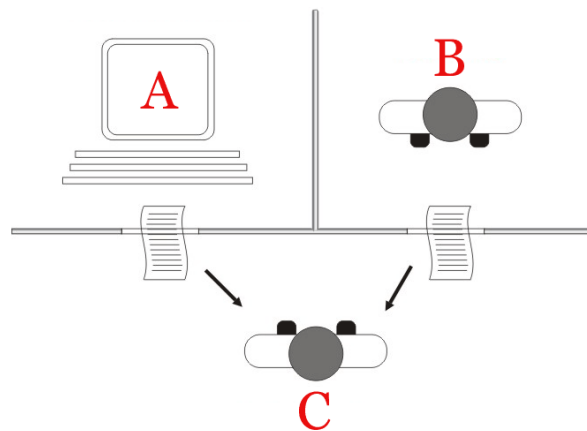
Σκεφτείτε, λέει ο Turing, έναν άντρα (A) και μια γυναίκα (B) σε ένα δωμάτιο που επικοινωνούν μέσω «τηλετύπου» με έναν άνθρωπο (Γ) που κάθεται σε ένα άλλο δωμάτιο. Στόχος του παιχνιδιού είναι ο άνθρωπος αυτός (Γ), αδιευκρίνιστου φύλου, με ερωτήματα που θέτει με τον τηλετύπο στους (A) και (B), να μαντέψει από τις απαντήσεις τους ποιος είναι ο άντρας και ποια είναι η γυναίκα. Η γυναίκα (B) του απαντά προσπαθώντας να τον βοηθήσει και να τον πείσει ότι όντως είναι γυναίκα, ενώ ο άντρας (A) προσπαθεί να τον παραπλανήσει ότι αυτός είναι πραγματικά η γυναίκα και όχι η (B). Και οι δύο δηλαδή παίκτες (A) και (B) προσπαθούν να τον πείσουν ότι είναι γυναίκες και ο (Γ) πρέπει να καταλάβει ποιος λέει την αλήθεια και ποιος ψεύδεται.

Τι θα γινόταν τώρα, ρωτάει ξαφνικά ο Turing, αν σε αυτό το παιχνίδι στην θέση (A), αντικαταστήσουμε τον άντρα με μια μηχανή; Ο (Γ) που προσπαθεί να μαντέψει ποιος είναι ποιος, θα έχει το ίδιο ποσοστό αποτυχίας σε αυτή την περίπτωση, όσο είχε και όταν το παιχνίδι παιζόταν με τον άντρα και την γυναίκα;

Έτσι γεννήθηκε η Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence), ένας καινούργιος κλάδος θεωρητικής αναζήτησης, μια καινοτόμος προσέγγιση σε ένα από τα αρχαιότερα ερωτήματα της ανθρωπίνης ιστορίας: "τι είναι ο ανθρώπινος νους;" Αυτή η καινούργια προσέγγιση, θέτει και αντιμετωπίζει νέα ερωτήματα όπως ποια είναι τα όρια μεταξύ του "ανθρώπινου" και της "τεχνολογίας" ή μεταξύ του "φυσικού" και του "τεχνητού"; Τα ερωτήματα αυτά έχουν επηρεάσει το πώς καταλαβαίνουμε σήμερα τις έννοιες "άνθρωπος", "φυσικό", "τεχνητό" και βέβαια το "φύλο".

Το 1950, το μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετώπιζαν στον τομέα της

Τεχνητής Νοημοσύνης, το ίδιο που αντιμετωπίζουμε και σήμερα, ήταν και είναι το ότι δεν μπορούμε να συμφωνήσουμε στον ορισμό της νοημοσύνης και το ότι δεν ξέρουμε τι ακριβώς είναι αυτό που μας κάνει νοήμονες, συνειδητούς, λογικά όντα. Αν γνωρίζαμε τον γενικό μηχανισμό που παράγει "νόηση", τότε το ερώτημα "υπάρχουν μηχανές που σκέφτονται" θα μπορούσε να απαντηθεί εύκολα. Θα κοιτούσαμε το μηχανισμό κάποιου μηχανήματος και θα κρίναμε αν ήταν αυτό το μηχάνημα νοήμον ή όχι, αν δηλαδή είχε τον μηχανισμό που του προσέδιδε νοημοσύνη. Μια και δεν έχουμε αυτού του είδους λοιπόν την γνώση, ο Turing πρότεινε να δούμε τα πράγματα από άλλη σκοπιά, να ορίσουμε την νοημοσύνη διαφορετικά. Ας μην ασχοληθούμε με το τι συμβαίνει μέσα στο μηχάνημα, είπε, ας παρατηρήσουμε απλώς την εξωτερική του συμπεριφορά. Αν αυτή η εξωτερική συμπεριφορά μιας μηχανής δεν διαφέρει από την εξωτερική συμπεριφορά ενός σκεπτόμενου ανθρώπου, τότε θα ορίσουμε τη μηχανή σκεπτόμενη. Είπε λοιπόν ο Turing το 1950 ότι πίστευε ότι σε 50 χρόνια θα είχε κατασκευαστεί ένας ψηφιακός ηλεκτρονικός υπολογιστής (a digital electronic Computer) με δυνατότητα να αποθηκεύσει ένα πρόγραμμα που θα παίζει το Παιχνίδι της Μίμησης τόσο καλά, ώστε ο μέσος όρος ενός ανθρώπου "εξεταστή" να μην έχει πάνω από 70% πιθανότητα να απαντήσει σωστά μετά από 5 λεπτά ερωταποκρίσεων! Πιστεύω, είπε ο Turing, ότι στο τέλος του 20ου αιώνα οι λέξεις και η εκπαίδευση των ανθρώπων θα έχουν τόσο πολύ αλλάξει που θα μπορούν οι άνθρωποι να μιλούν για σκεπτόμενες μηχανές χωρίς να αντικρούονται από κανένα.



Σήμερα, η Τεχνητή Νοημοσύνη υποστηρίζει ότι για να περάσει αυτή τη δοκιμασία ένας υπολογιστής, πρέπει να έχει τις εξής ικανότητες:

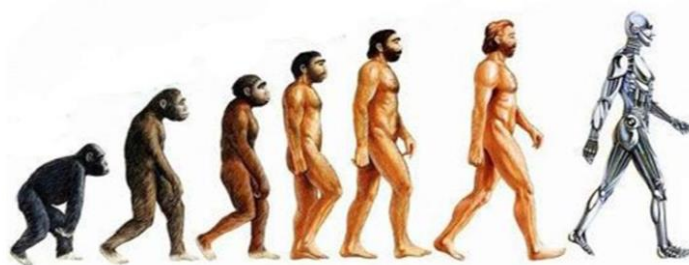
- επεξεργασία φυσικής γλώσσας (natural language processing)
- αναπαράσταση γνώσης (knowledge representation)
- αυτοματοποιημένη συλλογιστική (automated reasoning)
- μηχανική μάθηση (machine learning)

Η δοκιμασία Turing απέφευγε εσκεμμένα την άμεση φυσική αλληλεπίδραση μεταξύ του ανθρώπου (Γ) και του υπολογιστή, επειδή η φυσική προσομοίωση ενός ανθρώπου δεν είναι απαραίτητη για την νοημοσύνη. Όμως, η πλήρης δοκιμασία Turing (total Turing Test) περιλαμβάνει οπτικό σήμα, ώστε να μπορεί ο άνθρωπος (Γ) να εξετάζει τις αντιληπτικές ικανότητες του υποκειμένου και να έχει τη δυνατότητα να του δίνει φυσικά αντικείμενα "από το παραθυράκι". Για να περάσει την πλήρη δοκιμασία Turing ο υπολογιστής πρέπει να έχει επιπλέον:

- μηχανική όραση (Computer Vision)
- ρομποτική (robotics)

Οι ερευνητές της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν αφιερώσει ελάχιστη προσπάθεια στη δημιουργία μηχανών που απλά μπορούν να περάσουν τη δοκιμασία Turing (είναι πιο σημαντική η μελέτη των θεμελιωδών αρχών στις οποίες βασίζεται η νοημοσύνη).

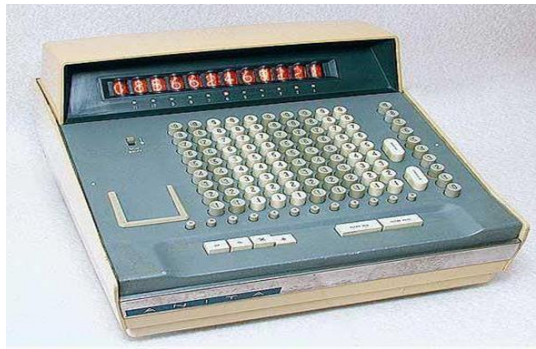
1.3 Η εξέλιξη της Τεχνητής Νοημοσύνης



Η Τεχνητή Νοημοσύνη μπορεί να μοιάζει με έναν σύγχρονο όρο αλλά τα θεμέλια για τα σημαντικά επιτεύγματα ξεκίνησαν χρόνια πριν. Ήδη από την αρχαιότητα στα θεμέλια της πρακτικής προσέγγισης της Τεχνητής Νοημοσύνης μεγάλη συνεισφορά είχαν οι Συλλογισμοί του Αριστοτέλη (322- 384 π.Χ.), έναν τρόπο κωδικοποίησης της ορθής σκέψης μέσω διάφορων κανόνων που ανάλυναν την διαδικασία της σκέψης και αποτέλεσαν τη βάση του πεδίου της λογικής.

Το 1630 ο Rene Descartes ήταν ο πρώτος μοντέρνος ορθολογιστής που υποστηρίζει ότι η μέθοδος γνώσης πρέπει να οδηγεί σε μια μοναδική αρχή για την οποία είμαστε σίγουροι.

Το 1642 ο Blaise Pascal δημιούργησε την πρώτη αριθμομηχανή.

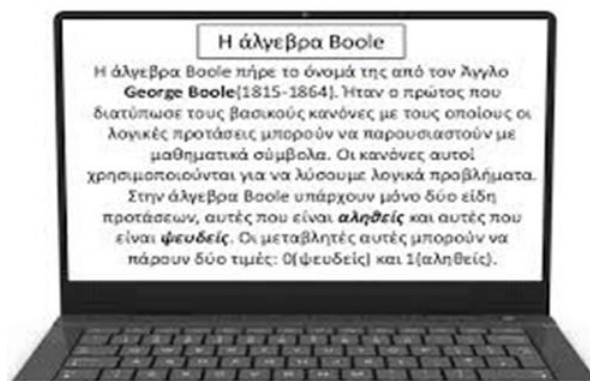


Το 1672 ο Gottfried Leibniz ανακάλυψε το επίσημο δυαδικό αριθμητικό σύστημα, το οποίο είναι το θεμέλιο όλων σχεδόν των ψηφιακών υπολογιστών ακόμη και σήμερα.



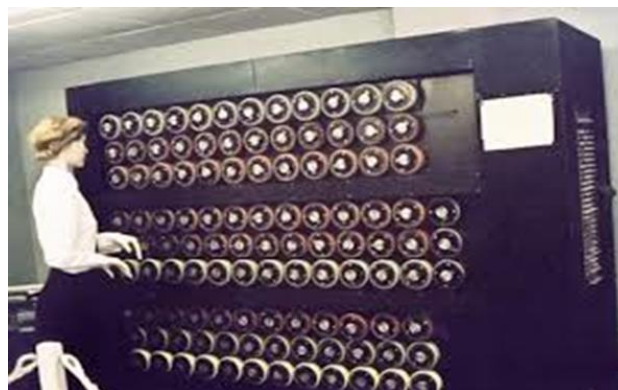
Το 1842 ο Charles έφτιαξε τα πρώτα προγράμματα για την Αναλυτική Μηχανή, το οποίο είναι ένα πρόγραμμα μηχανικού υπολογιστή γενικής χρήσης.

Το 1854 ο George Boole δημιούργησε την άλγεβρα Boole με σκοπό να δώσει αλγεβρική έκφραση στις νοητικές λειτουργίες. Έθεσε τις βάσεις της προτασιακής λογικής, προτείνοντας έναν τρόπο αναπαράστασης όλων των λογικών συλλογισμών ενός δυαδικού συστήματος αποτελούμενου από 0 και 1.

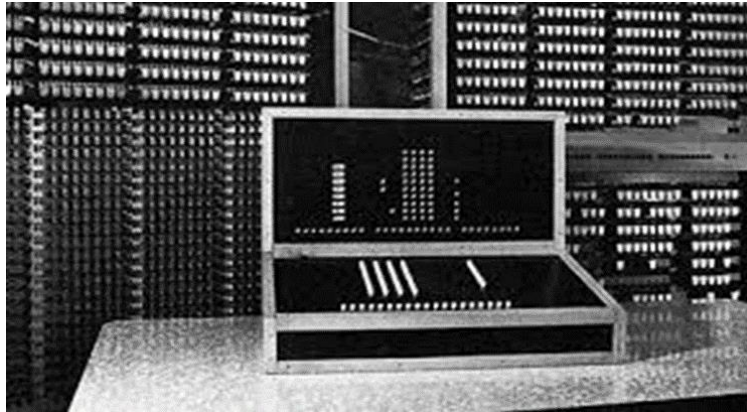


Το 1899 ο Herman Hollerith επινόησε έναν μηχανικό πινακοποιητή με βάση τις διάτρητες κάρτες.

Το 1936 ο Alan Turing πρότεινε τη μηχανή Turing, μια μηχανή με διάφορες εντολές ώστε να μπορεί να εκτελεί οποιαδήποτε λειτουργία.



Το 1938 ο Konrad Zuse δημιούργησε τον πρώτο λειτουργικό προγραμματισμένο υπολογιστή βασισμένου στο δυαδικό σύστημα του Z3 σε παγκόσμιο επίπεδο.



Το 1943 οι Warren Sturgis McCulloch και Walter Pitts έθεσαν τα θεμέλια για τα Τεχνητά Νευρωνικά Δίκτυα με την πρώτη αναγνωρισμένη εργασία με τίτλο: A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. Στην εργασία τους πρότειναν ένα μοντέλο τεχνητών νευρώνων με πολύ περιορισμένες δυνατότητες επίλυσης προβλημάτων.

Το 1944 ο John Von Neumann και ο Oscar Morgenstern θεμελίωσαν τον τομέα της Θεωρίας Παιγνίων ως ξεχωριστό κλάδο που σήμερα θεωρείται πολύ σημαντικό για την Τεχνητή Νοημοσύνη.



Το 1946 κατασκευάστηκε ο Ενίacs, ο πρώτος ηλεκτρονικός υπολογιστής. Σχεδιάστηκε και κατασκευάστηκε στην Πενσυλβάνια υπό την εποπτεία των John Mauchly, τον John Presper Eckert (καθηγητής Φυσικής) και με έναν από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές. (Η κατασκευή ξεκίνησε το 1943).



Το 1948 ο Claude Shannon θεμελίωσε τη θεωρία πληροφοριών στην οποία στηρίχθηκαν τα σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. (Δημοσίευσε το “Mathematical Theory of Communication”).

Το 1949 ο Donald Hebb παρουσίασε έναν απλό κανόνα για την μεταβολή της δύναμης σύνδεσης μεταξύ των νευρώνων έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μάθηση. Γνωστή ως Hebbing Learning.

Το 1950 ο μαθηματικός Alan Turing, πατέρας της θεωρίας υπολογισμού και προπάτορας της τεχνητής νοημοσύνης πρότεινε τη δοκιμασία Τούρινγκ (Turing Test) η οποία έβρισκε αν μια μηχανή διαθέτει ευφυΐα.

Το 1951 οι, μεταπτυχιακοί φοιτητές του Μαθηματικού Τμήματος του Princeton , Marvin Minsky και ο Dean Edmonds δημιούργησαν τον πρώτο νευρωνικό υπολογιστή. Ο υπολογιστής αυτός ονομάστηκε SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator). Είχε 40 νευρώνες και 3000 λυχνίες κενού και ένα μηχανισμό αυτόματου πιλότου βομβαρδιστικό B-24 και λειτουργούσε με συνάψεις Hebb.



Ακόμα το 1951 στο πανεπιστήμιο του Μάντσεστερ γράφτηκαν τα πρώτα προγράμματα τεχνητής νοημοσύνης. Υπήρχαν πολλές ιδέες και προγράμματα αλλά αυτά που επικράτησαν ήταν έναν πρόγραμμα που παίζει σκάκι από τον Ντίτριχ Πρίνζ και ένα που παίζει ντάμα από τον Christopher Strachey.

Το 1956 διοργανώθηκε στο Dartmouth της Μασαχουσέτης συνέδριο από τους John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon και Nathaniel Rochester (Dartmouth Summer Conference). Το συνέδριο αυτό αφορούσε τη θεωρία αυτομάτων, τα νευρωνικά δίκτυα και τη μελέτη της ευφυίας. Το σημαντικότερο αποτέλεσμα ήταν η αποδοχή του ονόματος που πρότεινε ο McCarthy για την ερευνητική περιοχή: Τεχνητή Νοημοσύνη.

Το 1957 δημιουργήθηκε ο Γενικός Οδηγός Επίλυσης Προβλημάτων (General Problem Solver/ GPS) από τους John Shaw, Allen Newell και τον Herbert Simon. Ακολουθούσε την ανθρώπινη προσέγγιση στην ανάλυση προβλημάτων σε υποπροβλήματα και την εύρεση των πιθανών ενεργειών. Το GPS ήταν το πρώτο πρόγραμμα που ενσωμάτωσε τον ανθρώπινο τρόπο σκέψης.

Το 1958 ο John McCarthy ορίζει τη γλώσσα προγραμματισμού LISP (List Processor), η οποία κυριάρχησε για μεγάλο χρονικό διάστημα ως η γλώσσα προγραμματισμού της Τεχνητής Νοημοσύνης. Η LISP είναι η δεύτερη παλαιότερη γλώσσα προγραμματισμού μετά την Fortran.



Το 1958 επίσης, ο John McCarthy έκανε μια δημοσίευση με τίτλο “Προγράμματα με κοινό Νου (Programs with Common Sense) όπου περιέγραψε το Advice Taker, ένα υποθετικό πρόγραμμα που χρησιμοποιούσε γνώση για την επίλυση προβλημάτων το οποίο μπορεί να θεωρηθεί το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα τεχνητής νοημοσύνης.

Τέλος , εκείνη τη χρονιά προτάθηκε η τεχνική της Μηχανικής Εξέλιξης (machine evolution) ή των γενετικών αλγορίθμων (genetic algorithms), από τον Friedberg. Βασική ιδέα της τεχνικής αυτής είναι η βελτίωση της απόδοσης ενός προγράμματος κάνοντας τυχαίες μεταλλάξεις στον κώδικα και κρατώντας τις καλύτερες λύσεις.



Το 1959 ιδρύθηκε το εργαστήριο της Τεχνητής Νοημοσύνης του Massachusetts Institute of Technology.

Το 1960 ο Ray Solomonoff εισάγει τους κανόνες των Bayes δίνοντας μαθηματικές βάσεις στη θεωρία της Τεχνητής Νοημοσύνης.

Το 1963 ιδρύθηκε το εργαστήριο Τεχνητής Νοημοσύνης από τον McCarthy . Στο Stanford Research Institute (SRI) υλοποιήθηκε το πρώτο ρομπότ , το Shakey.



Το 1965 ο Joseph Weizenbaum έφτιαξε το ELIZ, ένα διαδραστικό πρόγραμμα που λειτουργεί από την επεξεργασία των απαντήσεων των χρηστών.

Το 1967 ο Dr. Edward Feugenbaum ξεκινά το Dendral στο Stanford μαζί με άλλους τρεις επιστήμονες Joshua Lederberg, Bruce Buchanan και Georgia Sutherland, μια προσπάθεια ,10 χρόνων, ανάπτυξης λογισμικού που θα συμπεράνει τη μοριακή δομή οργανικών ενώσεων χρησιμοποιώντας ενδείξεις επιστημονικών οργάνων. Ήταν το πρώτο έμπειρο σύστημα.

Το 1968 ο Tom Evans πρότεινε το ANALOGY , πρόγραμμα που έλυne προβλήματα γεωμετρικής αναλογίας που χρησιμοποιούνταν σε τεστ ευφυίας.

Η δεκαετία του '60 ήταν δημιουργική γιατί επιτεύχθηκαν βελτιώσεις στη μέθοδο μάθησης του Hebb από τον Rosenblatt με τα perceptrons.

Στα τέλη βέβαια της δεκαετίας του '60 άρχισε ο χειμώνας για την Τεχνητή Νοημοσύνη, εποχή κριτικής και υπο χρηματοδότησης των ερευνητικών προγραμμάτων γιατί τα εργαλεία μέχρι τότε ήταν κατάλληλα μόνο για την επίλυση απλών προβλημάτων.

Το 1972 η γλώσσα προγραμματισμού Prolog αναπτύσσεται από τον Alain Colmerauer , η οποία είναι βασισμένη στη λογική.

PROLOG

Το 1973 κυκλοφόρησε το ρομπότ συναρμολόγησης «Φρέντυ» στο Εδιμβούργο, που ελέγχονταν από υπολογιστές.

Το 1974 ο Ted Shortliffe έδειξε πως το σύστημα MYCIN που χρησιμοποιείται για την Τεχνητή Νοημοσύνη μπορούσε να δώσει ιατρικές διαγνώσεις και η γνώση του δεν προέκυπτε από συστήματα κανόνων αλλά λειτουργούσε με τις συνεντεύξεις γιατρών.

Το 1974 ο Paul Werbos περιγράφει για πρώτη φορά την διαδικασία της εκπαίδευσης τεχνητών νευρωνικών δικτύων με τη πιθανή χρήση του

αλγορίθμου Back Propagation.

Το 1975 προτάθηκαν τα πλαίσια (frames) από τον Marvin Minsky, ως μέσο αναπαράστασης της γνώσης με δομημένο και ταξινομημένο τρόπο.

Το 1979 ο Bill VanMelle γενίκευσε την αναπαράσταση γνώσης και τον τρόπο συλλογισμού του MYCIN με το δικό του πρόγραμμα EMYCIN το οποίο αποτέλεσε βάση για πολλά εμπορικά έμπειρα συστήματα.

Το 1981 οι Ιάπωνες ανακοίνωσαν το πρόγραμμα της 5ης γενιάς. Χρησιμοποιούσαν τη γλώσσα προγραμματισμού Prolog και στόχος τους ήταν να εκτελούν εκατομμύρια λογικά συμπεράσματα το δευτερόλεπτο. Το πρόγραμμα αυτό έδωσε το έναυσμα για την έναρξη παρόμοιων προγραμμάτων και σε άλλες χώρες όπως η Αμερική και η Μεγάλη Βρετανία.

1.4 Η Τεχνητή Νοημοσύνη σήμερα

Το 1990 οι εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης έχουν επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό με την εμφάνιση του διαδικτύου. Γίνεται διείσδυση των υπολογιστικών συστημάτων σε καθημερινή χρήση και η τεχνητή νοημοσύνη εστιάζει στην διευκόλυνση της χρήσης νέων συσκευών (έξυπνα σπίτια, έξυπνα κινητά, αυτόνομα αυτοκίνητα κλπ.) καθώς και στην ανάπτυξη προσαρμοστικών επαφών ανθρώπου-μηχανής.

Το 1997 ο τότε παγκόσμιος πρωταθλητής στο σκάκι Garry Kasparov αναμετρήθηκε στο άθλημα αυτό, με τον υπολογιστή Deep Blue της IBM και ο υπολογιστής βγήκε νικητής. Το γεγονός ότι ο συνδυασμός hardware κατάφερε να νικήσει τον κορυφαίο πρωταθλητή στο σκάκι σε ένα κατεξοχήν εγκεφαλικό παιχνίδι έκανε πολλούς να αναρωτηθούν ποια είναι τα όρια της Τεχνητής Νοημοσύνης. Οι νέοι αυτοί νοήμονες υπολογιστές πληρούν τις προϋποθέσεις για ανάληψη ρόλων με πολύ πιο σύνθετες απαιτήσεις. Δεν έχει να κάνει με τα όρια της τεχνητής νοημοσύνης αλλά με την χωρητικότητα και την ταχύτητα των υπολογιστών. Γι' αυτό η αναμέτρηση έγινε με άνισους όρους εις βάρος του ανθρώπου. Είναι σαν να συναγωνίζεται ένας δρομέας με μία πόρσε ενώ αν ήταν άλλο όχημα με λιγότερα "άλογα" ή επί ίσους όρους με "ισχύ ανθρώπου" πιθανώς να κέρδιζε ο δρομέας (Behind Blue, 2002).

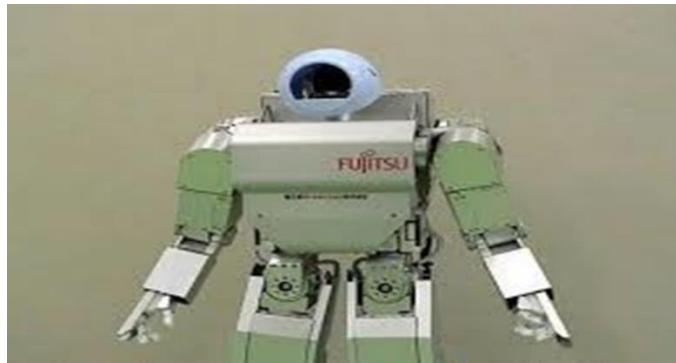


Το 1998 κυκλοφόρησε ο Furby της Tiger Electronics που σχεδιάστηκε από τους Dave Hampton Chung και έγινε η πρώτη επιτυχημένη εμφάνιση τεχνητής νοημοσύνης σε οικιακό περιβάλλον.

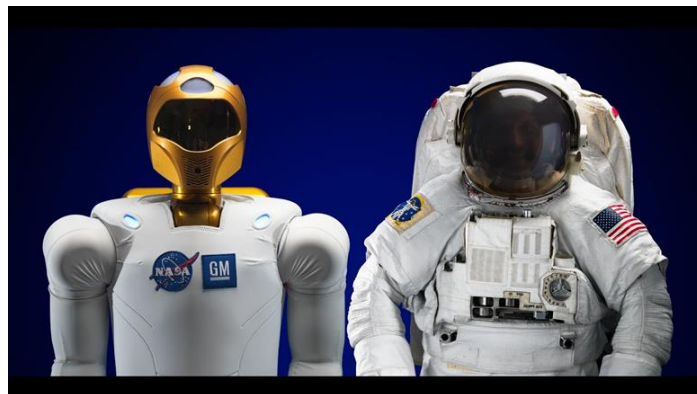
Το 1999 η Sony προωθεί το σκυλάκι AIBO, το οποίο είναι ένα από τα πρώτα αυτόνομα κατοικίδια με τεχνητή νοημοσύνη αφού είχε την δυνατότητα ομιλίας, έκφρασης συναισθημάτων καθώς να κινείται και να κάνει διάφορους ήχους. Το πρώτο μοντέλο του καταναλωτή κυκλοφόρησε στις 11 Μαΐου. Αξίζει να σημειωθεί πως το παιχνίδι αυτό γινόταν μέλος της οικογένειας στην Ιαπωνία όπως ακριβώς θα γινόταν με ένα κανονικό, ολοζώντανο κατοικίδιο σκύλο, με συνέπεια όταν πάθαινε κάτι και σταματούσε να λειτουργεί οι οικογένειες πένθιμον τον χαμό αυτών των ρομποτικών παιχνιδιών, φτάνοντας μερικές φορές σε ακραίες καταστάσεις κάνοντας κηδείες στα «σκυλάκια» αυτά.



Η εταιρεία FUJITSU ανέπτυξε και σχεδιάζει να βγάλει στην παραγωγή για πανεπιστήμια και εταιρείες, το ανθρωποειδές ρομπότ HOAP (Humanoid for Open Architecture Platform) , το οποίο μπορεί να κουνά το κεφάλι, τη μέση και τα χέρια του και μπορεί να συνδεθεί σε έναν υπολογιστή για μεταφορά δεδομένων.



Η NASA σε συνεργασία με Υπηρεσία Ανάπτυξης Προηγμένης Στρατιωτικής Τεχνολογίας των ΗΠΑ (DARPA) , ανέπτυξαν τον “Ρομποναύτη” (ROBONAUT) , ένα ρομπότ για τη συντήρηση του διαστημικού τηλεσκοπίου HUBBLE, προσαρμοσμένο πάνω στο ρομποτικό βραχίονα του διαστημικού λεωφορείου.



Το 2009 το αποτέλεσμα της εργασίας των ερευνών του Πανεπιστημίου του Aberystwyth δημιούργησε τον Adam, που είναι ένας επιστήμονας ρομπότ που μπορεί να παράγει τις δικές του επιστημονικές υποθέσεις και να διεξάγει πειράματα για να τις ελέγξει. Ο Adam κατόρθωσε να κάνει τις πρώτες του πραγματικές επιστημονικές ανακαλύψεις.



Το 2011 η εταιρία της Apple βγάζει στην αγορά το iPhone 4S με το Siri, το οποίο είναι ένας έξυπνος προσωπικός βοηθός του κατόχου που κάνει διάφορες εργασίες όπως να στέλνει μηνύματα ή να κάνει κλήσεις.

**How may I help you,
human?**



Το 2014 η δημιουργία των νέων ρομπότ και του κατάλληλου λογισμικού τους, που επιτρέπει σε “σμήνη” από μικροσκοπικά ρομπότ να συνεργάζονται αυτόνομα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

Ήδη διοργανώνονται σε ετήσια βάση διεθνείς αγώνες ποδοσφαίρου, το ROBOCUP στο οποίο πρωταγωνιστές είναι ρομπότ κάθε είδους (ανθρωποειδή, τετράποδα, κτλ.) με τελικό στόχο να αναπτυχθεί μια ομάδα αυτόνομων ανθρωποειδών ρομπότ μέχρι το 2050, ικανή να νικήσει στο ποδόσφαιρο την πρωταθλήτρια κόσμου.



Στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος που ονομάζεται MYLIFEBITS, που αναπτύσσεται στα Media Presense Lab της Microsoft , γίνεται προσπάθεια ανάπτυξης ενός εικονικού εγκεφάλου μιας βάσης δεδομένων που θα κρατά όλες τις γνώσεις και εμπειρίες ενός ατόμου. Οι συντελεστές του προγράμματος θεωρούν ότι έως τα μέσα του 21ου αιώνα σχεδόν όλη η ανθρώπινη γνώση θα βρίσκεται διαθέσιμη στον κυβερνοχώρο. Το μεγαλύτερο επίτευγμα όμως θα είναι η δυνατότητα να επικοινωνούν οι άνθρωποι μεταξύ τους χρησιμοποιώντας όλες τις αισθήσεις τους. Προς αυτόν τον σκοπό, η ίδια ερευνητική ομάδα αναπτύσσει μια τεχνολογία που αναφέρεται ως TELEPRESENCE και επιτρέπει τους χρήστες να επικοινωνούν με κείμενο, γραφικά, ήχο, video και διαμοιραζόμενα προγράμματα.



Εισαγωγή στην Ρομποτική

Κεφάλαιο 2

Εισαγωγή στην Ρομποτική



2.1 Ορισμός Ρομπότ

Ρομπότ ονομάζεται οποιαδήποτε μηχανική συσκευή η οποία έχει ανθρωπόμορφη συμπεριφορά και εκτελεί ανθρώπινες εργασίες σύμφωνα με προγραμματισμένες εντολές του ανθρώπου. Οι σύγχρονοι ρομποτικοί μηχανισμοί κατάγονται από δύο εντελώς διαφορετικούς κλάδους:

- Από τα πρώιμα αυτόματα, που ουσιαστικά δεν ήταν τίποτε άλλο παρά ψυχαγωγικά «παιχνίδια» για μεγάλους.
- Από τις ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις στο χώρο της βιομηχανικής παραγωγής που είχε συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες για όλο και πιο «έξυπνες» μηχανές οι οποίες θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν επάξια τον άνθρωπο στην παραγωγική διαδικασία.

Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Ρομπότ των ΗΠΑ “ρομπότ είναι μια επαναπρογραμματιζόμενη πολύ –λειτουργική διάταξη, σχεδιασμένη για

τη μετακίνηση υλικών, εξαρτημάτων, εργαλείων και εξειδικευμένων διατάξεων, μέσω μεταβλητών, προγραμματισμένων κινήσεων για την εκτέλεση μιας σειράς κινήσεων”.

Η λέξη ρομπότ προέρχεται από την τσέχικη λέξη *robota* (ρομπότα) που σημαίνει “αγγαρεία”. Έκανε την εισαγωγή της το 1920 από έναν Τσέχο θεατρικό συγγραφέα, ονόματι Κάρελ Τσάπερ, ο οποίος χρησιμοποίησε την έννοια αυτή στο έργο του “R.U.R” (Rossum's Universal Robots). Στο έργο αυτό κυριαρχεί η σάτιρα σχετικά με την εξάρτηση της κοινωνίας από τα μηχανικά αυτά κατασκευάσματα (ρομπότ) για την καταναγκαστική εργασία, που τελικά εξοντώνουν τους δημιουργούς τους.

Τα ρομπότ χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο για την εκτέλεση εργασιών που είναι δύσκολες ακόμα και επικίνδυνες να γίνουν απευθείας από έναν άνθρωπο. Σε άλλες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται για την ταχύτερη και οικονομικότερη εκτέλεση εργασιών. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην αυτόματη παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων κάποιου προϊόντος και με χαμηλότερο κόστος (για παράδειγμα, στις αλυσίδες παραγωγής).

2.2 Ορισμός Ρομποτικής

Ο όρος ρομποτική (“robotics”) αποτελεί κλάδο της επιστήμης σχετικό με την ανάπτυξη, την έρευνα, τη σχεδίαση, την κατασκευή αλλά και τη λειτουργία μέσω των ρομπότ. Είναι μία συστηματοποιημένη γνώση που προσαρμόζει την τεχνητή νοημοσύνη, την μηχανολογία και την ανάπτυξη λογισμικού με την ανθρώπινη συμπεριφορά. Η ρομποτική “χτίστηκε” από τον συνδυασμό διάφορων επιστημονικών κλάδων όπως είναι αυτός της ηλεκτρονικής, της μηχανικής και της πληροφορικής. Οι χρήσεις της εμφανίζονται σε τομείς της ιατρικής, της βιομηχανίας, της αεροπλοΐας, στην εξερεύνηση του διαστήματος, στις αγροτικές εφαρμογές αλλά και στη διάσωση και τέλος, επιδρά σημαντικά στην καθημερινότητα του ανθρώπου.

2.3 Ιστορία της Ρομποτικής

Αναζητώντας κανείς τις ρίζες της ρομποτικής θα οδηγηθεί αρκετά πίσω στην ιστορία της ανθρωπότητας. Ο άνθρωπος είχε την ανάγκη να δημιουργήσει μηχανές που θα έμοιαζαν και στη μορφή του ανθρώπου αλλά και στη λειτουργία. Η επιθυμία αυτή εμφανίστηκε από την ελληνική μυθολογία. Τα πιο σημαντικά αρχαιολογικά ρομπότ είναι τα παρακάτω:

Ο ΤΑΛΩΣ:



Ο Τάλως ήταν από τους πιο αγαπητούς ήρωες του αρχαιότητας. Ήταν το πρώτο ρομπότ, ένας γίγαντας που προστάτευε τη Κρήτη από τους εισβολείς και επέβλεπε την εφαρμογή των νόμων. Ο Τάλως κατασκευάστηκε από τον Θεό Ήφαιστο (με εντολή του Δία) και δόθηκε στον Μίνωα ως δώρο.

Ο Τάλως έκανε τον γύρο του νησιού τρεις φορές την ημέρα- μπορούσε να κινηθεί πολύ γρήγορα – 250km/h. Ο Μίνωας έχοντας έναν πανίσχυρο φρουρό ένιωθε απόλυτα ασφαλής. Ο Τάλως δεν άφηνε κανένα εχθρικό πλοίο να πλησιάσει αφού από την ακτή εκτόξευε τεράστιους βράχους βυθίζοντας τα ξύλινα καράβια όσων πλησίαζαν απειλητικά την Κρήτη. Αν κάποιος ξέφευγε και κατάφερνε να πατήσει στη στεριά τον περίμενε μια δυσάρεστη έκπληξη. Ο Τάλως έμπαινε στη φωτιά και το χάλκινο κορμί του πυρακτωνόταν. Μετά σφίχταγκάλιαζε τους εχθρούς, που φυσικά γίνονταν παρανάλωμα. Υπάρχει μία παράδοση ότι, όταν οι Σαρδηνοί προσπάθησαν να εισβάλουν στο νησί είχαν αυτό το “καυτό” τέλος, γι’ αυτό τα νεκρά τους κορμιά βρέθηκαν με στόματα ανοιχτά από τον πόνο και τη φρίκη. Όπως λέει ο μύθος, ο Τάλως αφού

συνέτριβε ή έκαιγε τους εχθρούς της Κρήτης, ξεσπούσε σε γέλια. Πρόκειται για ένα τεράστιο μηχανικό σύστημα, μια μηχανή άτρωτη με ανθρώπινη ορφή, κινούμενη με σύστημα υδραυλικό στο εσωτερικό της. Μια φλέβα, μια σύριγγα, ένας σωλήνας έκρυβε μέσα στον γίγαντα την δύναμη της ζωής του, το τεχνητό του αίμα, το υγρό ιχώρ, όμοιο με λειωμένο μολύβι. Με το υγρό αυτό, υδραυλικά δηλαδή, έμπαιναν σε κίνηση τα μεταλλικά μέρη της θεόρατης ανθρωπομηχανής. Το υδραυλικό αυτό σύστημα ήταν η ζωή της μηχανής και σε περίπτωση που το υγρό αυτό χυνόταν ο γίγαντας χάλαγε.

ΧΡΥΣΟΙ ΒΟΗΘΟΙ:



Ο Ήφαιστος αν και τυπικά ήταν παντρεμένος με την Αφροδίτη αισθανόταν πολύ μοναξιά και αναγκάστηκε να φτιάξει μερικές χρυσές γυναίκες (θεραπαινίδες) να τον βοηθάνε στο εργαστήριο, να τον στηρίζουν για να περπατάει καλύτερα, αλλά και για να έχει κάποιον να μιλάει.

ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΣΚΥΛΟΙ:

Οι Θεοί ήταν ιδιαίτερα ευχαριστημένοι με τον βασιλιά Αλκίνοο και μέσω της τέχνης του Ηφαίστου του χάρισαν χρυσούς και ασημένιους αθάνατους και πανίσχυρους μηχανικούς σκύλους για την προστασία του παλατιού του.

ΘΡΟΝΟΣ ΠΑΓΙΔΑ:

Ο Ήφαιστος κατασκεύασε ένα αυτόματο δικό του μηχανήμα για να εκδικηθεί την μητέρα του Ήρα που τον απέρριψε σαν άσχημο μωρό.

Ήταν ένας εντυπωσιακά καλοφτιαγμένος χρυσός θρόνος. Όταν όμως η Ήρα κάθισε πάνω του αυτόματα σφίχτηκαν γύρω της αλυσίδες κρατώντας την δέσμια. Κανένας δεν μπορούσε να την απελευθερώσει απ' τα δεσμά της και ο Ήφαιστος ούτε που δεχόταν να συζητήσει την απελευθέρωσή της. Τελικά ο Διόνυσος τον επισκέφτηκε και αφού τον μέθυσε για τα καλά, τον έπεισε να ελευθερώσει την μάνα του απ' τα δεσμά. Οι υπόλοιποι Θεοί αναγνωρίζοντας τις δυνάμεις και τα ταλέντα του, τον δέχτηκαν στον Όλυμπο σαν ίσο τους.

ΚΙΝΟΥΜΕΝΕΣ ΚΟΥΚΛΕΣ:

Ο Όμηρος και ο Πλάτωνας αναφέρουν ότι ανάμεσα στις άλλες κατασκευές του έφτιαξε και κούκλες για τα παιδιά του Μίνωα. Όντας αυτές βασιλικά παιχνίδια δεν ήταν συνηθισμένες, αλλά μπορούσαν να μιλάνε και να κινούνται. Σύμφωνα με το μύθο αναγκαζόταν να τις δένουν για να μην τους φεύγουν μακριά και τις χάνουν. Το ίδιο λέγεται και για τους ανθρωπόμορφους φύλακες του λαβύρινθου που κινούνταν με υδράργυρο.

2.4 Είδη ρομπότ

Ένα ρομπότ αποτελείται από το μηχανικό και το ηλεκτρονικό σύστημα. Τα κριτήρια διάκρισής τους αφορούν τρεις γενιές γι αυτό και χωρίζονται βάσει αυτού.

- Στη πρώτη γενιά ανήκουν τα ρομπότ με περιορισμένη ευελιξία που διευθύνονται από τον άνθρωπο, όπως οι απλοί χειριστές.
- Στη δεύτερη γενιά περιλαμβάνονται δύο κατηγορίες ρομπότ, αυτά που έχουν ένα σταθερό πρόγραμμα δράσης και αυτά που εκτελούν εντολές από ένα σύστημα αριθμητικού ελέγχου.
- Η τρίτη γενιά περιλαμβάνει ρομπότ, με αισθητήριες πληροφορίες από το περιβάλλον, με κινητήριο σύστημα εκτέλεσης εργασιών και με διάταξη επεξεργασίας των πληροφοριών.

Λόγω της ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης προέκυψαν διάφορα είδη ρομπότ, τα οποία έχουν διαφορές όσον αφορά τη μορφή και τα επιμέρους υποσυστήματα (μηχανολογικό υποσύστημα - υποσύστημα αίσθησης - σύστημα ελέγχου).

Υπάρχουν βασικές κατηγορίες. Αυτές είναι:

Κατασκευαστικά ρομπότ:



Με τον όρο κατασκευαστικά ρομπότ (Manufacturing Robots) χαρακτηρίζονται αυτά τα οποία χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία για την κατασκευή-συναρμολόγηση αντικειμένων (αυτοκινήτων, αεροπλάνων, κτλ.). Τα περισσότερα από αυτά έχουν τη μορφή βραχίονα, είναι συνήθως προσαρμοσμένα πάνω σε μία σταθερή βάση, διαθέτουν αισθητήρες με τους οποίους ανιχνεύουν πότε θα εκτελέσουν μια ενέργεια και εκτελούν απλές και τυποποιημένες εργασίες.

Η μορφή των βιομηχανικών ρομπότ είναι ενός ανθρώπινου βραχίονα με αρθρώσεις (ώμο, αγκώνα, καρπό) και παλάμη (αρπάγη/δαγκάνα, δάκτυλα). Η κίνησή τους μπορεί να είναι γραμμική, κυλινδρική, σφαιρική ή αρθρωτή ανάλογα με την εργασία που θα εκτελέσουν. Η χρήση των ρομπότ αυτών γίνεται όταν οι εργασίες είναι επαναλαμβανόμενες, όπως είναι το φόρτωμα/ξεφόρτωμα μηχανών, η συναρμολόγηση, η βαφή, το γυάλισμα, η συγκόλληση, κοκ. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απαλλάσσουν τους ανθρώπους από κουραστικές και επικίνδυνες εργασίες αλλά να προσφέρουν και καλύτερη ποιότητα του προϊόντος που παράγουν.

Τέλος, επειδή οι ενέργειες που εκτελούν είναι συνήθως προκαθορισμένες και το περιβάλλον στο οποίο λειτουργούν είναι πλήρως προβλέψιμο, δε χρειάζεται να λάβουν κάποια ιδιαίτερη δύσκολη απόφαση και να επιδείξουν ιδιαίτερη ευφυΐα.

Μετακινούμενα Ρομπότ:



Με τον όρο μετακινούμενα ρομπότ (mobile robots) χαρακτηρίζονται αυτά τα οποία μπορούν να μετακινούνται ελεύθερα μέσα σε κάποιον χώρο και να εκτελούν διάφορες εργασίες, όπως τακτοποίηση του χώρου, διανομή αντικειμένων ή εξερεύνηση άγνωστων περιοχών. Τέτοια ρομπότ έχουν χρησιμοποιηθεί στο διάστημα, αλλά και σε επίγειες και υποθαλάσσιες εξερευνήσεις. Τα μετακινούμενα ρομπότ μπορούν να λειτουργούν με δύο τρόπους: με τηλεχειρισμό και αυτόνομα. Στη δεύτερη περίπτωση χαρακτηρίζονται σαν αυτόνομα μετακινούμενα ρομπότ (autonomous mobile robot).

Τα ρομπότ που λειτουργούν με τηλεχειρισμό, στέλνουν τα δεδομένα που δέχονται από τους αισθητήρες τους στο χειριστή τους, ο οποίος στη συνέχεια τα καθοδηγεί να εκτελέσουν τις κατάλληλες ενέργειες. Τέτοια ρομπότ χρησιμοποιούνται συνήθως σε αποστολές σε επικίνδυνα περιβάλλοντα, όπου η παρουσία ανθρώπου θα συνιστούσε κίνδυνο για τη ζωή του ή θα ανέβαζε το κόστος της αποστολής. Τα ρομπότ αυτά έχουν καλή “αίσθηση” του χώρου δράσης τους και η ευφυΐα τους περιορίζεται συνήθως στην ικανότητα αποφυγής εμποδίων και άρνησης εκτέλεσης εντολών για μετακίνηση που μπορεί να τα οδηγήσουν σε σύγκρουση με άλλα αντικείμενα του χώρου.

Τα κινητά ρομπότ έχουν μια πλατφόρμα (όχημα) με ρόδες (3 ή 4), όπου πάνω στη πλατφόρμα αυτή μπορεί να υπάρχουν ρομποτικοί βραχίονες. Η κίνησή τους γίνεται με ένα ειδικό πρόγραμμα ελέγχου που αποτελείται από αισθητήρες όρασης, υπερήχων και απόστασης.

Οι κινούμενοι ρομποτικοί χειριστές όπως ονομάζονται αλλιώς, χρησιμοποιούνται για προσφορά υπηρεσιών, όπως μεταφορά υγειονομικού και λοιπού υλικού στα νοσοκομεία, μεταφορά φαρμάκων σε μεγάλες φαρμακαποθήκες, συλλογή φρούτων από δέντρα, κούρεμα προβάτων, κ.ο.κ. Χρησιμοποιούνται επίσης σε υποθαλάσσιες έρευνες για τη συλλογή οργανισμών, καθιζημάτων και άλλων αντικειμένων σε βάθη ωκεανών που είναι απαγορευτικά για τον άνθρωπο, αλλά και σε έρευνες στο εσωτερικό ηφαιστειών. Τα κινητά ρομπότ διακρίνονται σε άλλες επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με τον βαθμό αυτονομίας τους. Έτσι λοιπόν έχουμε τα εξής:

1. AGVs:



Τα AGVs (Automatic Guided Vehicles) είναι περιορισμένα όσον αφορά την αυτονομία κίνησης. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουν προκαθορισμένη τροχιά μέσω καλωδίων στο έδαφος ή μέσω πομπών στον περιβάλλοντα χώρο.

2. Αυτόνομα Έντροχα Ρομπότ:



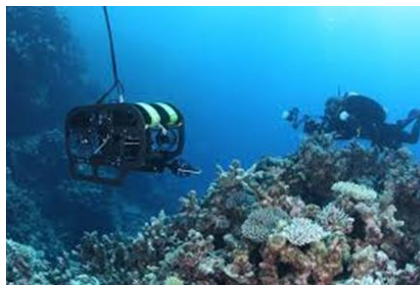
Η λειτουργία αυτών των ρομπότ γίνεται με αρκετά υψηλό βαθμό αυτονομίας. Αναλυτικά, μπορούν να λειτουργούν χωρίς διαρκή εξωτερική επίβλεψη και η εκτέλεση των εργασιών μπορεί να γίνει αυτόνομα, δεχόμενα μόνο ορισμένες υψηλού επιπέδου εντολές.

3. Βαδίζοντα Ρομπότ:



Αυτά τα ρομπότ κάνουν χρήση των μηχανικών ποδιών για την κίνησή τους και όχι συμβατικούς τροχούς όπως στις προηγούμενες δύο κατηγορίες. Βασικά προτερήματα αυτής της υλοποίησης είναι η μμεγάλη δυνατότητα αποφυγής εμποδίων και η ικανότητα αναρρίχησης σε ανώμαλα εδάφη και μη επίπεδες επιφάνειες. Συνήθη ρομπότ της κατηγορίας αυτής είναι τα δίποδα ενώ υπάρχουν και εφαρμογές με περισσότερα από δύο πόδια, π.χ. ρομπότ που μμοιάζουν και κινούνται όπως οι αράχνες .Αυτά τα ρομπότ έχουν σχήμα κουτιού και κινούνται γενικά σε χαμηλές ταχύτητες .

4. ROVs:



Τα ROVs (Remotely Operated Vehicle) ανήκουν στην κατηγορία των μη επανδρωμένων υποβρύχιων ρομπότ. Αυτά τα είδη ρομπότ δεν έχουν μεγάλο βαθμό αυτονομίας, καθώς είναι συνδεδεμένα με το μητρικό πλοίο μέσω καλωδίου, το οποίο και καλύπτει τις ανάγκες του ρομπότ σε ενέργεια και επικοινωνία. Τα ρομπότ αυτού του τύπου έχουν σχήμα κουτιού και κινούνται σε χαμηλές ταχύτητες.

5. AUVs:



Τα AUVs (Autonomous Underwater Vehicles), αντίθετα με τα ROVs είναι αυτόνομα και δεν έχουν ανάγκη καλωδίου. Για τις ανάγκες τροφοδοσίας (ενέργεια) γίνεται χρήση ειδικών μπαταριών, θέτοντας έτσι και περιορισμούς στη λειτουργία των ρομπότ αυτών. Το σχήμα των AUVs είναι τορπιλών και η κίνησή τους γίνεται με αρκετά υψηλές ταχύτητες.

6. Εναέρια Ρομπότ:



Είναι μη επανδρωμένα ιπτάμενα ρομπότ, όπως ελικόπτερα και αεροπλάνα. Τα ρομπότ αυτά έχουν διαρκώς αυξανόμενες εφαρμογές, και οι σκοποί χρήσης τους είναι κυρίως στρατιωτικοί. Τα τελευταία χρόνια τα τετρακόπτερα (quadcopters) έχουν γίνει αρκετά δημοφιλή καθώς αποτελούν σχετικά φθηνές λύσεις για χόμπι, κινηματογράφηση, μεταφορά προϊόντων κ.α.

Ιατρικά Ρομπότ:



Τα ιατρικά ρομπότ διακρίνονται σε «μακρο-ρομπότ» (χειρουργικά ρομπότ, ρομπότ αποκατάστασης ΑΜΕΑ, αυτόνομες ρομποτικές καρέκλες) και «μικρο-ρομπότ» (για καθοδηγούμενη από εικόνες χειρουργική, ελάχιστης επέμβασης/ενδοσκοπική χειρουργική, αγγειοπλαστική, εμβολισμός (γέμισμα) εγκεφαλικών ανευρυσμάτων κ.α.). Τα ιατρικά ρομπότ ενισχύονται σημαντικά από τηλεχειριστές και εικονική πραγματικότητα, ιδιαίτερα όταν ο ασθενής δεν μπορεί να μεταφερθεί στον τόπο του ειδικευμένου χειρουργού (τραυματίες πολέμου, ασθενείς απομακρυσμένων νησιών κ.λπ.). Ένα ιατρικό ρομπότ ευρείας χρήσης είναι το χειρουργικό ρομπότ Da Vinci.

Τηλερομπότ:



Τα Τηλερομπότ ελέγχονται από απόσταση από έναν ανθρώπινο χειριστή και μπορούν να λειτουργήσουν τόσο σε ημιδομημένα όσο και σε πλήρως αδόμητα περιβάλλοντα. Μπορούν να εκτελούν μη επαναλαμβανόμενες εργασίες χωρίς να έχουν τέλεια γνώση του χώρου εργασίας τους. Το μεγαλύτερο πρόβλημά τους είναι οι μεταβαλλόμενες χρονικές καθυστερήσεις ανάμεσα στο ρομπότ και το χειριστή, που οφείλονται κυρίως στα συστήματα επικοινωνίας. Οι κυριότερες εφαρμογές τους είναι οι ιατρικές, οι υποθαλάσσιες και οι διαστημικές εφαρμογές.

2.5 Τα πιο γνωστά Ρομπότ:

Ο σκύλος του Τακόλα:

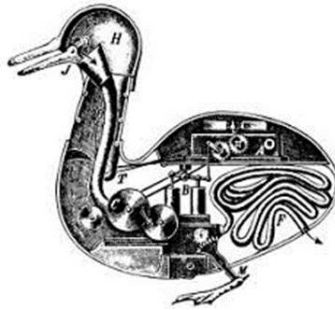
Ένας μηχανικός, ο Μαριάννο Ντι Γιάκοπο ή αλλιώς Τακόλα έφτιαξε ένα σύστημα προστασίας για τον πύργο του, αποτελούμενο από έναν σκύλο και μια καμπάνα. Ο σκύλος ήταν δεμένος με ένα σκοινί στη καμπάνα και η τροφή του τοποθετούνταν σε διάφορες αποστάσεις ακόμα και σε σημεία που δεν τα έφτανε. Μ' αυτόν τον τρόπο, ο σκύλος κάθε φορά που προσπαθούσε να πλησιάσει τη τροφή του, προκαλούσε το χτύπημα της καμπάνας με αποτέλεσμα να δίνεται η εντύπωση ότι υπάρχει κάποιος.

Λεονάρντο Ντα Βίντσι:



Ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι ήταν μια λαμπρή προσωπικότητα. Γεννήθηκε το 1452 σε μια περιοχή που ονομάζεται Ανκιάνο, βορειοδυτικά της Φλωρεντίας. Ο Λεονάρντο εκτός από σχεδιαστής, ζωγράφος, αρχιτέκτονας και γλύπτης ήταν και σπουδαίος επιστήμονας και εφευρέτης. Είχε δημιουργήσει ρομπότ και πιο συγκεκριμένα μια στρατιά ρομπότ και ένα αυτοκίνητο όχημα. Όμως αυτός ο σημαντικός επιστήμονας είχε κρύψει τις οδηγίες κατασκευής της στρατιάς ρομπότ στον Ατλαντικό κώδικα. Οι ερευνητές τις βρήκαν και κατάφεραν να τις αποκωδικοποιήσουν. Αποτελούνταν από πολεμιστές με λαμπερές πανοπλίες που κρατούσαν μακριούς λογχοπελέκεις και ήταν αρκετά απειλητικοί. Περιφρουρούσαν τον πύργο γι' αυτό και ήταν πολλοί αυτοί που φοβόντουσαν να πλησιάσουν καθώς ήταν ακούραστοι και μπορούσαν ανά πάσα ώρα και στιγμή να τους εξοντώσουν. Αυτό οφείλονταν στο γεγονός ότι ήταν ρομπότ και ελέγχονταν από μηχανισμούς με σχοινιά και τροχαλίες.

Η εύπεπτη πάπια:



Η Digerateur Canard ή Digesting Duck ήταν ένα αυτόματο σε μορφή πάπιας. Δημιουργήθηκε το 1739 από τον Jasceus de Vaucanson. Η πάπια αυτή φάνηκε να έχει την ικανότητα να τρώει πυρήνες των σιτηρών, να τους μεταβολίζει και να αφοδεύει. Στην πραγματικότητα η πάπια δεν είχε τη δυνατότητα να το κάνει αυτό. Το φαγητό συλλέγονταν σε ένα εσωτερικό δοχείο, και τα προ-αποθηκευμένα κόπρανά «παράγονταν» από ένα δεύτερο. Έτσι καμία πραγματική πέψη δεν πραγματοποιούνταν. Όμως ο Vaucanson είχε την ελπίδα ότι ένα πραγματικό αυτόματο πέψης θα μπορούσε μια μέρα να σχεδιαστεί.

Τηλεχειριζόμενο πλοίο:

Ο Σέρβος Nikola Tesla ήταν σπουδαίος εφευρέτης, μηχανολόγος και ηλεκτρολόγος μηχανικός. Από μικρός είχε ζωηρή φαντασία και μεγάλο ενδιαφέρον για τις εφευρέσεις. Έμαθε τη Γερμανική γλώσσα και ήταν βιβλιόφιλος καθώς διάβαζε τα περιοδικά που δημοσίευε ποίηση ο πατέρας του και λάτρευε τον Ιούλιο Βερν και τον Εμίλ Ζολά. Ανάμεσα σε όλες τις εφευρέσεις του ήταν και το πρώτο τηλεχειριζόμενο πλοίο το οποίο παρουσίασε το 1898.

ELECTRO:



Το 1930 η εταιρία Westinghouse Electric Corporation (Η.Π.Α.) κατασκευάζει το ανθρωποειδές ρομπότ με 48 ηλεκτρικούς διακόπτες και ύψος 2 μέτρα. Το ρομπότ αυτό μπορούσε να μιλά, να περπατά, να καπνίζει, να φουσκώνει μπαλόνια και να κινεί τα χέρια του και τους ώμους του. Το σώμα του Electro αποτελούνταν από χάλυβα και ο σκελετός του καλύπτονταν από αλουμίνιο. Είχε φωτοηλεκτρικά μάτια και μπορούσε να διακρίνει το κόκκινο και το πράσινο φως.

Unimate Ρομποτικός Βραχίονας:



Πρόκειται για το πρώτο ρομπότ που κατασκευάστηκε το 1961 και χρησιμοποιήθηκε στη βιομηχανία, και πιο συγκεκριμένα στη κατασκευή αυτοκινήτων. Το ρομπότ αυτό είχε κατασκευαστεί για δύσκολες καταστάσεις που ήταν επικίνδυνες να εκτελεστούν από τον άνθρωπο. Πιο συγκεκριμένα, το Unimate μετέφερε σιδερένια εξαρτήματα στο σκελετό του αυτοκινήτου που κατασκευαζόταν. Ήταν μια πολύ δύσκολη εργασία για τους ανθρώπους καθώς υπήρχε μεγάλη πιθανότητα τραυματισμού αλλά και πολλά τοξικά αέρια που θα μπορούσαν να εισπνεύσουν.

Ρομπότ Shakey:



Το Shakey ήταν το πρώτο κινούμενο ρομπότ που δημιουργήθηκε από τους επιστήμονες του τεχνολογικού ινστιτούτου SRI (Stanford Research Institute) στις ΗΠΑ. Μπορούσε να μετακινείται στο χώρο και να αναγνωρίζει για ποιο λόγο κάνει μία ενέργεια.

Ρομπότ Dante:



Πρόκειται για ένα ρομπότ με οχτώ πόδια που στόχος του ήταν η συλλογή αερίων και μάγματος στην Ανταρκτική. Το 1990 η NASA απέτυχε στη χρήση του γιατί υπήρξε μια βλάβη στα καλώδια και το ρομπότ δε μπόρεσε να μπει στο ηφαίστειο. Όμως ένα χρόνο αργότερα ο Dante 2 κατάφερε να μπει στο ηφαίστειο και να ολοκληρώσει την αποστολή του.

Το βιομετρικό ρομπότ Robotuna:



Ο φοιτητής David Barret δημιούργησε το βιομετρικό ρομπότ στο Massachusetts Institute of Technology. Πρωταρχικός του σκοπός ήταν να μελετήσει πως κολυμπούν τα ψάρια στο νερό. Το ρομπότ αυτό ήταν η βάση των ερευνών της εταιρείας Honda πάνω στην δημιουργία δενδροειδών (ανθρωπόμορφα ρομπότ που θα μπορούν να μιμούνται τον άνθρωπο σε εμφάνιση και συμπεριφορά). Το ύψος του ήταν 1.80 μέτρα και οι κινήσεις του μοιάζανε πολύ με τις ανθρώπινες.

Το σκακιστικό πρόγραμμα **deep blue**:



Ο ρομποτικός σκύλο **AIBO**:



Ο **ASIMO**:



Το 2000 η εταιρία Honda παρουσίασε την πρώτη έκδοση του ASIMO (Advanced Step in Innovative MObility), ένα ρομπότ που μπορεί να τρέχει, να περπατά, να επικοινωνεί με τους ανθρώπους, να αναγνωρίζει εκφράσεις και περιβάλλοντα και να αλληλοεπιδρά με αυτά. Το ρομπότ αυτό έχει ύψος 1.30 μέτρα και ζυγίζει 54 κιλά. Εξωτερικά θυμίζει έναν μικρό αστροναύτη και αποτελεί εξέλιξη παλαιότερων ρομποτικών μοντέλων της ίδιας εταιρείας.

Το ρομπότ QRIO SDR-4XII:



Το ρομπότ αυτό κατασκευάστηκε το 2003 για χρήση μέσα στο σπίτι. Αυτό το συμπαγές δίποδο ρομπότ διακρίνεται για την ενισχυμένη ασφάλεια και τη μεγάλη διάρκεια λειτουργίας αλλά και για την ικανότητα για καλύτερη επικοινωνία. Επιπλέον το ρομπότ αυτό τραγούδησε τα πρώτα τραγούδια που γράφτηκαν από Ryuichi Sakamoto και επίσης μπορούσε να εκτελέσει και χορευτικές επιδείξεις.

Ο Titan:



Πρόκειται για το δυνατότερο ρομπότ στον κόσμο. Δημιουργήθηκε από την γερμανική εταιρεία Kuka το 2004. Το ρομπότ αυτό μπορεί να σηκώσει μια BMW στον αέρα με το να του χέρι, να την κάνει μια στροφή και να την ακουμπήσει ξανά στο ίδιο ακριβώς σημείο, χωρίς το παραμικρό τρέμουλο. Το ύψος του υπολογίζεται όσο μιας καμηλοπάρδαλης και είναι ικανό να σηκώσει 1.000 κιλά βάρος. Χρησιμοποιείται και στον κατασκευαστικό τομέα, όπου σηκώνει τεράστια μπλοκ τσιμέντου ή ράβδους χάλυβα.

Το ρομπότ Partner:



Από την άλλη, υπάρχουν μικρόσωμα ανθρωποειδή ρομπότ, όπως το ύψους 1,4 τρων ρομπότ Partη (Συνεταίρος) της Τογοτα (2005), πολύ πιο ευέλικτο, που αντί να είναι βιδωμένο στο πάτωμα, όπως ο Titan, κάνει βόλτες σε δύο πόδια, ενώ μπορεί ακόμα και να τρέξει λίγο. Διαθέτει πέντε ευκίνητα δάκτυλα στα δύο του χέρια, με τα οποία παίζει ακόμα και βιολί.

ACTROID – F:



Το ρομπότ αυτό κατασκευάστηκε το 2010 στην Ιαπωνία και είναι ένα από τα τελευταία και υπερσύγχρονα ανθρωποειδή ρομπότ. Αυτό το ρομπότ έχει την μορφή νοσοκόμας και σκοπός του είναι να βρίσκεται μέσα στα νοσοκομεία για να παρατηρεί τους ασθενείς ώστε να τους προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια.

2.6 Χρήσεις των ρομπότ

Η χρήση των ρομπότ γίνεται σε πολλούς παραγωγικούς τομείς, όπως αυτός της βιομηχανίας, της ιατρικής, της αεροναυπηγικής με αποτέλεσμα να υπάρχει περεταίρω ανάπτυξη της βιομηχανίας των ρομπότ, κυρίως σε ΗΠΑ και Ιαπωνία. Οι βασικότερες εφαρμογές των βιομηχανικών ρομπότ είναι:

- Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις
- Οι εργασίες πρεσαρίσματος
- Οι συναρμολογήσεις
- Οι βαφές
- Η ταξινόμηση αποθηκών
- Η εκσκαφή
- Οι υποθαλάσσιες εργασίες

Το βασικό πλεονέκτημα των ρομπότ είναι η ευελιξία τους. Τα ρομπότ μπορούν να εκτελέσουν εργασίες που δεν μπορούν να γίνουν από τους ανθρώπους, ειδικά όταν χρειάζεται μεγάλο χρονικό διάστημα συνεχόμενης εκτέλεσης μιας εργασίας. Επιπλέον, η χρήση των ρομπότ βοηθά στην αύξηση της παραγωγικότητας καθώς επίσης και στη μείωση του κόστους.

Επιπλέον, τα ρομπότ έχουν εισέλθει σε μεγάλο ποσοστό και στον τομέα της εξερεύνησης και μελέτης του διαστήματος. Η ανθεκτικότητά τους είναι το βασικό στοιχείο που τα κάνει να συμμετέχουν σε εξερευνήσεις και μελέτες σε απομακρυσμένα μέρη του γαλαξία. Επειδή δεν πρόκειται για ζωντανό οργανισμό αλλά για μηχανήματα είναι εύκολο να

χρησιμοποιηθούν για εργασίες στις οποίες οι συνθήκες είναι αντίξοες. Ας μην ξεχνάμε βέβαια και το γεγονός ότι πολλές από τις μελέτες αυτές έχουν μεγάλη διάρκεια, ακόμα και ολόκληρων χρόνων. Έτσι, η χρήση των ρομπότ είναι η καλύτερη λύση για να μπορέσουν να ολοκληρωθούν οι έρευνες αυτές.

Ένας ακόμη τομέας χρήσης των ρομπότ είναι αυτός των φυσικών φαινομένων, όπως σεισμών τυφώνων, θυελλών κτλ. Η πρόβλεψη των σεισμών είναι μια εξαιρετική δύσκολη διαδικασία και πολλές φορές δεν υπάρχει αξιοπιστία στην πρόβλεψη ενός σεισμού. Αυτός είναι και ο λόγος που οι ερευνητές έχουν στραφεί στη χρήση ειδικών ρομπότ που θα βοηθήσουν τις μελέτες αυτές.

Τέλος, τα ρομπότ έχουν στραφεί σε έναν ακόμη τομέα, αυτόν της εκπαίδευσης. Η ρομποτική κατακτά πρωταρχικό ρόλο στις τεχνολογικά εξαρτώμες κοινωνίες, γι' αυτό και η προετοιμασία πρέπει να γίνεται από τις μικρές κιόλας ηλικίες. Η εκπαιδευτική ρομποτική περιγράφεται ως ενδιαφέρον μείγμα θεωρητικής και πρακτικής εμπειρίας. Όταν η εφαρμογή της είναι σωστή, τότε μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για να διδαχθούν διάφορες επιστήμες(science) όπως:

- Μαθηματικά
- Μηχανική
- Επιστημονικές Αρχές (πχ Φυσικής)
- Σχεδιασμός και Τεχνολογία
- ΤΠΕ (προγραμματισμός Η/Υ)

2.7 Οι τρεις Νόμοι των ρομπότ

Στους τρεις νόμους της ρομποτικής πρέπει να υπακούν τα περισσότερα ρομπότ που έχουν ποζιτρονικό εγκέφαλο και εμφανίζονται σε έργα του Isaac Asimov. Οι νόμοι αυτοί είναι οι εξής:

- I. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να προκληθεί βλάβη σε ανθρώπινο όν.
- II. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο.
- III. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο.

2.8 Η εξέλιξη της ρομποτικής σήμερα...

Τα τελευταία χρόνια τα ρομπότ έχουν εξελιχθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό. Τείνουν να μοιάσουν στην ανθρώπινη μορφή και να μιμηθούν ανθρώπινα χαρακτηριστικά όπως αυτό της όρασης και του περπατήματος. Η πρόοδος είναι πολύ μεγάλη και στα επόμενα χρόνια τα αποτελέσματα θα είναι πολύ ευχάριστα. Τα ρομπότ με τη χρήση της ρομποτικής τείνουν να μοιάσουν στους ανθρώπους. Αυτό φαίνεται μέσα από την ομοιότητά τους όσον αφορά το ρεαλιστικό δέρμα, τη προηγμένη υδραυλική τεχνολογία και τους ταχύτερους υπολογιστές. Βέβαια αξίζει να σημειωθεί ότι παρόλο που τα ρομπότ μοιάζουν εξωτερικά με τους ανθρώπους δε θα έχουν παρόμοιες ψυχικές δυνατότητες.

*Κεφάλαιο 3: Εκπαιδευτική
Ρομποτική και S.T.E.A.M.*

Εκπαιδευτική Ρομποτική και S.T.E.A.M

3.1 Τι είναι η εκπαιδευτική ρομποτική

Τα ρομπότ, σαν φυσικά αντικείμενα, μπορούν να καλύψουν την κατασκευαστική οπτική της μάθησης και να δώσουν τη δυνατότητα στους μαθητές να εργαστούν σε ένα ενεργό περιβάλλον, χτίζοντας φυσικά αντικείμενα και βιώνοντας αφηρημένες έννοιες. Η εκπαιδευτική ρομποτική (Educational robotics) εντάσσεται στο πλαίσιο της μαθησιακής προσέγγισης του εποικοδομισμού και αντιπροσωπεύει ένα παιδαγωγικό εργαλείο το οποίο είναι ικανό να οδηγήσει στην ανάπτυξη γνωστικών ικανοτήτων υψηλού επιπέδου. Πιο συγκεκριμένα, βασίζεται στη θεωρία μάθησης του εποικοδομισμού όπως την υποστηρίζει ο Piaget (1974) και ακολουθεί την εποικοδομητική κατασκευαστική προσέγγιση της μάθησης, σύμφωνα με τις αρχές που διατυπώνει ο Papert (1991). Ο κατασκευαστικός εποικοδομισμός συνιστά μια πρόταση για τη μάθηση μέσα από τις κατασκευές και το χειρισμό πραγματικών και ιδεατών αντικειμένων. Κύριο εργαλείο της εκπαιδευτικής ρομποτικής αποτελεί το προγραμματιζόμενο ρομπότ.

3.2 Ιστορική αναδρομή της ΕΡ

Η ρομποτική είναι ο νέος τεχνολογικός κλάδος της αυτοματοποίησης, που έχει στόχο την μελέτη, τον σχεδιασμό και τη λειτουργία των ρομπότ. Πολλές δεκαετίες τώρα, τα ρομπότ καλύπτουν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι του τεχνολογικού κόσμου αφού βοηθούν και πολλές φορές υποκαθιστούν ανθρώπινες δραστηριότητες. Για τον λόγο αυτό, πολλά εκπαιδευτικά συστήματα χρησιμοποίησαν την ρομποτική σε διδακτικές και παιδαγωγικές δραστηριότητες.

Η εκπαιδευτική ρομποτική εμφανίστηκε σαν ιδέα το 1960 από τον Seymour Papert. Ο Papert άρχισε να αναπτύσσει νέες τεχνολογίες για

παιδιά και το έργο του συνέχισε ο καθηγητής Mitchel Resnick. Ο Resnick το 1980 ασχολήθηκε με τη σύνδεση ανάμεσα στα παιχνίδια, τον υπολογιστή και τη μάθηση.

Το 1985 έγινε γνωστή η συνεργασία της εταιρίας LEGO με το Media Lab του MIT. Αυτό έβαλε τις βάσεις για την δημιουργία των πρώτων προϊόντων εκπαιδευτικής ρομποτικής για παιδιά.

Το 1988 έκανε την εμφάνισή του το πρώτο αποτέλεσμα αυτής της συνεργασίας το LEGO tc Logo, το οποίο απευθυνόταν μόνο σε σχολεία (<http://www.lego.com/enus/mindstorms/gettingstarted/historypage>). Οι μαθητές είχαν τη δυνατότητα να προγραμματίσουν την κατασκευή τους, με μόνη απαίτηση να είναι συνδεδεμένοι με υπολογιστή.

Τον ίδιο χρόνο άρχισε η ανάπτυξη του πρώτου προγραμματιζόμενου τούβλου. Το 1998 για πρώτη φορά παρουσιάστηκε το κατασκευαστικό πακέτο Lego MindStorms το οποίο ήταν βασισμένο στην τεχνολογία του MIT προγραμματιστικού τούβλου. Με την επιπλέον τεχνολογία, λόγω της χρήσης αισθητήρων και μηχανών το τούβλο μπορεί να αλληλεπιδράσει με το περιβάλλον, δίνοντας τη δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργήσουν τις δικές τους κατασκευές και να τις προγραμματίσουν. Ο Fred Martin ήταν ο πρώτος που δοκίμασε το προϊόν αυτό σε μαθητές.

Στη συνέχεια η συνεργασία του MIT Media Lab και της LEGO Corporation με το Tufts University και το National Instruments (Portsmouth, 1999) είχε σαν αποτέλεσμα την εισαγωγή της ρομποτικής στα σχολεία.

Ο Jonassen, το 2000, προσέφερε το θεωρητικό υπόβαθρο και το κίνητρο για την εισαγωγή της ρομποτικής σε πανεπιστημιακά προγράμματα προετοιμασίας εκπαιδευτικών (Σχολές Εκπαίδευσης). Ο ίδιος πίστευε ότι η τεχνολογία και τα διάφορα τεχνολογικά μέσα μπορούν να θεωρηθούν ως νοητικά εργαλεία (cognitive tools) ή "Mindtools", τα οποία είναι ικανά να προσφέρουν, να διευκολύνουν και να ενισχύσουν την εκπαιδευτική διαδικασία. Αυτή ήταν και η βάση για να την εισαγωγή της τεχνολογίας ως εργαλείο στην εκπαιδευτική διαδικασία σε διάφορα επίπεδα (Chambers & Carbonaro, 2003). Η εισαγωγή τους, έγινε αρχικά στα πανεπιστήμια και αργότερα στα σχολεία κάνοντας χρήση ολοκληρωμένων πακέτων ρομποτικής σε συνδυασμό με κατάλληλα περιβάλλοντα προγραμματισμού (Klassner & Anderson, 2003).

Το LEGO MINDSTORMS NXT εμφανίστηκε το 2006, και ήταν αρκετά αποτελεσματικό.

Το φθινόπωρο του 2013 γιορτάστηκαν τα 15 χρόνια των LEGO MINDSTORMS και παρουσιάστηκε το νέο LEGO MINDSTORMS EV3.

3.3 Η ΕΡ στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

Το ρομπότ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο σχολείο αλλά και εκτός σχολείου ως ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ανάπτυξη γνωστικών δομών από τα παιδιά καθώς επίσης και ως μέσο για την κατανόηση ή/και την αφομοίωση τεχνικών γνώσεων.

Οι όροι που συντέλεσαν στην ένταξη της ρομποτικής στα παιδιά του Δημοτικού αλλά και του Γυμνασίου είναι οι εξής:

- Το κόστος ενός ρομποτικού συστήματος έχει μειωθεί πάρα πολύ που είναι προσιτό από όλους μας. Υπάρχουν έτοιμα κατασκευαστικά ρομποτικά πακέτα στην αγορά που μπορεί κανείς να προμηθευτεί. Ένα από αυτά είναι και το πλέον γνωστό LEGO MINDSTORMS, το οποίο χρησιμοποιείται σε περισσότερα από 25.000 ιδρύματα, από Δημοτικά μέχρι Πανεπιστήμια.
- Η επεξεργαστική ισχύς των ρομποτικών συστημάτων παρουσιάζει τεράστια άνοδο, ενώ η ύπαρξη πολλών και διαφόρων αισθητηρίων επιτρέπει την αλληλεπίδραση με τον άνθρωπο με πιο φυσικό τρόπο σε σχέση με τα παλαιότερα χρόνια.
- Παρουσιάζεται ανάπτυξη νέων, απλών και προσιτών εργαλείων λογισμικού, όπου ακόμη και ένα μικρό παιδί μπορεί να τα κατανοήσει.
- Υπήρξε απαίτηση από τα ίδια τα παιδιά να ασχοληθούν με την τεχνολογία. Αυτό οδήγησε τους διδάσκοντες στην εισαγωγή των ρομποτικών συστημάτων στη διδασκαλία για να κεντρίσουν το ενδιαφέρον των παιδιών.

- Υπάρχουν πολλοί διεθνείς οργανισμοί, όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση και η UNESCO , που επιθυμούν την ένταξη της τεχνολογίας στην εκπαίδευση, και βοηθούν πολλές φορές με την εισαγωγή σχετικών προγραμμάτων. Παράλληλα, πιστεύουν ότι ο Τεχνολογικός Αλφαριθμητισμός είναι δικαίωμα στη δημοκρατία.
- Τα περισσότερα ρομποτικά συστήματα είναι ανθρωπόμορφα. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στα μικρά παιδιά να εξοικειωθούν με το ρομπότ ώστε να υπάρχει καλύτερη αλληλεπίδραση με αυτό και κατ' επέκταση αποτελεσματικότερη μάθηση μέσω αυτού.

Η ρομποτική στην εκπαίδευση, κυρίως στις μικρές ηλικίες, βοηθάει σημαντικά στην κατανόηση πολλών μαθημάτων όπως είναι:

- ο τα Μαθηματικά και η Γεωμετρία (αναλογίες, μέτρηση αποστάσεων, κατανόηση βασικών γεωμετρικών ιδιοτήτων όπως η παράμετρος)
- ο η Φυσική (μελέτη της κίνησης, της επίδρασης της τριβής, των δυνάμεων, μεταφορά ενέργειας)
- ο ο Προγραμματισμός και η χρήση Η/Υ
- ο η Μηχανική (κατασκευή, έλεγχος και αξιολόγηση μηχανικών λύσεων)
- ο η Τεχνολογία (τεχνολογικός αλφαριθμητισμός)
- ο η Ιστορία (π.χ. η κατασκευή ενός ρομπότ καταπέλτη - του Αρχιμήδη, όπου τα παιδιά έχουν την ευκαιρία να γνωρίσουν την ανάπτυξη της τεχνολογίας εκείνης της εποχής καθώς και το έργο και την προσωπικότητα του Αρχιμήδη)

Το γεγονός ότι τα ανθρωπόμορφα ρομπότ γίνονται όλο και περισσότερο μέρος της ζωής μας , ενισχύει την ρομποτική στην εκπαίδευση. Η επαφή που έχουν τα παιδιά με τα ανθρωπόμορφα ρομπότ , τους δίνει τη δυνατότητα να τα κατανοούν καλύτερα σε σχέση με άλλες γενιές. Μάλιστα, τα θεωρούν κοινωνικά όντα που μοιάζουν με τους ανθρώπους, και πολλές φορές τα παιδιά δημιουργούν σκέψεις και εικόνες με τις επιθυμίες, τους στόχους, και τα κίνητρα των ρομπότ. Ακόμα, τα παιδιά συνηθίζουν να έχουν περιέργεια να εξερευνούν νέα

πράγματα, γι' αυτό και το ρομπότ το βρίσκουν αρκετά ενδιαφέρον. Πολλές φορές θέλουν να παίξουν μαζί τους, γι' αυτό και τα σύγχρονα ρομπότ οφείλουν να είναι πολυλειτουργικά και ευέλικτα.

3.4 Ανάπτυξη δεξιοτήτων και διδακτικά μοντέλα

Η εκπαιδευτική ρομποτική θεωρείται ένα καινοτόμο διδακτικό εργαλείο που έχει ως στόχο την βελτίωση των δεξιοτήτων αλλά και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. (Blanchard et al., 2010). Πολλές έρευνες έχουν δείξει ότι οι δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής συνεισφέρουν θετικά όσον αφορά:

- την συνεργασία μεταξύ των μαθητών,
- τη βελτίωση ικανοτήτων κριτικής σκέψης,
- την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων,
- τη δυνατότητα αξιοποίησης της έρευνας στην τάξη,
- την εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού.

Επίσης, έχει διαπιστωθεί ότι χρησιμοποιώντας την εκπαιδευτική ρομποτική είναι δυνατόν να βελτιωθούν:

- η συνεργασία,
- η αυτοπεποίθηση,
- η δημιουργικότητα,
- τα κίνητρα των παιδιών,
- οι δεξιότητες χειρισμού του υπολογιστή.

Άλλες πιο πρόσφατες έρευνες που γίνανε το 2010 από τους Talaiver και Bowen, θεωρούν πως λόγω της ραγδαίας τεχνολογικής εξέλιξης της κοινωνίας, η ρομποτική είναι το κατάλληλο εργαλείο. Αυτό συμβαίνει διότι μπορεί να συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη των γνώσεων και των ικανοτήτων του 21ου αιώνα που απαιτούνται να γνωρίζουν τα παιδιά για να επιβιώσουν στην συνεχώς μεταβαλλόμενη κοινωνία.

Όσον αφορά τα διδακτικά μοντέλα, υπάρχουν κάποια βασικά που χρησιμοποιούνται στη ρομποτική προκειμένου να αναπτυχθούν συνθετικές εργασίες.

Ένα μεθοδολογικό μοντέλο λοιπόν που βασίζεται στους Carbonaro, Rex και Chambers (2004) περιλαμβάνει 5 βασικά στάδια:

1. **Ενεργοποίηση**: Είναι το στάδιο που γίνεται η εισαγωγή του προβλήματος με το οποίο θα ασχοληθούν οι μαθητές. Το πρόβλημα μπορεί να αναλυθεί και να εμπλουτισθεί με τη βοήθεια της ομάδας, η οποία δεσμεύεται για την υλοποίησή του. Πρόκειται για ένα στάδιο στο οποίο υπάρχουν οι διδακτικές δράσεις της μίμησης (μελετώ κάτι έτοιμο), εξερεύνησης και δημιουργίας.
2. **Εξερεύνηση**: Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου, οι μαθητές μπορούν να αποκτήσουν τα απαραίτητα μέσα για την ολοκλήρωση της εργασίας τους. Αυτό βέβαια γίνεται μέσα από προσεκτικά σχεδιασμένες δραστηριότητες. Τα εφόδια αυτά μπορεί να είναι η εισαγωγή νέων πληροφοριών και η καλλιέργεια δεξιοτήτων. Κατά την εξερεύνηση, γίνεται εισαγωγή διδακτικών δράσεων όπως η μίμηση, η λήψη πληροφορίας, η πρακτική άσκηση και κυρίως, ο πειραματισμός (υπόθεση, έλεγχος, συμπέρασμα).
3. **Διερεύνηση**: Σε αυτό το στάδιο, σκοπός είναι οι μαθητές να χρησιμοποιήσουν τη γνώση και την εμπειρία τους ώστε να δώσουν τη λύση σε κάποιο ερώτημα. Αυτά τα ερωτήματα αποτελούν μέρος του γενικότερου προβλήματος. Το στάδιο αυτό αποτελείται από δραστηριότητες εξερεύνησης που συνδυάζονται με πειραματισμό. Στόχος είναι η οργάνωση του έργου από τους μαθητές και η καταγραφή της πορείας τους. Στο τέλος ανακοινώνουν το αποτέλεσμα της εργασίας τους στην υπόλοιπη τάξη.

4. **Δημιουργία**: Είναι το στάδιο κατά το οποίο οι μαθητές, λαμβάνοντας υπόψιν τα στοιχεία που μελέτησαν κατά τη διάρκεια της εργασίας, συνθέτουν μια τελική λύση για το πρόβλημα. Οι διδακτικές δράσεις οι οποίες αναπτύσσονται είναι η δημιουργία, ο πειραματισμός και η εξερεύνηση.

5. **Παρουσίαση**: Είναι και το τελευταίο στάδιο, που οι μαθητές παρουσιάζουν τις εργασίες τους. Μετά την παρουσίαση, στο πλαίσιο της ομάδας, αξιολογούν και αξιολογούνται. Η διδακτική δράση που αναπτύσσεται εδώ είναι η δημιουργία.

Ένα ακόμη διδακτικό μοντέλο που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του ευρωπαϊκού προγράμματος TERECoP (Teacher Education on Robotics-Enhanced Constructivist Pedagogical Methods) αποτελείται από τα εξής στάδια:

- A. **Στάδιο εμπλοκής**: Είναι το στάδιο κατά το οποίο γίνεται μια πρώτη προσέγγιση του προβλήματος. Οι μαθητές κάνουν ελεύθερες συζητήσεις για να προσδιορίσουν το πρόβλημα.

- B. **Στάδιο πειραματισμού**: Σε αυτό το στάδιο οι μαθητές έχουν τη δυνατότητα να πειραματιστούν με προγραμματιζόμενες απλές μηχανικές δομές (γρανάζια, τροχαλίες, άξονες κλπ.), κινητήρες, αισθητήρες και να εξοικειωθούν με το σχετικό λογισμικό. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια απλών προβλημάτων που προσπαθούν να λύσουν, έχοντας ως στόχο την κατανόηση του τρόπου λειτουργίας των προγραμματιζόμενων ρομποτικών κατασκευών καθώς και των δυνατοτήτων που αυτές έχουν.

- C. **Στάδιο διερεύνησης**: Οι μαθητές επανεξετάζουν το πρόβλημα και τα υποερωτήματα που βρήκαν κατά το πρώτο στάδιο, έχοντας πλέον την εμπειρία λόγω της εξοικείωσης με το βασικό υλικό. Έτσι, είναι έτοιμοι να για την επίλυση των προβλημάτων αυτών.

- D. **Στάδιο Σύνθεσης και Δημιουργίας**: Σε αυτό το στάδιο, οι μαθητές συγκεντρώνουν τα επιμέρους στοιχεία σε ένα τελικό έγγραφο που δίνει λύση στο αρχικό πρόβλημα. Επιπλέον, αναφέρουν τη πορεία της δουλειάς τους μέσα σε ημερολόγια ή φύλλα εργασίας.
- E. **Στάδιο αξιολόγησης**: Αυτό είναι και το τελικό στάδιο, όπου γίνεται η παρουσίαση των τελικών έργων στην τάξη καθώς και η αξιολόγηση. Οι μαθητές δηλαδή, σκέφτονται κριτικά, εκφέρουν απόψεις και κάνουν μια σύγκριση με βάση τα κριτήρια που έχουν τεθεί.

Αξιίζει να αναφερθεί ένα ακόμη μοντέλο, αυτό των Demetriadis, Amratzidou και Sarounides (2012) το οποίο ονομάζεται ΣΠΠΑ+. Βασίζεται στην Συνεργασία, Πρόβλημα, Παιχνίδι, Άμιλλα και αποτελεί μια αποτελεσματική δραστηριότητα.

- I. **Συνεργασία**: Οι μαθητές οφείλουν να εργάζονται σε μικρές ομάδες αναλαμβάνοντας γνωστικούς ρόλους.
- II. **Πρόβλημα**: Η δραστηριότητα θα πρέπει να είναι βασισμένη στο πρόβλημα έτσι ώστε οι μαθητές να έρχονται αντιμέτωποι με ειδικά διαμορφωμένα προβλήματα (από τα απλά στα σύνθετα).
- III. **Παιχνίδι**: Η δραστηριότητα θα πρέπει να περιλαμβάνει μια προοπτική παιχνιδιού έτσι ώστε οι μαθητές να αντιμετωπίζουν τις δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής ως ευχάριστα παιχνίδια (για παράδειγμα οι συνεδρίες εκπαιδευτικής ρομποτικής καλούνται “προπονήσεις” και όχι “μαθήματα”).
- IV. **Άμιλλα**: Η διασκεδαστική δραστηριότητα εκπαιδευτικής ρομποτικής θα πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία «καλού» ανταγωνισμού. Θα πρέπει να παρέχουν τα κατάλληλα κίνητρα για να εμπλακούν οι μαθητές στις δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής (π.χ. προετοιμασία ομάδων με σκοπό τη νίκη στην

τελική πρόκλησή τους).

- V. **“+”** : Το + αναφέρεται σε παρεμβάσεις των εκπαιδευτικών όπως η υποστήριξη των δεξιοτήτων επίλυσης προβλήματος των μαθητών, ανάπτυξης μεταγνώσης ή/και υπολογιστικής σκέψης.

3.5 Έρευνες εκπαιδευτικής ρομποτικής

Μετά από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με την εκπαιδευτική ρομποτική, προέκυψαν κάποια συμπεράσματα. Μερικά από αυτά αξίζει να σημειωθούν.

Η πρώτη έρευνα έγινε το 2005 από τους Dagdileli, Sartatzemi & Kagani. Στην έρευνά τους παρουσίασαν μια σειρά από πιλοτικά μαθήματα εισαγωγής στο προγραμματισμό με τη βοήθεια του Lego MindStorms (LM) και του οπτικού προγραμματιστικού περιβάλλοντος Robolab. Οι μαθητές που κλήθηκαν να συμμετέχουν στην έρευνα αυτή ήταν της Γ' τάξης Γυμνασίου και Α' τάξης Γενικού Λυκείου. Μέσα από την έρευνα αυτή σκοπός ήταν να γίνει διερεύνηση για το αν η εισαγωγή των ρομπότ (LM) στη διαδικασία διδασκαλίας του προγραμματισμού μπορεί να βοηθήσει στην καλύτερη κατανόηση δύσκολων εννοιών και αν η ενσωμάτωση τους στην εκπαιδευτική διαδικασία δημιουργεί παιδαγωγικά προβλήματα.

Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα συμμετείχαν δύο τμήματα των 15 μαθητών. Η διάρκεια της έφτανε τις έξι διδακτικές ώρες (σε κάθε τμήμα) και οι μαθητές δούλευαν σε ομάδες των 2-3 ατόμων. Τα πιλοτικά μαθήματα που εφαρμόστηκαν παρουσιάστηκαν σε δύο μέρη προκειμένου να ανταποκριθούν καλύτερα στις ανάγκες των μαθητών. Το πρώτο μέρος που ήταν και το βασικότερο περιείχε τις βασικές εντολές και δομές καθώς και τους περιορισμούς σχετικά με τον αριθμό και την ακολουθία των εντολών – εικονιδίων που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας μαθητής. Το δεύτερο μέρος των μαθημάτων τους ήταν πιο ανεπτυγμένο και περιείχε υψηλότερου επιπέδου προγραμματιστικές εντολές: δομές επανάληψης, δομές ελέγχου, μεταβλητές και υπορουτίνες.

Με την ολοκλήρωση της έρευνας προέκυψαν τα τελικά συμπεράσματα, τα οποία ήταν πολύ θετικά. Βέβαια, οι ερευνητές θεωρούν πως

απαιτούνται επιπλέον έρευνες για την πλήρη τεκμηρίωση. Αναλυτικότερα, διαπιστώθηκε ότι οι μαθητές μπορούσαν να κατανοήσουν πιο εύκολα τις βασικές προγραμματιστικές εντολές με την βοήθεια των ρομποτικών συστημάτων (LM), διότι έβλεπαν με άμεσο τρόπο το αποτέλεσμα. Παρόλα αυτά, διαπίστωσαν πως ορισμένες δύσκολες προγραμματιστικές έννοιες (δομή επανάληψης, μεταβλητές) παρέμειναν δυσνόητες για ορισμένους μαθητές. Τα παιδαγωγικά προβλήματα που εντόπισαν από την χρήση των ρομποτικών συστημάτων βασίζονται κυρίως στο μεγάλο χρονικό διάστημα που χρειάζονται οι εκπαιδευτικοί για την προετοιμασία και τον σχεδιασμό των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Παρόλα αυτά όμως θεωρούν ότι η εισαγωγή των ρομποτικών συστημάτων (LM) στην εκπαιδευτική διαδικασία βοήθησε σημαντικά τους μαθητές και τους έδωσε επιπλέον κίνητρο για να ασχοληθούν με τον προγραμματισμό, καθώς το θεώρησαν σαν ένα παιχνίδι και όχι μόνο σαν μια μαθησιακή διαδικασία.

Μια ακόμη έρευνα είναι αυτή των Καγκάνη, Δαγδιλέλη, Σατρατζέμη και Ευαγγελίδη και πραγματοποιήθηκε το 2005. Στην έρευνά τους αυτή προτείνεται μια εναλλακτική προσέγγιση της διδασκαλίας των βασικών αρχών του προγραμματισμού, η οποία βασίζεται στη χρήση φυσικών μηχανικών μοντέλων – Lego MindStorms RCX - και την εφαρμογή εννοιών και ιδεών από την πλευρά των μαθητών. Στόχος είναι η επίλυση πραγματικών προβλημάτων. Οι ερευνητές είχαν στόχο την αναζήτηση νέων μεθόδων διδασκαλίας για τα εισαγωγικά μαθήματα προγραμματισμού έτσι ώστε να μειωθούν τα προβλήματα που εμφανίζονται κατά την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας. Μετά από σχετική μελέτη βιβλιογραφίας, καταλήξανε στο συμπέρασμα ότι οι δυσκολίες οφείλονται στην παραδοσιακή μάθηση του προγραμματισμού. Πιο συγκεκριμένα, με την παραδοσιακή διδασκαλία, οι μαθητές μαθαίνουν για μια γλώσσα (π.χ. Pascal) αλλά δεν τους βοηθά στην κατανόηση νέων εννοιών. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν αφορούν κυρίως την εμφάνιση των αποτελεσμάτων. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να προσπαθούν να μάθουν απλά τη γλώσσα και να μην εστιάζονται στην επίλυση προβλημάτων, κάτι που βρίσκουν αρκετά βαρετό. (Weinberg, 1971; Dagdilelis, 1986; Du Boulay, 1989). Έχοντας τα στοιχεία αυτά, οι ερευνητές προσπάθησαν να κάνουν χρήση εναλλακτικών προσεγγίσεων διδασκαλίας των βασικών αρχών του προγραμματισμού μέσω της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής.

Αξιζει να σημειωθεί πως σε αυτήν την έρευνα γίνεται λόγος για μια μέθοδο διδασκαλίας που στηρίζεται στη καθοδήγηση των ρομπότ LM από προγράμματα που χρησιμοποιούν το περιβάλλον Robolab. Αυτή η μέθοδος εφαρμόστηκε σε μαθητές της Α' τάξης Γενικού Λυκείου και συγκεκριμένα σε δύο τμήματα των 14 μαθητών. Η διάρκεια της αντιστοιχούσε σε 3 διδακτικές ώρες και οι εκπαιδευτικοί δίνανε έμφαση στην εκμάθηση των αρχών προγραμματισμού και όχι στην ανάπτυξη κατασκευαστικών ικανοτήτων. Το μάθημα ήταν οργανωμένο και αποτελούνταν από:

- Το Σχέδιο του μαθήματος
- Τη Παρουσίαση του μαθήματος
- Το Φύλλο ελέγχου
- Το Φύλλο εργασιών

Κατά το πρώτο μέρος του μαθήματος, ο διδάσκων παρουσίαζε τις νέες προγραμματιστικές δομές σε συνδυασμό με τις δυνατότητες του Robolab και στη συνέχεια μοίραζε στους μαθητές το φύλλο ελέγχου γνώσεων για να καταγραφούν οι απαντήσεις τους ατομικά. Στο δεύτερο μέρος, οι μαθητές ασχολούνταν με ασκήσεις που αφορούσαν τη συμπεριφορά του ρομπότ και έπειτα συμπλήρωναν ένα φύλλο εργασίας αποτελούμενο από ασκήσεις σχετικές με αυτό.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν με το πέρας της έρευνας ήταν τα εξής:

- Η μέθοδος της διδασκαλίας μέσω των LM είχε θετικά αποτελέσματα καθώς παρατηρήθηκε μείωση των αδυναμιών που υπήρχαν με τη παραδοσιακή μέθοδο. Ωστόσο, προκλήθηκαν δυσκολίες που αφορούσαν την ύπαρξη φυσικών μηχανισμών τα οποία πρέπει να συνθέσει ο μαθητής.
- Η χρήση των φυσικών μοντέλων είναι πιο ενδιαφέρουσα για τα παιδιά και αποτελεί το κίνητρο για τη μάθηση. Ακόμα, η εμπειρία, ο πειραματισμός και η συμμετοχή αναπτύσσουν τη κριτική σκέψη, τη σφαιρική άποψη, τη πρωτοτυπία, τη δημιουργική σκέψη και την επιμονή.

- Η χρήση των εικονο-εντολών για την ανάπτυξη προγραμμάτων βοηθά τους μαθητές στην απομνημόνευση των κανόνων. Είναι ένας γρήγορος τρόπος για να αποκτήσουν τις απαραίτητες γνώσεις για να χειριστούν μετέπειτα ένα ρομπότ.
- Η οπτικοποίηση της εκτέλεσης του προγράμματος αφενός βοηθά στη κατανόηση της λειτουργίας βασικών εντολών, αφετέρου μπορεί να προκαλέσει δυσκολίες. Αυτό συμβαίνει γιατί ο έλεγχος των φυσικών αντικειμένων και των ενεργειών δεν είναι απόλυτος και οι κινήσεις δεν είναι πάντοτε ακριβείς.

Μια επιπλέον έρευνα είναι αυτή των Ατματζίδου, Μαρκέλη & Δημητριάδη, η οποία έγινε το 2008. Βάσει αυτής της έρευνας, παρουσιάζεται μια διδακτική προσέγγιση που συνδυάζει τη μάθηση με το παιχνίδι (edutainment) για την υποστήριξη μαθητών πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης στην εκμάθηση βασικών εννοιών προγραμματισμού. Σκοπός αυτής της έρευνας ήταν να γίνει γνωστό κατά πόσο είναι αποτελεσματική η χρήση των LM ρομπότ ως εργαλείο εκμάθησης. Πιο συγκεκριμένα, μελέτησαν κατά πόσο η χρήση των LM μπορεί:

- Να κεντρίσει το ενδιαφέρον των μαθητών για να ασχοληθούν ευχάριστα με τον προγραμματισμό
- Να τους βοηθήσουν να μεταφέρουν τις γνώσεις από το LM σε τυπικά περιβάλλοντα

Για την έρευνα αυτή έγινε χρήση του περιβάλλοντος SDK που συνοδεύει το Robotics Invention System 2.0 (RIS).

Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν μαθητές της Ε' και ΣΤ' τάξης Δημοτικού και Γ' τάξης Επαγγελματικού Λυκείου. Πραγματοποιήθηκαν μια σειρά μαθημάτων που ονομάστηκαν "προπονήσεις" και μια τελική δραστηριότητα που ονομάστηκε "πρόκληση". Η διάρκεια ήταν έξι συνεδρίες κατά τις οποίες οι μαθητές προετοιμάζονταν για την τελική δοκιμασία που είχε διάρκεια δύο συνεδρίες. Κύριο χαρακτηριστικό της μάθησης ήταν ένα μοντέλο επικοινωνίας που επέτρεπε στους

συμμετέχοντες να αλληλοεπιδράσουν μέσα σε ελεγχόμενες συνθήκες ανταγωνισμού. Οι εκπαιδευτικοί καθ' όλη τη διάρκεια των μαθημάτων προσπαθούσαν να περάσουν το μήνυμα στα παιδιά πως:

- η ισόποση καταμέριση των εργασιών σε όλα τα μέλη της ομάδας
- η ταυτόχρονη εργασία για την επίτευξη του στόχου
- η καλή επικοινωνία μεταξύ των μελών των ομάδων
- η σωστή συμπεριφορά
- η τήρηση των κανόνων της ευγενούς άμιλλας

είναι στοιχεία που βοηθούν τις ομάδες να επιτύχουν γρηγορότερα και καλύτερα τον στόχο τους (Marlow, 2001). Επιπλέον φρόντισαν να είναι σαφείς οι στόχοι που θα πρέπει να επιτευχθούν μέσα από την τελική ανταγωνιστική δραστηριότητα και να κατανοήσουν οι δύο ομάδες ότι τελικά όλοι θα είναι νικητές, συμμετέχοντας ενεργά στην παραπάνω εκπαιδευτική διαδικασία (Marlow, 2001).

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν ήταν τα εξής:

- Οι μαθητές εξοικειώθηκαν με τις αρχές του δομημένου προγραμματισμού, γεγονός που είχε θετικά αποτελέσματα στην ικανότητα επίλυσης προβλημάτων.
- Παρατηρήθηκε μεγαλύτερη ευκολία στην κατανόηση προγραμματιστικών εννοιών συγκριτικά με παλαιότερα που υπήρχε δυσκολία στην κατανόηση και εφαρμογή.
- Με τη χρήση των ρομπότ απέκτησαν νόημα οι προγραμματιστικές έννοιες, λόγω της ανάδρασης του αλγορίθμου και της υλοποίησής του.
- Οι μαθητές ήταν πιο δημιουργικοί, αντιμετωπίζοντας το ρομπότ ως μια ευχάριστη ενασχόληση.

Τελευταία έρευνα είναι αυτή των Blanchard, Freiman & Lirrete-Pitre που πραγματοποιήθηκε το 2010. Η έρευνα αυτή αφορούσε τη μάθηση βασισμένη στη ρομποτική (robotics-based learning) που πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος "New Brunswick Canadian Innovation Learning" σε ένα δημοτικό σχολείο. Η RoboMaTIC, όπως ονομάστηκε η έρευνα, ήταν ένα πρόγραμμα καλών πρακτικών που στόχευε στη δημιουργία καινοτόμων προγραμμάτων διδασκαλίας. Στόχος ήταν τόσο η ανάπτυξη των επιδόσεων των μαθητών όσο και των ικανοτήτων δημιουργικής και κριτικής σκέψης.

Αρχικά χρειάστηκε η παρακολούθηση επιμορφωτικών σεμιναρίων-βασισμένα στα LM - από τους καθηγητές για να μπορέσουν να διδάξουν τα εκπαιδευτικά σενάρια. Τα σενάρια αυτά εφαρμόστηκαν σε δύο τάξεις Δημοτικού σχολείου με 45 μαθητές το καθένα, ηλικίας έντεκα και δώδεκα ετών. Οι μαθητές δούλεψαν σε ομάδες των 3-4 ατόμων και χρησιμοποιούσαν ως εργαλείο προγραμματισμού το Robolab. Οι εκπαιδευτικοί εφάρμοσαν συνολικά πέντε εκπαιδευτικά σενάρια που είχαν σαν θεματικές ενότητες:

- την κατάταξη των κομματιών του ρομπότ
- την κατασκευή του ρομπότ
- την αναβάθμιση του ρομπότ με το εργαλείο προγραμματισμού Robolab
- την περιστροφή 360ο του ρομπότ
- την επίτευξη των τριών στόχων για την βελτίωση της απόδοσης τους (ανάπτυξη δημιουργικής σκέψης, ανάπτυξη κριτικής σκέψης και ανάπτυξη τρόπου επίλυσης προβλήματος). Κατά το ακαδημαϊκό έτος 2007-08 , τα σενάρια 1 έως 4 πραγματοποιήθηκαν και από τις δύο τάξεις ενώ το σενάριο 5 διεξήχθη από την πρώτη τάξη μόνο.

Από την εφαρμογή της έρευνας, τα συμπεράσματα αναφέρουν ότι η μάθηση βασισμένη στη ρομποτική είναι πολύ ελπιδοφόρα, λόγω της άμεσης ανατροφοδότησης κατά τη διάρκεια επίλυσης προβλημάτων και ότι μπορεί να συντελέσει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων δημιουργικής και κριτικής σκέψης.

Συνοψίζοντας όλες τις παραπάνω έρευνες διαπιστώνουμε, οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η εισαγωγή των ρομποτικών συστημάτων LM στην εκπαιδευτική διαδικασία μπορεί να αποτελέσει για τους μαθητές ένα ισχυρό κίνητρο για την ενασχόληση τους με το μάθημα του προγραμματισμού καθώς το θεωρούν σαν ένα παιχνίδι και όχι μόνο σαν μια μαθησιακή διαδικασία (Dagdileli, Sartatzemi & Kagani, 2005). Επίσης, συμπέραναν πως η προσέγγιση της διδασκαλίας του προγραμματισμού, μπορεί να συμβάλει στην εξάλειψη των αδυναμιών που δημιουργούνται από την παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας (Καγκάνη, Δαγδιλέλη, Σατρατζέμη & Ευαγγελίδη, 2005), βοηθώντας έτσι τους μαθητές να κατανοήσουν πιο εύκολα τις βασικές προγραμματιστικές εντολές καθώς βλέπουν με άμεσο τρόπο το αποτέλεσμα (Ατματζίδου, Μαρκέλη & Δημητριάδη, 2008). Τέλος, οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι μια μάθηση βασισμένη στη ρομποτική, κατά τη διάρκεια επίλυσης προβλημάτων, μπορεί να συντελέσει στην ανάπτυξη των δεξιοτήτων δημιουργικής και κριτικής σκέψης (Blanchard, Freiman & Lirrete, 2010).

3.6 S.T.E.A.M.

Ο όρος «S.T.E.A.M.» (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) αποτελεί τη συντομογραφία που χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο άτομα που σχετίζονται με την εκπαίδευση. Αφορά τα πεδία που είναι σχετικά με τις φυσικές επιστήμες, την τεχνολογία, την επιστήμη των μηχανικών, τις τέχνες και τα μαθηματικά. Το 2001 ήταν η πρώτη φορά που χρησιμοποιήθηκε από την βιολόγο Judith A. Ramaley - διευθύντρια του ιδρύματος φυσικών επιστημών των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Ο ρόλος της ήταν να αναπτύσσει νέα προγράμματα σπουδών.

Αναφερόμενοι στον όρο «S.T.E.M.» εννοούμε το γεφύρωμα της εκπαίδευσης που δημιουργείται, ώστε να εισαχθούν αρμονικά οι τεχνολογίες και η επιστήμη των μηχανικών στη διδασκαλία των μαθηματικών και των φυσικών επιστημών, που είναι απαραίτητες για την κατανόηση της λειτουργίας του φυσικού κόσμου. Αποτελεί, ακόμα ένα «μετά – επιστημονικό κλάδο». Στο πανεπιστήμιο της Columbia το ερώτημα είναι το εξής: «Πώς μπορούμε να κάνουμε τη μάθηση να αποκτήσει τέτοιο νόημα για τους μαθητές ώστε να παραμένουν στο

σχολείο, να επιτυγχάνουν υψηλές επιδόσεις, και με επιτυχία να αποφοιτούν από το λύκειο προς την τριτοβάθμια εκπαίδευση ή προς μια δουλειά της επιλογής τους;»

Πολλοί θεωρούν ότι το μέλλον του S.T.E.A.M είναι το μέλλον της εργασίας. Τα σχολεία δημόσια ή ιδιωτικά, ελληνικά ή ξένα δηλώνουν μεγάλη επιθυμία για την εφαρμογή των προγραμμάτων S.T.E.A.M., ιδίως όσων περιέχουν την εκπαίδευση προγραμματισμού και την κωδικοποίηση. Αυτό συμβαίνει καθώς η τεχνολογία καταλαμβάνει σημαντικό κομμάτι της καθημερινότητάς μας πλέον, και οι δεξιότητες αυτές έχουν γίνει πιο αναγκαίες από ποτέ. Βασικός λόγος της αναγκαιότητας είναι η αγορά εργασίας.

Σύμφωνα με το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης, στα επόμενα 20 χρόνια, οι θέσεις εργασίας θα γίνουν αυτοματοποιημένα, γεγονός που σημαίνει την δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Το Πανεπιστήμιο της Φλώριδας, κάνοντας έρευνα έκανε γνωστά τα αποτελέσματα που αναφέρουν ταχύτερη αύξηση της ζήτησης για εκπαιδευμένους εργαζόμενους S.T.E.A.M. στις Η.Π.Α. αλλά και παγκοσμίως. Η έρευνα μελέτησε την αλληλεπίδραση των μαθητών με τα εκπαιδευτικά ρομπότ και την κατανόηση μαθημάτων S.T.E.A.M. Οι έρευνες έδειξαν ότι οι μαθητές παρουσίασαν άνοδο στα μαθηματικά.

Μέχρι σήμερα, η εκπαίδευση με χρήση ρομποτικής έχει εφαρμοστεί κυρίως στη δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια εκπαίδευση (για τη διδασκαλία επιστημονικών πεδίων όπως η ιατρική και η μηχανολογία), ωστόσο τα τελευταία χρόνια εμπλέκεται με σταθερά αυξανόμενο ρυθμό και η πρωτοβάθμια. Σύμφωνα με την εταιρεία αναλυτών Forrester, μέχρι το 2025, το 16% των σημερινών θέσεων θα δοθεί σε αυτοματοποιημένες θέσεις. Έτσι, το 9% της αύξησης της απασχόλησης θα γίνει όχι μόνο λόγω της αύξησης των βιομηχανιών αλλά και λόγω της ύπαρξης νέων θέσεων εργασίας, όπως αυτή της επισκευής και συντήρησης των ρομποτικών κατασκευών. Οι δεξιότητες S.T.E.A.M. είναι αναγκαίες για το μέλλον της εργασίας.

Η έρευνα του Mcdonald το 2016 εξέτασε τη συμβολή των τεσσάρων κλάδων του S.T.E.A.M. (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Τέχνη και Μαθηματικά) στον τομέα της εκπαίδευσης και μελέτησε τους παράγοντες που επιδρούν στη συμμετοχή των σπουδαστών στην εκπαίδευση S.T.E.A.M. με σκοπό τον εντοπισμό των αποτελεσματικών παιδαγωγικών πρακτικών και τη μελέτη της επίδρασής τους στη

μάθηση. Οι τρεις βασικοί παράγοντες με την μεγαλύτερη επιρροή ήταν:

- Η διατήρηση του ενδιαφέροντος των σπουδαστών και των κινήτρων τους για συμμετοχή
- Η εφαρμογή αποτελεσματικών παιδαγωγικών πρακτικών για την ανάπτυξη δεξιοτήτων εφάμιλλων με τον 21ο αιώνα και τη βελτίωση των επιδόσεων των σπουδαστών
- Η ανάπτυξη υψηλής ποιότητας εκπαιδευτικών ώστε να επηρεάζουν θετικά τις στάσεις και τα κίνητρα των σπουδαστών απέναντι στο S.T.E.A.M.

Κεφάλαιο 4: Ρομποτικά Εργαλεία

Κεφάλαιο 4

Ρομποτικά Εργαλεία



4.1 Εισαγωγή

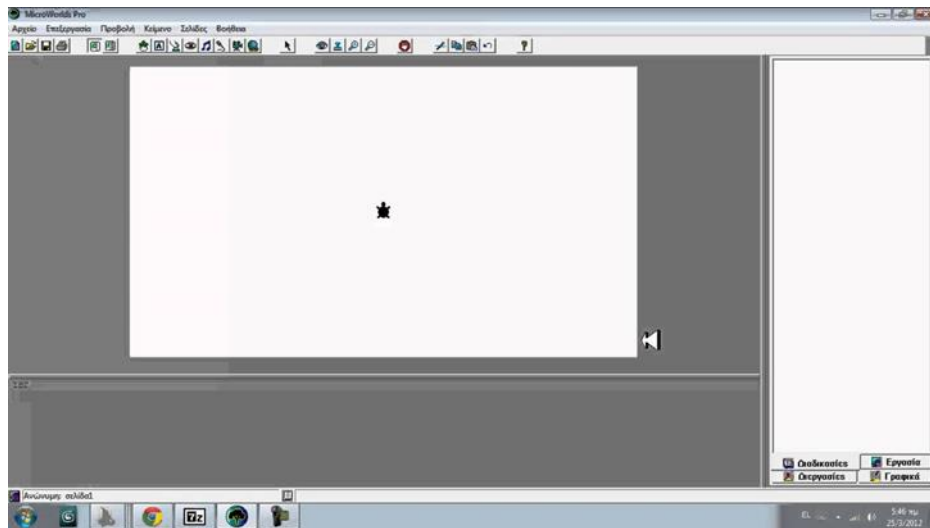
Στις σύγχρονες αναπτυσσόμενες και βασιζόμενες, στην Τεχνολογία, κοινωνίες, η μάθηση με τη χρήση νέων τεχνολογιών αποτελεί προτεραιότητα. Μία νέα τεχνολογία που έχει εισβάλλει στη ζωή των μαθητών την εποχή αυτή είναι τα ρομποτικά συστήματα και οι αυτοματισμοί. Ένα σύστημα αυτοματισμού ή ένα ρομπότ είναι ένα σύστημα προγραμματιζόμενο, που συλλέγει πληροφορίες από το περιβάλλον του, επιλέγει τη συμπεριφορά που θα εκδηλώσει ανάλογα με τις συνθήκες και εκτελεί συγκεκριμένες ενέργειες. Αυτό που διαχωρίζει τα συστήματα αυτοματισμού και τα ρομποτικά συστήματα από οποιοδήποτε άλλο μηχανισμό είναι το στοιχείο του ελέγχου και το στοιχείο του προγραμματισμού.

Η ένταξη της ρομποτικής στην πρωτοβάθμια και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση έγινε εφικτή τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της εμφάνισης ειδικών κατασκευαστικών πακέτων χαμηλού κόστους και απλού χειρισμού. Τα πακέτα αυτά περιλαμβάνουν αισθητήρες, μικροεπεξεργαστές, κινητήρες και άλλες μηχανές οι οποίες με τη βοήθεια του δομικού υλικού μπορούν να συνθέσουν μία κατασκευή. Έτσι, λοιπόν, η ρομποτική εντάχθηκε στο πλαίσιο της εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Σημαντικό στοιχείο της εκπαιδευτικής ρομποτικής είναι ότι το περιβάλλον διδασκαλίας της είναι παράλληλα και περιβάλλον παιχνιδιού καθώς και

το μεγάλο ενδιαφέρον των παιδιών για τις νέες τεχνολογίες και ειδικότερα τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Έτσι, το αντικείμενο της ρομποτικής μπορεί να έχει μεγάλα ποσοστά αποδοχής από τους μαθητές και με τα κατάλληλα διδακτικά πρωτόκολλα, σημαντικά μαθησιακά αποτελέσματα.

4.2 Η γλώσσα προγραμματισμού LOGO



Αναλυτικότερα, στη δεκαετία του '70 εμφανίζεται στο χώρο της εκπαίδευσης η γλώσσα προγραμματισμού LOGO, από την ομάδα του Seymour Papert (με τη συμβολή της Cynthia Solomon και της Wally Feuerzeig) ως μαθησιακό εργαλείο. Το όνομα της προέρχεται από την ελληνική λέξη ΛΟΓΟΣ. Η Logo αποτελεί διάλεκτο της Lisp, της γλώσσας της τεχνητής νοημοσύνης, και έχει αξιοποιηθεί στην εκπαίδευση περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη γλώσσα προγραμματισμού. Βάση της αποτελεί η φιλοσοφία του Κονστρουκτιβισμού όπως αναπτύχθηκε από τον Piaget (1965). Επιπρόσθετα, η Logo συνδυάζει τις προσεγγίσεις του Piaget και του Vygotsky. Παρόλο που συχνά αμφισβητείται η εκπαιδευτική της αποτελεσματικότητα, θεωρείται ιδανικό εργαλείο για να μαθαίνουν κάνοντας (learning by doing) και αναμφίβολα αποτελεί σημαντικό εργαλείο στα χέρια του εκπαιδευτικού για την ανάπτυξη δεξιοτήτων εξερεύνησης, δημιουργικότητας, επίλυσης προβλημάτων,

λογικής – αλγοριθμικής σκέψης.

Όλες οι γλώσσες προγραμματισμού αποτελούν εργαλεία για την ανάπτυξη μοντέλων. Η Logo είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την ανάπτυξη μοντέλων από παιδιά. Απ' όλες τις γλώσσες προγραμματισμού η Logo σχεδιάστηκε για να δημιουργεί μοντέλα με πολύ εύκολο τρόπο. Με τη Logo αναπτύσσουμε μοντέλα οραματιζόμενοι ένα <όλον>, σπάζοντας το σε τμήματα εύκολα διαχειρίσιμα τα οποία μπορούν να διδαχθούν στον υπολογιστή. Χρησιμοποιούμε τη γλώσσα που γνωρίζει ο υπολογιστής για να τον διδάξουμε νέες λέξεις. Συχνά διδάσκουμε τη χελώνα νέες λέξεις γράφοντας διαδικασίες, οι οποίες είναι μια σειρά εντολών για να κάνει κάτι. Πειραματιζόμαστε με τις εντολές και αξιολογούμε το πρόγραμμά μας για να δούμε αν τα έργα υλοποιήθηκαν όπως περιμέναμε. Ανταποκρινόμαστε στις παρανοήσεις του υπολογιστή καθώς εκσφαλματώνουμε τις εντολές και τις διαδικασίες και μερικές φορές αναδομούμε την προσέγγισή μας.

Μια νέα εταιρία, η Logo Computer Systems, Inc ιδρύθηκε το 1980. Πολλοί από τους ερευνητές, καθηγητές, προγραμματιστές, και συγγραφείς που συμμετείχαν σε αυτό το εγχείρημα έχουν παίξει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη της Logo. Ο Brian Silverman είναι Διευθυντής Ερευνών και καθοδήγησε την ανάπτυξη όλων των προϊόντων LCSl του. Ο Cynthia Solomon, ο οποίος ήταν στην ομάδα που δημιούργησε το αρχικό λογότυπο το 1967, ήταν επικεφαλής στο πρώτο γραφείο LCSl στη Βοστώνη και στη συνέχεια σκηνοθέτησε την Atari Cambridge Research Center. Ο Sharne Chait έχει επιβλέψει την τεκμηρίωση και την ανάπτυξη του προϊόντος σε LCSl για τα τελευταία 16 χρόνια.

Η LCSl ανέπτυξε την Apple Logo, ακολουθούμενη από εκδόσεις για μια σειρά από άλλους υπολογιστές. Με την εμπορική χρήση της Logo, η διαθεσιμότητα εξαπλώθηκε γρήγορα.

Ένα άλλο σημαντικό γεγονός συνέβη το 1980 –η δημοσίευση του 'MindStorms' του Seymour Papert. Χιλιάδες εκπαιδευτικοί σε όλο τον κόσμο ενθουσιάστηκαν από το πνευματικό και δημιουργικό δυναμικό της Logo. Ο ενθουσιασμός τους τροφοδότησε την άνθηση της Logo στις αρχές της δεκαετίας του 1980.

Νέες εκδόσεις της Logo υλοποιήθηκαν σε περισσότερες από δώδεκα γλώσσες που ομιλούνται, σε μια ποικιλία μηχανημάτων, με πολλά γραφικά με στυλ video game και δυνατότητες ήχου. Η Logo για

υπολογιστές MSX ήταν δημοφιλής στην Ευρώπη, τη Νότια Αμερική και την Ιαπωνία. Οι Atari Logo και Commodore Logo ήταν δημοφιλείς στη Βόρεια Αμερική.

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980, οι υπολογιστές με δυνατότητες βίντεο παιχνιδιού είχαν εκτός αγοράς και το ίδιο συνέβη στις εκδόσεις της Logo που έφεραν. Οι MSDOS μηχανές κυριάρχησαν όλο και περισσότερο στον κόσμο της εκπαίδευσης μέσω υπολογιστών, εκτός από τις Ηνωμένες Πολιτείες, όπου η Apple ήταν η αγαπημένη των σχολείων. Οι προγραμματιστές της Logo εστίασαν σε αυτά τα μηχανήματα. Παρά το γεγονός ότι νέες εφαρμογές προσέθεσαν χαρακτηριστικά και εκμεταλλεύτηκαν την αυξημένη ταχύτητα και τη μνήμη των καινούργιων υπολογιστών, οι πιο δημοφιλείς εκδόσεις της Logo που ήταν σε χρήση το 1985, ήταν παρόμοιες με αυτές του 1980.

Αυτό το διάστημα υπήρχε και κάποιο ενδιαφέρον για τη χρήση της Logo ως <σοβαρής> γλώσσας προγραμματισμού, ειδικά για το νέο υπολογιστή Macintosh. Η MacLogo από το LCSl προσέθεσε νέα λειτουργικότητα στο περιβάλλον Logo. Η Coral Software, ανέπτυξε μια προσανατολισμένη στο αντικείμενο έκδοση της Logo που ονομάζεται Logo αντικειμένου Object Logo. Περιλάμβανε έναν δημιουργό κώδικα αντικειμένου (compiler) που επιτρέπει στα προγράμματα να <τρέχουν> με μεγαλύτερη ταχύτητα, και έτσι, stand-alone εφαρμογές θα μπορούσαν να δημιουργηθούν. Αλλά η Logo δεν έγινε δημοφιλής μεταξύ των προγραμματιστών εφαρμογών.

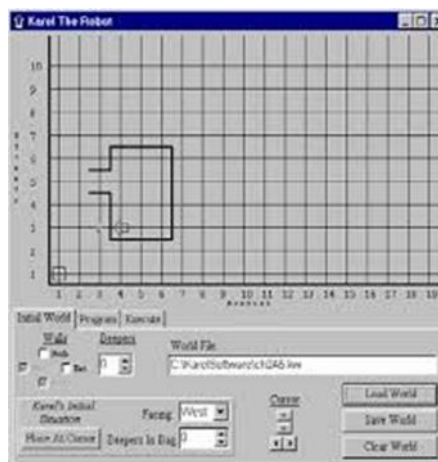
Πλεονεκτήματα της Logo:

Για τους μαθητές, κυρίως της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, που έρχονται για πρώτη φορά σε επαφή με ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, ένα περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσουν και καταγράφουν τη σκέψη τους με αυστηρό τρόπο και βλέπουν άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών τους, η Logo συνεισφέρει στην ανάπτυξη γνωστικών δεξιοτήτων και μπορεί να εξυπηρετήσει τα εξής:

- Τη δυνατότητα για συνεχή, εύκολη και παρατεταμένη ενασχόληση και πειραματισμό με συγκεκριμένες πλευρές ενός προβλήματος και τη διαμόρφωση στρατηγικών, για την αντιμετώπιση του.

- Την <αποποινικοποίηση> και αξιοποίηση της έννοιας του λάθους. Προσπαθώντας οι μαθητές να επιβληθούν στο προγραμματιστικό περιβάλλον, ψάχνοντας τρόπους να κάνουν το πρόγραμμα να δουλέψει, γεύονται την εμπειρία της επιτυχίας και αποτυχίας και τις αντιμετωπίζουν σαν πληροφορία και όχι σαν αμοιβή ή ποινή.
- Παρέχεται η δυνατότητα στους μαθητές, να φτιάξουν κάτι (μια καινούργια εντολή, κανόνα, διαδικασία) και έπειτα να το χρησιμοποιήσουν για την κατασκευή μιας ακόμα πιο σύνθετης και πιο γενικευμένης διαδικασίας.

4.3 Το περιβάλλον Karel



Η ιδέα της εισαγωγής στον προγραμματισμό μέσω μιας χελώνας και του κόσμου της που μπορεί να παρέχει άμεση οπτική ανάδραση και επιτρέπει τον σχεδιασμό ποικιλίας δραστηριοτήτων εκτός των συνηθισμένων μαθηματικών προβλημάτων που χρησιμοποιούνται συνήθως στην εισαγωγή στον προγραμματισμό, ενέπνευσε το 1981 τον Richard Pattis ώστε να επινοήσει το περιβάλλον «Karel the Robot». Το περιβάλλον Karel περιλαμβάνει ένα ρομπότ (γενίκευση της χελώνας), με δυνατότητες ελαφρώς περισσότερες από αυτές της χελώνας, το οποίο “ζει” μέσα σε ένα μικρόκοσμο δομημένο ως ορθογώνια ρυμοτομημένη περιοχή και διαμορφούμενο ως ένα βαθμό από εμπόδια και άλλα απλά

αντικείμενα, όπως ηχητικοί σηματοδότες. Ο υποψήφιος προγραμματιστής επικοινωνεί με τον Karel μέσω κάποιας γλώσσας προγραμματισμού.

Στην αρχική έκδοση, η γλώσσα αυτή ήταν η Pascal η οποία την εποχή εκείνη θεωρούνταν πρόσφορη για εκπαίδευση στον προγραμματισμό. Ως φυσική εξέλιξη και προσαρμογή του Karel εμφανίσθηκαν παρόμοια περιβάλλοντα για να καλύψουν τις ανάγκες νέων υποδειγμάτων προγραμματισμού που διαδέχθηκαν το δομημένο διαδικαστικό (imperative) προγραμματισμό που πρεσβεύει η PASCAL.

4.4 Το ρομπότ Bee-Bot και Blue-Bot



Υπάρχουν ειδικά ρομποτικά πακέτα για όλες τις ηλικίες, ένα από τα πιο δημοφιλή προγραμματιζόμενα παιχνίδια είναι το Bee-Bot και Blue-Bot, ένα ρομπότ – χελώνα, του οποίου ο έλεγχος βασίζεται στις αρχές προγραμματισμού της γλώσσας Logo.



Το Bee-Bot είναι σχεδιασμένο για χρήση από μικρά παιδιά. Είναι πολύχρωμο -έχει το σχήμα και τα χρώματα της μέλισσας- εύχρηστο και φιλικό και για τους λόγους αυτούς είναι ένα ιδανικό εργαλείο για τη διδασκαλία του προσανατολισμού στο χώρο, της εκτίμησης, της

επίλυσης προβλημάτων και της διασκέδασης.



Το Blue-Bot, είναι η νέα έκδοση του ρομπότ Bee-Bot με ένα μοναδικό χαρακτηριστικό: μια σύνδεση Bluetooth που επιτρέπει τον προγραμματισμό του ρομπότ είτε από ένα tablet ή PC, είτε απευθείας μέσω των πλήκτρων.

Ο προγραμματισμός των κινήσεων του πραγματοποιείται μέσω ενός συνόλου χρωματιστών πλήκτρων που βρίσκεται στο πάνω μέρος του. Τέσσερα πορτοκαλί πλήκτρα εξυπηρετούν την εμπρόσθια και οπίσθια κίνηση για προκαθορισμένη απόσταση και την περιστροφή αριστερά ή δεξιά κατά 90 μοίρες. Το κεντρικό πλήκτρο GO χρησιμοποιείται για την εκτέλεση των εντολών του παιχνιδιού, ενώ τα δύο μπλε πλήκτρα εξυπηρετούν δύο διαφορετικές λειτουργίες. Το ένα (CLEAR) χρησιμεύει για την διαγραφή των εντολών από τη μνήμη, ενώ το δεύτερο (PAUSE) παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να διακόπτει για χρονικό διάστημα ενός δευτερολέπτου την εκτέλεση των εντολών.

Το λογισμικό προγραμματισμού θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση από παιδιά, τα οποία δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία και γνώση προγραμματισμού. Το περιβάλλον θα πρέπει να ενθαρρύνει την εστίαση στο προς επίλυση πρόβλημα και όχι να προκαλεί γνωστική υπερφόρτωση στα παιδιά. Η αμφίδρομη σχέση φυσικής κατασκευής και προγράμματος ελέγχου θα πρέπει να γίνεται εύκολα αντιληπτή.

4.5 LEGO



4.5.1 Ιστορική αναδρομή της Lego

Η Lego είναι μία δημοφιλής γραμμή παιχνιδιών κατασκευής, που κατασκευάζονται από το Lego Group, μια ιδιωτική εταιρία με έδρα το Billund, στη Δανία. Ναυαρχίδα της εταιρίας αποτελούν τα πολύχρωμα πλαστικά τουβλάκια που συνδέονται μεταξύ τους, καθώς και οι συνοδευτικές σειρές με γρανάζια, μινιατούρες και διάφορα άλλα κομμάτια. Τα τουβλάκια Lego μπορούν να συναρμολογηθούν και να συνδεθούν με πολλούς τρόπους, με σκοπό την κατασκευή οχημάτων, κτηρίων, ακόμη και κινούμενων ρομπότ. Οτιδήποτε δημιουργείται μπορεί να αποσυναρμολογηθεί ώστε να κατασκευαστούν με τα κομμάτια, άλλες κατασκευές. Ο Όμιλος Lego ξεκίνησε στο εργαστήριο του Ole Kirk Christiansen (γεννήθηκε 7 Απρίλη 1891), ένας ξυλουργός από το Billund, Δανία, ο οποίος άρχισε να κάνει ξύλινα παιχνίδια το 1932. Το 1934, η εταιρεία του ήρθε να κληθεί "Lego", από τη δανική φράση "leg godt", που σημαίνει "παίξτε καλά" ή "καλό παιχνίδι". Η LEGO ξεκίνησε την κατασκευή συναρμολογούμενων παιχνιδιών το 1949. Από τότε έως και σήμερα αναπτύχθηκε μια παγκόσμια υποκοουλτούρα σχετικά με τα παιχνίδια LEGO, η οποία έχει τροφοδοτήσει τη δημιουργία ταινιών, παιχνιδιών, διαγωνισμών και θεματικών πάρκων αναψυχής.

Η ύπαρξη και η εξέλιξη των ρομπότ μπορούμε χονδρικά να πούμε ότι ξεκινάει τη δεκαετία του 1950 και μέσα από διάφορες γενιές εξέλιξης, φτάνει στα τέλη του 1990, όπου οι εταιρείες στρέφουν τα ρομπότ τους για πρώτη φορά εκτός βιομηχανικού περιβάλλοντος. Ανάμεσα στα ρομπότ που δημιουργήθηκαν εκείνη την εποχή ήταν και το LEGO MindStorms kit που δημιουργήθηκε το 1998. Η πρώτη έκδοση των LEGO MindStorms κυκλοφόρησε με την επωνυμία Robotics Invention System η οποία αποτελείται από 717 τεμάχια τα οποία περιλαμβάνουν τα LEGO τούβλα, κινητήρες, αισθητήρες και ένα RCX προγραμματιζόμενο τούβλο το οποίο περιέχει τρεις θέσεις εισόδου και τρεις θέσεις εξόδου που συνδέεται με έναν μικροελεγκτή (Hitachi H8/3292). Τον Νοέμβριο του 1998, έλαβε χώρα ο πρώτος διαγωνισμός ρομποτικής στα σχολεία μέσης εκπαίδευσης, παρουσιάζοντας έτσι η ομάδα της LEGO τα LEGO Mindstorms σε διάφορους περιφερειακούς διαγωνισμούς.

Η πρώτη γενιά της LEGO Mindstorms kit αντικαταστάθηκε από την LEGO Mindstorms NXT το 2006. Στον πυρήνα του συστήματος είναι το τούβλο NXT το οποίο είναι ένας ελεγκτής πολλαπλών χρήσεων που συνδέεται εύκολα με έναν υπολογιστή. Ο κύριος επεξεργαστής του NXT είναι ένας

32-bit Atmel ARM επεξεργαστής, με 256KB flash memory και μνήμη RAM 64KB. Διαθέτει τέσσερα κουμπιά διεπαφής και μία οθόνη LCD διαστάσεων 100x64 pixels (26 x 40.6 ίντσες). Η επικοινωνία μέσω του υπολογιστή γίνεται μέσω καλωδίου θύρας USB ή μέσω Bluetooth. Το LEGO Mindstorms NXT kit περιλαμβάνει επιπλέον 577 τεμάχια από τα οποία μέρος αυτών είναι τρεις σερβομηχανές, τέσσερις αισθητήρες - αυτόν του ήχου, του φωτός, της αφής και των υπερήχων. Το kit περιλαμβάνει επίσης ένα γραφικό περιβάλλον, το NXT-G. Το NXT-G είναι ένα λογισμικό που μπορεί να εγκατασταθεί στον υπολογιστή, μέσω του οποίου ο χρήστης-προγραμματιστής, συντάσσει το πρόγραμμά του, ενώ στη συνέχεια μπορεί να πραγματοποιήσει τη λήψη του απευθείας στο NXT.

Τον Ιανουάριο του 2013, η LEGO Mindstorms παρουσιάζει την επόμενη γενιά, την LEGO Mindstorms EV3 (LEGO). Ο πυρήνας του LEGO Mindstorms EV3, αποτελεί το προγραμματιζόμενο τούβλο EV3 το οποίο διαθέτει τέσσερις θύρες εξόδου για τους κινητήρες και τέσσερις θύρες εισόδου για τους αισθητήρες. Η σύνδεση με τον υπολογιστή, μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω USB, Bluetooth ή με ασύρματη σύνδεση wi-fi. Διαθέτει μία LCD οθόνη καθώς επίσης 16MB flash memory και μνήμη RAM 64 MB. Επιπρόσθετα, υπάρχει η δυνατότητα προσθήκης κάρτας εσωτερικής μνήμης (SD Card) μεγέθους έως και 32 GB. Παρόμοια με το NXT-G περιβάλλον, υπάρχει το EV3 γραφικό περιβάλλον για την δημιουργία προγραμμάτων και τη λήψη τους στο LEGO Mindstorms EV3.

4.5.2 Η σχέση των Lego Mindstorms με την εκπαίδευση



Τα παιχνίδια τύπου Lego εδώ και δεκαετίας έχουν ταυτιστεί με τα πλέον αξιόλογα παιχνίδια που προάγουν τις μηχανοκινητικές δεξιότητες του

παιδιού και την φαντασία στις κατασκευές. Τα παιχνίδια της Lego π.χ. συνεχίζουν να αποτελούν ασφαλή και εκπαιδευτική επιλογή για τους γονείς που επιδιώκουν να προσφέρουν τις καλύτερες επιλογές για τα παιδιά τους από τους πρώτους μήνες της ζωής τους. Τα Lego με το πέρασμα των χρόνων εξελίχθηκαν, ώστε να συμβαδίζουν με τις ανάγκες και τα ενδιαφέροντα των σημερινών παιδιών, ιδιαίτερα των παιδιών της προσχολικής και σχολικής ηλικίας που τα συναρπάζει η τεχνολογία.

Τα εκπαιδευτικά ρομπότ της Lego τα πρώτα χρόνια χρησιμοποιήθηκαν για την εισαγωγή αρχάριων μαθητών στην εκμάθηση του προγραμματισμού, σε μαθήματα πληροφορικής. Τα τελευταία χρόνια η ρομποτική, δίνει τη δυνατότητα στο/η μαθητή/τρια να εμπλακεί ενεργητικά με τη δράση. Δίνεται η δυνατότητα της χρήσης τους σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης για τη διδασκαλία διαφόρων εννοιών, κυρίως από τις Φυσικές Επιστήμες και άλλα γνωστικά αντικείμενα.

Στο μάθημα της Φυσικής π.χ. μέσα από τα ρομπότ μπορεί να αναδειχθεί η μελέτη της κίνησης, η μελέτη της επίδρασης της τριβής, η μελέτη της σχέσης των δυνάμεων, η μεταφορά ενέργειας κ.α. Τα Μαθηματικά και η Γεωμετρία προσφέρονται ως επιστήμες για κατανόηση των αναλογιών, τη μέτρηση των αποστάσεων, την κατανόηση βασικών γεωμετρικών ιδιοτήτων όπως η περίμετρος κ.α. Στην Μηχανική μπορεί να κατασκευαστεί το ρομπότ, να ελεγχθούν και να αξιολογηθούν οι μηχανικές λύσεις και να προαχθεί ο τεχνολογικός αλφαριθμητισμός. Μέσα από μια διαθεματική προσέγγιση μπορεί να χρησιμοποιηθούν τα ρομπότ ακόμα και στην Ιστορία. Τα παιδιά έχουν την ευκαιρία με βιωματικό τρόπο να αντιληφθούν την τεχνολογία της εποχής και τα μηχανικά χαρακτηριστικά του ρομπότ.

Οι μαθητές/τριες που εκπαιδεύονται στο πρόγραμμα εκπαίδευσης με LEGO Mindstorms αποκτούν την ικανότητα να:

- περιγράφουν τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ρομπότ (Τεχνολογία),
- περιγράφουν και να εξηγούν την λειτουργία απλών δομικών στοιχείων, όπως είναι τα γρανάζια, οι άξονες, οι συνδετήρες (Τεχνολογία),
- σχεδιάζουν και να κατασκευάζουν μια μηχανή χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα υλικά όπως ρόδες, άξονες, κινητήρες (Τεχνολογία),

- χρησιμοποιούν κατάλληλο λογισμικό και προγραμματιστικές δομές για να κινήσουν και να ελέγξουν την κατασκευή τους με κινητήρες και αισθητήρες όπως η χρήση εικονοεντολών, εντολών ελέγχου, επανάληψης (Πληροφορική),
- υπολογίζουν φυσικές ποσότητες που επιδρούν στη σχεδίαση και τη λειτουργία της κατασκευής τους, όπως η απόσταση, η γωνία βολής, το μήκος του άξονα (Φυσική),
- συνδυάζουν γνώσεις φυσικής, μαθηματικών και πληροφορικής για την δημιουργία συναρπαστικών Project.

Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα του Lego Mindstorms:

Πλεονεκτήματα:

- Η πλειονότητα των παιδιών είναι εξοικειωμένα με τα τουβλάκια πολλές LEGO ως παιχνίδια, γεγονός που καθιστά τα LEGO Mindstorms εξαιρετικά γνώριμη κατασκευή.
- Τα LEGO Mindstorms μπορούν εύκολα να αντιμετωπιστούν ως παιχνίδι, διαθέτοντας τα κατάλληλα χαρακτηριστικά (υλικό, χρώματα και μορφή) που τα κάνουν πιο προσιτά στα παιδιά όχι μόνο ως εργαλεία μάθησης, αλλά και ως κατασκευές που μπορούν να παίξουν, να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν.
- Καθίσταται εύκολη η δημιουργία πολλές μικρόκοσμου για την αναπαράσταση πραγματικών σεναρίων που αντλούνται από την καθημερινή ζωή. Για παράδειγμα, ένα όχημα που κινείται σε δρόμο και με την κατάλληλη χρήση των αισθητήρων, συμπεριφέρεται ανάλογα με πολλές εντολές που του έχουν οριστεί.
- Η διαδικασία μάθησης με τη βοήθεια των LEGO Mindstorms απλοποιείται και συστηματοποιείται σε βασικά βήματα που χρησιμεύουν στο μαθητή για να εμπλουτίσει τη γνώση του αλλά και για να επιλύσει προβλήματα.
- Μέσω πολλές χρήσης του LEGO Mindstorms δίνεται η δυνατότητα πολλές μαθητές για ανατροφοδότηση και άμεση επανεξέταση τόσο για την κατανόηση του προβλήματος όσο και την ορθή σύνταξη του προγράμματος πολλές. Το ρομπότ έχει να επιτελέσει μία αποστολή. Για παράδειγμα μετακίνηση του ρομπότ ευθεία για 100 cm. Το ρομπότ αν δεν εκτελέσει σωστά την αποστολή του γίνεται άμεσα αντιληπτό στον μαθητή την μη ορθή λειτουργία του προγράμματος του.

- Το πακέτο LEGO Mindstorms δεν περιορίζεται στην δημιουργία πολλών μόνο μοντέλου, αλλά προσφέρει τη δυνατότητα ποικίλων κατασκευών, βάσει των τεχνικών εξαρτημάτων που διαθέτει επιτρέποντας στα παιδιά να χρησιμοποιήσουν τη φαντασία πολλές στο μέγιστο.
- Τα LEGO Mindstorms παρέχουν τη δυνατότητα ως εργαλείο μάθησης να καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος θεμάτων του προγράμματος σπουδών.
- Η αντοχή και η αξιοπιστία των υλικών.
- Για την σύνταξη των προγραμμάτων και την λήψη πολλές στο προγραμματιζόμενο ρομπότ, η LEGO Mindstorms διαθέτει ένα λογισμικό με πλούσιο γραφικό περιβάλλον. Το λογισμικό αυτό είναι απλό στην χρήση και ιδανικό τόσο για αρχάριους όσο και για προχωρημένους μαθητές με την σύνταξη του προγράμματος να πραγματοποιείται με την απλή μέθοδο «σύρε και άφησε» ή αλλιώς drag and drop. Πολλές καθίσταται προσιτό για πολλές μικρές ηλικίες, χωρίς αυτό να αφαιρεί το ενδιαφέρον πολλές μεγαλύτερες.
- Κάθε εικονίδιο – εντολή αντιστοιχεί σε μια φυσική οντότητα ή λειτουργία της ή ακόμα και σε ένα σύνολο ενεργειών. Η ανάπτυξη προγραμμάτων με τη χρήση εικονιδίων – εντολών απαλλάσσει τους μαθητές από την εκμάθηση μιας γλώσσας προγραμματισμού και την απομνημόνευση των συντακτικών της κανόνων. Ο προγραμματιστής δε χρειάζεται να θυμάται καμία εντολή. Πρέπει μόνο να θέτει σε ορθή σειρά τις εικόνες που θα καθορίσουν τον τρόπο κίνησης της κατασκευής του και τον τρόπο αντίδρασης με βάση τα σήματα που λαμβάνουν οι αισθητήρες που ενδεχομένως έχει προσθέσει σ' αυτή.
- Ο οπτικός προγραμματισμός καθώς και η αναπαραστατικότητα των εικονιδίων – εντολών διευκολύνουν τους μαθητές να κατανοούν εύκολα και γρήγορα τα περισσότερα από τα εικονίδια εντολών.
- Οι μαθητές πολύ γρήγορα δημιουργούν «κώδικα που δουλεύει» δηλαδή δεν χρειάζεται να πάρουν πολλές πληροφορίες για το περιβάλλον ώστε να δημιουργήσουν απλά προγράμματα.
- Το λογισμικό έχει ενσωματωμένο έναν εύχρηστο ρομποτικό οδηγό ο οποίος παρουσιάζει βήμα – βήμα την κατασκευή και τον προγραμματισμό ρομπότ με διάφορα παραδείγματα, μέσα από εικόνες και videos.

Μειονεκτήματα:

- Πέραν του υψηλού κόστους, τα LEGO Mindstorms απαιτούν για την ενσωμάτωσή τους στην εκπαίδευση κατάλληλες και επαρκείς υποδομές, όπως εργαστήρια ρομποτικής με πάγκους εργασίας, ηλεκτρονικούς υπολογιστές που διαθέτουν σύνδεση στο ίντερνέτ και άλλες υποδομές.
- Τα LEGO Mindstorms είναι υλικές κατασκευές και λόγω αυτού ενδέχεται να παρουσιαστούν κάποιοι περιορισμοί (επαναφόρτιση μπαταρίας, ακατάλληλο έδαφος που μπορεί το ρομπότ να μην κινηθεί σωστά όλες τις φορές) και φθορές.
- Για την ολοκλήρωση και επίτευξη των δραστηριοτήτων μέσω LEGO Mindstorms, απαιτείται κατάλληλο πρόγραμμα σπουδών από τα σχολεία και κατάλληλο εκπαιδευτικό προσωπικό που θα καλύψει τις ανάγκες των εκπαιδευόμενων, χωρίς αυτό να απαιτεί παραπάνω διδακτικές ώρες.

4.5.3 Το πακέτο Lego Education WeDo 2.0

Το σύστημα Lego Education WeDo δημιουργήθηκε από τον Erik Hansen του Lego Group και τον Mitchel Resnick, επικεφαλής του προγράμματος Lifelong Kindergarten Group του Media Lab του MIT. Σκοπός του συστήματος ήταν να δημιουργηθεί ένα κιτ ρομποτικής για μικρότερα παιδιά (5 με 8 ετών) που να δίνει μια βιωματική εμπειρία μάθησης στα παιδιά, για να τα κινητοποιήσει να ενεργοποιήσουν την

δημιουργική τους σκέψη, τη συνεργατικότητα, και δεξιότητες επίλυσης προβλήματος. Το σύστημα αυτό βασίστηκε στη λογική του Lego Mindstorms, προϊόντος προηγούμενης συνεργασίας της Lego με το Media Lab, ενώ ήταν πιο φτηνό και ευκολότερο στη χρήση από μικρότερα παιδιά. Ξεκίνησε να σχεδιάζεται το 2006, και παρουσιάστηκε στην αγορά το 2008.

Το WeDo 2.0 περιέχει μηχανοκίνητα μοντέλα LEGO προηγμένης τεχνολογία, και ξεκάθαρα δομημένα πρότζεκτ που βασίζονται σε πρότυπα. Το βασικό πακέτο και τα ψηφιακά εργαλεία για την τάξη παρέχουν μια εξαιρετική πλατφόρμα για την εκμάθηση της φυσικής επιστήμης, προσφέροντας ένα καινοτόμο τρόπο για τους μαθητές να αναπαραστήσουν την πραγματικότητα, να διεξάγουν έρευνα, και να χρησιμοποιήσουν τις δεξιότητες του σχεδιασμού παράλληλα με την ανάπτυξη της γνώσης των εφαρμογών της φυσικής επιστήμης.

Είναι σχεδιασμένο για το Δημοτικό, το WeDo 2.0 Core Set, Software, and Get Started Project (βασικό πακέτο, λογισμικό και εισαγωγικό πρότζεκτ) είναι μια απτή λύση που πυροδοτεί την περιέργεια των μαθητών και ενισχύει τις δεξιότητές τους στον τομέα της φυσικής επιστήμης, της μηχανικής, της τεχνολογίας και της κωδικοποίησης.

Το βασικό πακέτο WeDo 2.0 Core Set περιλαμβάνει, ένα δοχείο αποθήκευσης, Smart HUB, μεσαίο κινητήρα, αισθητήρα κίνησης, αισθητήρα κλίσης και κατασκευαστικά εργαλεία για δύο μαθητές. Το λογισμικό περιλαμβάνει ένα εισαγωγικό πρότζεκτ το οποίο παρέχει μια εμπειρία γνωριμίας με το υλικό, το λογισμικό και τα εργαλεία τεκμηρίωσης. Το λογισμικό που υποστηρίζεται από υπολογιστή και tablet παρέχει ένα περιβάλλον προγραμματισμού εύκολο στη χρήση, που δίνει ζωή σε μοντέλα μαθητών LEGO.

Το βασικό πακέτο περιλαμβάνει:

- **Αισθητήρα κλίσης** με τις εξής αναγνωριζόμενες κλίσεις:



- ο δεξιά
- ο αριστερά
- ο κάτω εμπρός τμήμα
- ο κάτω πίσω τμήμα
- ο εντελώς επίπεδο

- **Αισθητήρα απόστασης** (περίπου 0-10 εκατοστά):



- **Κινητήρα** ρυθμιζόμενο για περιστροφή δεξιά ή αριστερά και ρυθμιζόμενης ταχύτητας:



- το **USB hub** που είναι η κεντρική μονάδα διασύνδεσης αισθητήρων και κινητήρα με τον υπολογιστή:



Έχει δύο υποδοχές όπου κουμπώνουν πάνω του οποιοσδήποτε συνδυασμός του κινητήρα και των δύο αισθητήρων. Επικοινωνεί με τον υπολογιστή ασύρματα με Bluetooth. Για να λειτουργήσει χρειάζεται δύο μπαταρίες ΑΑ.

4.5.4 Το πακέτο Lego Mindstorms EV3



Το βασικό πακέτο LEGO Education MINDSTORMS EV3 είναι διαμορφωμένο για χρήση στην τάξη. Επιτρέπει στους μαθητές να χτίσουν, προγραμματίσουν και να δοκιμάσουν τις δικές τους λύσεις σε πραγματικά προβλήματα της ρομποτικής τεχνολογίας. Το βασικό πακέτο LEGO Education MINDSTORMS EV3 περιέχει το EV3 Intelligent Brick, το οποίο είναι ένας ισχυρός μικρός υπολογιστής που κάνει δυνατό τον έλεγχο μοτέρ και την συλλογή δεδομένων από τους αισθητήρες. Επιτρέπει Bluetooth και Wi-Fi επικοινωνία και παρέχει συλλογή δεδομένων και προγραμματισμό. Οι μαθητές ενθαρρύνονται να σκεφτούν ώστε να μπορέσουν να βρουν δημιουργικές λύσεις σε προβλήματα και στη συνέχεια να τις αναπτύξουν μέσω μιας διαδικασίας επιλογής, κατασκευής, δοκιμής και αξιολόγησης. Είναι μία ευκαιρία για τους μαθητές να επικοινωνήσουν μεταξύ τους, να συνεργαστούν και να αποκτήσουν εμπειρία στη χρήση μιας σειράς αισθητήρων, κινητήρων (μοτέρ) και «έξυπνων» μονάδων. Στο πακέτο περιλαμβάνονται γραπτές

οδηγίες κατασκευής του βασικού μοντέλου και 4 επιπλέον μοντέλων στο λογισμικό. Το βασικό πακέτο LEGO Education MINDSTORMS EV3 περιλαμβάνει ένα ειδικό πλαστικό κάδο με θήκες διαχωρισμού για εύκολη χρήση στην τάξη και οργάνωση. Είναι συμβατό με τους αισθητήρες Hi-Tech.

Το βασικό πακέτο LEGO Education MINDSTORMS EV3 περιλαμβάνει, επίσης:

- ο 3 σερβο-μοτέρ με ενσωματωμένους αισθητήρες περιστροφής
- ο Αισθητήρα χρώματος, γυροσκόπιο, αισθητήρα υπερήχων (απόστασης) και 2 αισθητήρες αφής
- ο Τροχό με σφαιρίδιο
- ο Επαναφορτιζόμενη μπαταρία DC
- ο Καλώδια σύνδεσης
- ο Οδηγίες κατασκευής
- ο LEGO Technic τουβλάκια κατασκευής για την δημιουργία μεγάλου αριθμού μοντέλων
- ο Άδεια λογισμικού προγραμματισμού (Single Licence Software)

Αναλυτικά, το πακέτο περιέχει:

ΤΟΥΒΛΑΚΙ EV3 (EV3 Brick):



Το τουβλάκι EV3 είναι το βασικότερο κομμάτι οποιουδήποτε ρομπότ LEGO. Είναι το κέντρο ελέγχου και τροφοδοσίας του ρομπότ. Περιέχει:

- 4 θύρες εξόδου (A, B, C και D) που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση κινητήρων με το EV3 Brick.

- 4 θύρες εισόδου (1, 2, 3 και 4) που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση αισθητήρων με το EV3 Brick.
- Θύρα PC (Mini-USB) για την σύνδεση του EV3 Brick με υπολογιστή.
- Θύρα Host USB για την προσθήκη ενός dongle USB WI-FI για την σύνδεση με ένα ασύρματο δίκτυο ή για την σύνδεση μέχρι τεσσάρων EV3 Bricks μαζί (αλυσιδωτή σύνδεση).
- Θύρα κάρτας SD για την αύξηση της διαθέσιμης μνήμης με μία κάρτα SD (μέγιστο 32 GB – δεν περιλαμβάνεται).
- Display Block (οθόνη LCD) δείχνει τι γίνεται στο εσωτερικό του EV3 Brick και δίνει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί το Περιβάλλον Χρήσης για το Τουβλάκι.
- Πλήκτρα πλοήγησης (Brick Buttons) που επιτρέπουν την περιήγηση μέσα στο Περιβάλλον Χρήσης του EV3 Brick. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ως προγραμματιζόμενοι ενεργοποιητές.
- Μπαταρία λιθίου. Αν αφαιρεθεί μπορούν να τοποθετηθούν στην θέση της 6 μπαταρίας AA.

ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ EV3 (EV3 Motors):

Η χρήση των κινητήρων δίνει την δυνατότητα στα ρομπότ να κινηθούν ή να κινήσουν αντικείμενα. Το βασικό πακέτο Lego EV3 περιέχει 2 μεγάλους και ένα μεσαίο κινητήρα.

Ο μεγάλος κινητήρας (Large Motor) είναι ένας πανίσχυρος 'έξυπνος' κινητήρας. Διαθέτει έναν ενσωματωμένο αισθητήρα περιστροφής Rotation Sensor με ανάλυση 1 μοίρας για επακριβή έλεγχο. Ο μεγάλος κινητήρας έχει βελτιστοποιηθεί για να είναι η κινητήρια δύναμη των ρομπότ σου. Χρησιμοποιώντας το programming block (μπλοκ προγραμματισμού) Move Steering (Ενιαίος Έλεγχος Πορείας) Move Tank (Μεταβλητός Έλεγχος Πορείας) στο λογισμικό EV3 Software, οι μεγάλοι κινητήρες Large Motors θα συντονίσουν την ενέργεια.



Ο μεσαίος κινητήρας (Medium Motor) διαθέτει και αυτός αισθητήρα περιστροφής Rotation Sensor (με ανάλυση 1 μοίρας), αλλά είναι πιο μικρός και πιο ελαφρύς από το μεγάλο κινητήρα. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να ανταποκρίνεται πιο γρήγορα από το μεγάλο κινητήρα. Ο μεσαίος κινητήρας μπορεί να προγραμματιστεί να ενεργοποιείται ή να απενεργοποιείται, να ελέγχει το επίπεδο της ισχύος του ή να λειτουργεί για κάποιο προκαθορισμένο χρόνο ή περιστροφές.



Συγκρίνοντας τους δύο κινητήρες:

- ο Ο μεγάλος κινητήρας λειτουργεί στις 160-170 σαλ, με ροπή λειτουργίας 20 Ncm και ροπή ακινησίας 40 Ncm (βραδύτερος, αλλά πιο ισχυρός).
- ο Ο μεσαίος κινητήρας λειτουργεί στις 240-250 σαλ, με ροπή λειτουργίας 8 Ncm και ροπή ακινησίας 12 Ncm (ταχύτερος, αλλά λιγότερο ισχυρός).
- ο Και οι δύο κινητήρες διαθέτουν Auto ID.

Αισθητήρες EV3 (EV3 Sensors):

Απαραίτητοι για κάθε ρομποτικό σύστημα είναι οι αισθητήρες. Για το EV3 διατίθενται οι αισθητήρες χρώματος, αφής, υπερήχων, γυροσκόπιο και υπερύθρων.

Αισθητήρας χρώματος (Color Sensor):



Ο αισθητήρας χρώματος είναι ένας ψηφιακός αισθητήρας που μπορεί να ανιχνεύσει το χρώμα ή την ένταση του φωτός που εισέρχεται στο μικρό παραθυράκι στην πρόσοψη του αισθητήρα. Αυτός ο αισθητήρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τρεις διαφορετικές λειτουργίες: Color Mode (Λειτουργία Χρώματος), Reflected Light Intensity Mode (Λειτουργία Έντασης Ανακλώμενου Φωτός) Ambient Light Intensity Mode (Λειτουργία Έντασης Φωτός Περιβάλλοντος).



Στη λειτουργία χρώματος (Color Mode) ο αισθητήρας χρώματος αναγνωρίζει επτά χρώματα (μαύρο, μπλε, πράσινο, κίτρινο, κόκκινο, λευκό και καφέ) συν Κανένα Χρώμα. Αυτή η ικανότητα διάκρισης χρωμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να προγραμματιστεί το ρομπότ να ταξινομεί χρωματιστές μπάλες ή μπλοκ, να λέει τα ονόματα των χρωμάτων καθώς τα ανιχνεύει ή να σταματά την ενέργεια όταν βλέπει κόκκινο.

Στη λειτουργία έντασης ανακλώμενου φωτός, ο αισθητήρας χρώματος μετρά την ένταση του φωτός που ανακλάται από μία κόκκινη λυχνία. Ο αισθητήρας χρησιμοποιεί μια κλίμακα από το 0 (πολύ σκοτεινό) μέχρι το 100 (πολύ φωτεινό). Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να προγραμματιστεί το ρομπότ να κινείται πάνω σε μια λευκή επιφάνεια μέχρι να ανιχνεύσει μια μαύρη γραμμή ή να ερμηνεύει μια χρωματιστή κάρτα αναγνώρισης.

Στη λειτουργία έντασης φωτός περιβάλλοντος, ο αισθητήρας χρώματος μετρά την ισχύ του φωτός που εισέρχεται στο παραθυράκι από το περιβάλλον, όπως το φως του ήλιου ή το φως από ένα φακό. Ο αισθητήρας χρησιμοποιεί μια κλίμακα από το 0 (πολύ σκοτεινό) μέχρι το 100 (πολύ φωτεινό). Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ώστε να προγραμματιστεί το ρομπότ να ενεργοποιεί ένα συναγερμό όταν ο

ήλιος ανατέλλει το πρωί ή να σταματά την ενέργεια όταν τα φώτα σβήσουν.

Ο ρυθμός δειγματοληψίας του αισθητήρα Color Sensor είναι 1 kHz. Για καλύτερη ακρίβεια, όταν βρίσκεται στη λειτουργία χρωμάτων Color Sensor ή στη λειτουργία έντασης ανακλώμενου φωτός Reflected Light Intensity Mode, ο αισθητήρας πρέπει να βρίσκεται σε ορθή γωνία, κοντά στην επιφάνεια που εξετάζει αλλά χωρίς να την αγγίζει.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΑΦΗΣ (Touch Sensor):



Ο αισθητήρας αφής είναι ένας αναλογικός αισθητήρας που μπορεί να ανιχνεύσει πότε πιέζεται το κόκκινο κουμπί του και πότε απελευθερώνεται. Αυτό σημαίνει ότι ο αισθητήρας αφής μπορεί να προγραμματιστεί για ενέργεια χρησιμοποιώντας τρεις συνθήκες:

- Pressed (πίεση),
- Released (απελευθέρωση),
- Bumped (σύγκρουση, έχει πιεστεί και απελευθερωθεί).

Χρησιμοποιώντας δεδομένα από τον αισθητήρα αφής Touch Sensor, ένα ρομπότ μπορεί να προγραμματιστεί να βλέπει τον κόσμο όπως θα έκανε ένα τυφλό άτομο, που θα άπλωνε το χέρι του και θα αντιδρούσε όταν ακουμπούσε κάτι (πίεση). Ακόμη, θα μπορούσε να φτιαχτεί ένα ρομπότ με έναν αισθητήρα αφής Touch Sensor να πιέζεται έναντι της επιφάνειας που βρίσκεται από κάτω του. Έτσι, θα μπορούσε να το προγραμματίσει να αντιδρά όταν φτάνει, για παράδειγμα, στην άκρη ενός τραπεζιού. Ένα ρομπότ πάλης θα μπορούσε να προγραμματιστεί να συνεχίζει να σπρώχνει προς τα εμπρός τον αντίπαλό του, μέχρι ο αντίπαλος να υποχωρήσει. Αυτό το ζεύγος ενεργειών-πίεση και μετά απελευθέρωση- θα συνιστούσε την κατάσταση σύγκρουσης.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΥΠΕΡΗΧΩΝ (Ultrasonic Sensor):

Ο αισθητήρας υπερήχων για το EV3 είναι ψηφιακός, παράγει ηχητικά κύματα και διαβάζει την ηχώ τους για τον εντοπισμό και τη μέτρηση της απόστασης από αντικείμενα. Μπορεί επίσης να στέλνει μόνο ηχητικά κύματα για να εργαστούν ως σόναρ ή για να 'ακούσει' ένα ηχητικό κύμα που προκαλεί την έναρξη του προγράμματος. Οι μαθητές μπορούν να σχεδιάσουν μια κίνηση-παρακολούθηση του συστήματος και να μετρήσουν αποστάσεις μεταξύ των οχημάτων, για παράδειγμα. Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές να ανακαλύψουν πώς η τεχνολογία χρησιμοποιείται σε είδη καθημερινής χρήσης, όπως αυτόματες πόρτες, τα αυτοκίνητα και τα συστήματα παραγωγής. Χαρακτηριστικά:

Μετρά αποστάσεις μεταξύ ενός και 250 εκατοστών (μία έως 100 ίντσες)

- Με ακρίβεια / - 1cm (/ - .394 ίντσες)
- Ο μπροστινός φωτισμός είναι σταθερός ενώ εκπέμπει και αναβοσβήνει όταν λειτουργεί.
- Επιστρέφει true όταν αναγνωρίζεται άλλος υπερήχος
- Auto-ID είναι ενσωματωμένη στο λογισμικό EV3

ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΣ ΥΠΕΡΥΘΡΩΝ (Infrared Sensor):

Ο αισθητήρας υπέρυθρων δεν περιλαμβάνεται στο βασικό πακέτο Lego Mindstorms EV3 Education. Είναι ένας ψηφιακός αισθητήρας που μπορεί να ανιχνεύσει το υπέρυθρο φως που ανακλάται από συμπαγή αντικείμενα. Μπορεί επίσης να ανιχνεύσει σήματα υπέρυθρων ακτίνων που αποστέλλονται από τον πομπό υπέρυθρων τηλεχειρισμού. Ο αισθητήρας υπέρυθρων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τρεις διαφορετικές λειτουργίες:

- Proximity Mode (Λειτουργία Εγγύτητας)
- Beacon Mode (Λειτουργία Πομπού)
- Remote Mode (Λειτουργία Τηλεχειρισμού)

Proximity Mode (Λειτουργία Εγγύτητας):

Στη λειτουργία εγγύτητας Proximity Mode, ο αισθητήρας Infrared Sensor χρησιμοποιεί τα κύματα φωτός που ανακλώνται από ένα αντικείμενο για να υπολογίσει την απόσταση μεταξύ του αισθητήρα και αυτού του αντικειμένου. Αναφέρει την απόσταση χρησιμοποιώντας τιμές μεταξύ του 0 (πολύ κοντά) και του 100 (πολύ μακριά), και όχι κάποιο συγκεκριμένο αριθμό εκατοστών ή ιντσών. Ο αισθητήρας μπορεί να ανιχνεύσει αντικείμενα σε απόσταση μέχρι τα 70 εκ., ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα του αντικειμένου.

Beacon Mode (Λειτουργία Πομπού):

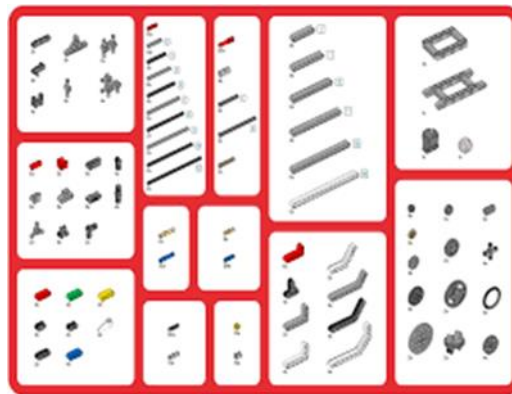
Διάλεξε ένα από τα τέσσερα κανάλια του πομπού υπέρυθρων τηλεχειρισμού Remote Infrared Beacon από τον κόκκινο Επιλογή Καναλιού. Ο αισθητήρας Infrared Sensor θα ανιχνεύσει ένα σήμα εκπομπής που αντιστοιχεί με το κανάλι που έχεις καθορίσει στο πρόγραμμά σου σε απόσταση μέχρι τα 200 εκ. περίπου προς την κατεύθυνση που κοιτά. Μόλις το ανιχνεύσει, ο αισθητήρας μπορεί να υπολογίσει τη γενική κατεύθυνση (πορεία) και την απόσταση (εγγύτητα) μέχρι τον πομπό. Με αυτές τις πληροφορίες, μπορείς να προγραμματίσεις το ρομπότ σου να παίζει κρυφτό, χρησιμοποιώντας τον πομπό Remote Infrared Beacon ως στόχο της αναζήτησης του. Η πορεία θα κυμαίνεται μεταξύ των τιμών -25 και 25, με το 0 να υποδεικνύει ότι ο πομπός βρίσκεται ακριβώς μπροστά από τον αισθητήρα Infrared Sensor. Η εγγύτητα θα κυμαίνεται μεταξύ των τιμών 0 και 100.

Remote Mode (Λειτουργία Τηλεχειρισμού):

Μπορείς επίσης να χρησιμοποιήσεις τον πομπό Remote Infrared

Beacon σαν τηλεχειριστήριο για το ρομπότ σου. Όταν βρίσκεται στη λειτουργία τηλεχειρισμού Remote Mode, ο αισθητήρας υπέρυθρων Infrared Sensor μπορεί να ανιχνεύει τον πομπό Remote Infrared Beacon (δεν περιλαμβάνεται στο βασικό πακέτο).

Δευτερεύοντα εξαρτήματα:



Πέρα από τα βασικά εξαρτήματα που περιεγράφηκαν παραπάνω, για τις ρομποτικές κατασκευές χρησιμοποιούνται τουβλάκια, δοκοί, πλακίδια, άξονες, δακτύλιοι, πιράκια, σύνδεσμοι, ρόδες, γρανάζια και διακοσμητικά τεμάχια.

ΤΟΥΒΛΑΚΙΑ (Bricks):



Τα τουβλάκια της Lego είναι γνωστά σε όλους μας. Τα συναντάμε σε διάφορα χρώματα και διαστάσεις. Για να τα ξεχωρίσουμε μεταξύ τους τα ονομάζουμε ανάλογα με τον αριθμό των εξογκωμάτων που περιέχουν

κατά τις δυο διαστάσεις τους. Την απόσταση ανάμεσα σε δυο εξογκώματα την ονομάζουμε “μήκος Lego”. Εκτός από τα κλασικά τουβλάκια υπάρχουν και μερικοί άλλοι τύποι όπως κυκλικά τουβλάκια και σφήνες. Επίσης υπάρχουν και τα τουβλάκια δοκοί.

ΠΛΑΚΙΔΙΑ (Plates):

Τα πλακίδια διαφέρουν από τα τουβλάκια στο πάχος. Το πάχος από ένα τουβλάκι είναι ίσο με το πάχος 3 πλακιδίων. Εκτός από τα κλασικά πλακίδια υπάρχουν και πλακίδια με οπές καθώς και ειδικά πλακίδια.

ΔΟΚΟΙ (Beams):

Οι δοκοί μαζί με τα τουβλάκια και τα πλακίδια αποτελούν τα δομικά στοιχεία μιας κατασκευής. Οι δοκοί διαθέτουν οπές ώστε να μπορούμε να στηρίξουμε μια σειρά από άξονες. Υπάρχουν σε μια μεγάλη ποικιλία μηκών καθώς και ειδικοί δοκοί.

ΑΞΟΝΕΣ (Axles):

Οι άξονες χρησιμοποιούνται για να τοποθετήσουμε γρανάζια και ρόδες. Το μήκος τους το μετράμε σε μήκος Lego. Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία μηκών από 2 έως και 12 μονάδες Lego. Είναι σημαντικό να στηρίξουμε τους άξονες σε περισσότερα από ένα σημεία. Αυτό βοηθάει τον άξονα να γυρίζει με μεγαλύτερη ελευθερία και κάνει τη κατασκευή πιο στιβαρή.

ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ (Bushings):

Οι δακτύλιοι τοποθετούνται στο τέλος των αξόνων, για να τους συγκρατούν στη θέση τους.

ΠΙΡΑΚΙΑ (Pegs):

Τα πιράκια τοποθετούνται στις οπές των δοκών και συνδέουν δυο δοκούς μεταξύ τους. Αν συνδέσουμε δυο δοκούς με ένα γκρι πιράκι αυτοί μπορούν να περιστραφούν ελεύθερα. Έτσι μπορούμε να κατασκευάσουμε μια άρθρωση. Αντίθετα το μαύρο πιράκι δεν επιτρέπει σε δυο δοκούς να περιστραφούν εύκολα. Το χρησιμοποιούμε όταν θέλουμε να συνδέσουμε τους δοκούς σταθερά μεταξύ τους. Το μαύρο πιράκι υπάρχει και σε διπλό μήκος από τη μια πλευρά του.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ (Connectors):

Οι σύνδεσμοι μας δίνουν την δυνατότητα να συνδέσουμε τους άξονες και τα πιράκια. Χρησιμοποιώντας τους συνδέσμους σε συνδυασμό με

τους άξονες και τα πιράκια μπορούμε να κατασκευάσουμε μια ποικιλία από αρθρώσεις και συνδέσεις.

ΡΟΔΕΣ (Wheels):

Υπάρχει μια μεγάλη ποικιλία στο μέγεθος των ροδών. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα χρήσης ερπυστριών. Με τις ερπύστριες ένα ρομπότ παρόλο που δεν μπορεί να επιταχύνει εύκολα, μπορεί να κινηθεί πιο σταθερά ακόμη και σε ανώμαλο έδαφος. Επίσης σε αντίθεση με ένα ρομπότ που διαθέτει τέσσερις ρόδες με δυνατότητα των μπροστινών ροδών να στρίβουν, το ρομπότ με ερπύστριες μπορεί να εκτελεί τις στροφές πιο αποτελεσματικά (ακόμη και επιτόπου).

ΓΡΑΝΑΖΙΑ (Gears):

Με τα γρανάζια μπορούμε να μεταφέρουμε την κίνηση από ένα σημείο σε ένα άλλο, να αλλάξουμε την κατεύθυνση κίνησης ενός άξονα όπως επίσης να αλλάξουμε την ταχύτητα κίνησης και την ροπή σε έναν άξονα (πχ να μειώσουμε την ταχύτητα κίνησης στο ρομπότ μας και ταυτόχρονα να του δώσουμε περισσότερη ισχύ). Υπάρχει μια πολύ μεγάλη ποικιλία γραναζιών με τα οποία μπορούμε να υλοποιήσουμε διάφορες σύνθετες κατασκευές.

Τα γρανάζια όπως είδαμε χρησιμοποιούνται για να αλλάξουν την κατεύθυνση της κίνησης, την ταχύτητα περιστροφής και την ροπή ενός κινητήρα. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε γρανάζια για να αυξήσουμε ή να μειώσουμε την ταχύτητα κίνησης ενός ρομπότ ή την ισχύ στην κίνηση ενός ρομπότ.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι γραναζιών με τους οποίους μπορούμε να πετύχουμε διάφορες υλοποιήσεις.

α) Γρανάζια με δόντια (Spur Gears):

Πρόκειται για τα κλασικά γρανάζια. Βάζοντας δυο από αυτά στην σειρά αντιστρέφουμε την φορά περιστροφής και μετατρέπουμε την ταχύτητα αντιστρόφως ανάλογα με το λόγο των γραναζιών και την ροπή ανάλογα με το λόγο των γραναζιών.

Για να υπολογίσουμε τη μετατροπή στην ταχύτητα περιστροφής δύο συνδεδεμένων μεταξύ τους γραναζιών και αντίστοιχα στην δύναμη περιστροφής που ασκείται στους άξονες τους, δηλαδή στη ροπή τους αρκεί να μετρήσουμε τον αριθμό των δοντιών που διαθέτει κάθε ένα από

τα γρανάζια αυτά.

Δεν είναι βολικό να συνδέουμε μία ρόδα κατευθείαν στον άξονα του κινητήρα επειδή έτσι θα έχουμε μεγάλη ταχύτητα περιστροφής με μικρή όμως ροπή. Συνηθίζεται να μεταδίδουμε την κίνηση από τον κινητήρα με συζευγμένα γρανάζια, τα οποία να μειώνουν την ταχύτητα περιστροφής.

Βάζοντας ένα γρανάζι ανάμεσα σε δύο άλλα πετυχαίνουμε να κρατήσουμε την ίδια φορά περιστροφής ανάμεσα στο πρώτο γρανάζι και στο τρίτο. Η ταχύτητας περιστροφής και η ροπή σε αυτήν την περίπτωση, υπολογίζονται από το λόγο των γραναζιών ανάμεσα στο πρώτο και στο τρίτο γρανάζι. Το μεσαίο γρανάζι δηλαδή δεν παίζει κανένα ρόλο στην αλλαγή της ταχύτητας και της ροπής, αλλά επηρεάζει μόνο τη φορά περιστροφής.

b) Γρανάζια με λοξά δόντια (Bevel gears):

Με τα γρανάζια αυτά μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση της περιστροφής κατά 90 μοίρες. Υπάρχουν δυο τύποι γραναζιών με λοξά δόντια:

- ο 12 δοντιών τα οποία μπορούν να συνδεθούν μόνο μεταξύ τους
- ο 24 δοντιών τα οποία ονομάζονται και γρανάζια κορώνες και στα οποία μπορεί να συνδεθεί και ένα απλό γρανάζι

c) Δοκός με δόντια (Rack and Pinion):

Σε συνδυασμό με ένα κλασικό γρανάζι το οποίο για την περίπτωση αυτή το ονομάζουμε πηνίο μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση της κίνησης από περιστροφική σε ευθύγραμμη και αντίστροφα.

d) Κοχλιωτό γρανάζι (Worm gears):

Μοιάζει με τις βίδες σε συνδυασμό με ένα κλασικό γρανάζι μπορούμε να αλλάξουμε την κατεύθυνση της περιστροφής κατά 90 μοίρες, (όπως και με τα γρανάζια με λοξά δόντια) αλλά με μία ιδιαιτερότητα. Το κοχλιωτό γρανάζι μπορεί να γυρίσει το κλασικό γρανάζι αλλά το αντίθετο είναι αδύνατο. Έτσι το κοχλιωτό γρανάζι είναι πάντα αυτό που δίνει την κίνηση.

e) Γρανάζι με ολίσθηση (Slip clutch):

Πρόκειται για έναν ειδικό τύπο του κλασικού γραναζιού. Διαθέτει μία

ιδιαιτερότητα, σε αντίθεση με ένα κλασικό γρανάζι, επιτρέπει την ολίσθηση του άξονα στον οποίο είναι συνδεδεμένο, όταν τα δόντια του μπλοκάρουν. Συμπεριφέρεται δηλαδή παρόμοια με μία τροχαλία με ιμάντα.

Ιμάντες και τροχαλίες (Belts and Pulleys):

Μπορούμε επίσης να μεταφέρουμε την κίνηση χρησιμοποιώντας ιμάντες με τροχαλίες στη θέση των γραναζιών, με την διαφορά ότι όταν σημειωθεί κάποιο μπλοκάρισμα οι ιμάντες σε αντίθεση με τα γρανάζια, επιτρέπουν την ολίσθηση ενός άξονα σε σχέση με έναν άλλο. Στα γρανάζια το μπλοκάρισμα ενός άξονα μπλοκάρει και τους συνδεδεμένους σε αυτόν άξονες.

Όπως τα γρανάζια με τον ίδιο τρόπο και οι ιμάντες με τροχαλίες χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν την κίνηση από ένα άξονα σε ένα άλλο. Υπάρχουν όμως σημαντικές διαφορές.

- Στους ιμάντες με τροχαλίες διατηρείται η ίδια φορά περιστροφής.
- Οι ιμάντες δε μεταφέρουν πάντα όλη την ισχύ από τον ένα άξονα στον άλλο. Στην περίπτωση που ο δεύτερος άξονας ζοριστεί, ο ιμάντας αρχίζει να ολισθαίνει.

Και στην περίπτωση των τροχαλιών με τον ίδιο τρόπο όπως και με τα γρανάζια μπορούμε να υπολογίσουμε το λόγο μετατροπής της περιστροφικής ταχύτητας και της ροπής. Στην περίπτωση αυτή, αντί για τον αριθμό των δοντιών χρησιμοποιούμε την περίμετρο των τροχαλιών.

ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

Υπάρχουν και διάφορα τεμάχια για γενικότερες χρήσεις. Αυτά είναι βραχίονες με αρθρώσεις, άγκιστρο, ολισθητήρας, κυλινδράκι, διακοσμητικά τεμάχια και ένα κανόνι με βέλος.

ΚΑΛΩΔΙΑ

Τα καλώδια είναι τα μέσα με τα οποία γίνεται η σύνδεση των αισθητήρων και κινητήρων με την κονσόλα NXT. Τα καλώδια έχουν μήκος 20cm, 35cm, 45cm και υπάρχει επίσης και ένα καλώδιο προσαρμογής.

4.6 Scratch και Scratch Junior



4.6.1 Scratch

Το Scratch είναι μια διερμηνευόμενη δυναμική οπτική γλώσσα προγραμματισμού βασισμένη και υλοποιημένη σε Squeak. Όντας δυναμική, επιτρέπει σε αλλαγές του κώδικα ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των προγραμμάτων. Έχει ως στόχο τη διδασκαλία εννοιών προγραμματισμού σε παιδιά και εφήβους και να τους επιτρέψει να δημιουργήσουν παιχνίδια, βίντεο και μουσική. Μπορεί να μεταφορτωθεί δωρεάν και χρησιμοποιείται σε μια ευρεία ποικιλία δράσεων εντός και εκτός του σχολείου ανά τον κόσμο.

Το όνομα Scratch παραπέμπει στην τεχνική του *scratching* στα παλαιά πικάπ, και αναφέρεται τόσο στη γλώσσα όσο και στην υλοποίηση της. Η ομοιότητα προς το *scratching* στη μουσική είναι η εύκολη επαναχρησιμοποίηση κομματιών: στο Scratch όλα τα αλληλεπιδραστικά αντικείμενα, γραφικά και ήχοι μπορούν εύκολα να εισαχθούν σε ένα νέο πρόγραμμα και να συνδυαστούν με νέους τρόπους. Έτσι οι αρχάριοι μπορούν να λάβουν γρήγορα αποτελέσματα και αποκτούν κίνητρο να προσπαθήσουν περαιτέρω.

Η δημοτικότητα του Scratch στην εκπαίδευση οφείλεται στην ευκολία με την οποία μπορούν να δημιουργηθούν προγράμματα: οι εντολές και οι δομές δεδομένων είναι απλές και είναι τουλάχιστον μερικά γραμμένες στην καθομιλουμένη, και η δομή του προγράμματος μπορεί να σχεδιαστεί όπως ένα παζλ, με αποσπώμενα κομμάτια κώδικα που μπορούν να μετακινηθούν και προσαρμοστούν μαζί. Το Scratch έχει

αναπτυχθεί από μια μικρή ομάδα ερευνητών στο Lifelong Kindergarten Group στο MIT Media Lab.

Χρήση ως διδασκόμενη γλώσσα:



Το Scratch χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε διάφορα σχολεία και εκπαιδευτικούς οργανισμούς. Ο δικτυακός τόπος του Scratch έχει αναπτύξει μια κοινότητα από ερχόμενους προγραμματιστές, μαθητές, δασκάλους και ερασιτέχνες, που αλληλοπαρακινούνται να αναπτύξουν την δημιουργικότητά τους και τις προγραμματιστικές δεξιότητές τους.

Το σλόγκαν του Scratch είναι "Φαντάσου · Προγραμμάτισε · Μοιράσου". Η έμφαση στο μοίρασμα είναι σημαντικό μέρος της παιδαγωγικής για το Scratch: τα προγράμματα δεν θεωρούνται μαύρα κουτιά, αλλά αντικείμενα που μπορούν να αναμιχθούν για τη δημιουργία νέων έργων. Ο μόνος τρόπος να γίνει ένα πρόγραμμα διαθέσιμο για χρήση είναι να δοθεί ο πηγαίος κώδικας του.

4.6.2 Scratch Junior



Το ScratchJr είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που σχεδιάστηκε για να εισαγάγει τις δεξιότητες κωδικοποίησης σε παιδιά ηλικίας 5-7 ετών. Με τη δημιουργία έργων στο ScratchJr, τα μικρά παιδιά μπορούν να μάθουν να σκέφτονται δημιουργικά και να λογοθετούν συστηματικά, παρά το γεγονός ότι δεν μπορούν να διαβάσουν.

Το ScratchJr είναι ένα παράγωγο της γλώσσας Scratch, το οποίο έχει χρησιμοποιηθεί από πάνω από 10 εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως. Η κωδικοποίηση στο Scratch απαιτεί βασικές δεξιότητες ανάγνωσης, ωστόσο, έτσι οι δημιουργοί είδαν την ανάγκη για άλλη γλώσσα που θα παρέχει έναν απλοποιημένο τρόπο για να μάθει την κωδικοποίηση σε νεότερη ηλικία και χωρίς να απαιτείται ανάγνωση.

Το ScratchJr αναπτύχθηκε από το MIT Media Lab, το οποίο επίσης ανέπτυξε το Scratch, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Tufts και την εταιρεία Playful Invention. Χορηγήθηκε 1,3 εκατομμύρια δολάρια από το Εθνικό Ίδρυμα Επιστημών και συγκέντρωσε επιπλέον κεφάλαια στην πλατφόρμα Kickstarter.

Η αρχική έκδοση κυκλοφόρησε τον Ιούλιο του 2014 για το iPad, μια έκδοση Android κυκλοφόρησε τον Μάρτιο του 2015 και μια εφαρμογή Chromebook ακολούθησε τον Μάρτιο του 2016.

Υπάρχει επίσης μια έκδοση που ονομάζεται PBS Kids ScratchJr, η οποία κυκλοφόρησε σε συνεργασία με το PBS Kids το 2015. Αυτή η έκδοση έχει sprites και υπόβαθρα που προέρχονται από κινούμενες σειρές δημοφιλών παιδιών, όπως το "Nature Cat" και το "Wild Kratts".

4.6.3 Scratch και Lego

Το LEGO είναι ένα kit εφεύρεσης με κινητήρες και αισθητήρες που μπορείτε να χρησιμοποιήσετε για να κατασκευάσετε διαδραστικές ρομποτικές δημιουργίες. Η σύνδεσή του με το Scratch διευρύνει τις δυνατότητες: δημιουργήστε μια ρομποτική μαριονέτα και πείτε ιστορίες, δημιουργήστε τα δικά σας μουσικά όργανα και ελεγκτές παιχνιδιών, ή οτιδήποτε άλλο μπορείτε να φανταστείτε.

4.7 MakeBlock mBot V1.1



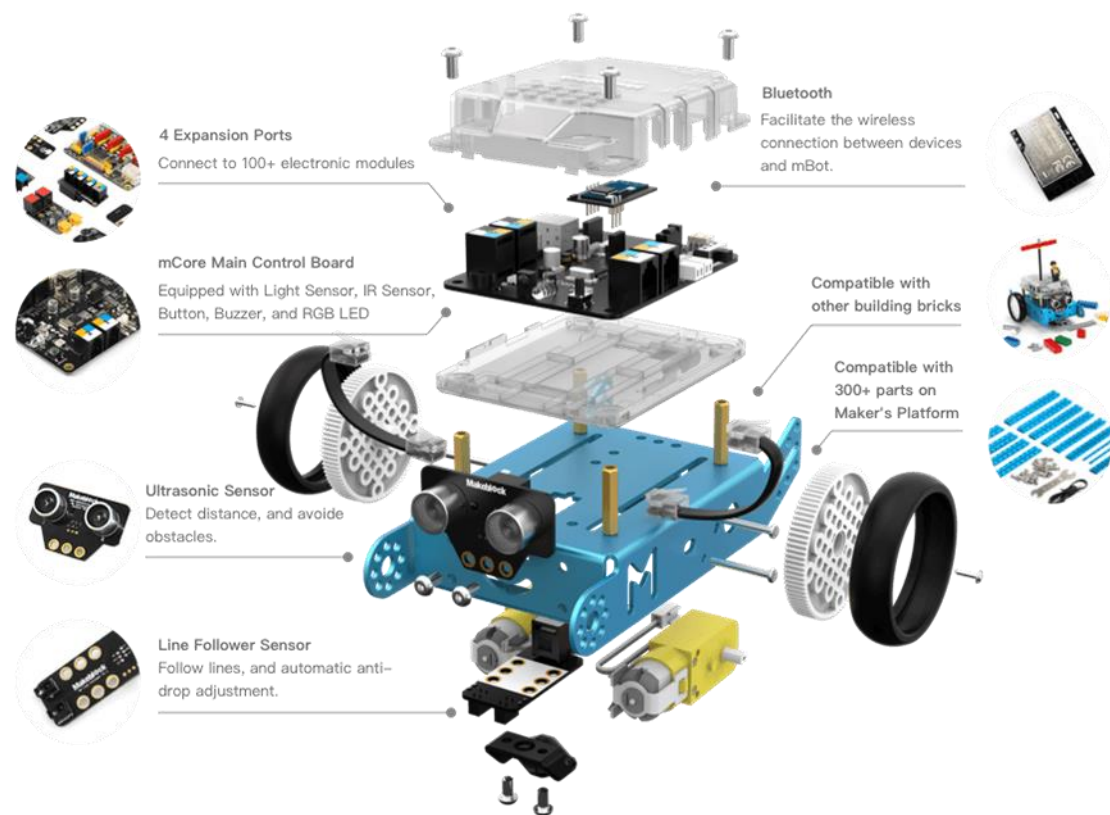
Το mBot είναι μια ολοκληρωμένη λύση για να απολαύσεις την εμπειρία του προγραμματισμού, της ηλεκτρονικής και της εκπαιδευτικής ρομποτικής. Η ευκολία στην συναρμολόγηση και οι επιπλέον δυνατότητες που προσφέρει αποτελούν μια λύση για να μάθεις STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά).

Το mBot μετατρέπει το παιχνίδι σε δημιουργική διασκέδαση με πολλές δυνατότητες στην βασική του έκδοση και με τα επιπλέον πρόσθετα πακέτα μπορείς να το αναβαθμίσεις.

Περιέχει 38 εξαρτήματα συναρμολόγησης και μπορεί να συναρμολογηθεί σε 10 λεπτά. Έξυπνη σχεδίαση με χρωματιστές θύρες για εύκολη και γρήγορη καλωδίωση.

Ο προγραμματισμός του mBot μπορεί να γίνει ασύρματα μέσω bluetooth από Smartphone / Tablet και Υπολογιστή. Μπορείς να χρησιμοποιήσεις την εφαρμογή MakeBlock που είναι διαθέσιμη σε IOS και Android και να προγραμματίσεις το mBot όπου και αν είσαι σε ευχάριστο περιβάλλον χρησιμοποιώντας χρωματιστά τουβλάκια. Εναλλακτικά το λογισμικό mBlock, βασισμένο στο Scratch 2.0, μπορεί να προγραμματίσει εξίσου το mBot από υπολογιστή. Εάν είσαι προχωρημένος προγραμματιστής έχεις την δυνατότητα να προγραμματίσεις το mBot με γλώσσα προγραμματισμού C.

Τα μηχανικά μέρη του mBot είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο και είναι συμβατά με όλα τα εξαρτήματα της MakeBlock και τα περισσότερα εξαρτήματα της Lego. Τα ηλεκτρονικά μέρη του mBot βασίζονται στην ανοικτή αρχιτεκτονική του Arduino. Το αποτέλεσμα αυτών κάνουν το mBot να έχει μεγάλη επεκτασιμότητα ώστε να μπορείς να δημιουργήσεις το ρομπότ των ονείρων σου.



- Εκμάθηση προγραμματισμού σε γραφικό περιβάλλον (Scratch).
- Ανοιχτού κώδικα βασισμένο στον Arduino.
- Επεκτασιμότητα με πρόσθετα πακέτα εξαρτημάτων.
- Συμβατό με Lego εξαρτήματα.
- Εύκολη συναρμολόγηση, δεν απαιτούνται επιπλέον εργαλεία.

Το πακέτο περιέχει:



- 1 × Πλατφόρμα Αλουμινίου χρώματος μπλε
- 1 × mCore Κεντρική πλακέτα
- 1 × mCore κουτί
- 1 × Bluetooth
- 1 × Με Αισθητήρα ακολουθίας γραμμής
- 1 × Με Αισθητήρα απόστασης/αποφυγής εμποδίων
- 1 × Πίστα ακολουθίας γραμμής
- 1 × AA Μπαταριοθήκη
- 1 × Κουτί για μπαταρία λιθίου
- 2 × Κινητήρες DC
- 2 × Ρόδες με λάστιχο
- 1 × Ρόδα εμπρός
- 2 × RJ25 Καλώδια
- 2 × Velcro Αυτοκόλλητο
- 1 × Κατσαβίδι

- 4 × M4x25mm Αποστάτες
- 1 × USB Καλώδιο
- 15 × M4x8mm Βίδες
- 4 × M2.2x9mm Βίδες
- 8 × M3 Παξιμάδια
- 6 × M3x25mm βίδες
- 1 × Τηλεχειριστήριο IR

4.8 VEX IQ Robotics



Από τη φύση της, η μελέτη της ρομποτικής ενσωματώνει εγγενώς και τους τέσσερις πυλώνες του STEM. Το VEX IQ είναι ένα ρομποτικό σύστημα που σχεδιάστηκε από το έδαφος για να προσφέρει αυτή τη δυνατότητα σε μελλοντικούς μηχανικούς όλων των επιπέδων δεξιοτήτων. Με τη συσσώρευση προηγμένων εννοιών σε ένα προσβάσιμο πακέτο, το σύστημα ενθαρρύνει επίσης φυσικά την ομαδική εργασία, την επίλυση προβλημάτων και την ηγεσία για τους φοιτητές τόσο νέους όσο και τη δεύτερη τάξη!

Η VEX IQ ενθαρρύνει τη δημιουργικότητα μέσω του εύχρηστου συστήματος κατασκευής και της προσιτής τεχνολογίας. Από ένα μικρό παιδί που μόλις αρχίζει να δείχνει ενδιαφέρον για τη ρομποτική σε έναν βετεράνο δάσκαλο που εφαρμόζει ένα κλαμπ σε όλη τη σχολή, το kit και τα πακέτα επιλογών του VEX ταιριάζουν σε ποικίλες ανάγκες.

Κάθε kit περιλαμβάνει γραφικές οδηγίες κατασκευής βήμα προς βήμα για να βοηθήσει τους μαθητές να κατασκευάσουν το πρώτο ρομπότ τους. Όλα τα kit είναι επίσης δομημένα γύρω από το πρόγραμμα σπουδών VEX IQ για να εξασφαλιστεί η ομαλή ενσωμάτωση σε μια αίθουσα διδασκαλίας STEM.

Το VEX IQ χρησιμεύει ως ένα καλό εφαλτήριο στην πλατφόρμα VEX EDR καθώς οι σπουδαστές μεγαλώνουν. Τα βασικά χαρακτηριστικά και τα συλ προγραμματισμού ισχύουν και για τα δύο προγράμματα, έτσι τα μαθήματα που εισάγονται ενώ συμμετέχετε στο VEX IQ εξακολουθούν να είναι σχετικά στο VEX EDR και πέραν αυτού.



Τα ηλεκτρονικά VEX IQ είναι "έξυπνα". Παίρνουν κορυφαία τεχνολογία στον κλάδο, όπως κωδικοποιητές τετραγώνων και τρέχουσες οθόνες σε κάθε Smart Motor, και το συσκευάζουν έτσι ώστε να είναι εύκολο για τους αρχάριους να κατανοήσουν και οι εμπειρογνώμονες να επωφεληθούν πλήρως.

Στην καρδιά κάθε ρομπότ είναι ο εγκέφαλος ρομπότ VEX IQ, που διαθέτει οπίσθια οθόνη LCD και 12 έξυπνες θύρες (διαμορφωμένες ως κινητήρες ή αισθητήρες) για πρόσθετη ευελιξία στο σχεδιασμό ρομπότ. Στα χέρια του κάθε φοιτητή είναι ο ελεγκτής VEX IQ, ένα οικείο και διαισθητικό περιβάλλον παιχνιδιού "βιντεοπαιχνιδιού".

Όλα τα ηλεκτρονικά έρχονται με τον προ εγκατεστημένο κωδικό ελέγχου οδηγού, που σημαίνει ότι οι μαθητές μπορούν να οδηγήσουν τις δημιουργίες τους μόλις κατασκευαστούν! Αυτή η άμεση ανατροφοδότηση παρέχει στους αρχάριους μια ευκαιρία να ενθουσιαστούν για τη δημιουργία τους πριν βυθιστούν στον προγραμματισμό.



Το VEX IQ Challenge χρησιμεύει ως μια μεγάλη εισαγωγή στον ανταγωνισμό για τους νεότερους σπουδαστές. Κάθε χρόνο, οι μαθητές επιλύουν μια πρόκληση μηχανικής που παρουσιάζεται με τη μορφή ενός παιχνιδιού. Οι ομάδες μπορούν να συμμετάσχουν σε ποικίλα συμβάντα που βασίζονται σε δεξιότητες και κρίνονται, όπως η επίδειξη μιας αυτόνομης ρουτίνας προγραμματισμού δεξιοτήτων ή η παρουσίαση ενός ερευνητικού έργου STEM. Η ναυαρχίδα Teamwork Challenge υπογραμμίζει την αξία της συνεργασίας κατά την μάχη με τη σύζευξη ομάδων για να επιτευχθεί το υψηλότερο συνδυασμένο αποτέλεσμα.

Η εποχή του 2016-2017 VEX IQ Challenge είδε πάνω από 8500 ομάδες από όλο τον κόσμο να πάρει το πεδίο, ένας αριθμός που συνεχίζει να αυξάνεται κάθε χρόνο.

4.9 Ρομπότ Edison V2.0

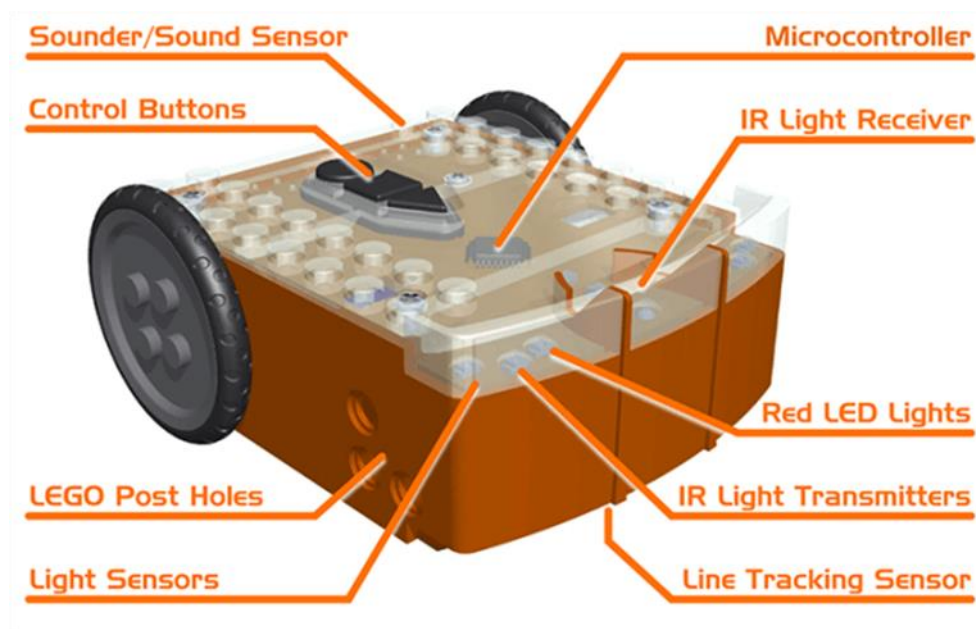


Το ρομπότ edison 2.0, είναι ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό παιχνίδι STEM για την ρομποτική εκπαίδευση των μαθητών. Περιλαμβάνει ενσωματωμένους αισθητήρες, φώτα και ήχους καθώς επίσης δίνει τη δυνατότητα αυτόνομης συμπεριφοράς. Ανταποκρίνεται στο φως και τους ήχους, ακολουθεί τις γραμμές και αποφεύγει τα εμπόδια.

Μπορείς να προγραμματίσεις εύκολα το ρομπότ σου με το λογισμικό EdBlocks όπου είναι εξαιρετικά εύκολο ακόμα και για μικρές ηλικίες 8 - 12 χρονών. Το EdBlocks βασίζεται στο σύστημα drag and drop blocks και στην γλώσσα προγραμματισμού Scratch και Blockly, είναι δωρεάν και λειτουργεί σε υπολογιστή ή tablet.

Μπορείς να επεκτείνεις τις γνώσεις σου στον προγραμματισμό και να προγραμματίσεις το ρομπότ edison με το λογισμικό EdPy. Το EdPy βασίζεται στην διαδομένη γλώσσα προγραμματισμού Python, είναι δωρεάν online εφαρμογή.

Το ρομπότ edison είναι συμβατό και μπορεί να εξελιχθεί με τα τουβλάκια Lego.



Είναι κατάλληλο για ηλικίες 5+ και απευθύνεται σε αγόρια και κορίτσια. Δεν απαιτεί drivers για τον προγραμματισμό, μπορείτε να το προγραμματίσετε από την έξοδο των ακουστικών του Η/Υ.

ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

- Υπέρυθρους αισθητήρες αποφυγής εμποδίων
- Αισθητήρες φωτός
- Αισθητήρας αναγνώρισης ήχου
- Αισθητήρας ακολουθίας γραμμής
- Δεξιά / αριστερά κόκκινα φώτα
- Βομβητή
- Κινητήρες με αισθητήρες στροφών
- Υπέρυθρο δέκτη για να δέχεται μηνύματα ή εντολές
- Υπέρυθρα led για επικοινωνία με υπόλοιπα ρομπότ edison
- Λειτουργεί με μπαταρίες 4xAAA (δεν περιλαμβάνονται)
- Βάρος: 135 g

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ:

- Εισαγωγή στην εκπαιδευτική ρομποτική
- Εκμάθηση προγραμματισμού με διασκεδαστικό τρόπο
- Προγραμματισμός με EdPy, EdBlocks, EdWare
- Εύκολο στην χρήση
- Συμβατό με εξαρτήματα Lego

4.10 Μικροελεγκτές ARDUINO

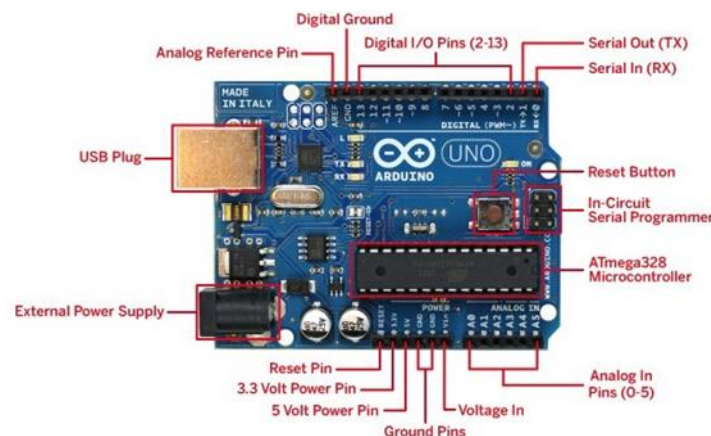


Το Arduino είναι ένας Μικροελεγκτής μονής πλακέτας, δηλαδή μια απλή μητρική πλακέτα ανοικτού κώδικα με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και

εισόδους/εξόδους, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring (ουσιαστικά πρόκειται για τη γλώσσα προγραμματισμού C++ και ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++). Το Arduino μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη ανεξάρτητων διαδραστικών αντικειμένων αλλά και να συνδεθεί με υπολογιστή μέσω προγραμμάτων σε Processing, Max/MSP, Pure Data, Supercollider.

Το 2005 ένα σχέδιο κίνησε προκειμένου να φτιαχτεί μία συσκευή για τον έλεγχο προγραμμάτων διαδραστικών σχεδίων από μαθητές, η οποία θα ήταν πιο φθηνή από άλλα πρωτότυπα συστήματα διαθέσιμα εκείνη την περίοδο. Οι ιδρυτές Massimo Banzi και David Cuartielles ονόμασαν το σχέδιο από τον Αρντουίνο της Ιβρέας και ξεκίνησαν να παράγουν πλακέτες σε ένα μικρό εργοστάσιο στην Ιβρέα, κωμόπολη της επαρχίας Τορίνο στην περιοχή Πεδεμόντιο της βορειοδυτικής Ιταλίας.

Το σχέδιο Arduino είναι μία διακλάδωση της πλατφόρμας Wiring για λογισμικό ανοικτού κώδικα και προγραμματίζεται χρησιμοποιώντας μια γλώσσα βασισμένη στο Wiring (σύνταξη και βιβλιοθήκες), παρόμοια με την C++ με απλοποιήσεις και αλλαγές, καθώς και ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE).



Μία πλακέτα Arduino αποτελείται από ένα μικροελεγκτή Atmel AVR και συμπληρωματικά εξαρτήματα για την διευκόλυνση του χρήστη στον προγραμματισμό και την ενσωμάτωσή του σε άλλα κυκλώματα. Όλες οι πλακέτες περιλαμβάνουν ένα γραμμικό ρυθμιστή τάσης 5V και έναν κρυσταλλικό ταλαντωτή 16MHz (ή κεραμικό αντηχητή σε κάποιες

παραλλαγές). Ο μικροελεγκτής είναι από κατασκευής προγραμματισμένος με ένα bootloader, έτσι ώστε να μην χρειάζεται εξωτερικός προγραμματιστής.

Σε εννοιολογικό επίπεδο, στην χρήση του Arduino software stack, όλα τα boards προγραμματίζονται με μία RS-232 σειριακή σύνδεση, αλλά ο τρόπος που επιτυγχάνεται αυτό διαφέρει σε κάθε hardware εκδοχή. Οι σειριακές πλάκες Arduino περιέχουν ένα απλό level shifter κύκλωμα για την μετατροπή του σήματος επιπέδου RS-232 σε TTL. Τα σημερινά Arduino προγραμματίζονται μέσω USB, αυτό καθίσταται δυνατό μέσω της εφαρμογής προσαρμογέων chip USB-to-Serial όπως το FTDI FT232. Κάποιες παραλλαγές, όπως το Arduino Mini και το ανεπίσημο Boarduino, χρησιμοποιούν ένα αφαιρούμενο USB-to-Serial καλώδιο ή board, Bluetooth ή άλλες μεθόδους. (Όταν χρησιμοποιείται με παραδοσιακά εργαλεία microcontroller αντί για το Arduino IDE, χρησιμοποιείται πρότυπος προγραμματισμός AVR ISP).

Ο πίνακας Arduino εκθέτει τα περισσότερα microcontroller I/O pins για χρήση από άλλα κυκλώματα. Τα Diecimila, Duemilanove και το τρέχον Uno παρέχουν 14 ψηφιακά I/O pins, έξι από τα οποία μπορούν να παράγουν pulse-width διαμορφωμένα σήματα, και έξι αναλογικά δεδομένα. Αυτά τα pins βρίσκονται στην κορυφή του πίνακα μέσω female headers 0.1 ιντσών (2,2mm).

Το Arduino nano και το Arduino-Compatible Bare Bones Board και Boarduino Board ενδέχεται να παρέχουν male header pins στο κάτω μέρος του board προκειμένου να συνδέονται σε Breadboards. Υπάρχουν πολλά boards συμβατά με και προερχόμενα από Arduino boards. Κάποια είναι λειτουργικά ισάξια με ένα Arduino και μπορεί να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά. Πολλοί είναι το βασικό Arduino με την προσθήκη καινοτόμων output drivers, συχνά για την χρήση σχολικής μόρφωσης για να απλοποιήσουν την κατασκευή buggies και μικρών Robot. Άλλες είναι ηλεκτρικά ισάξιες αλλά αλλάζουν τον παράγοντα μορφής, επιτρέποντας κάποιες φορές την συνεχόμενη χρήση των Shields ενώ κάποιες όχι. Κάποιες παραλλαγές είναι τελείως διαφορετικοί επεξεργαστές, με ποικίλα επίπεδα συμβατότητας.

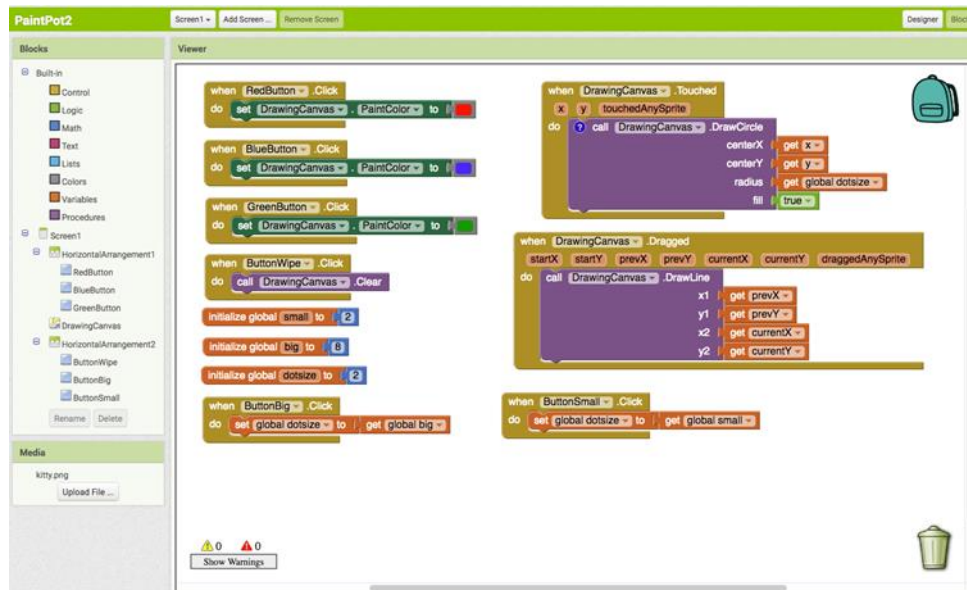
4.11 MIT App Inventor



Το App Inventor είναι ένα ενσωματωμένο περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών ιστού, το οποίο παρείχε αρχικά η Google και τώρα τηρείται από το Ινστιτούτο Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (MIT). Επιτρέπει στους νεοεισερχόμενους να προγραμματίσουν υπολογιστές για τη δημιουργία λογισμικού εφαρμογών για δύο λειτουργικά συστήματα : Android και iOS , τα οποία από τις 8 Ιουλίου 2019 βρίσκονται σε τελική δοκιμή beta και έχουν προγραμματιστεί να κυκλοφορήσουν δημόσια το καλοκαίρι του 2019. Είναι δωρεάν και λογισμικό ανοικτού κώδικα που εκδίδεται με διπλή άδεια : μια Creative Commons AttributionShareAlike 3.0 Unported license και Apache License 2.0 για τον πηγαίο κώδικα.

Χρησιμοποιεί ένα γραφικό περιβάλλον εργασίας (GUI) πολύ παρόμοιο με τις γλώσσες προγραμματισμού Scratch και τη διεπαφή χρήστη StarLogo TNG , η οποία επιτρέπει στους χρήστες να μεταφέρουν και να αποθέτουν οπτικά αντικείμενα για να δημιουργήσουν μια εφαρμογή που μπορεί να τρέξει σε κινητές συσκευές.

Ο App Inventor και τα έργα στα οποία βασίζεται ενημερώνονται από τις θεωρίες μάθησης κατασκευαστών, οι οποίες τονίζουν ότι ο προγραμματισμός μπορεί να αποτελέσει μέσο για την εμπλοκή ισχυρών ιδεών μέσω της ενεργού μάθησης. Ως εκ τούτου, αποτελεί μέρος μιας συνεχιζόμενης κίνησης στον τομέα των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της εκπαίδευσης που ξεκίνησε με το έργο του Seymour Papert και της ομάδας λογοτύπου MIT στη δεκαετία του 1960 και επίσης εκδηλώθηκε με το έργο του Mitchel Resnick για τα Lego Mindstorms και StarLogo.



Μια μικρή ομάδα προσωπικού και φοιτητών του CSAIL, με επικεφαλής τον καθηγητή Hal Abelson, αποτελεί τον πυρήνα ενός διεθνούς κινήματος εφευρετών. Εκτός από τον κορυφαίο εκπαιδευτικό προσανατολισμό γύρω από το MIT App Inventor και τη διεξαγωγή έρευνας σχετικά με τις επιπτώσεις του, η κεντρική αυτή ομάδα διατηρεί το δωρεάν περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών που εξυπηρετεί περισσότερους από 6 εκατομμύρια εγγεγραμμένους χρήστες.

Τα προγράμματα κωδικοποίησης που βασίζονται σε μπλοκ εμπνέουν πνευματική και δημιουργική ενδυνάμωση. Το MIT App Inventor πηγαίνει πέρα από αυτό για να προσφέρει πραγματική ενδυνάμωση στα παιδιά να κάνουν τη διαφορά - ένας τρόπος για να επιτύχουν κοινωνικές επιπτώσεις της ανυπολόγιστης αξίας στις κοινότητές τους. Στην πραγματικότητα, οι εφευρέτες της εφαρμογής στο σχολείο και έξω από τα παραδοσιακά εκπαιδευτικά περιβάλλοντα συναντήθηκαν και έκαναν ακριβώς αυτό:

- Η ομάδα Hello Navi, έξι κορίτσια μέσης εκπαίδευσης από τη συνοριακή πόλη Resaca του Τέξας, έχτισαν μια εφαρμογή για να βοηθήσουν τον τυφλό συμμαθητή τους να περιηγηθεί στις αίθουσες του σχολείου τους. κλήθηκαν να αναδείξουν το έργο τους στο Λευκό Οίκο.

- Μια ομάδα νέων γυναικών από τη Μολδαβία, στην Ανατολική Ευρώπη, δημιούργησε μια εφαρμογή πλήρους πρόσληψης για να βοηθήσει τους κατοίκους της χώρας τους να αποκτήσουν ασφαλείς πηγές πόσιμου νερού. Σε μια χώρα με υψηλό ποσοστό νεκρικής ηπατίτιδας Α, αυτή η εφαρμογή έχει τη δυνατότητα να κάνει τεράστια διαφορά στη δημόσια υγεία της χώρας.
- Μια ομάδα κοριτσιών γυμνασίου στο Λάγος της Νιγηρίας δημιούργησε μια εφαρμογή για να βοηθήσει τους δράστες των τροχαίων ατυχημάτων. Αναφέρθηκαν ως πρωταρχικά παραδείγματα νέας επιχειρηματικότητας και τιμήθηκαν σε μια υποδοχή που φιλοξένησε στις Βρυξέλλες η πρώτη κυρία Nigerias.
- Ένας δεκάλογος από το Chennai της Ινδίας δημιούργησε αρκετές σημαντικές εφαρμογές, μεταξύ των οποίων και μία για να βοηθήσει στον συντονισμό των προσπάθειών ανακούφισης μετά τις πλημμύρες στην περιοχή, ενώ άλλες για να επιτρέψουν στους γονείς να παρακολουθούν τους μαθητές σε λεωφορεία που έχουν διαφορετικά αναξιόπιστα χρονοδιαγράμματα, το κόστος και την πολυπλοκότητα της συντήρησης του στόλου οχημάτων.
- Ο όμιλος MIT App Inventor συνεργάζεται με το Χονγκ Κονγκ Jockey Club, το Πανεπιστήμιο Εκπαίδευσης του Χονγκ Κονγκ και το Πανεπιστήμιο Πόλης του Χονγκ Κονγκ σε ένα έργο γνωστό ως CoolThink JC. Τα επόμενα τέσσερα χρόνια το CoolThin JC στοχεύει στην ενσωμάτωση της υπολογιστικής σκέψης σε όλα τα δημοτικά σχολεία του Χονγκ Κονγκ.

Με πάνω από 400.000 μοναδικούς μηνιαίους ενεργούς χρήστες που προέρχονται από 195 χώρες που έχουν δημιουργήσει σχεδόν 22 εκατομμύρια εφαρμογές, το MIT App Inventor αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο ο κόσμος δημιουργεί εφαρμογές και τον τρόπο με τον οποίο τα παιδιά μαθαίνουν σχετικά με τον υπολογισμό.

Κεφάλαιο 5: Ρομποτική στην Ειδική Αγωγή

Κεφάλαιο 5

Ρομποτική στην Ειδική Αγωγή

5.1 Εισαγωγή



Τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες, δυσλεξία, ΔΕΠΥ ή αυτισμό αντιλαμβάνονται τον κόσμο λίγο διαφορετικά. Αυτό κάνει τη διαδικασία μάθησης πιο δύσκολη και περίπλοκη για αυτά. Ένας από τους τρόπους που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι θεραπευτές και οι ειδικοί παιδαγωγοί για να τα βοηθήσουν είναι η ρομποτική. Με τη χρήση της ρομποτικής στην Ειδική Αγωγή μπορούν τα παιδιά να επωφεληθούν και να αποκτήσουν αυτοπεποίθηση, να καλλιεργήσουν δεξιότητες και να ενισχύσουν την ενσυναίσθηση.

Η ρομποτική ξεκίνησε την πορεία της πριν αρκετά χρόνια και έχει εξελιχθεί σε πάρα πολλούς τομείς της καθημερινότητάς μας και όχι μόνο. Πρόκειται για έναν πολύ δημιουργικό τρόπο απόκτησης γνώσεων μέσα από το παιχνίδι, που προσφέρει πολλά οφέλη σε όλες τις ηλικίες.

Η εκπαιδευτική ρομποτική και η είσοδός της στην εκπαίδευση τα τελευταία χρόνια έχει βελτιώσει κατά πολύ τις επιδόσεις των παιδιών με

μαθησιακές δυσκολίες, δυσλεξία, ΔΕΠΥ και αυτισμό. Τα παιδιά με τη χρήση του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού μπορούν να ενισχύσουν την αυτοπεποίθησή τους και να νιώσουν ότι προσφέρουν στην ομάδα.

5.2 Ειδική αγωγή

Με τον όρο ειδική αγωγή εννοούμε τους ιδιαίτερους τρόπους μεταχείρισης και εκπαίδευσης των ατόμων με ειδικές ανάγκες, τα ιδιαίτερα παιδαγωγικά σχήματα, με τα οποία ικανοποιούνται οι ιδιαίτερες προσωπικές ανάγκες των νέων αυτών ατόμων. Σκοπός της ειδικής αγωγής είναι να υποβοηθήσει, να υποστηρίξει και να βελτιώσει τη σωματική, τη συναισθηματική, την πνευματική και την κοινωνική κατάσταση αυτών των παιδιών, καθώς και των εφήβων. Επιπλέον, βασική επιδίωξη της ειδικής αγωγής είναι η επαγγελματική αποκατάσταση και κοινωνική ενσωμάτωση αυτών των παιδιών. Επομένως, το έργο της ειδικής αγωγής δεν περιορίζεται σε μια απλή εκπαιδευτική διαδικασία, αλλά αποτελεί μια συνολική βοήθεια ζωής.

Σήμερα όλο και περισσότερο διευρύνεται ο κύκλος των περιπτώσεων με το οποίο ασχολείται η ειδική αγωγή. Έτσι, εκτός από τις συνηθισμένες περιπτώσεις ατόμων με αναπηρία ή ελαφρότερες μορφές δυσλειτουργίας στο σώμα (κωφά, τυφλά παιδιά, με αισθητηριακές λειτουργίες κ.α.), περιπτώσεις με εγκεφαλική παράλυση, ή ορθοπεδικής φύσης ατέλειες, με νοητική στέρηση, με διαταραχές του συναισθήματος και της συμπεριφοράς, ενσωματώνονται και άλλες περιπτώσεις στον κύκλο της ειδικής αγωγής, όπως παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες στην προσχολική και σχολική ηλικία, ακόμη και παιδιά και έφηβοι με αντικοινωνική συμπεριφορά που φτάνει στα όρια της νεανικής εγκληματικότητας. Επίσης, άλλα υποκείμενα έρευνας στο πεδίο της ειδικής αγωγής είναι οι περιπτώσεις εκείνες που χαρακτηρίζονται ως «κοινωνικού τύπου» περιπτώσεις. Σε αυτές περιλαμβάνονται ορφανά υπό κηδεμονία παιδιά, τα παραμελημένα, τα νόθα, τα άπορα, τα σκεπτικά παιδιά, τα παιδιά που οι γονείς τους έχουν χάσει τη γονεϊκή εξουσία (αλκοολικοί γονείς, έμποροι ναρκωτικών κ.α.).

Ακόμη στο ευρύ πεδίο της ειδικής αγωγής περιλαμβάνονται τα παιδιά των μεταναστών και παλιννοστούντων ή τα παιδιά οικογενειών διαφόρων εθνικοτήτων που αναζητούν μια νέα πατρίδα. Τα παιδιά αυτά παρουσιάζουν προβλήματα κοινωνικής ένταξης, ψυχολογικά,

διγλωσσίας, σωματική ή πνευματική αναπηρία. Στις περιπτώσεις αυτές εφαρμόζονται προγράμματα αντισταθμιστικής αγωγής. Θα πρέπει να επισημάνουμε ότι, παρά την πανανθρώπινη διακήρυξη των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, τα παιδιά με κινητική και διανοητική αναπηρία σήμερα στην Ελλάδα όχι μόνο δεν μπορούν να επιβιώσουν, αλλά διατρέχουν τον κίνδυνο με τον οποίο θα έρχονταν αντιμέτωπα τα ίδια παιδιά σε άλλες παλαιότερες εποχές. Δεν υπάρχει καμία νομοθετική πρόβλεψη για κοινωνικά επιδόματα ή άλλους είδους βοήθεια τόσο στους ενήλικες με αναπηρία μετανάστες, όσο και για τα παιδιά τους, παρά μόνο η σχετική προβλεπόμενη περίθαλψη. Ακολουθώντας, δεν έχει γίνει καμία ως τώρα στατιστική έρευνα σχετικά με τον αριθμό αυτών των παιδιών στην Ελλάδα, καθώς και με το ανερχόμενο ποσοστό μεταναστών με ειδικές ανάγκες.

Βέβαια, ο δρόμος για μια τέτοια πορεία έρευνας είναι μακρύς, αν λάβουμε υπόψη ότι οι μεγάλες εξελίξεις στον κλάδο της ειδικής αγωγής συντελέστηκαν από τη δεκαετία του 1950 μέχρι σήμερα. Στις μέρες μας τόσο η ειδική αγωγή όσο και το ειδικό σχολείο δείχνουν μια τάση μετάβασης από το κοινωνικό περιθώριο, όπου βρίσκονταν, στο επίκεντρο της κοινωνικής και πολιτιστικής ζωής. Οι γονείς πολλών παιδιών με ειδικές ανάγκες επιχειρούν με κάθε τρόπο την ένταξη τους στην εκπαιδευτική διαδικασία, ώστε μέσα από εξατομικευμένες παιδαγωγικές συνθήκες να μπορέσει το παιδί να κοινωνικοποιηθεί.

Σήμερα έχει αναπτυχθεί μια νέα παιδευτική λειτουργία, που αφορά στην κατάρτισή του στον επαγγελματικό τομέα και στη μύηση του στο χώρο της εργασίας, ώστε να οριστικοποιηθεί η μορφή της κοινωνικής ένταξής του. Στην εποχή μας έχει αμβλυνθεί βαθμιαία η αντίληψη ότι τα ανάπηρα άτομα σε μια ανταγωνιστική και καταναλωτική κοινωνία είναι αντιπαράγωγικά.

Οι κατηγορίες των παιδιών που εξετάζει και θεραπεύει η ειδική αγωγή είναι οι εξής:

1. Παιδιά με ψυχοπαιδαγωγική απόκλιση και κοινωνική δυσπροσαρμοστία, γεγονός που εκδηλώνεται κυρίως στη συμπεριφορά του, στις σχέσεις του με τους άλλους ή ακόμη και στο χώρο της εργασίας.

2. Παιδιά με σοβαρές σωματικές παθήσεις ή κάποια καθυστέρηση στη λειτουργία μιας μεμονωμένης ή περισσότερων αισθήσεων, όπως παιδιά μειονεκτικής ακοής, με ελαττωματική όραση, τυφλά, κωφά. Επίσης, παιδιά με διαταραχές ψυχοκινητικής φύσεως, όπως αυτά που μειονεκτούν νευρολογικά (εγκεφαλική παράλυση, επιληψία, δισχιδής ράχη κ.α.). Παιδιά, τα οποία πάσχουν από κάποιο χρόνιο νόσημα. Πρόκειται για παιδιά ευπαθή με χαμηλή ζωτικότητα.
3. Παιδιά με ψυχικές αποκλίσεις και δυσπροσάρμοστα, όπως αυτά που παρουσιάζουν πνευματική καθυστέρηση ή υπεροχή. Παιδιά που εμφανίζουν διαταραχές στην συμπεριφορά (επιθετικά, δειλά, ασταθή, ευσυγκίνητα και υπερευαίσθητα, κυκλοθυμικά, εκρηκτικά, με νευρωτικές συνήθειες, παραστρατημένα και εγκληματικά). Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται και τα ψυχικώς ασθενή παιδιά σχιζοφρένεια, πρώιμες ψυχωτικές διαταραχές, οργανικές παιδικές ψυχώσεις, καθώς και παιδιά με ψυχοσωματικό σύνδρομο και ψυχονευρωτικές διαταραχές (ύπνου, τροφής, απόκρισης, σεξουαλικής ζωής, ψυχοκινητικές διαταραχές).
4. Παιδιά με διαταραχές του λόγου, όπως αυτά που εμφανίζουν διαταραχές στη φωνή (αφασία, δυσφρασία κ.α.), ωτογενείς αλαλία και δυσλαλία, παιδική αλαλία και δυσλαλία, ειδικές δυσλαλίες και δυσφασίες, διαταραχές στο γραπτό λόγο (αλεξία, δυσλεξία, αγραφία, δυσγραφία).
5. Ειδικές κατηγορίες δυσπροσάρμοστων παιδιών, όπως αυτά που παρουσιάζουν σχολική δυσπροσαρμοσσία, φαινομενική σχολική καθυστέρηση, ειδικές διαταραχές στον τομέα σχολικών μαθήσεων, παιδαγωγικώς καθυστερημένοι μαθητές, καθώς και κοινωνικές περιπτώσεις ψυχοπαιδαγωγικής απόκλισης (ορφανά από κηδεμονία παιδιά, παιδιά υπό την προστασία διαφόρων υπηρεσιών, υιοθετημένα παιδιά).

5.3 Η εκπαιδευτική ρομποτική στην ειδική αγωγή

Η εκπαιδευτική ρομποτική φαίνεται να είναι για όλους, όχι μόνο για αυτούς που έχουν κλίση ή τους υψηλούς διανοητικά μαθητές. Είναι δηλαδή εργαλεία τα οποία εύκολα γίνονται προσιτά σε αρχάριους, εμπλουτίζονται με πολλές δυνατότητες τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει ένας ειδικός, αλλά κυρίως είναι κατάλληλα για ποικίλους

αυθεντικούς και προσωπικούς πειραματισμούς. Είναι εργαλείο το οποίο είναι το ίδιο προσιτό σε όλους, ανεξάρτητα από τον τρόπο με τον οποίο μαθαίνουν, ανεξάρτητα από τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούν καλύτερα, ανεξάρτητα από τις ικανότητες και τα ενδιαφέροντά τους. Αυτό εξηγεί και την ποικιλία των εφαρμογών για όλες τις ηλικιακές ομάδες, εφαρμογές ενταγμένες στο κανονικό σχολικό πρόγραμμα ή εκτός αναλυτικού προγράμματος, δραστηριότητες για παιδιά με ιδιαίτερα μαθησιακό ή κοινωνικό προφίλ.

Ωστόσο, στην ειδική αγωγή, η κατασκευή και ένωση των τεμαχίων Lego είναι από μόνη της μια δύσκολη διαδικασία που απαιτεί διανοητικές και πρακτικές δεξιότητες, πόσο μάλλον ο υπολογιστικός προγραμματισμός. Αναμφισβήτητα, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα ιδανικό πρακτικό εργαστήριο για την υλοποίηση μιας τέτοιας διδασκαλίας, εφόσον οι μαθητές μπορούν στην πράξη να μελετήσουν τη λειτουργία μηχανών, να σχεδιάσουν και να υλοποιήσουν. Με παρόμοιο τρόπο, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ιδανικό εργαλείο για την εισαγωγή απλών εννοιών της Πληροφορικής. Ιδέες όπως η αξιοπιστία, τα λάθη και η αντιμετώπισή τους, η λειτουργία σε πραγματικές συνθήκες αποτελούν μέρος των προβλημάτων που αντιμετωπίζει ο μαθητής προγραμματίζοντας τη λειτουργία μια ρομποτικής κατασκευής.

Η εκπαιδευτική ρομποτική προσθέτει αξία στον χώρο εκπαίδευσης της ειδικής αγωγής και αποτελεί απόδειξη το γεγονός ότι τα παιδιά που χρησιμοποίησαν την εκπαιδευτική ρομποτική έχουν ξεπεράσει μεγάλα εκπαιδευτικά εμπόδια. Επιπλέον, παιδιά με ελλειμματική προσοχή παρατηρήθηκε ότι συγκεντρώνονται στη ρομποτική κατασκευή για μία και μισή ώρα και παιδιά με προβλήματα κοινωνικότητας, αλληλεπίδρασαν μεταξύ τους υπό τις ίδιες συνθήκες.

5.3.1 Βασικές αρχές ως προς τη σύνδεση της ρομποτικής με το πεδίο της ειδικής αγωγής

Η αλήθεια είναι πως έως τις μέρες μας στην πραγματικότητα η εκπαιδευτική ρομποτική έχει αξιοποιηθεί κατά κύριο λόγο στην περίπτωση της Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης. Εντούτοις, τουλάχιστον κατά τα τελευταία δέκα χρόνια, καταβάλλονται πολλές προσπάθειες, προκειμένου να εισαχθεί η ρομποτική στην Πρωτοβάθμια και Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση. Αυτό μάλιστα, αποτελεί πραγματικότητα, η

οποία δεν αφορά μονάχα ξένες χώρες και τα εκπαιδευτικά τους συστήματα, αλλά αντίστοιχα και την ελληνική περίπτωση.

Εξάλλου, οι αλλαγές στο Αναλυτικό Πρόγραμμα φαίνεται πλέον πως αρχίζουν να δημιουργούν ορισμένες πιο ευνοϊκές συνθήκες αναφορικά με την αξιοποίηση της εκπαιδευτικής ρομποτικής στο σύγχρονο ελληνικό σχολείο. Η εισαγωγή, εδώ και αρκετά χρόνια, της Πληροφορικής στο Δημοτικό ως αυτόνομο μάθημα και η καθοδήγηση για συνεργασία των εκπαιδευτικών Πληροφορικής με το δάσκαλο της Τάξης, με στόχο την από κοινού παραγωγή και δημιουργία διαφόρων εργασιών δίνει την ευκαιρία να αναπτυχθούν δράσεις εκπαιδευτικής ρομποτικής για όλα τα γνωστικά αντικείμενα. Παρόμοιες συνθήκες και προϋποθέσεις έχουν αρχίσει να προωθούνται και στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι στη Γενική Εκπαίδευση πολύ λίγα μαθήματα αναλύονται στο Πρόγραμμα Σπουδών, ώστε να παρέχουν κατευθύνσεις στους εκπαιδευτικούς για να αντιμετωπίσουν τις μαθησιακές δυσκολίες των μαθητών με ειδικές ανάγκες και στα Αναλυτικά Προγράμματα Ειδικής Αγωγής απουσιάζουν οι οδηγίες για τα μαθήματα Πληροφορικής Γυμνασίου και Λυκείου. (Πέτρου & Δημητρακοπούλου, 2008).

Η χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση και ειδικότερα σε ένα πεδίο, όπως η εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες, προκύπτει μέσα από το θεωρητικό υπόβαθρο της εποικοδομητικής αντίληψης για τη μάθηση (Constructivism, J.Piaget) και ιδιαιτέρως του «μαστορέματος της γνώσης». Η εποικοδομητική αντίληψη για το φαινόμενο της μάθησης υποστηρίζει ότι το μαθησιακό περιβάλλον θα πρέπει να παρέχει αυθεντικές δραστηριότητες ενταγμένες σε διαδικασίες επίλυσης ανοιχτών προβλημάτων από τον πραγματικό κόσμο, να ενθαρρύνει την έκφραση και την προσωπική εμπλοκή στη μαθησιακή διαδικασία, να υποστηρίζει την κοινωνική αλληλεπίδραση. Ο κατασκευαστικός εποικοδομισμός (Constructionism, S. Papert) υποστηρίζει ότι οι μαθητές οικοδομούν πιο αποτελεσματικά την γνώση όταν εμπλέκονται ενεργά στη σχεδίαση και κατασκευή, απτή ή/και ψηφιακή, αντικειμένων που έχουν νόημα για τους ίδιους. Η εκπαιδευτική δυναμική της ρομποτικής συνίσταται στη δυνατότητα που προσφέρει στους μαθητές, να συνθέσουν μια μηχανική οντότητα και να την κατευθύνουν με τη βοήθεια ενός απλού και εύχρηστου προγραμματιστικού περιβάλλοντος. Ο γνώμονας εδώ είναι το ότι η μάθηση είναι κάτι που μπορεί να οικοδομηθεί μέσα από διαδικασίες, όπως για παράδειγμα, ο

πειραματισμός, η ενεργή συμμετοχή, η ομαδική συνεργασία, αλλά και μέσω εφαρμογών της ρομποτικής η παροχή κινήτρων προς τα παιδιά με ειδικές ανάγκες, ώστε να επιδείξουν ενδιαφέρον.

Η διδασκαλία της ρομποτικής είναι κατάλληλη για μαθητές ανεξάρτητα από την ηλικία και το υπόβαθρό τους και αποτελεί έναν τρόπο ενθάρρυνσης της μάθησης. Μέσα από τα διάφορα προγράμματα και τις εφαρμογές της ρομποτικής, είναι ενδεικτικό, ότι στα πλαίσια της ειδικής αγωγής, τα παιδιά με ειδικές ανάγκες υποκινούνται, καθώς μπορούν να αποκτήσουν κίνητρα που προκαλούν ακόμα μεγαλύτερο ενδιαφέρον για μάθηση. Η σχεδίαση δραστηριοτήτων με τις ρομποτικές κατασκευές συνδέεται με την εκπλήρωση ενός έργου με στόχο την επίλυση ενός προβλήματος. Η μάθηση καθοδηγείται από το προς επίλυση πρόβλημα και γι' αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό τα προτεινόμενα προβλήματα να είναι ανοιχτά, αυθεντικά, πολυδιάστατα, να επιδέχονται περισσότερες από μία λύσεις και να επιτρέπουν στους μαθητές να εργαστούν με το δικό τους ιδιαίτερο τρόπο που αυτοί επιθυμούν. Η άμεση εμπειρία, ο πειραματισμός, η δημιουργικότητα, αλλά και η ενεργή συμμετοχή και αυτενέργεια αποτελούν πολύ σημαντικές παραμέτρους για τη εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες.

Η χρήση της ρομποτικής, ήδη, από τα πρώτα ακόμα στάδια της ειδικής αγωγής, μπορεί να ενισχύσει την ικανότητα και δυνατότητα ενός παιδιού με ειδικές ανάγκες, προκειμένου να μάθει, προσφέροντάς του σημαντικές δυνατότητες που άλλωστε μπορεί να είναι άρρηκτα συνυφασμένες και με την κάλυψη των ιδιαίτερων αναγκών και προβλημάτων που μπορεί να αντιμετωπίζει. Μάλιστα, τέτοιες πρόοδοι έχουν σημειωθεί εδώ και χρόνια μέσα από τις εκθέσεις PISA του διεθνούς οργανισμού OECD (Raffle et al., 2004).

Επιπλέον, μπορεί να συμβάλλει καθοριστικά στην διαδικασία της λεγόμενης ενταξιακής εκπαίδευσης για τα άτομα με ειδικές ανάγκες. Η ενταξιακή εκπαίδευση βασίζεται σε μια κοινωνική οπτική και μια οπτική των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, με βάση την οποία αγκαλιάζονται όλα τα παιδιά και όλες οι κοινότητες ανθρώπων εν γένει (Armstrong, 2004). Η επιτυχία αυτής της ενταξιακής εκπαίδευσης, μέσα από τη χρήση της σύγχρονης ρομποτικής είναι συνδεδεμένη στενά και με την ύπαρξη κατάλληλου εξοπλισμού και κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής που οφείλουν να διαθέτουν τα σύγχρονα σχολεία για την κάλυψη των αναγκών όλων των παιδιών (Χριστοφοράκη, 2008).

Πέραν όλων αυτών, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη, ότι στο πλαίσιο των εκπαιδευτικών εφαρμογών της ρομποτικής, σαφώς η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή πολλές φορές μπορεί να είναι ένα από τα πλέον βασικά και κυρίαρχα στοιχεία. Υπάρχουν ορισμένα στοιχεία του υπολογιστή όπως οι πολυαισθητηριακές αλληλεπιδράσεις, το ελεγχόμενο και δομημένο περιβάλλον, η χρήση διαφόρων διαδραστικών λειτουργιών, η πολυεπίπεδη και εξατομικευμένη χρήση κ.λπ. Όλα αυτά τα γνωρίσματα μπορούν να καταστήσουν τον υπολογιστή ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τα παιδιά με ειδικές ανάγκες (Ντάσιου & Τσιώκος, 2013), καθώς τα κρατά σε συνεχή επαφή με εκπαιδευτικά αγαθά, όταν δεν μπορούν, λόγω της ιδιαιτερότητάς τους, να έχουν άμεση πρόσβαση σε αυτά.

5.4 Η εκπαιδευτική ρομποτική ως εργαλείο εκπαίδευσης μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες



Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον για την αξιοποίηση της ρομποτικής στην εκπαιδευτική διαδικασία έχει αυξηθεί, ενώ σε παγκόσμιο επίπεδο γίνονται προσπάθειες για την εισαγωγή της ρομποτικής στη σχολική εκπαίδευση από το Νηπιαγωγείο μέχρι το Πανεπιστήμιο. Η ενασχόληση των μαθητών και των εκπαιδευτικών με τη ρομποτική είναι μία διασκεδαστική και ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα δραστηριότητα, καθώς ενθουσιάζει το μαθητή και τον παρακινεί να εμπλακεί με τη δράση.

Σήμερα, επίσης, έρευνες έχουν αποδείξει ότι η ρομποτική είναι όχι μόνο μία ελκυστική διαδικασία, αλλά ότι έχει σημαντικά οφέλη στην μαθησιακή διαδικασία (Δουκάκης & Χριστοπούλου, 2015). Η ενασχόληση με τη ρομποτική επιτρέπει στα παιδιά να μάθουν παίζοντας, οικοδομώντας τη νέα γνώση στην ήδη υπάρχουσα γνώση τους και να αναπτύσσουν δεξιότητες και ικανότητες, καθώς έχει θετικές επιπτώσεις τόσο στον συναισθηματικό τομέα, ενισχύοντας την αυτοεκτίμηση και αυτοπεποίθηση των μαθητών μέσα από την επίλυση προβλημάτων, όσο και στον κοινωνικό τομέα μέσα από την ομαδική εργασία και την ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας.

Η ρομποτική είναι ενδεικτικό πως μπορεί να προσφέρει πολλά, μεταξύ άλλων, και στο χώρο της ειδικής αγωγής που είναι άρρηκτα συνυφασμένη με ένα πλαίσιο στοχοθεσίας θεμελιωμένης σε ένα υπόβαθρο καθοδηγητικών και συμβουλευτικών θέσεων και αρχών που αποσκοπούν στην εκπαίδευση ατόμων με προβλήματα νοητικών ή σωματικών αναπηριών. Μέσα από ειδικά συστήματα και προγράμματα ρομποτικής υπάρχει η δυνατότητα της ανάπτυξης ειδικών εφαρμογών με τις οποίες οι εκπαιδευτικοί μπορούν πια να καταστήσουν ευκολότερο το έργο τους, κατά τη διαδικασία της εκπαίδευσης παιδιών με ειδικές ανάγκες. Υφίσταται για παράδειγμα, εδώ και χρόνια, ένα σύνολο φυσικών μηχανικών μοντέλων που συνδέονται με υπολογιστή, όπως τα προγραμματιζόμενα μοντέλα της LEGO που μπορούν να εκτελούν ορισμένες λειτουργίες και προσφέρουν πολλά σε μια λογική διδασκαλίας τεχνολογικών δεξιοτήτων, όχι με την έννοια του «υπολογισμού», αλλά με την έννοια της «αλληλεπίδρασης», καθώς ο δεσμός ανάμεσα στη συμπεριφορά της ρομποτικής κατασκευής και στο πρόγραμμα του μαθητή είναι ισχυρός και άμεσα παρατηρήσιμος.

5.4.1 Μαθησιακές δυσκολίες



Ο όρος «μαθησιακές δυσκολίες» χρησιμοποιείται για να περιγράψει ένα σύνολο διαταραχών που μειώνουν την ικανότητα ενός ατόμου να επικοινωνήσει ή να μάθει. Πρόκειται για ένα πολυσυλλεκτικό όρο που μπορεί να αναφέρεται σε πολύ διαφορετικές συνθήκες, όπως: δυσκολίες αντίληψης, εγκεφαλικές δυσλειτουργίες, αυτισμό, δυσλεξία, αναπτυξιακή αφασία κ.α.

Η πρώτη φορά που ο όρος μαθησιακή δυσκολία εμφανίζεται στη βιβλιογραφία της ειδικής αγωγής είναι το 1963, από τον Samuel Kirk (Hammill, 1990). Ο Kirk χρησιμοποίησε αυτό τον όρο για να αναφερθεί στην περίπτωση ενός παιδιού και την αναντιστοιχία ανάμεσα στις εμφανείς ικανότητες του να μάθει και την τελική του απόδοση. Από τότε έχει παραχθεί ένα μεγάλο σύνολο ορισμών ανάλογα με την κυρίαρχη αντίληψη κάθε εποχής σχετικά με τη φύση των μαθησιακών δυσκολιών. Πρόκειται για μια διαδικασία που δεν έχει περατωθεί ακόμη: Η επιστημονική κοινότητα βρίσκεται σε μια διαρκή προσπάθεια για βελτίωση του ορισμού.

Σύμφωνα πάντως με έναν ευρέως αποδεκτό από την επιστημονική κοινότητα ορισμό, "οι μαθησιακές δυσκολίες είναι ένας γενικός όρος που αναφέρεται σε μια ανομοιογενή ομάδα διαταραχών οι οποίες εκδηλώνονται με σημαντικές δυσκολίες στην πρόσκτηση και χρήση ικανοτήτων ακρόασης, ομιλίας, ανάγνωσης, γραφής, συλλογισμού ή μαθηματικών ικανοτήτων. Οι διαταραχές αυτές είναι εγγενείς στο άτομο και αποδίδονται σε δυσλειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος και μπορεί να υπάρχουν σε όλη τη διάρκεια της ζωής. Προβλήματα σε συμπεριφορές αυτοελέγχου, κοινωνικής αντίληψης και κοινωνικής αλληλεπίδρασης μπορεί να συνυπάρχουν με τις μαθησιακές δυσκολίες, αλλά δεν συνιστούν από μόνα τους μαθησιακές δυσκολίες. Αν και οι μαθησιακές δυσκολίες μπορεί να εμφανίζονται μαζί με άλλες καταστάσεις μειονεξίας (πχ. αισθητηριακή βλάβη, νοητική καθυστέρηση, σοβαρή συναισθηματική διαταραχή) ή με εξωτερικές επιδράσεις, όπως οι πολιτισμικές διαφορές, η ανεπαρκής ή ακατάλληλη διδασκαλία, δεν είναι το άμεσο αποτέλεσμα αυτών των καταστάσεων ή επιδράσεων"(Hammill, 1990).

Γενικότερα, ο όρος «Μαθησιακές Δυσκολίες», όταν τίθεται ως διάγνωση, είναι πολυσήμαντος, σε αντίθεση με τους ιατρικούς όρους «ανεμευλογία» ή «παραμαγούλες». Οι δυο αυτές νόσοι υποδηλώνουν μια μοναδική γνωστή αιτία με προβλέσιμο αριθμό συμπτωμάτων.

Αντίθετα, ΜΔ είναι ένας ευρύς όρος, ο οποίος καλύπτει πολλές πιθανές αιτίες, συμπτώματα, θεραπείες και αποτελέσματα. Μερικοί άνθρωποι μπορεί να έχουν ένα μοναδικό, ξεχωριστό μαθησιακό πρόβλημα, το οποίο επηρεάζει λίγο τη ζωή τους, ενώ άλλοι παρουσιάζουν διάφορες Μαθησιακές Δυσκολίες που αλληλεπικαλύπτονται. Αυτό συμβαίνει μερικώς, επειδή οι δυσκολίες αυτές μπορούν να παρουσιασθούν με πάρα πολλές μορφές και έτσι είναι δύσκολο να γίνει η διάγνωση ή να εντοπισθούν ακριβώς οι αιτίες.

Κατηγορίες μαθησιακών δυσκολιών

Το εύρος των μαθησιακών δυσκολιών είναι πολυποίκιλο. Μια απλή κατηγοριοποίηση των διάφορων τύπων μαθησιακών δυσκολιών καταλήγει σε τρεις βασικές κατηγορίες. Πιο συγκεκριμένα, οι μαθησιακές δυσκολίες χωρίζονται σε:

- **Δυσκολίες λόγου και ομιλίας.** Πρόκειται για δυσκολίες στην παραγωγή και κατανόηση του προφορικού λόγου. Τέτοιες μπορεί να αφορούν την παραγωγή ήχων (άρθρωση), τη μετατροπή ιδεών σε λόγο (έκφραση) ή την κατανόηση των λεγομένων του συνομιλητή.
- **Δυσκολίες γραπτού λόγου.** Οι δυσκολίες αυτές μπορεί να αφορούν προβλήματα στην αποκωδικοποίηση του γραπτού λόγου, προβλήματα ορθογραφίας και γενικότερα προβλήματα στην παραγωγή γραπτού λόγου. Σε αυτές συμπεριλαμβάνεται και η περισσότερο γνωστή περίπτωση της δυσλεξίας (συχνά αναφέρεται και ως ειδική μαθησιακή δυσκολία).
- **Δυσκολίες μαθηματικού λόγου.** Σε αυτή την κατηγορία εμπίπτουν δυσκολίες που στην αναγνώριση αριθμών και μαθηματικών συμβόλων, στην απομνημόνευση της προπαίδειας, στην κατανόηση αφηρημένων μαθηματικών εννοιών και στην επίλυση μαθηματικών προβλημάτων. Όπως και στην περίπτωση της προηγούμενης κατηγορίας (δυσκολίες γραπτού λόγου), πρόκειται για μορφές μαθησιακής δυσκολίας που, για προφανείς μάλλον λόγους, τις περισσότερες φορές ανιχνεύονται μετά την ένταξη του

ατόμου στην εκπαιδευτική διαδικασία.

- **Άλλες δυσκολίες.** Σε αυτή τη κατηγορία εντάσσονται δυσκολίες οι οποίες επηρεάζουν σαφώς τη διαδικασία της μάθησης και μπορούν να ενταχθούν κάτω από τον όρο "μαθησιακές δυσκολίες", χωρίς να εμπίπτουν σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες. Τέτοιες είναι οι οπτικο-κινητικές διαταραχές.

Μύθοι

Τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα χαρακτηριστικά και τη διαχείριση των μαθησιακών δυσκολιών. Πέρα όμως από τα ωφέλιμα αποτελέσματα αυτού του ενδιαφέροντος, εμφανίζεται και μια σειρά από μύθους γύρω από τις μαθησιακές δυσκολίες, κυρίως λόγω της ελλιπούς ενημέρωσης. Η αποσαφήνιση ορισμένων σημείων κρίνεται απαραίτητη, καθώς οι μύθοι αυτοί αφενός μεν εμποδίζουν τη λήψη συγκεκριμένων μέτρων αντιμετώπισης των μαθησιακών δυσκολιών, αφετέρου δε συχνά προκαλούν αρκετό προσωπικό πόνο στα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες. Οι πιο διαδεδομένοι μύθοι είναι οι εξής:

- *"Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες έχουν χαμηλό δείκτη νοημοσύνης".* Συχνά παρατηρείται μία σύγχυση ανάμεσα στους όρους μαθησιακή δυσκολία και νοητική καθυστέρηση. Αυτό που ισχύει είναι το εξής: Για να χαρακτηριστεί κάποιος ως άτομο με μαθησιακές δυσκολίες πρέπει υποχρεωτικά να έχει φυσιολογική νοημοσύνη. Δηλαδή να έχει κανονικό ή υψηλό δείκτη νοημοσύνης. Η κατανομή των δεικτών νοημοσύνης των ατόμων με μαθησιακές δυσκολίες είναι παρόμοια με αυτή των φυσιολογικών ατόμων.
- *"Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες δεν μπορούν να μάθουν".* Ανεξάρτητα από την ισχύ σχετικών φημών για συγκεκριμένες ιστορικές προσωπικότητες της επιστήμης και το αν είχαν ή όχι κάποια μορφή μαθησιακής δυσκολίας (πχ. Νεύτων, Αϊνστάιν), η

παραπάνω διατύπωση σίγουρα αποτελεί μύθο. Τα άτομα με μαθησιακές δυσκολίες μπορούν να μάθουν, μπορούν μάλιστα να φτάσουν και σε επίπεδο ακαδημαϊκών σπουδών. Η διαφορά τους είναι ότι μπορούν να μάθουν κυρίως μέσα από εναλλακτικές διδακτικές διαδικασίες, ανάλογα με το είδος μαθησιακής δυσκολίας που έχουν. Για παράδειγμα, ένας μαθητής με δυσκολίες στην κατανόηση του γραπτού λόγου μπορεί να μάθει μέσα από προφορικές διαδικασίες ή με τη χρήση εικόνων/αναπαραστάσεων.

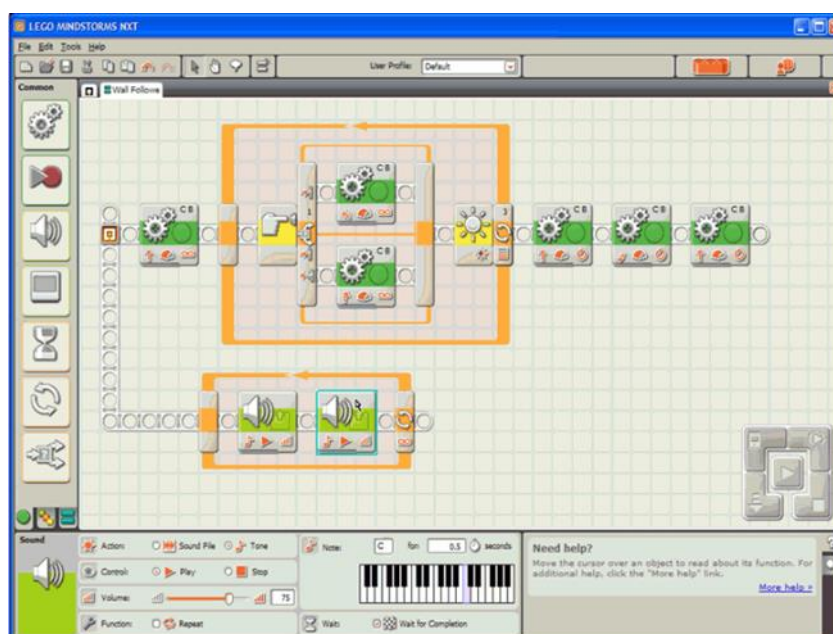
- "Οι μαθησιακές δυσκολίες θεραπεύονται". Πρόκειται για μύθο που προέρχεται από διάφορες κατά καιρούς προτεινόμενες "μεθόδους θεραπείας", από τις οποίες όμως δεν ξεχωρίζει κάποια για την ερευνητική της τεκμηρίωση. Προς το παρόν, η επιστημονική κοινότητα μάλλον συναινεί ότι οι μαθησιακές δυσκολίες αποτελούν διαρκή και μόνιμη συνθήκη, την οποία το άτομο είναι δυνατόν να μάθει να χειρίζεται και ως εκ τούτου να μειώσει την επίδρασή της στη ζωή του.

Τέλος, υπάρχει μια ποικιλία θεωριών σχετικά με τους παράγοντες που ευνοούν την εμφάνιση μαθησιακών δυσκολιών. Κοινό σημείο αναφοράς τους αποτελεί το ότι όλες, με κάποιο τρόπο, εμπλέκουν τον ανθρώπινο εγκέφαλο. Πιθανές λοιπόν αιτίες μαθησιακών δυσκολιών πιστεύεται πως είναι:

- Λάθη στη δομή του εγκεφάλου
- Ελλιπής διατροφή
- Χρήση ναρκωτικών ουσιών
- Κληρονομικές αιτίες
- Ελλιπής φροντίδα στα στάδια της βρεφικής ηλικίας του ατόμου
- Ελλιπής επικοινωνία ανάμεσα σε διάφορα μέρη του εγκεφάλου
- Λανθασμένη παραγόμενη ποσότητα νευροδιαβιβαστών ή δυσλειτουργία στη χρήση τους.

5.4.2 Σχετικό παράδειγμα εφαρμογής της ρομποτικής σε περιπτώσεις εκπαίδευσης παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες

Μια ενδεικτική περίπτωση είναι η πειραματικού τύπου εκπαιδευτική προσπάθεια που έγινε σε Τμήμα ένταξης παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες στην Γ' Τάξη σε Γυμνάσιο μιας ορεινής-αγροτικής περιοχής του Ν. Ηλείας. Βασικό εργαλείο για την υποστήριξη της συγκεκριμένης εκπαιδευτικής δραστηριότητας ρομποτικής αποτέλεσε το σύστημα Lego Mindstorms NXT, που δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να κατασκευάσουν και να προγραμματίσουν ένα ρομπότ, να διαπιστώσουν πως λειτουργεί, να αλληλεπιδράσουν με αυτό και να ελέγξουν τα αποτελέσματα των εντολών και των δεδομένων που εισάγουν σε αυτό (Γιαβρίμης κ.α., 2011)



Το εκπαιδευτικό λογισμικό σύστημα Lego Mindstorms Education NXT προσφέρει ένα ευφύες ελεγχόμενο από υπολογιστή τούβλο LEGO, που αποτελεί τον εγκέφαλο του εκπαιδευτικού ρομπότ του Lego Mindstorms, διαδραστικούς κινητήρες, ηχητικούς, υπερηχητικούς και άλλους αισθητήρες, καθώς και μια μεγάλη συλλογή υλικών κατασκευής

(τουβλάκια, γρανάζια, τροχαλίες, άξονες κ.λπ.) που δομούνται γύρω ή πάνω στον μικροεπεξεργαστή. Προσφέρει, επίσης, ένα απλό γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού, που δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας ελεγχόμενων συμπεριφορών για τη μηχανική κατασκευή-ρομπότ. Βασίζεται στη χρήση εικονιδίων, έχει μια διαισθητική διεπαφή «σύρε και άφησε» (drag and drop) και ένα γραφικό προγραμματιστικό περιβάλλον, το οποίο καθιστά την εφαρμογή προσιτή για έναν αρχάριο, αλλά και εξίσου δυναμική για έναν εξειδικευμένο χρήστη. Οι παλέτες προγραμματισμού προσφέρουν όλα τα blocks προγραμματισμού που απαιτούνται για να δημιουργηθούν τα προγράμματα. Κάθε block περιλαμβάνει τις οδηγίες που το NXT μπορεί να ερμηνεύσει. Ένα πρόγραμμα δημιουργείται με συνδυασμό διαφορετικών blocks. Τα διαθέσιμα εικονίδια-blocks περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων block κίνησης, αναμονής, επανάληψης, επιλογής, δράσης (Αλιμήσης, 2008).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, η υλοποίηση του προγράμματος έγινε στο εργαστήριο πληροφορικής του συγκεκριμένου σχολείου, διήρκεσε συνολικά 8 ώρες, σε τρεις συναντήσεις, διάρκειας 3 ωρών η πρώτη και η δεύτερη και 2 ωρών η τρίτη, όπου αντίστοιχα η δραστηριότητα των μαθητών δομήθηκε σε τρεις φάσεις, στο κατασκευαστικό μέρος, στο προγραμματιστικό μέρος και τελικά στην επίδειξη των συμπεριφορών που οι μαθητές επέλεξαν για το ρομπότ. Χρησιμοποιήθηκαν 3 υπολογιστές και 3 πακέτα του προγράμματος Lego Mindstorms. Συμμετείχαν 8 μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Το πρόγραμμα πραγματοποιήθηκε σε ώρες σχολικού ωραρίου, με την σύμφωνη γνώμη της Διευθύντριας του σχολείου.

Λαμβάνοντας υπόψη την αξιολόγηση του αρμόδιου ΚΕΔΔΥ για τις μαθησιακές δυσκολίες των συγκεκριμένων μαθητών, η βασική επιδίωξη του προγράμματος ήταν η εμπλοκή τους σε μια εποικοδομητική διδακτική παρέμβαση. Από την πλευρά των εκπαιδευτικών υπήρξε η φροντίδα να γίνουν μικρά βήματα για την κατάκτηση της γνώσης, να παρέχεται καθοδήγηση με όσο το δυνατόν περισσότερες επεξηγήσεις και συμπληρωματικές πληροφορίες, καθώς και συναισθηματική στήριξη και ενθάρρυνση των μαθητών. Μέσα από την υλοποίηση του συγκεκριμένου προγράμματος, αναδείχτηκε ότι η μάθηση με την χρήση ρομπότ Lego Mindstorms υπήρξε αποδοτική μέθοδος διδασκαλίας για την απόκτηση τεχνολογικών δεξιοτήτων. Επετεύχθη η εξατομίκευση της διδασκαλίας-μάθησης, καθώς η εκπαιδευτική παρέμβαση προσαρμόστηκε στα ενδιαφέροντα, τις ικανότητες, τις δυνατότητες και

τις αδυναμίες των μαθητών. Επιπλέον, η εργασία των μαθητών με τα προγραμματιζόμενα ρομπότ επέτρεψε την εποπτεία στην διδασκαλία, ιδιαιτέρως αναγκαία για τα παιδιά με μαθησιακές δυσκολίες. Από την άλλη, οι μαθητές αυτενέργησαν, μέσω της εμπλοκής τους στην δημιουργία των ομαδικών τους έργων και έδειξαν ότι προσέγγισαν διανοητικά και συναισθηματικά την εκπαιδευτική διαδικασία. (Γιαβρίμης κ.α., 2011).

5.5 Ρομποτική και Διάσπαση ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ)

Η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ) είναι μια κατάσταση που επηρεάζει την ικανότητα του παιδιού να μένει συγκεντρωμένο σε κάτι για πολλή ώρα, να δίνει προσοχή ή να ελέγχει τη συμπεριφορά του. Είναι πάρα πολύ δραστήριο, υπερκινητικό και ανυπόμονο και δυσκολεύεται να ακολουθήσει οδηγίες.

Ένας τρόπος που μπορεί να βοηθήσει τα άτομα με ΔΕΠΥ να ελέγξουν τη συμπεριφορά τους και να μπορέσουν να ανταποκριθούν με επιτυχία στο σχολείο είναι η εκμάθηση STEM (Επιστήμη, Τεχνολογία, Μηχανική, Μαθηματικά) με τη βοήθεια της ρομποτικής και της τεχνολογίας.

Στην παραδοσιακή μέθοδο διδασκαλίας, τα παιδιά με ΔΕΠΥ σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να κάνουν μεγάλη προσπάθεια ακόμη και για να παραμείνουν στις θέσεις τους κατά τη διάρκεια του μαθήματος. Η προσοχή τους αποσπάται πολύ εύκολα από περιέργους θορύβους, όπως ένα βουητό ή από τον ήχο που κάνει ένας μαρκαδόρος πάνω στο χαρτί.

Μπορεί να χρειαστεί να κάνουν περισσότερα διαλείμματα κατά τη διάρκεια του μαθήματος, να σηκωθούν και να μετακινηθούν για να μπορέσουν να ξανασυγκεντρωθούν.

Επειδή ακριβώς η εκπαίδευση STEM είναι βιωματική και διαδραστική, τα παιδιά:

- αξιοποιούν την ενέργειά τους κάνοντας κατασκευές
- διαχειρίζονται ευκολότερα τα συμπτώματά τους
- διατηρούν το ενδιαφέρον τους για αρκετή ώρα

- καλλιεργούν τις δεξιότητές τους
- νιώθουν ότι προσφέρουν στην ομάδα
- ενισχύουν την αυτοπεποίθησή τους

Οι περισσότερες δραστηριότητες STEM περιστρέφονται γύρω από τη χρήση τεχνολογίας για την αντιμετώπιση πραγματικών προβλημάτων.

Για παράδειγμα, σε εργαστήρια ρομποτικής STEM, τα παιδιά αντιμετωπίζουν συχνά ένα πρόβλημα και πρέπει να δημιουργήσουν και να προγραμματίσουν ένα ρομπότ για να μπορέσουν να βρουν τη λύση στο πρόβλημα αυτό. Αυτό απαιτεί μεγάλη δημιουργικότητα, αλλά και πνευματική ενέργεια για να επιμείνουν μέχρι να ολοκληρωθεί η δραστηριότητα.

Επίσης, τα παιδιά με ΔΕΠΥ έχουν πιο ανεπτυγμένη διαίσθηση και έτσι είναι σε θέση να επιλύουν τα προβλήματα με τρόπο διαισθητικό, χωρίς να χρειάζεται να ακολουθούν μία διαδικασία λογικής.

Ενώ ένα άλλο παιδί ίσως πρέπει να εργαστεί ακολουθώντας μία λογική σειρά για να επιλύσει ένα πρόβλημα κατά την εκμάθηση ρομποτικής, ένα παιδί με ΔΕΠΥ θα το προσεγγίσει διαφορετικά. Θα είναι σε θέση να αναλύσει και να αιτιολογήσει το πρόβλημα ίσως ταχύτερα, επειδή η αυξημένη αίσθηση της διαίσθησης θα τραβήξει τον εγκέφαλο στις πιο σημαντικές πτυχές πιο γρήγορα.

Άρα, η δημιουργική και διαισθητική φύση των παιδιών με ΔΕΠΥ είναι ευεργετική σε τέτοιου είδους δραστηριότητες και με αυτόν τον τρόπο ενισχύουν την αυτοπεποίθησή τους και ρυθμίζουν το ρυθμό της μάθησης με βάση τις δυνατότητές τους.

Επιπλέον, επειδή τα παιδιά με ΔΕΠΥ δυσκολεύονται να διαχειριστούν τα συναισθήματά τους και πολλές φορές αντιδρούν με επιθετικότητα, θα τα βοηθούσε αν έπαιζαν παιχνίδια έκφρασης συναισθημάτων, ειδικά αν βρίσκονται στην προσχολική ηλικία, που ούτως ή άλλως είναι δύσκολο για τα παιδιά να εκφράσουν αυτό που νιώθουν.

Επομένως, αν η ρομποτική χρησιμοποιηθεί στην Ειδική Αγωγή με το κατάλληλο εκπαιδευτικό υλικό και τους κατάλληλα εκπαιδευμένους δασκάλους και θεραπευτές, μπορεί να προσφέρει μεγάλη βοήθεια σε αυτά τα παιδιά, που έχουν την ίδια ανάγκη για δημιουργικότητα όσο και τα άτομα τυπικής ανάπτυξης.

5.6 Ρομποτική και Αυτισμός

Τα ρομπότ έχουν εισέλθει στην ζωή μας δυναμικά τις τελευταίες δεκαετίες και έχουν εφαρμογή σε πάρα πολλούς τομείς. Ένας από τους τομείς που εισέρχονται τελευταία τα ρομπότ είναι και ο αυτισμός. Αν και η χρήση τους σε σχέση με τον αυτισμό είναι ακόμα σε πειραματικό στάδιο, πολλά θετικά στοιχεία έχουν προκύψει από διάφορα πειράματα και έρευνες που δείχνουν ότι τα ρομπότ πρόκειται να παίξουν σημαντικό ρόλο στην διάγνωση και στην θεραπεία του αυτισμού τα επόμενα χρόνια.

Τα παιδιά με αυτισμό αντιμετωπίζουν κυρίως προβλήματα επικοινωνίας, προσοχής και διαπροσωπικών σχέσεων. Σύμφωνα με διάφορες έρευνες και τα πειράματα που έχουν διεξαχθεί μέχρι στιγμής, τα ρομπότ διαθέτουν κάποια χαρακτηριστικά που φαίνονται πολύ χρήσιμα στην θεραπεία του αυτισμού όπως είναι η ικανότητα να επαναλαμβάνουν την ίδια ρουτίνα συνεχόμενα χωρίς αλλοιώσεις. Πέρα όμως από την απευθείας επαφή με αυτιστικά παιδιά, τα ρομπότ μπορούν να προσφέρουν και βοήθεια σε πολλούς τομείς στους θεραπευτές, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο πάνω στην δουλεία τους. Τα ρομπότ που χρησιμοποιούνται στον αυτισμό μπορεί να έχουν διάφορες μορφές και χαρακτηριστικά ανάλογα πάντα και με το είδος της θεραπείας στο οποίο συμμετέχουν, καθώς και στις προτιμήσεις των παιδιών.

Συγκεκριμένα, τα ρομπότ μπορεί να έχουν την μορφή παιχνιδιού, ζώου, ανθρώπου ή και πιο αφηρημένη μορφή. Όπως είναι βέβαια φυσικό υπάρχουν και αντιδράσεις κατά της χρήσης των ρομπότ στην θεραπεία του αυτισμού από κάποιους, με αρκετά από τα επιχειρήματά τους να βασίζονται στο ότι η αλληλεπίδραση με το ρομπότ μπορεί να αποξενώσει το άτομο από την ανθρώπινη επαφή.

Όπως είναι φυσικό υπάρχουν και αρνητικά πέραν των θετικών στοιχείων στην χρήση των ρομπότ για αυτό τον σκοπό, με ένα από τα βασικά αρνητικά να είναι το γεγονός ότι ένα τέτοιο ρομπότ κοστίζει πολλά χρήματα. Στην συνέχεια θα εξηγήσουμε αναλυτικά την έννοια του αυτισμού.

5.6.1 Τι είναι ο Αυτισμός

Ο αυτισμός είναι μια σοβαρή αναπτυξιακή διαταραχή και με τον όρο «αυτισμός» αναφερόμαστε σε ένα μεγάλο φάσμα ψυχοσωματικών διαταραχών. Ο αυτισμός γενικά χαρακτηρίζεται από μειωμένη κοινωνική αλληλεπίδραση και επικοινωνία καθώς και από περιορισμένη και επαναλαμβανόμενη στερεοτυπική συμπεριφορά. Με άλλα λόγια τα άτομα με αυτισμό έχουν προβλήματα στην επικοινωνία, στην κοινωνική επαφή, στις διαπροσωπικές σχέσεις και στην συμπεριφορά. Ο όρος «αυτισμός» προέρχεται ετυμολογικά από την ελληνική λέξη «εαυτός» και υποδηλώνει την απομόνωση ενός ατόμου στον εαυτό του. Αρχικά, ο όρος αυτός χρησιμοποιήθηκε από τον Ελβετό ψυχίατρο Όιγκεν Μπλόιλερ το 1911, για να χαρακτηρίσει κάποια άτομα με σχιζοφρένεια που είχαν χάσει την επαφή με την πραγματικότητα. Στη συνέχεια, στις αρχές της δεκαετίας του 1940, δύο άλλοι ψυχίατροι, ο Λέο Κάννερ και ο Χανς Άσπεργκερ περιέγραψαν περιπτώσεις παιδιών που παρουσίαζαν ελλείμματα στην κοινωνική ανάπτυξη, ιδιόμορφη γλωσσική ανάπτυξη και περιορισμένα στερεοτυπικά ενδιαφέροντα. Ο Κάννερ θεωρεί τον αυτισμό μια εγγενή διαταραχή του συναισθήματος, ο οποίος αργότερα δημοσίευσε συμπεράσματα από 11 περιπτώσεις αυτιστικών παιδιών. Το 1995 ο Σίμον Μπάρν-Κόχεν προτείνει την υπόθεση του φάσματος του αυτισμού. Το φάσμα του αυτισμού αποτελεί μια ευρεία έννοια η οποία περιλαμβάνει τις περιπτώσεις αυτισμού του Κάννερ, το σύνδρομο Άσπεργκερ καθώς και άλλες περιπτώσεις που δεν ανήκαν στις δυο προηγούμενες κατηγορίες. Η τελευταία αναθεώρηση του φάσματος του αυτισμού έγινε το 2013 στο DSM-5. Η τελευταία αυτή αναθεώρηση περιλαμβάνει τις προηγούμενες διαγνώσεις για τον αυτισμό, το σύνδρομο Άσπεργκερ και την Διάχυτη Αναπτυξιακή Διαταραχή. Ο αυτισμός αποτελεί μια σοβαρή νευρο-ψυχολογική διαταραχή που διαρκεί καθ' όλη την διάρκεια της ζωής του ατόμου. Ο βαθμός σοβαρότητας των συμπτωμάτων διαφέρει από άτομο σε άτομο και κανένα άτομο με αυτισμό δεν μοιάζει με κάποιο άλλο, τα συμπτώματα μπορεί διαφέρουν αρκετά από άτομο σε άτομο. Τα συμπτώματα αρχίζουν να εμφανίζονται από την ηλικία των 6 μηνών έως την ηλικία των 3 ετών που εγκαθίστανται. Ο αυτισμός δεν είναι ψυχιατρική νόσος, αλλά εντάσσεται στην κατηγορία των διάχυτων αναπτυξιακών διαταραχών. Αυτές οι διαταραχές χαρακτηρίζονται από σοβαρά ελλείμματα σε πολλούς τομείς της ανάπτυξης, για αυτό το λόγο

ονομάζονται «διάχυτες». Η αιτία του αυτισμού εξακολουθεί να παραμένει άγνωστη, κάποιες έρευνες υποδεικνύουν ένα νευρολογικό πρόβλημα που επηρεάζει τα τμήματα του εγκεφάλου που επεξεργάζονται τη γλώσσα και τις πληροφορίες που δίνουν οι αισθήσεις.

Πιο σύγχρονες μελέτες, μιλούν για γονίδια που προδιαθέτουν τα παιδιά αυτά για αυτισμό. Σήμερα περίπου 1 στα 150 άτομα διαγιγνώσκεται με αυτισμό και είναι μια από τις πιο συχνές νευρο-ψυχολογικές διαταραχές. Εμφανίζεται σε όλες τις φυλετικές, εθνικές και κοινωνικές ομάδες και η αναλογία ανδρών-γυναικών με αυτισμό είναι περίπου 4 προς 1. Ο αυτισμός δεν αποτελεί πρόβλημα μόνο για το ίδιο το άτομο, αλλά και για την οικογένεια του ατόμου καθώς η οικογένεια παίζει σημαντικό ρόλο στην θεραπεία του ατόμου.

Οι δύο άλλες διαταραχές του φάσματος του αυτισμού (ASD) είναι το σύνδρομο Άσπεργκερ στο οποίο δεν παρατηρείται καθυστέρηση στη γνωστική ανάπτυξη και τη γλώσσα, και η Εκτεταμένη Διαταραχή της Ανάπτυξης όπου διαγιγνώσκεται όταν δεν πληρούνται επαρκώς τα κριτήρια για τις άλλες δύο διαταραχές. Βέβαια το σύνδρομο Άσπεργκερ δεν υπάρχει πλέον ως διάγνωση και τα άτομα κατατάσσονται ως άτομα με αυτισμό ελαφριάς μορφής. Δυστυχώς δεν υπάρχει γνωστή

θεραπεία για τον αυτισμό προς το παρόν και θεωρείται μια ισόβια κατάσταση, ωστόσο υπάρχουν διάφορα είδη θεραπείας (βελτίωσης) με σκοπό να μειωθούν τα συμπτώματα του αυτισμού στα άτομα και να μπορέσουν να ενταχθούν στο κοινωνικό σύνολο καθώς και να είναι λειτουργικά για τον εαυτό τους. Οι πιο συνηθισμένες θεραπείες για τον αυτισμό είναι η φαρμακευτική αγωγή και η ειδική αγωγή ειδικά όταν αρχίζει σε προσχολική ηλικία. Στην ειδική αγωγή εντάσσεται και η χρήση των ρομπότ. Στην συνέχεια θα δούμε λίγο πιο αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των ατόμων με αυτισμό.

Χαρακτηριστικά ατόμων στο φάσμα του αυτισμού

Τα άτομα με αυτισμό παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά στην συμπεριφορά τους, στην επικοινωνία με τους άλλους, στην ενασχόλησή τους με διάφορα αντικείμενα και γενικά στον τρόπο που αντιλαμβάνονται τον κόσμο. Αρχικά τα άτομα με αυτισμό παρουσιάζουν σοβαρή επιβράδυνση στην γλωσσική ανάπτυξη και στην επικοινωνία, πιο συγκεκριμένα, τα άτομα με αυτισμό καθυστερούν να αναπτύξουν ομιλούμενη γλώσσα και πολλές φορές η ομιλία δεν

αναπτύσσεται καθόλου. Εάν τελικά αναπτυχθεί, η γλωσσική έκφραση παίρνει συνήθως παράδοξες μορφές ή γίνεται ασυνήθιστη χρήση λέξεων μιας και τα άτομα με αυτισμό πολλές φορές δεν αντιλαμβάνονται την πραγματική σημασία των λέξεων. Στις περισσότερες περιπτώσεις αδυνατούν να ελέγξουν την ένταση και τον τόνο της φωνής τους. Επίσης γίνεται στερεοτυπική και επαναληπτική χρήση της γλώσσας, δηλαδή τα άτομα αυτά επαναλαμβάνουν συνεχώς συγκεκριμένες λέξεις ή φράσεις. Βασικό χαρακτηριστικό των ατόμων με αυτισμό είναι η ποιοτική έκπτωση στις κοινωνικές σχέσεις, δηλαδή αδυνατούν να αναπτύξουν κοινωνικές σχέσεις με άτομα της ηλικίας τους ή γενικότερα με άτομα γύρω τους. Αυτό συμβαίνει επειδή τα άτομα αυτά αποφεύγουν την βλεμματική επαφή, έχουν αδυναμία στην κατανόηση των συναισθημάτων και των απόψεων των άλλων ατόμων καθώς και πρόβλημα στην αντίληψη των εκφράσεων του προσώπου. Ακόμα, δεν επιδιώκουν να μοιραστούν τα ενδιαφέροντα και τις απόψεις τους με τους άλλους, ούτε να συμμετέχουν ή να κρατήσουν μια συζήτηση, και δυσκολεύονται στην μίμηση συμπεριφορών, που είναι σημαντική στην παιδική ηλικία. Τα άτομα τα οποία υποφέρουν από αυτισμό συχνά παρουσιάζουν επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές στην σωματική κίνηση, όπως χειροκρότημα σε ανύπνοτο χρόνο, κούνημα των χεριών, περιστροφές. Επίσης έχουν την ανάγκη να ακολουθούν την ίδια ρουτίνα στο πλαίσιο ψυχαναγκαστικών συμπεριφορών και να ασχολούνται επίμονα με μέρη αντικειμένων. Συχνά παρουσιάζουν υπερκινητικότητα ή περιορισμένη κινητικότητα και παρορμητική συμπεριφορά καθώς και δυσκολία στον έλεγχο των κινήσεών τους. Αν γίνουν αλλαγές στις καθημερινές συνήθειές τους, τα άτομα με αυτισμό τείνουν να αναστατώνονται πολύ και συχνά παρουσιάζουν έντονα διαταρακτικές συμπεριφορές όπως ξεσπάσματα οργής, αυτό ονομάζεται ομοιόσταση. Στις πιο σοβαρές περιπτώσεις αναπτύσσουν αυτοτραυματικές-αυτοκαταστροφικές συμπεριφορές όπως χτύπημα του κεφαλιού, δάγκωμα των χεριών κ.α. ή επιθετική συμπεριφορά χτυπώντας τα άτομα γύρω τους, δαγκώνοντάς τα ή γρατζουνώντας τα. Συνήθως σε τέτοιες περιπτώσεις είναι απαραίτητη η φαρμακευτική αγωγή για την εξασθένηση αυτών των συμπεριφορών και την ευκολότερη εκπαίδευση του ατόμου στα πλαίσια της ειδικής αγωγής.

Άλλα χαρακτηριστικά των ατόμων με αυτισμό είναι η έλλειψη φόβου για καταστάσεις πραγματικού κινδύνου ή αντίθετα ο φόβος για καταστάσεις και αντικείμενα που δεν είναι επικίνδυνα, π.χ. μπορεί να υπάρχει φοβία

για κάποιο είδος τροφής ή ακόμα και για κάποιο μέλος του σώματος του αυτιστικού ατόμου. Αυτό συνδέεται άμεσα και με προβλήματα στη διατροφή που μπορεί να παρουσιάζουν τα άτομα αυτά όπως άρνηση να τραφούν, κατανάλωση υπερβολικών ποσοτήτων φαγητού ή και άλλες διατροφικές διαταραχές όπως αλλοτροφαγία, μια διαταραχή κατά την οποία το άτομο καταναλώνει μη βρώσιμα αντικείμενα όπως χώμα, χαρτί, πλαστικό κ.α.

Από την άλλη τα άτομα με αυτισμό μπορεί να έχουν ιδιαίτερα αυξημένες ικανότητες σε κάποιους τομείς, όπως η εξαιρετική ικανότητα απομνημόνευσης γεγονότων, αριθμών κ.α. Πολλά άτομα με διαταραχές στο φάσμα του αυτισμού παρουσιάζουν ανώτερες ικανότητες στην αντίληψη και την προσοχή, σε σχέση με το γενικό πληθυσμό καθώς και ιδιαίτερη ικανότητα σε κάποια τέχνη όπως μουσική, ζωγραφική κ.α. Περίπου 20%-30% των αυτιστικών ατόμων έχουν νοημοσύνη στο μέσο ή και πάνω από το μέσο όρο. Από την άλλη μεριά, η πλειοψηφία των παιδιών (70%-80%) παρουσιάζουν διάφορους βαθμούς νοητικής καθυστέρησης.

Γενικά τα άτομα με αυτισμό συνήθως έχουν και τα λεγόμενα «ειδικά ενδιαφέροντα» όπου πρόκειται για ενδιαφέροντα στα οποία τα άτομα αυτά έχουν γίνει «ειδικοί». Τα ενδιαφέροντα αυτά μπορεί να είναι η ενασχόληση με τα αυτοκίνητα ή με κάποιον πολιτισμό ή με τα ζώα κ.α. και συχνά τα ενδιαφέροντα αυτά μπορεί να φαίνονται παράλογα στο μέσο άτομο.

Τέλος τα άτομα αυτά είναι πιθανό να αναπτύξουν κατάθλιψη στο στάδιο της εφηβείας ή της ενήλικης ζωής τους λόγω του ότι μπορεί να αντιληφθούν το πρόβλημά τους και τις δυσκολίες που τους προκαλεί αυτό. Όπως είναι λοιπόν προφανές η ποιότητα ζωής των ατόμων στο φάσμα του αυτισμού είναι χαμηλή ή τουλάχιστον χαμηλότερη από αυτή των ατόμων τυπικής ανάπτυξης. Σύμφωνα με έρευνες (van Heijst, B.F.C., & Geurts, H.M. (2014). Quality of Life: a meta-analysis. Autism. PMID: 24443331) η ηλικία, το IQ και τα συμπτώματα δεν παίζουν καθοριστικό ρόλο στην ποιότητα ζωής των ατόμων αυτών. Τα προβλήματα όμως από μια αυτιστική διαταραχή δεν σταματάνε στο άτομο. Η οικογένεια των ατόμων στο φάσμα του αυτισμού αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα τα οποία ποικίλουν. Η οικογένεια λειτουργεί μέσα σε μια κοινωνία και επηρεάζεται από το κοινωνικό περιβάλλον. Οι γονείς και τα παιδιά αποτελούν ένα σύστημα. Η σχέση και η αλληλεπίδραση μεταξύ

όλων των μελών της οικογένειας είναι αμφίδρομη οπότε αν κάποιος μέλος έχει πρόβλημα επηρεάζει όλο το «σύστημα». Οι ερευνητές ασχολούνται με την πίεση που ασκείται στους γονείς από την κατάσταση του αυτιστικού παιδιού. Όπως φαίνεται από έρευνες που έχουν γίνει, η κατάσταση αυτή πλήττει την σωματική και ψυχική υγεία των γονέων, με αντίκτυπο στην κοινωνική δραστηριότητά τους, έλλειψη προσαρμογής ως προς τα νέα δεδομένα που δημιουργεί το πρόβλημα του παιδιού καθώς και υψηλά ποσοστά διαζυγίων. Αυτοί οι γονείς φαίνεται να αντιμετωπίζουν πολύ υψηλότερο stress (ή ακριβέστερα υπερένταση, άγχος) σε σχέση με τους γονείς παιδιών με νοητική υστέρηση μόνον, ή με κάποια ψυχιατρική διαταραχή.

Επίσης, σημαντικό είναι και το οικονομικό πρόβλημα που δημιουργείται σε αυτές τις οικογένειες. Το πρόβλημα εκτός από τις δαπανηρές θεραπείες, δημιουργείται και λόγω του γεγονότος ότι πολλοί γονείς αναγκάζονται να εγκαταλείψουν τη δουλειά τους ώστε να φροντίζουν περισσότερο το παιδί τους.

Η διάγνωση του αυτισμού

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερα παιδιά διαγιγνώσκονται με διαταραχές του αυτιστικού φάσματος. Οι κύριοι λόγοι που συμβαίνει αυτό είναι οι αλλαγές στα κριτήρια των μεθόδων διάγνωσης αυτισμού, η εξέλιξη των διαγνωστικών οργάνων που έχουμε στην διάθεσή μας, η ένταξη και άλλων διαταραχών όπως το σύνδρομο Άσπεργκερ στο φάσμα των αυτιστικών διαταραχών και το γεγονός ότι ο αυτισμός θεωρείται πλέον φάσμα διαταραχών και όχι απλή διαταραχή. Έρευνες έχουν δείξει ότι η διάγνωση των αυτιστικών διαταραχών είναι αξιόπιστη όταν γίνεται σε ηλικίες 2 έως 3 ετών αν και είναι ακόμα πιο αξιόπιστη όταν γίνεται σε παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας.

Γενικά, η διάγνωση των αυτιστικών διαταραχών όσο νωρίτερα γίνεται τόσο πιο γρήγορα αρχίζει και η θεραπεία του ατόμου, άρα έχουμε και καλύτερα αποτελέσματα, συγκεκριμένα η διάγνωση είναι καλό να γίνεται σε προσχολική ηλικία για ευνόητους λόγους.

Έρευνες έχουν δείξει επίσης ότι οι περισσότεροι γονείς αντιλαμβάνονται ότι το παιδί τους μπορεί να πάσχει από κάποια διαταραχή στο φάσμα του αυτισμού περίπου στην ηλικία των 18 μηνών. Παρόλα αυτά η διάγνωση σε παιδιά τα οποία χαρακτηρίζονται από «υψηλή

λειτουργικότητα» δηλαδή έχουν αυτισμό ελαφριάς μορφής ή Σύνδρομο Άσπεργκερ, γίνεται σε μεγαλύτερες ηλικίες, συνήθως όταν το παιδί πάει στο νηπιαγωγείο και συνωστίζεται με άλλα παιδιά της ίδιας ηλικίας.

Ο κύριος λόγος που συμβαίνει αυτό είναι επειδή τα παιδιά αυτά δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα χαμηλής αντίληψης, ομιλίας και εκφράσεων, αλλά κυρίως προβλήματα κοινωνικοποίησης τα οποία γίνονται αντιληπτά λόγω της κοινωνικοποίησης με παιδιά της ίδιας ηλικίας. Συχνά τα παιδιά αυτά θεωρούνται πνευματικά ανεπτυγμένα για την ηλικία τους μέχρι να γίνει η διάγνωση, επειδή έχουν τα λεγόμενα <<ειδικά ενδιαφέροντα>> που συχνά βοηθούν το παιδί σε μαθησιακό και γνωστικό επίπεδο. Το πρώτο βήμα για την διάγνωση του αυτισμού γίνεται συνήθως από την οικογένεια του ατόμου, δηλαδή τα μέλη της οικογένειας παρατηρούν κάποια «ύποπτα» συμπτώματα στην συμπεριφορά του αυτιστικού παιδιού και στην συνέχεια απευθύνονται σε κάποιον ειδικό ώστε να γίνει η διάγνωση. Η διάγνωση γίνεται με διάφορες μεθόδους και τεστ όπου κυρίως στοχεύουν στην κοινωνική ανάπτυξη, στην επικοινωνία, στις επαναληπτικές συμπεριφορές και στα ενδιαφέροντα του ατόμου.

Κάθε κατηγορία από τις παραπάνω περιέχει διάφορα συμπτώματα(κριτήρια), για παράδειγμα τα προβλήματα στην κοινωνική ανάπτυξη συνήθως είναι απώλεια βλεμματικής επαφής, αδυναμία ανάπτυξης σχέσεων με συνομηλίκους κ.α. Για να διαγνωστεί ένα άτομο με αυτισμό συνήθως θα πρέπει να πληροί δυο από τα κριτήρια κοινωνικής ανάπτυξης, ένα κριτήριο τουλάχιστον από την επικοινωνία και ένα τουλάχιστον από την επαναληπτική συμπεριφορά και τα ενδιαφέροντα.

Γενικά θα πρέπει να πληρούνται τουλάχιστον έξι κριτήρια συνολικά από αυτές τις τρεις κατηγορίες. Πολλά κριτήρια δεν είναι αυτόνομα αφού το ένα οδηγεί στο άλλο για παράδειγμα ένα άτομο που δεν μοιράζεται τα ενδιαφέροντά του, έχει επίσης πρόβλημα στην κοινωνικοποίηση με τους συνομηλίκους του. Είναι βασικό εδώ να τονιστεί ότι τα συμπτώματα μπορεί να διαφέρουν από άτομο σε άτομο οπότε τα κριτήρια μπορεί να μην πληρούνται σε κάποιο άτομο με αυτισμό, αλλά να έχει άλλα συμπτώματα εκτός των τριών αυτών κατηγοριών. Για παράδειγμα ένα άτομο μπορεί να έχει μόνο επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές από τις τρεις κατηγορίες αλλά να έχει και νοητική στέρηση, ακατάλληλες συναισθηματικές αντιδράσεις κ.α. που δεν εντάσσονται στις παραπάνω κατηγορίες.

Σύμφωνα με έρευνες ένα άλλο στοιχείο που βοηθά στην διάγνωση του αυτισμού είναι τα υψηλά επίπεδα ψευδαργύρου στο αίμα. Συχνά άτομα με αυτισμό έχουν υψηλά επίπεδα ψευδαργύρου στο αίμα, προηγούμενες έρευνες ήλεγχαν και τα επίπεδα ψευδαργύρου από τα μαλλιά των ατόμων αλλά η συσχέτιση αυτή απορρίφθηκε λόγω του ρυθμού αποβολής ψευδαργύρου από τον οργανισμό που διαφέρει από άτομο σε άτομο. Οι έρευνες που διεξάγονται τώρα σχετικά με την ιατρική διάγνωση του αυτισμού στοχεύουν σε γονίδια, κληρονομικότητα και συνήθειες της μητέρας του μωρού κατά τους μήνες της κύησης.

Ένα στατιστικό δεδομένο που έχει προέλθει από αυτές τις έρευνες δείχνει ότι οι γονείς που έχουν γεννήσει παιδί με αυτισμό έχουν 5-8% ή 200 φορές αυξημένη πιθανότητα να ξανακάνουν αυτιστικό παιδί και σε έρευνα που έγινε σε μονοζυγωτικά και διζυγωτικά δίδυμα έδειξε πιθανότητα κληρονομικότητας του αυτισμού έως και 90%. Ο αυτισμός λοιπόν είναι μια από τις πιο κληρονομήσιμες ψυχιατρικές διαταραχές. (M. Catherine DeSoto and Robert T. Hiflan J Child Neurol 2007)

5.6.2 Ρομπότ που χρησιμοποιούνται για την θεραπεία του αυτισμού

Στο σημείο αυτό θα αναλύσουμε τα χαρακτηριστικά που διαθέτουν ή πρέπει να διαθέτουν τα ρομπότ ώστε να βοηθούν στην θεραπεία, την διάγνωση του αυτισμού καθώς και στην εκπαίδευση των ατόμων με αυτισμό.

Αρχικά θα ξεκινήσουμε αναλύοντας τον όρο ρομπότ, μιας και ο όρος ρομπότ περιλαμβάνει πολλά πράγματα. Συγκεκριμένα ο όρος ρομπότ απευθύνεται σε πολλούς τομείς όπως είναι συστήματα πλοήγησης, αυτόνομα συστήματα (οχήματα) που κινούνται στο έδαφος με ρόδες, πόδια, ερπύστριες, ιπτάμενα συστήματα, θαλάσσια συστήματα, υποβρύχια συστήματα, εναέρια και διαστημικά συστήματα (οχήματα), ιατρικά και αυτόματα συστήματα.

Οι δύο τομείς που θα ασχοληθούμε εμείς είναι τα κοινωνικά ρομπότ (κοινωνική μηχανική) και τα βοηθητικά-υποστηρικτικά ρομπότ. Τα κοινωνικά ρομπότ περιλαμβάνουν ρομπότ που «ασχολούνται» με την κοινωνική αλληλεπίδραση των ανθρώπων μέσω του λόγου, των κινήσεων και άλλων μέσων. Τα βοηθητικά-υποστηρικτικά ρομπότ ή

υποβοηθητικά, ασχολούνται κυρίως με την βοήθεια ανθρώπων με ειδικές ανάγκες και αναπηρία.

Από τον συνδυασμό αυτών των δύο κλάδων της ρομποτικής, προκύπτουν τα SAR (Social Assistive Robots) που είναι ρομπότ που βοηθούν και κοινωνικά και σωματικά. Τα SAR αποτελούν έναν νέο (περίπου μιας δεκαετίας) κλάδο ο οποίος εξελίσσεται με γρήγορους ρυθμούς και αντιμετωπίζει διαφορετικές προκλήσεις από τους δύο κλάδους από τους οποίους προέκυψε. Για παράδειγμα τα υποβοηθητικά ρομπότ εστιάζουν στην αξιοπιστία, στην ακρίβεια και στην επαναληψιμότητα, τα SAR εστιάζουν στην έκφραση συναισθημάτων, στην εμφάνιση, στην προσέγγιση του χρήστη και στην ευρωστία κατά την διάρκεια της αλληλεπίδρασης.

Όσον αφορά τα κοινωνικά χαρακτηριστικά των SAR είναι ιδιαίτερος σημαντικά σε σχέση με εκείνα των κοινωνικών ρομπότ, επειδή τα SAR πρέπει να βοηθήσουν τον χρήστη, να του διδάξουν και να τον «εμπνεύσουν» να αλλάξει συμπεριφοριστικά. Λόγω λοιπόν του μεγάλου πεδίου που πρέπει να καλύψουν, τα SAR αντλούν στοιχεία από την ρομποτική, την ψυχολογία, την φυσιολογία, την κοινωνιολογία κ.α. Τα SAR στην προσπάθεια τους να αναπτύξουν αποτελεσματικά, προσαρμοζόμενα στις καταστάσεις και εύκολα στην χρήση ρομπότ που να βοηθούν στον αυτισμό, εξετάζουν τις συνθήκες κάτω από τις οποίες οι άνθρωποι δέχονται ένα βοηθητικό ρομπότ, τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να φτιάξουν ένα τέτοιο ρομπότ, καθώς και τον τρόπο που μπορούν να ταιριάξουν την συμπεριφορά του ρομπότ ανάλογα με την προσωπικότητα του χρήστη. Η πρόκληση λοιπόν για τα SAR είναι να ισορροπήσουν μια εστιασμένη θεραπεία με μια θελκτική και μη απειλητική αλληλεπίδραση.

Στην πρόκληση αυτή προστίθεται και το γεγονός ότι τα άτομα με αυτισμό μπορεί να παρουσιάζουν διαφορές στην συμπεριφορά από την μια μέρα στην άλλη. Οι θεραπευτές έχουν την εμπειρία να το αντιμετωπίσουν αυτό, τα ρομπότ όμως πρέπει να διαθέτουν κάποιου είδους προσαρμοστικότητα για να μπορέσουν να το αντιμετωπίσουν.

Μιλώντας πιο ειδικά, τα διάφορα ρομπότ θα πρέπει να εστιάσουν σε κάποια συγκεκριμένα σημεία όσον αφορά την θεραπεία του αυτισμού. Η μελέτη της θεραπείας και της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπων και ρομπότ, δημιούργησε έναν νέο τομέα έρευνας που ονομάζεται HRI

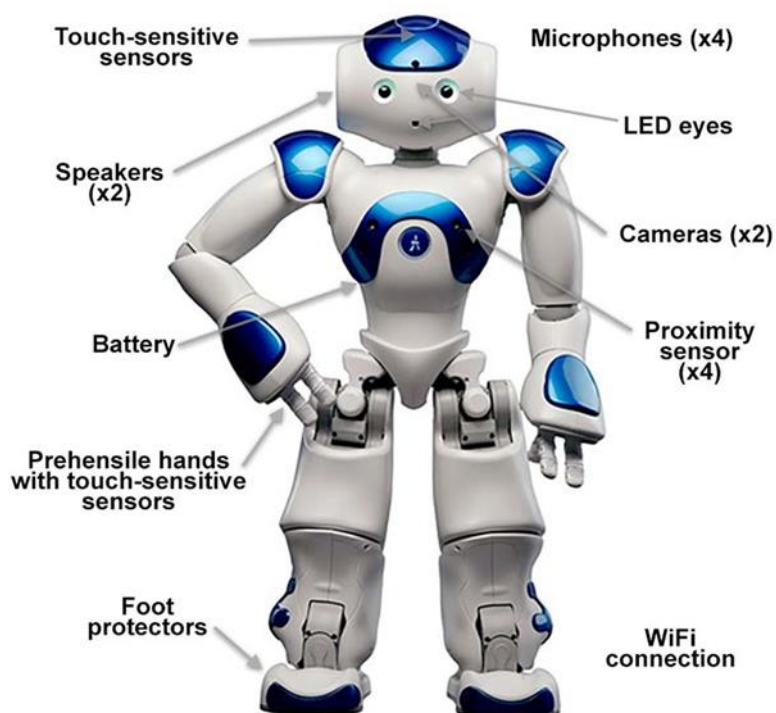
(human-robot interaction) ή στα Ελληνικά, Αλληλεπίδραση μεταξύ Ανθρώπου και Ρομπότ.

Στην συνέχεια θα παρατεθούν κάποια από τα ρομπότ που έχουν χρησιμοποιηθεί και χρησιμοποιούνται στα διάφορα πειράματα που γίνονται για να διαπιστωθεί η βοήθεια που προσφέρουν τα ρομπότ στην αντιμετώπιση του αυτισμού. Κάποια από τα ρομπότ αυτά είναι κατασκευασμένα ειδικά για τον σκοπό αυτό με την συνεργασία μηχανικών και θεραπειών και κάποια άλλα είναι ρομπότ σχεδιασμένα για διάφορους άλλους σκοπούς που διαθέτουν όμως χαρακτηριστικά που τα κάνουν κατάλληλα και για χρήση στην θεραπεία του αυτισμού.

NAO Robot



Το ρομπότ NAO είναι ένα αυτόνομο ανδρείδες ρομπότ κατασκευασμένο από την Aldebaran robotics inc. Το συγκεκριμένο ρομπότ πρωτοεμφανίστηκε το 2006 και από τότε εξελίσσεται διαρκώς και σε θέμα hardware αλλά και σε θέμα software. Το ρομπότ αυτό δεν δημιουργήθηκε αρχικά για χρήση στην θεραπεία του αυτισμού, όμως λόγω των χαρακτηριστικών του και της προσαρμοστικότητάς του θεωρείται κατάλληλο και μάλιστα είναι ίσως το ρομπότ που χρησιμοποιείται πιο συχνά σε πειράματα θεραπείας αυτισμού. Γενικά το συγκεκριμένο ρομπότ χρησιμοποιείται αρκετά για εκπαιδευτικούς σκοπούς από πολλά πανεπιστήμια σε όλο τον κόσμο.



Στην παραπάνω εικόνα φαίνονται τα σημεία που είναι τοποθετημένα τα αισθητήρια του ρομπότ καθώς και το ίδιο το ρομπότ. Όπως φαίνεται και από το πλήθος και το είδος των αισθητήρων, το συγκεκριμένο ρομπότ είναι ικανό για πλήρη αλληλεπίδραση με τα άτομα με αυτισμό (και όχι μόνο) μιας και είναι ικανό να κινείται αυτόνομα στον χώρο, να εντοπίζει την θέση του παιδιού, να ανιχνεύει τις εκφράσεις του, να συνομιλεί με το παιδί, να ανταποκρίνεται στην φυσική επαφή, να επιβραβεύει κ.α.

ROBOTA (robot doll)



Όπως αναφέρεται και στον τίτλο η roboτα είναι ένα ρομπότ κούκλα, δηλαδή έχει την μορφή ανθρώπου και ο σχεδιασμός της είναι βασισμένος σε ένα παιχνίδι κούκλα. Είναι από τα πρώτα ρομπότ που χρησιμοποιήθηκαν στην θεραπεία του αυτισμού, και η δημιουργία της έγινε για αυτό τον σκοπό.

Το Project της roboτα ξεκίνησε στα πλαίσια του aurora project το 1998 με σκοπό να αποδείξει ότι τα ρομπότ μπορούν να χρησιμεύσουν στην εκπαιδευτική διαδικασία και από τότε έχουν γίνει βελτιώσεις σε θέμα software και hardware.

Οι βασικοί στόχοι του project roboτα είναι να τεστάρουν τις αντιδράσεις των αυτιστικών ατόμων στα ανθρώπινα χαρακτηριστικά του ρομπότ καθώς και τη συνείδηση των πράξεων που έχουν τα άτομα με αυτισμό. Για να το πετύχει αυτό το ρομπότ παίζει διάφορα παιχνίδια με τα παιδιά που έχουν κυρίως να κάνουν με την μίμηση συμπεριφορών. Επίσης είναι σημαντικό το γεγονός να είναι φιλική προς τα παιδιά από θέμα εμφάνισης ώστε να πετύχει τους παραπάνω στόχους, για τον λόγο αυτό αποτέλεσε η κούκλα πηγή μορφής του ρομπότ. Η επιλογή αυτή στηρίχθηκε στην θεωρία ότι τα παιδιά είναι συνηθισμένα να παίζουν με τέτοιου είδους κούκλες του εμπορίου άρα το ρομπότ θα είναι ικανό να τους τραβήξει την προσοχή έχοντας αυτή την μορφή.

Γενικά, η μορφή του ρομπότ αλλάζει και προσαρμόζεται ανάλογα με το πείραμα, για παράδειγμα σε κάποια πειράματα τα χαρακτηριστικά προσώπου κρύβονται ή αλλάζει η ενδυμασία του ρομπότ και αλλάζουν και κάποια εξαρτήματα όπως φαίνεται και στην εικόνα.

KASPAR (The Social robot)



Το ρομπότ αυτό είναι ένα ανδροειδές με την μορφή μικρού αγοριού και σχεδιάστηκε από τμήμα ASRG (Adaptive Systems Research Group) του πανεπιστημίου του Hertfordshire. Το project του KASPAR ξεκίνησε το 2005 με σκοπό την δημιουργία ενός ρομπότ που αλληλοεπιδρά με αυτιστικά παιδιά.

Σύμφωνα με διάφορες μελέτες που είχαν γίνει σχετικά με την εμφάνιση των ρομπότ, διαπιστώθηκε ότι ένα ρομπότ που μοιάζει πολύ με άνθρωπο είναι αποθαρρυντικό για τα παιδιά, για τον λόγο αυτό τα χαρακτηριστικά του ρομπότ είναι απλουστευμένα. Το ρομπότ αυτό δεν κινείται στον χώρο, έχει την δυνατότητα κίνησης του κεφαλιού, των ματιών, του λαιμού και των χεριών. Και αυτό το ρομπότ στοχεύει κυρίως στην αλληλεπίδραση μέσω εκφράσεων του προσώπου, για τον λόγο αυτό διαθέτει ένα πρόσωπο ικανό να αναπαριστά κάποιες εκφράσεις, έχει επίσης την δυνατότητα να κάνει κάποιες κινήσεις με σκοπό να «τραβήξει» την προσοχή του παιδιού κατά την αλληλεπίδραση. Έχει την δυνατότητα τηλεχειρισμού αλλά και αυτόνομης λειτουργίας, αλληλοεπιδρώντας μέσω των αισθητήρων αφής που διαθέτει.

Το ρομπότ έχει επίσης την δυνατότητα να αναπαράγει ήδη ηχογραφημένα μηνύματα ή και τραγούδια για να κάνει τα παιδιά να παίξουν και να αλληλοεπιδρά μαζί τους, όμως δεν έχει την δυνατότητα να «καταλαβαίνει» προφορικό λόγο.

Ο σκοπός των σχεδιαστών του KASPAR είναι να γίνει το ρομπότ προσιτό σε όλες τις οικογένειες που έχουν παιδιά με αυτισμό για τον λόγο αυτό το ρομπότ δεν κινείται και δεν διαθέτει τεχνητά πόδια, επίσης η χρήση σιλικόνης για το πρόσωπο και η χρήση των συγκεκριμένων κινητήρων χαμηλού κόστους συμβάλουν σε αυτό. Ένας από τους στόχους της εταιρίας είναι να μειωθεί και άλλο το κόστος για να γίνει ακόμα πιο εφικτή η απόκτηση του ρομπότ από οικογένειες και ιδρύματα.

PLEO (The robot pet)



Ο pleo είναι ένα ρομπότ παιχνίδι με την μορφή μικρού δεινόσαυρου και κατασκευάζεται από την εταιρία Innnno Labs. Το συγκεκριμένο ρομπότ συμπεριφέρεται σαν κάποιου είδους κατοικίδιο ζώο και δεν έχει κατασκευαστεί ειδικά για την θεραπεία του αυτισμού.

Ουσιαστικά είναι ένα παιχνίδι ρομπότ του εμπορίου που όμως έχει επιμορφωτικό χαρακτήρα και πολλά χαρακτηριστικά που το καθιστούν κατάλληλο για χρήση σε παιδιά με αυτιστικές διαταραχές. Η πρώτη γενιά δημιουργήθηκε το 2006, το 2007 βγήκε στο εμπόριο και το 2011 δημιουργήθηκε η δεύτερη γενιά. Στα πειράματα που διεξήχθησαν σε παιδιά με αυτισμό, το συγκεκριμένο ρομπότ χρησιμοποιήθηκε για να εξετάσει τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης του ρομπότ με ένα παιδί στα πλαίσια ενός παιχνιδιού στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά με το ρομπότ να επιδρά ως θετικός ενισχυτής στις επιτυχημένες προσπάθειες επικοινωνίας του παιδιού.

Γενικά, το ρομπότ αλληλοεπιδρά με διάφορους τρόπους καθώς «ζητάει» από το παιδί να το ταΐσει, να το πλύνει κ.α. δίνοντας θετική ενίσχυση όταν το παιδί ανταποκρίνεται σωστά. Η αλληλεπίδραση γίνεται με διάφορους τρόπους, ένας εκ των οποίων είναι κάποια εξαρτήματα που διαθέτει το ρομπότ που αντιπροσωπεύουν για παράδειγμα την τροφή του. Επίσης όπως και τα περισσότερα ρομπότ αλληλοεπιδρά με ήχους και με αφή.

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται το ρομπότ, αριστερά είναι η τελική εμπορική μορφή του ρομπότ και δεξιά διακρίνονται τα αισθητήρια και οι κινητήρες του ρομπότ. Στο μέλλον υπάρχει ο στόχος βελτίωσης του ρομπότ σε θέματα που αφορούν την αλληλεπίδραση με τον χρήστη αλλά και με άλλα ρομπότ, επίσης υπάρχει ο στόχος να γίνει θεώρηση της αποτελεσματικότητας της αλληλεπίδρασης με τεχνητά ρομπότ κατοικίδια.

MILO ROBOT



Ένα ακόμα ανδροειδές ρομπότ έρχεται να προστεθεί στην λίστα. Το ρομπότ αυτό λέγεται MILO και είναι ένα ρομπότ σχεδιασμένο για χρήση στην θεραπεία παιδιών με αυτισμό.

Το ρομπότ είναι κατασκευασμένο από την εταιρία robokind στα πλαίσια του project robots4autism κατά το οποίο η εταιρία σε συνεργασία με ειδικούς σε θέματα αυτισμού προσπαθεί να δημιουργήσει προσιτά ρομπότ για χρήση στην θεραπεία του αυτισμού. Το ρομπότ είναι ικανό για αυτόνομη αλλά και τηλεχειριζόμενη λειτουργία και έχει την δυνατότητα κίνησης στον χώρο. Κατά την αλληλεπίδραση το ρομπότ χρησιμοποιεί φωνητικές εντολές και εκφράσεις του προσώπου με σκοπό να βοηθήσει τα παιδιά να κατανοήσουν το νόημα των εκφράσεων και των συναισθημάτων, καθώς επίσης βοηθά τα παιδιά να αναπτύξουν κοινωνικά αποδεκτές συμπεριφορές και αντιδράσεις.

Παραπάνω στην εικόνα φαίνεται το ρομπότ να αλληλοεπιδρά με ένα παιδί με αυτισμό υπό την επίβλεψη θεραπευτή. Η εταιρία που δημιούργησε τον MILO έχει μέσα στους μελλοντικούς της στόχους την ανάπτυξη του ρομπότ και την «εξάπλωσή» του σε όσα περισσότερα ιδρύματα και σχολεία με σκοπό την διάδοση της χρήσης των ρομπότ στον αυτισμό αλλά κυρίως την παροχή βοήθειας στα αυτιστικά άτομα.

BANDIT ROBOT



Το συγκεκριμένο ρομπότ είναι ανδροειδές από την μέση και πάνω, έχοντας ρόδες όμως για την κίνησή του και έναν χώρο πάνω από τις ρόδες όπου μπορούν να προσαρμοστούν διάφορα αισθητήρια, κάμερες ή στην περίπτωση της θεραπείας μηχανήμα με

μπουρμπουλήθρες που χρησιμοποιείται για την επιβράβευση των παιδιών κατά την θεραπεία. Η πρώτη έκδοση του ρομπότ σχεδιάστηκε από το τμήμα Interaction Lab του Southern California University το 2004 και στην συνέχεια αναβαθμίστηκε από την BlueSky Robotics το 2005 με το bandit 2. Οι βασικοί σκοποί δημιουργίας του ρομπότ ήταν η διδασκαλία κοινωνικών συμπεριφορών σε παιδιά με αυτισμό, η παροχή βοήθειας σε άτομα που είχαν υποστεί καρδιακό επεισόδιο καθώς και η βοήθεια ηλικιωμένων σε θέματα σωματικής άσκησης. Όσον αφορά τον αυτισμό, το ρομπότ αλληλοεπιδρά με το παιδί κυρίως με χειρονομίες, και κινήσεις προτρέποντας το να πλησιάσει και χρησιμοποιεί το μηχάνημα με τις μπουρμπουλήθρες για επιβράβευση όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως.



Παραπάνω φαίνεται το ρομπότ σε δοκιμαστική αλληλεπίδραση για τον έλεγχο της μίμησης.

PROBO (a huggable robotic friend)



Το ρομπότ *probo* είναι ένα ρομπότ που σχεδιάστηκε για να εξετάσει την αλληλεπίδραση μεταξύ ρομπότ και ανθρώπου εστιάζοντας κυρίως στα παιδιά. Το ρομπότ όπως λέει και ο τίτλος έχει την δυνατότητα να αγκαλιάζεται από το παιδί κατά την αλληλεπίδραση. Αυτό το ρομπότ δεν έχει ανθρώπινη μορφή, αλλά έχει την μορφή και την υφή λούτρινου ζώου μίας και έχει και γούνα.

Επίσης έχει μια πλήρως λειτουργική προβοσκίδα με διάφορα αισθητήρια πάνω που συμμετέχει στην αλληλεπίδραση. Το χρώμα του *probo* είναι πράσινο και δεν επιλέχθηκε τυχαία μιας και σε έρευνα που έγινε (On the Design of the Huggable Robot Probo: Jelle Saldien, Kristof Goris, Selma Yilmazyildiz, Werner Verhelst and Dirk Lefebber ,2008) το πράσινο είχε τις περισσότερες θετικές αποκρίσεις (95.9%) και στην συνέχεια το κίτρινο (93.9%). Το ρομπότ έχει την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας αλλά και τηλεχειρισμού, βέβαια δεν έχει την δυνατότητα κίνησης στον χώρο μιας και είναι σταθερό σε βάση.

Βασικό χαρακτηριστικό του συγκεκριμένου ρομπότ είναι επίσης οι εκφράσεις του προσώπου του, που βοηθούν τα παιδιά στην κοινωνική αλληλεπίδραση και στην κατανόηση συναισθημάτων. Σύμφωνα με στατιστικές σε πειράματα που έχουν γίνει με τον *probo* σε παιδιά με αυτισμό, υπήρξε μεγαλύτερη βελτίωση των κοινωνικών δεξιοτήτων από την μεριά των παιδιών σε σχέση με κάποια αντίστοιχα πειράματα με ανθρώπους.

Εκτός από τα αναφερθέντα, υπάρχουν αρκετά ρομπότ ακόμα που χρησιμοποιούνται στην θεραπεία και την διδασκαλία παιδιών με αυτισμό, επειδή όμως μοιράζονται πολλά κοινά χαρακτηριστικά με τα ρομπότ που έχουμε ήδη αναλύσει δεν θα γίνει εκτενής παρουσίασή τους. Για παράδειγμα τα ρομπότ *isobot*, *robonona*, *infanoid* και *Darwin-OP2* έχουν πολλά κοινά χαρακτηριστικά με τα ρομπότ *NAO* και *Milo* μιας και είναι όλα ανδροειδή. Μετά υπάρχουν άλλα ρομπότ που χρησιμοποιούνται και συχνά έχουν την μορφή παιχνιδιού όπως τα ρομπότ *Ieka*, *bubble blower* ή πολλές φορές έχουν μια πιο αφηρημένη μορφή ή μορφή ζώου. Τέτοια ρομπότ είναι τα *muu*, *fito*, *buddy*, *auti*, *aibo* και κάποια άλλα ρομπότ τα οποία δεν έχουν συγκεκριμένη ονομασία και έχουν κατασκευαστεί ειδικά για πειράματα σε πανεπιστήμια και εργαστήρια.

Αρκετά από τα ρομπότ που έχουν αναφερθεί ως τώρα είναι εμπορικά διαθέσιμα με κάποια από αυτά να είναι και σε σχετικά χαμηλές τιμές

διαθέσιμα με κάποια από αυτά να είναι και σε σχετικά χαμηλές τιμές ώστε να είναι προσιτά σε οικογένειες και ιδρύματα.

5.6.3 Πώς η ρομποτική με τα τουβλάκια LEGO βοηθάει τα παιδιά με αυτισμό

Τα παιχνίδια κατασκευής με τα τουβλάκια LEGO είναι εξαιρετικά δημοφιλή μεταξύ των παιδιών με αυτισμό. Προσφέρουν μια απλή, προβλέψιμη, επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα που μπορεί να επιτευχθεί μόνη της χωρίς εξωτερική βοήθεια.

Η ρομποτική με LEGO μπορεί να ενθαρρύνει:

- ο το δημιουργικό παιχνίδι
- ο την ενίσχυση της αυτοπεποίθησης
- ο τη συνεργασία μέσω της αφήγησης
- ο την ομαδικότητα μέσω των δραματικών δραστηριοτήτων
- ο την καλλιέργεια γλωσσικών δεξιοτήτων
- ο την ενίσχυση της εν συναίσθησης

Για παράδειγμα, με τη βοήθεια του κατάλληλου εκπαιδευτικού υλικού της LEGO τα παιδιά μπορούν να δουλέψουν μαζί για να περιγράψουν μία φανταστική ιστορία ή να συνεργαστούν για να δημιουργήσουν ένα όχημα που έχει συγκεκριμένες ιδιότητες ή μπορεί να κινηθεί με έναν συγκεκριμένο τρόπο.

Επίσης, μπορούν να συνεργαστούν για να κατασκευάσουν πολύ πιο περίτεχνα ρομπότ LEGO Mindstorms και να τα προγραμματίσουν.

Ο στόχος της ρομποτικής είναι να καλλιεργήσει τα είδη δεξιοτήτων που μπορούν να βοηθήσουν τα αυτιστικά παιδιά, να συναναστραφούν πιο εύκολα με τους συνομηλίκους τους, να μοιραστούν εμπειρίες και να συνεργαστούν.

Η ρομποτική με τη χρήση του εκπαιδευτικού υλικού της LEGO απευθύνεται σε παιδαγωγούς ειδικής αγωγής που εργάζονται στα

ΚΔΑΠμεΑ, λογοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, ψυχολόγους ή ακόμα και σε γονείς στο σπίτι.

Ο θεραπευτής ή ο ειδικός παιδαγωγός φτιάχνει ομάδες παιδιών και το καθένα αναλαμβάνει ένα ρόλο στο παιχνίδι με στόχο να φτιάξουν μαζί μία κατασκευή. Στη συνέχεια, είναι απαραίτητο να τα ενθαρρύνει για να μπορέσουν να φτάσουν στην επίλυση των προβλημάτων, την επικοινωνία και τη συγκέντρωσή τους σε αυτό που κάνουν.

5.6.4 Σχετικό παράδειγμα εφαρμογής της ρομποτικής σε περιπτώσεις παιδιών με αυτισμό

Ένα σχετικό παράδειγμα είναι αυτό της χρήσης ρομποτικής για την εκπαίδευση παιδιών με αυτισμό, σε Δημοτικό σχολείο του Μπέρμιγχαμ στη Μεγάλη Βρετανία. Βασικό τύπο ψηφιακής τεχνολογίας για την υποστήριξη της εκπαιδευτικής δραστηριότητας ρομποτικής στο σχολείο του Μπέρμιγχαμ αποτέλεσε το κινούμενο ρομπότ σε ρόλο κοινωνικού διαμεσολαβητή (The Robot teacher connecting with autistic children).

Το ανθρωποειδές μηχάνημα, που ονομάζεται Nao έχει παρουσιαστεί από Ευρωπαίους επιστήμονες το 2010, ως μέρος ενός προγράμματος που ονομάζεται Felix Growing, που χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Είναι το πρώτο ρομπότ στον κόσμο που μπορεί να εκδηλώσει και να ανιχνεύσει συναισθήματα. Έχει σχεδιαστεί για να μιμηθεί τις συναισθηματικές δεξιότητες παιδιού ενός έτους και είναι ικανό να σχηματίσει δεσμούς με τους ανθρώπους που το αντιμετωπίζουν με ευγένεια. Χρησιμοποιεί βιντεοκάμερες και αισθητήρες για να εντοπίσει πόσο κοντά έρχεται ένα άτομο. Η καλωδίωση του «εγκεφάλου» επιτρέπει στο ρομπότ να θυμάται τις αλληλεπιδράσεις με διαφορετικούς ανθρώπους και να απομνημονεύσει τα πρόσωπά τους. Μπορεί να ανιχνεύσει ανθρώπινα συναισθήματα μέσα από μια σειρά μη λεκτικές ενδείξεις, όπως φυσικές στάσεις, χειρονομίες και κινήσεις του σώματος. Οι δράσεις που χρησιμοποιούνται για την εκδήλωση συναισθήματος είναι προγραμματισμένες εκ των προτέρων, αλλά αποφασίζει από μόνο του ποια δράση θα εμφανίσει. Συστρέφει τους ώμους του όταν είναι λυπημένο και ανοίγει τα χέρια του σε αγκαλιά, όταν αισθάνεται ευτυχές.

Το δημοτικό σχολείο του Μπέρμιγχαμ, με σχεδόν το 50% των μαθητών του να είναι μαθητές στους οποίους παρέχονται δωρεάν σχολικά

γεύματα και το 40% από αυτούς μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες, χάρη στην αποφασιστικότητα και τη δραστηριότητα του Διευθυντή, από το 2010, ενθάρρυνε το Πανεπιστήμιο του Μπέρμιγχαμ (Κέντρο Εκπαίδευσης και Έρευνας Αυτισμού) και ομάδα διεθνών εμπειρογνομώνων και προγραμματιστών ρομποτικής (Aldebaran robotics) να ασχοληθούν με το σχολείο και να εργαστούν στη χρήση τεχνολογίας, σε μια έκδοση του Ναο, για την εκπαίδευση παιδιών με αυτισμό. Η εφαρμογή του συγκεκριμένου προγράμματος, ήδη εδώ και καιρό, σημειώνει πολύ σημαντικές προόδους και έχει εντυπωσιακά αποτελέσματα.

Ο αυτισμός εντάσσεται στην κατηγορία των Διάχυτων Αναπτυξιακών Διαταραχών και είναι συνυφασμένος με στοιχεία, όπως η έκπτωση από την κοινωνική και συναισθηματική αλληλεπίδραση με άλλα άτομα (Heward, 2011). Η Wing (1993) εισήγαγε τον όρο «φάσμα του αυτισμού» και θεωρεί ότι η βασική διαταραχή στον αυτισμό είναι η κοινωνική δυσκολία, η οποία εμφανίζεται ανεξάρτητα από το νοητικό δυναμικό του ατόμου (Ντάσιου, Τσιώκος, 2013). Καθώς οι Διαταραχές Αυτιστικού Φάσματος σχετίζονται με μια σειρά από σημαντικές δυσκολίες στην κοινωνική αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και την εποικοδομητική σκέψη, η εκπαιδευτική παρέμβαση θα πρέπει να υποστηρίζει την κατάκτηση των βασικών κοινωνικών, επικοινωνιακών και γνωστικών δεξιοτήτων. Η χρήση ψηφιακών τεχνολογιών αποδεικνύεται πολύτιμο εργαλείο για την εκπαίδευση της συγκεκριμένης ομάδας ετερογενούς σε διανοητικό επίπεδο μαθητικού πληθυσμού με στόχο τόσο τη διευκόλυνση της μάθησης και της διδασκαλίας, όσο και την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων (Τσιόπελα & Τζιμογιάννης, 2016).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση οι δάσκαλοι ανακάλυψαν πως τα παιδιά με αυτισμό ανταποκρίνονται καλύτερα στα ερεθίσματα που τους δίνουν τα ρομπότ, με αποτέλεσμα να νιώθουν μαζί τους πιο άνετα. Αυτά τα παιδιά έχουν την τάση να επικεντρώνονται στη λεπτομέρεια, ώστε να μη δουν την ευρύτερη εικόνα, καθώς δυσκολεύονται στην πολυπλοκότητα της ανθρώπινης επικοινωνίας. Τα ρομπότ είναι πιο απλά. Τα πάντα επιβραδύνονται. Οι μαθητές επικεντρώνονται σε αυτά που κάνει ή λέει το ρομπότ και συνήθως αυτά δεν συμβαίνουν την ίδια στιγμή, γι' αυτό και τους είναι πιο εύκολο να επικεντρωθούν στις απαιτήσεις της αλληλεπίδρασης με το ρομπότ και τις διαδικασίες κοινωνικής φύσεως που αναπτύσσονται. Οι μαθητές με την διαμεσολάβηση του Ναο

ανέπτυξαν δεξιότητες, όπως η αμοιβαία αλληλεπίδραση και η αναγνώριση και κατανόηση των συναισθημάτων των άλλων.

5.7 Ποια είναι τα οφέλη για τα παιδιά με μαθησιακές διαταραχές;

Τα οφέλη είναι πολλά σε γνωστικά αλλά και ψυχολογικά προβλήματα σε μαθητές με Μαθησιακές Διαταραχές, με Αυτισμό καθώς και Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ).

Τα ρομπότ μπορούν να παρέχουν μια ισχυρή εναλλακτική μέθοδο μάθησης για μαθητές με μαθησιακές δυσκολίες. Χρησιμοποιώντας τις πολλαπλές συστοιχίες αισθητήρων που είναι διαθέσιμες στα σύγχρονα ρομπότ, μπορούν να προγραμματιστούν να αλληλοεπιδρούν με τους μαθητές με συγκεκριμένους τρόπους για να τους ενθαρρύνουν και να τους εμπλέκουν σε μαθησιακές δραστηριότητες.

Ορισμένοι μαθητές μπορούν να βρουν ευκολότερο να συμμετάσχουν με ρομπότ και λιγότερο απειλούμενοι από τους ανθρώπους που τους εκπαιδεύουν. Τα ρομπότ μπορούν να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της άτυπης μάθησης που τα περισσότερα παιδιά αναπτύσσουν φυσικά καθώς παίζουν.

Η εκπαίδευση ειδικών αναγκών είναι η πρακτική της εκπαίδευσης των σπουδαστών με νοητικές αναπηρίες κατά τρόπο που να αντιμετωπίζει τις ατομικές τους διαφορές και ανάγκες. Αυτή η διαδικασία περιλαμβάνει την ατομικά προγραμματισμένη και συστηματικά ελεγχόμενη διευθέτηση των διδακτικών διαδικασιών.

Ο σχεδιασμός του εξοπλισμού και των υλικών προσαρμόζεται, ώστε να βοηθά τους εκπαιδευόμενους με ειδικές ανάγκες να επιτυγχάνουν υψηλότερο επίπεδο προσωπικής αυτότητας και επιτυχίας στο σχολείο και την κοινότητα.

Στο εξωτερικό λειτουργούν τα ατομικά προγράμματα εκπαίδευσης που περιλαμβάνουν την ταξινόμηση, την τοποθέτηση, τις υπηρεσίες (όπως βοήθεια και θεραπείες ενός ατόμου), τους ακαδημαϊκούς και τους στόχους συμπεριφοράς, το ποσοστό του χρόνου στην κανονική εκπαίδευση και τις εκθέσεις προόδου από εκπαιδευτικούς και θεραπευτές. Αυτά τα σχέδια είναι προσαρμοσμένα ειδικά στις ειδικές

ανάγκες του παιδιού – όχι στις ανάγκες του δασκάλου, του σχολείου ή της περιφέρειας.

Το λογισμικό που αναπτύσσεται επιτρέπει μια σειρά προσαρμοσμένων εργαλείων μάθησης, που θα συνεργάζονται με διάφορους τύπους ρομπότ για να επιτρέψουν στους εκπαιδευτικούς να προσαρμόσουν τη μάθηση για το ατομικό εκπαιδευτικό σχέδιο ενός μαθητή. Ερευνητικά προγράμματα στοχεύουν να αποδείξουν ότι η γνωστική ανάπτυξη μπορεί να ενισχυθεί μέσω της διαμεσολαβούμενης μάθησης με χρήση ρομπότ.

Προτείνεται ένα μοντέλο παρέμβασης που στοχεύει στην προώθηση των γνωστικών διεργασιών των μαθητών, ενώ παράλληλα αντιμετωπίζει και άλλες μεταβιβάσιμες και κοινωνικές δεξιότητες, αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα που προσφέρει η ρομποτική. Το μέλλον της εκπαίδευσης και της ειδικής αγωγής θα στηρίζεται σε νέα προγράμματα που θα αναπτύξουν ένα σύνολο παρεμβάσεων που χρησιμοποιούν ρομπότ και τεχνητή νοημοσύνη για να ενισχύσουν την εκμάθηση των μαθητών με μαθησιακές δυσκολίες.

5.8 Συμπεράσματα

Υπό το πρίσμα των παραπάνω επισημάνσεων αναδεικνύεται πως η ρομποτική μπορεί να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο στην προσπάθεια για την εκπαίδευση παιδιών με ειδικές ανάγκες. Η συνεισφορά της είναι άρρηκτα συνυφασμένη με το ότι προσφέρεται η δυνατότητα σε άτομα με ειδικές ανάγκες να αποκτήσουν έντονα το στοιχείο της βιωματικότητας, μέσα από την προσωπική συμμετοχή, ενώ την ίδια στιγμή για αυτά τα άτομα αναδύεται ένα περιβάλλον πιο άνετο μέσω του οποίου τους προσφέρεται ένα πλαίσιο γνώσεων. Ας σημειωθεί πως το κάθε παιδί με ειδικές ανάγκες και μαθησιακές δυσκολίες, κατά τη διάρκεια της χρήσης εφαρμογών ρομποτικής, αντιμετωπίζεται ως μια ξεχωριστή ειδική περίπτωση, ως προς τα προβλήματα σε κινητικό, σωματικό ή νοητικό επίπεδο. Η αξιοποίηση κατάλληλων δράσεων και ρομποτικών κατασκευών στην Ειδική Αγωγή μπορεί να υποστηρίξει εξατομικευμένα μαθησιακά περιβάλλοντα, με δυνατότητα ελέγχου των ιδιαίτερων παραμέτρων των περιοχών αυτών, όπως σταθερές συνθήκες, σταδιακή μεταβολή, εξειδίκευση κατασκευής στις λειτουργικές δυνατότητες των μαθητών (Αλιμήσης κ.α., 2012).

Γενικότερα, η εκπαίδευση και η υποστήριξη μέσω ΤΠΕ για τα άτομα με ειδικές ανάγκες έχει εξελιχθεί σε ένα διακριτό επιστημονικό πεδίο, το οποίο συνδέει τις επιστήμες της αγωγής και την ειδική εκπαίδευση με τις ψηφιακές τεχνολογίες, την ψυχολογία και τις νευροεπιστήμες (Τσιοπέλα & Τζιμογιάννης, 2016). Επιπλέον, αναπτύσσεται η Συναισθηματική Υπολογιστική, ένα νέο επιστημονικό πεδίο που συνδυάζει την επιστήμη των υπολογιστών με την ψυχολογία, τη νευρολογία, την κοινωνιολογία και την εκπαίδευση και προσφέρει νέα εργαλεία επικοινωνίας και εκπαίδευσης, όμως είναι απαραίτητα ερευνητικά δεδομένα, προκειμένου να τεκμηριωθεί η χρησιμότητά τους και η ενσωμάτωσή τους στην εκπαιδευτική διαδικασία (Τσιοπέλα & Τζιμογιάννης, 2016). Ο κλάδος της Επικοινωνίας Ανθρώπου με Ρομπότ (Human Robot Interaction) μελετά το θέμα της κοινωνικής διάστασης των ρομπότ. Ο ρόλος που αποδίδεται από τα μέλη μιας ομάδας σε ένα ρομπότ και η επίδραση που έχει στο κλίμα μιας ομάδας ή και σε ατομικό επίπεδο, κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων, μελετώνται ώστε να αξιοποιηθούν θετικά (Αλιμήσης, κ.α., 2012).

Η τεχνολογία μπορεί να υποκαταστήσει σε μεγάλο βαθμό στοιχεία της μειονεξίας ή της αναπηρίας φέρνοντας το μαθητή πιο κοντά στο γνωστικό αγαθό, αλλά και στην κοινωνική πραγματικότητα, αφού του δίνει τη δυνατότητα της επικοινωνίας με το περιβάλλον του και την αλληλεπίδραση με αυτό. Η αξιοποίηση των ΤΠΕ επιτρέπει στους μαθητές με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες να συμμετέχουν στο εκπαιδευτικό γίνεσθαι με πολλές πιθανότητες επιτυχίας, συμβάλλοντας στην προσωπική τους ανάπτυξη και κοινωνική ένταξη (Φύτρος, 2005). Η αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών αποτελεί τη μεγάλη πρόκληση της κοινωνίας μας για ισότιμη συμμετοχή στα εκπαιδευτικά δρώμενα και των μαθητών με ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Κεφάλαιο 6: Ερευνητικό Μέρος

Κεφάλαιο 6

Ερευνητικό Μέρος

6.1 Εισαγωγή



Ρομπότ - Απορριμματοφόρο

Τα τελευταία χρόνια έχουν δημοσιευτεί αρκετές μελέτες που αφορούν τη χρήση των Lego στην εκπαίδευση με θετικό απολογισμό από μαθησιακής άποψης. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια προσπάθεια αξιοποίησης του εκπαιδευτικού πακέτου ρομποτικών κατασκευών Lego WeDo 2.0 στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Η εκπαιδευτική δραστηριότητα πραγματοποιήθηκε σε μαθητές Δημοτικού Α' έως και Δ' τάξης. Οι μαθητές συνεργάστηκαν για να κατασκευάσουν και κυρίως να προγραμματίσουν ένα όχημα έτσι ώστε να εκτελέσει μια σειρά δραστηριοτήτων οι οποίες ζητούνταν σε φύλλο εργασίας με αναλυτικές διευκρινήσεις. Η παρατήρηση της εργασίας και η αξιολόγηση των ενεργειών των μαθητών έδειξαν ότι η συγκεκριμένη εκπαιδευτική δραστηριότητα τους βοήθησε να κατανοήσουν τη λειτουργία βασικών δομών προγραμματισμού αλλά και εννοιών φυσικής και τεχνολογίας μέσα από την ανταλλαγή σκέψεων, γνώσεων και ιδεών σε ένα ευχάριστο περιβάλλον οικοδόμησης της γνώσης.

6.2 Στόχος της έρευνας

Στόχος της έρευνας είναι η ανάπτυξη της ικανότητας επίλυσης προβλημάτων μέσω της εμπλοκής τους σε δραστηριότητες εκπαιδευτικής ρομποτικής.

Αρχικά, ως προς το αντικείμενο του Προγραμματισμού, στόχος ήταν η εξοικείωση με τον προγραμματισμό, η κατανόηση των βασικών δομών προγραμματισμού και η επιλογή της κατάλληλης δομής προγραμματισμού για την αποτελεσματική επίλυση ενός προβλήματος.

Ενώ, ως προς το γνωστικό αντικείμενο των Νέων Τεχνολογιών, στόχος ήταν η εξοικείωση με το ρομποτικό πακέτο Lego WeDo 2.0, ο πειραματισμός με τους αισθητήρες, τα καλώδια και τους κινητήρες και τα block προγραμματισμού έτσι ώστε το ρομπότ να ανταποκρίνεται στα ζητούμενα του προβλήματος. Καθώς, επίσης, την εξοικείωση με την προγραμματιστική πλατφόρμα του Lego WeDo 2.0 και κατανόηση όσο το δυνατόν περισσότερων block.

Συγκεκριμένα, τα παιδιά μέσα από την διαδικασία του εκπαιδευτικού σεναρίου θα μπορούν να κατασκευάσουν το δικό τους ρομπότ-απορριματοφόρο, το οποίο θα εκτελεί ρητά τις εντολές που οι εκπαιδευόμενοι του δίνουν. Εν συνεχεία, θα μάθουν να προγραμματίζουν το ρομπότ τους ώστε να μπορεί να παίρνει αποφάσεις εκτελώντας μία ακολουθία εντολών και να εκτελεί τις ανάλογες ενέργειες.



6.3 Μέθοδος της Έρευνας

Αρχικά τα παιδιά χωρίστηκαν σε ομάδες των δύο ατόμων. Στην συνέχεια έγινε μια παρουσίαση στους μαθητές για να ενημερωθούν για το τι είναι τα Lego WeDo 2.0 και η εξοικείωση τους με το πακέτο. Τους εξήγησα δηλαδή ότι πρόκειται για προγραμματισμένα ρομπότ, τα οποία έχουν προγραμματιστεί για να κάνουν μια συγκεκριμένη διαδικασία.

Έπειτα ανοίξαμε το εκπαιδευτικό πακέτο για να δουν τα παιδιά την μεγάλη ποικιλία από τουβλάκια, κινητήρες, αισθητήρες και άλλα εξαρτήματα τα οποία περιείχε, με βάση τα οποία θα κατασκευάζαμε το ρομπότ μας. Αναλύσαμε περισσότερο την έννοια του ρομπότ και του αισθητήρα απόστασης γιατί πρόκειται για τα πιο βασικά κομμάτια πάνω στα οποία στηρίζεται περισσότερο η εργασία μας.

Στην συνέχεια αναφερθήκαμε στο προγραμματιστικό κομμάτι. Είδαμε ότι όλες οι εντολές δημιουργούνται σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον, στο οποίο θα κληθούν να προγραμματίσουν και οι ίδιοι. Αυτό θα είχε σαν αποτέλεσμα το ρομπότ να μπορεί:

- Να κινηθεί μπροστά
- Να κινηθεί πίσω
- Να παίξει διάφορους ήχους
- Να ακούσει
- Να χρησιμοποιήσει διάφορα χρώματα
- Να εντοπίσει κάποιο εμπόδιο

Όμως για να γίνουν όλα αυτά έπρεπε να καταλάβουν ποιος είναι ο εγκέφαλος του ρομπότ δηλαδή το «Τούβλο», το οποίο δίνει όλες τις εντολές μέσω του προγράμματος και στην συνέχεια εκτελούνται από τους αισθητήρες και τον κινητήρα του.

Τέλος, τους παρουσιάστηκαν ενδεικτικά κάποιες έτοιμες κατασκευές ώστε να σχηματίσουν στο μυαλό τους μια αρχική εικόνα, για το τι επρόκειτο να ακολουθήσει στο κατασκευαστικό κομμάτι, όπως οι παρακάτω.



6.4 Υλοποίηση της έρευνας

Η υλοποίηση της έρευνας έγινε σε μαθητές του Δημοτικού Σχολείου Αμπελειών. Τα παιδιά που συμμετείχαν ήταν 10 από την Α' έως και την Δ' τάξη του Δημοτικού, καθώς σε αυτές τις ηλικίες απευθύνεται το εκπαιδευτικό πακέτο Lego WeDo 2.0.

Η έρευνα έγινε σαν δραστηριότητα εκτός του σχολείου. Επίσης, χρειάστηκε μια συνεδρία, η οποία διήρκησε περίπου 2,5 ώρες.

Τα μέσα διδασκαλίας που χρησιμοποιήθηκαν για να επιτευχθεί η έρευνα είναι:

- Το φύλλο εργασίας.
- Ένα tablet ανά (2) μαθητές.
- Ένα ρομποτάκι Lego ανά (2) μαθητές.

Η οργάνωση της διδασκαλίας έγινε χωρίζοντας τους μαθητές σε ομάδες των δύο ατόμων. Ακόμα, ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων ήταν κλιμακωτός, ώστε οι μαθητές να κατανοούν την πιο εύκολη άσκηση και μετά να συνεχίζουν στην πιο δύσκολη. Οι μαθητές της κάθε ομάδας πριν αρχίσουν την επίλυση της κάθε άσκησης αναλάμβαναν έναν από τους δύο ρόλους.

1. Αξιολογητής
2. Προγραμματιστής

Αυτό έχει ως στόχο να παρατηρήσει ο εκπαιδευτικός αν τα παιδιά μπορούν να συνεργαστούν κατά την επίλυση των ασκήσεων με την

υπόλοιπής τους ομάδα, αν έχουν κατανοήσει τον ρόλο που έχουν αναλάβει και αν τον εφαρμόζουν σωστά, στην συνέχεια ανταλλάσσουν ρόλους.

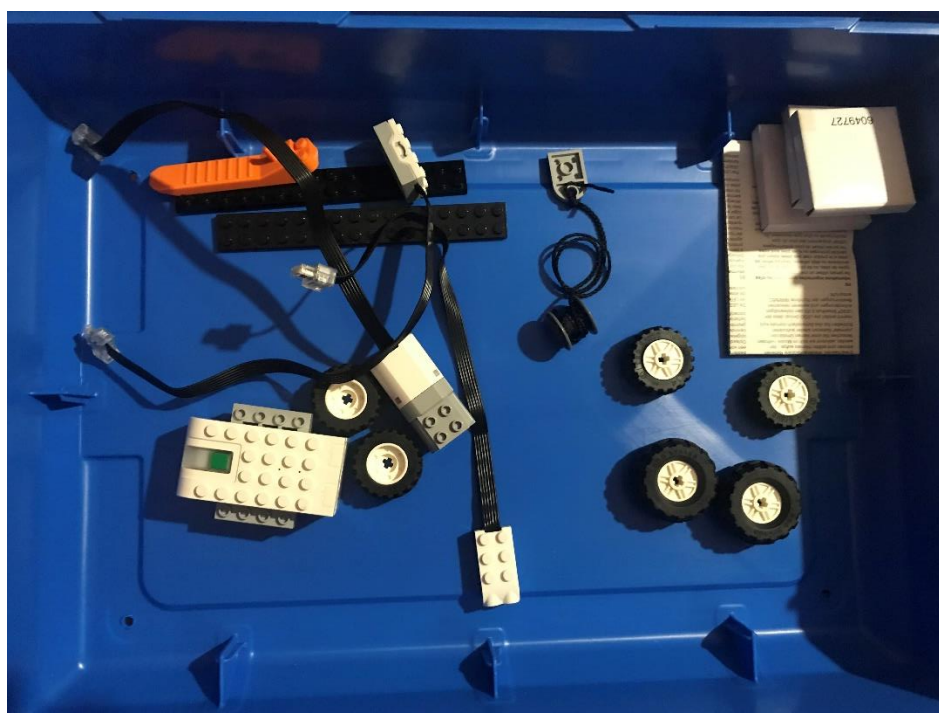
Αρχικά, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω έγινε η αναλυτική περιγραφή του πακέτου του Lego WeDo 2.0. Έτσι, τα παιδιά ξεκίνησαν την υλοποίηση της ρομποτικής κατασκευής. Συγκεκριμένα, η ρομποτική κατασκευή ήταν ένα απορριματοφόρο, το οποίο θα υλοποιούσε στην συνέχεια τις διάφορες εργασίες του φύλλου εργασίας. Καθώς, επίσης, σύμφωνα και με το εκπαιδευτικό κομμάτι θα μετέδιδε στα παιδιά την σημασία της ανακύκλωσης των σκουπιδιών, για την προστασία του πλανήτη μας.

Ακολουθούν εικόνες από την διάρκεια ολοκλήρωσης της ρομποτικής κατασκευής:

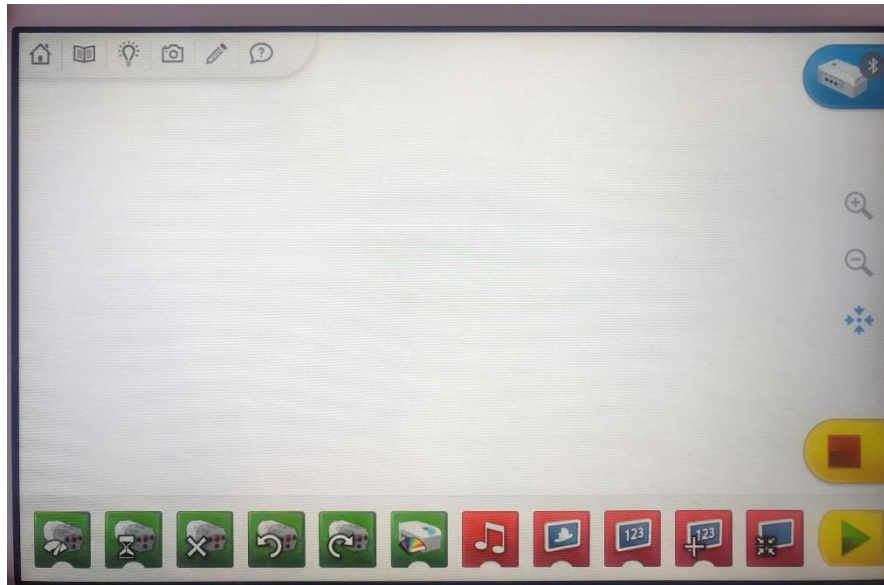




Παρακάτω φαίνεται το πακέτο με το οποίο ασχολήθηκαν τα παιδιά, το πακέτο Lego WeDo 2.0:



Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, τα παιδιά ήταν έτοιμα να την προγραμματίσουν και να την δουν να κινείται. Έτσι, ανοίξαμε το περιβάλλον προγραμματισμού της κατασκευής για το Lego WeDo 2.0, το οποίο φαίνεται παρακάτω:



Αρχικά, εντοπίσαμε στην κατασκευή τον εγκέφαλο του ρομπότ, τον κινητήρα και τον αισθητήρα απόστασης. Εξηγήσαμε τις βασικές εντολές του κινητήρα από την παλέτα που θα χρησιμοποιούσαμε στην συνέχεια. Για καλύτερη κατανόηση από τους μαθητές ακολούθησε ένα απλό παράδειγμα στο οποίο η λύση του ήταν βηματική. Ακολούθησαν τρεις ασκήσεις για να εξασκηθούν και να πειραματιστούν οι μαθητές μόνοι τους. Το Φύλλο Εργασίας ήταν το ίδιο για όλες τις ομάδες με καθοδήγηση και έλεγχο. Πιο συγκεκριμένα:

Στην **1η Άσκηση**:

- Στο **A** οι μαθητές έπρεπε να μετακινήσουν το ρομπότ μπροστά, με κάποια συγκεκριμένοι ταχύτητα, για κάποια δευτερόλεπτα.
- Στο **B** έπρεπε να μετακινήσουν το ρομπότ προς τα πίσω, με κάποια συγκεκριμένη ταχύτητα, για κάποια δευτερόλεπτα.
- Στη συνέχεια, εξηγήσαμε τους όρους: ταχύτητα, δευτερόλεπτο, κατεύθυνση, όπου για τα περισσότερα παιδιά δεν ήταν γνωστοί,

ειδικά μικρότερων τάξεων. Έπειτα, κάναμε διάφορες δοκιμές για επαλήθευση της νέας γνώσης, κάνοντας το ρομπότ να πηγαίνει πιο αργά ή πιο γρήγορα ή με αντίθετη κατεύθυνση ή ακόμη για λιγότερα ή περισσότερα δευτερόλεπτα.

Έτσι ολοκληρώσαμε το 1^ο κομμάτι του φύλλου εργασίας, όπου εδώ το ρομπότ θα κινούταν για όσο χρόνο του ορίζαμε εμείς (πόσα δευτερόλεπτα), με μια συγκεκριμένη ταχύτητα και προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Αυτό αποτελεί το πρώτο πρόγραμμα, με διάφορες τροποποιήσεις.

Στην 2^η Άσκηση:

Εδώ θα χρησιμοποιήσουμε τον αισθητήρα απόστασης για τον προγραμματισμό της κατασκευής σε αυτό το κομμάτι.

- Στο **A** οι μαθητές έπρεπε να κάνουν το ρομπότ να προχωρήσει μπροστά μέχρι να δει κάτι-κάποιο εμπόδιο (ή σκουπίδι), να σταματήσει για κάποια δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει ξανά πίσω στην θέση του. Εδώ χρησιμοποιήσαμε τον ήχο και τα διάφορα χρώματα του εγκεφάλου, τα περισσότερα παιδιά προτίμησαν τους έτοιμους ήχους του ρομπότ και ελάχιστα ηχογράφησαν δικό τους ήχο.

Έπειτα ακολούθησαν δύο ερωτήματα, σχετικά με την εμπέδωση ορισμένων προηγούμενων εντολών προγραμματισμού.

Πειραματιστήκαμε, επίσης, με διάφορα εμπόδια και είδαμε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα απόστασης σε διάφορες αποστάσεις από το ρομπότ μας.

- Στο **B** ερώτημα, συγκρίναμε το 1^ο πρόγραμμα, το οποίο ήταν με βάση τον χρόνο και το 2^ο πρόγραμμα που ήταν με βάση τον αισθητήρα απόστασης και συζητήσαμε για το πιο από τα δύο ή και δυο προσδίδουν αυτονομία στο ρομπότ.
- Τέλος, στο **Γ** ερώτημα χρησιμοποιήσαμε την εντολή επανάληψης στο πρόγραμμά μας.

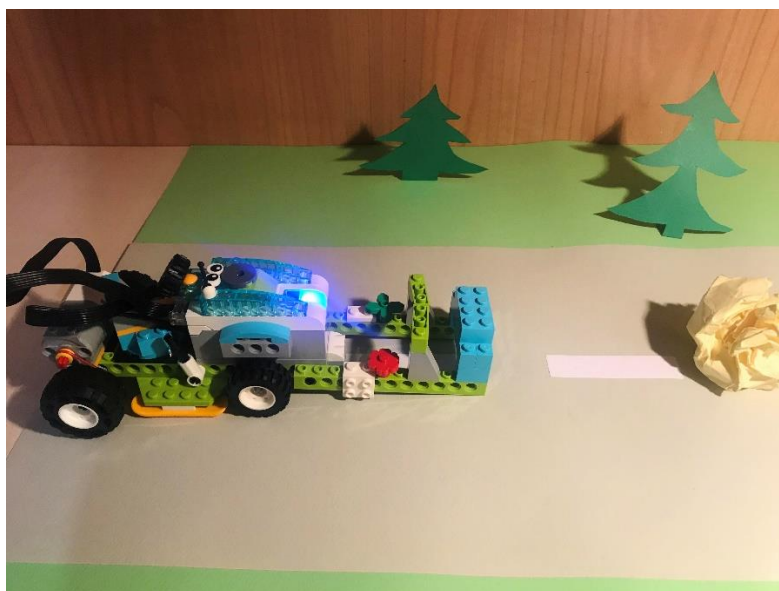
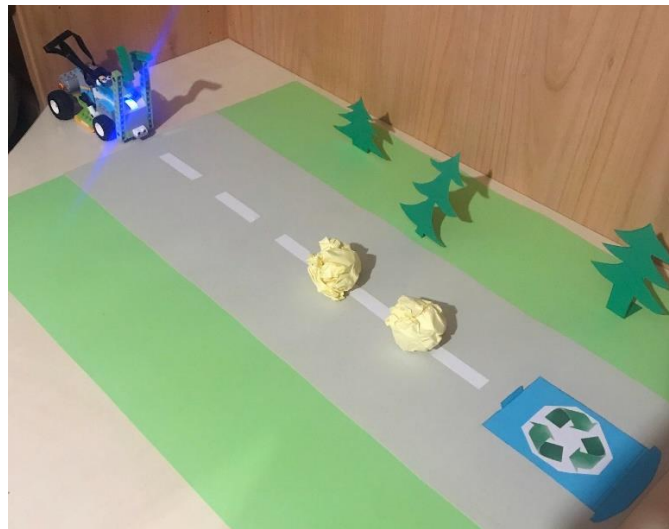
Στην 3^η Άσκηση:

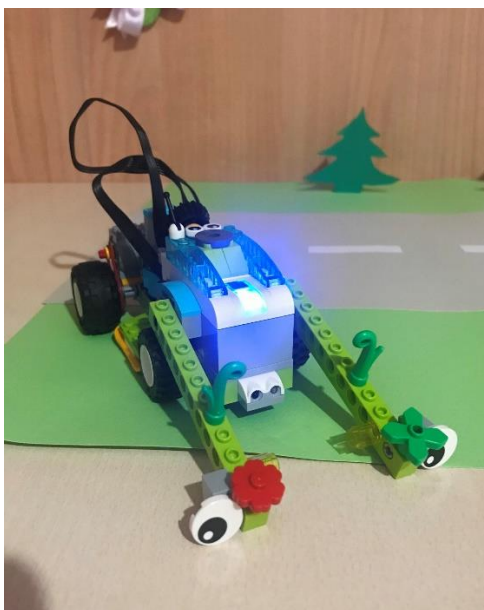
Συζητήσαμε για τα σκουπίδια, τα οποία υπάρχουν παντού στον πλανήτη μας και για την σημασία που έχει το να πετάμε τα σκουπίδια στους κάδους απορριμμάτων και ιδιαίτερα στους κάδους της ανακύκλωσης. Τόνισαμε την έννοια και την σημασία της ανακύκλωσης.

Αυτό που έπρεπε τα παιδιά να κατασκευάσουν εδώ ήταν ένα εξάρτημα μπροστά στο ρομπότ-απορριματοφόρο, έτσι ώστε να μπορεί να

μεταφέρει τα σκουπίδια που βρίσκει το ρομπότ στον δρόμο του στον κάδο της ανακύκλωσης. Με πολύ μεράκι και αρκετή φαντασία τα παιδιά δημιούργησαν πολύ όμορφες και πρωτότυπες κατασκευές, ώστε να βοηθήσουν το ρομπότ να μαζέψει τα σκουπίδια.

Παρακάτω υπάρχουν φωτογραφίες από την υλοποίηση της 3ης άσκησης του φύλλου εργασίας.





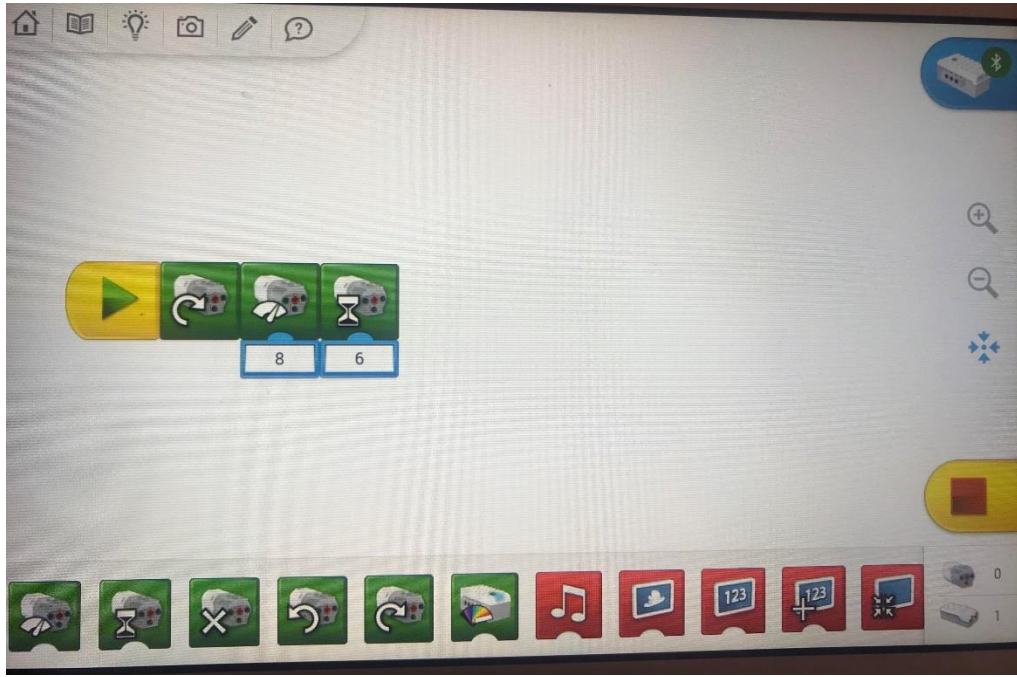




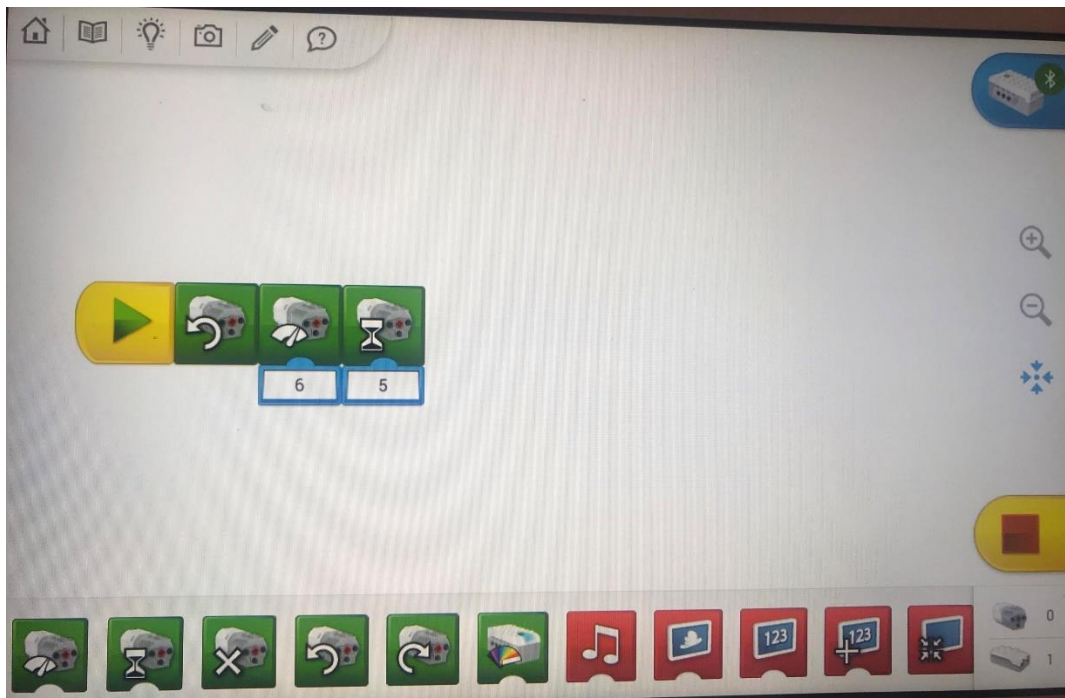
Έπειτα, προγραμματίσαν και το ρομπότ και έκαναν αρκετές δοκιμές με την κατασκευή τους. Έτσι, ολοκληρώθηκε και το φύλλο εργασίας των μαθητών.

Παρακάτω, υπάρχουν ορισμένες φωτογραφίες από την εκτέλεση του προγραμματιστικού κομματιού των ασκήσεων.

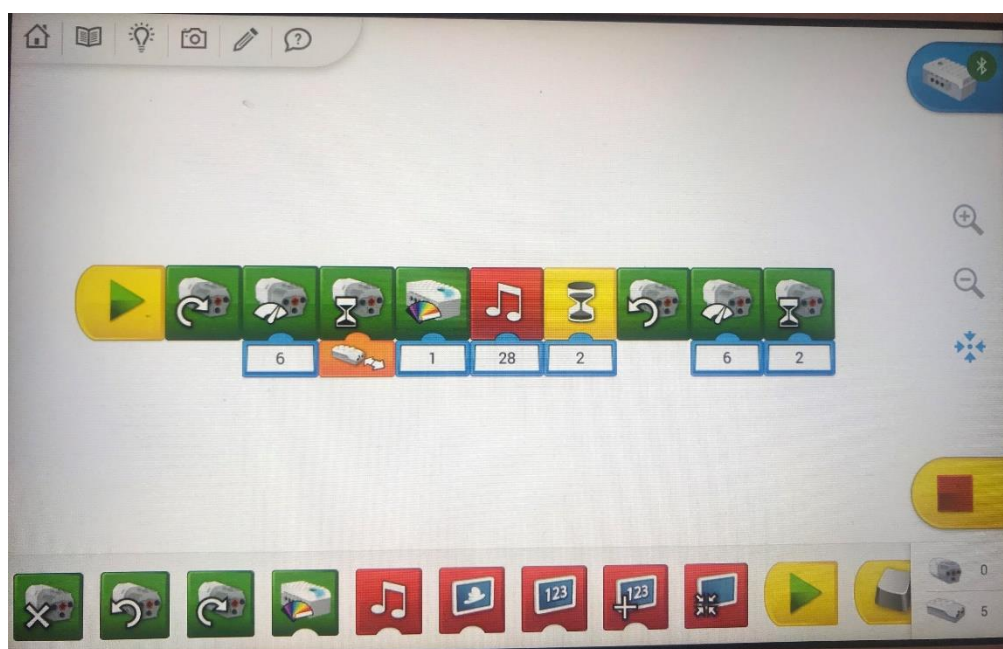
Άσκηση 1-A:



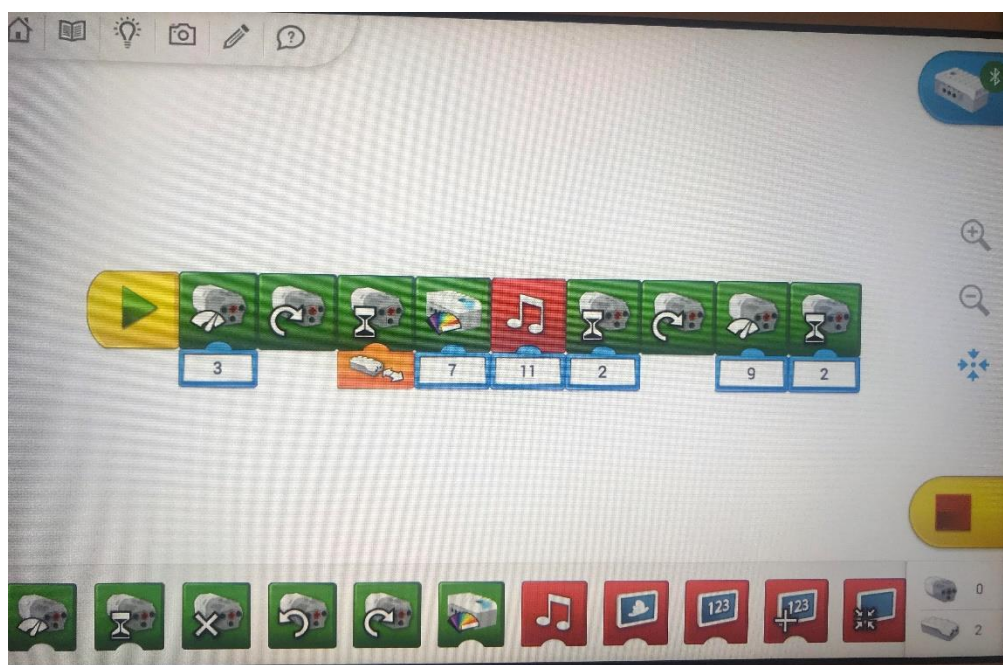
Άσκηση 1-B:

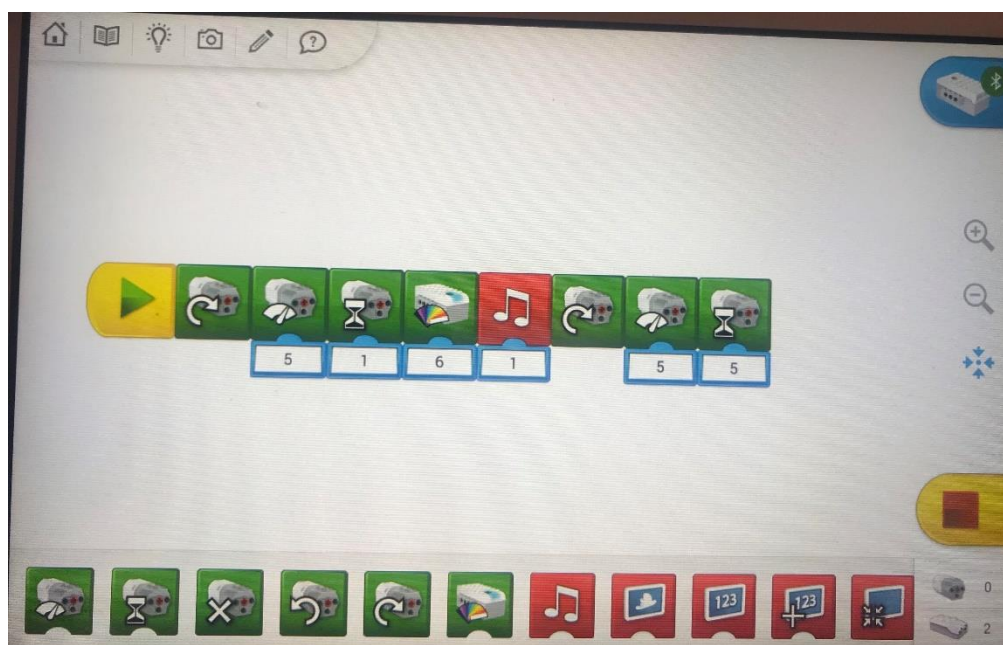
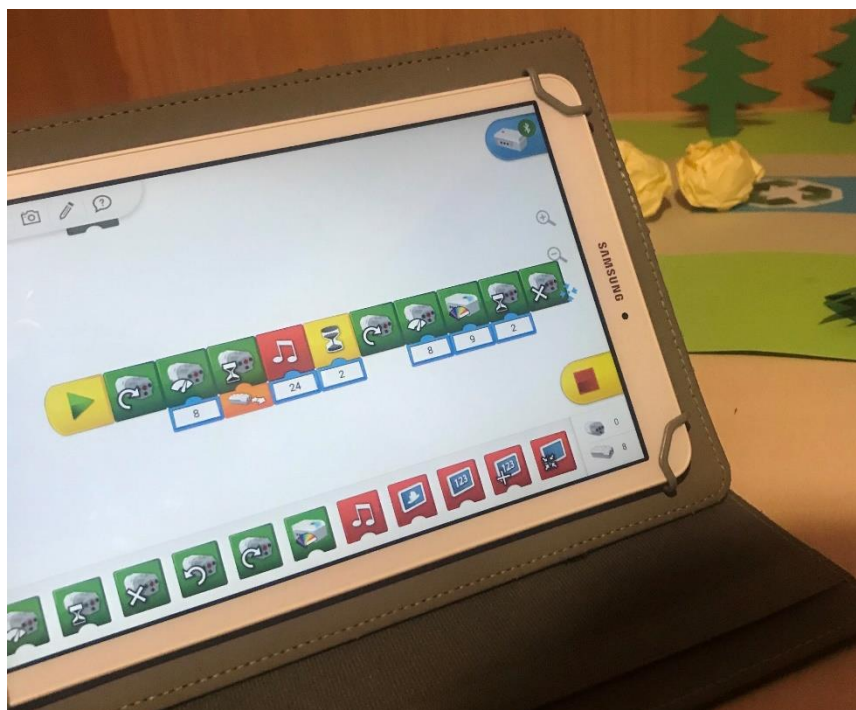


Άσκηση 2-Α:



Άσκηση 3(διάφορες υλοποιήσεις των παιδιών):





Επιπρόσθετα, ένα πολύ σημαντικό εφόδιο στην εκπαίδευση για τη σύγχρονη εποχή είναι η εκμάθηση προγραμματισμού. Παρόλα αυτά η προσέγγιση της διδασκαλίας του δεν είναι αρκετά προσιτή προς τους εκπαιδευόμενους.

Πολλές φορές οι εκπαιδευόμενοι δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα στην κατανόηση μιας γλώσσας προγραμματισμού και στο περιβάλλον το οποίο αναπτύσσουν τα προγράμματά τους, παρά στην κατανόηση βασικών αλγοριθμικών εννοιών και στη μεθοδολογία επίλυσης προβλημάτων.

Είναι αναγκαία ωστόσο η ύπαρξη μίας μεθόδου σύμφωνα με την οποία ο εκπαιδευόμενος θα είναι σε θέση να επεξεργαστεί σε βάθος το ζητούμενο ενός προβλήματος, τον τρόπο επίλυσής του, να συντάξει το πρόγραμμα και να το εκτελέσει. Στη συνέχεια να μπορεί άμεσα να αντιληφθεί τα τυχόν σφάλματα του προγράμματός του, να αξιολογήσει τα βήματα που δεν έγιναν σωστά και να είναι σε θέση να τα διορθώσει με σκοπό την ορθή λειτουργία της εκτέλεσής του.

Η ρομποτική έχει ως στόχο την επίλυση τέτοιων προβλημάτων. Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει την εκμάθηση προγραμματισμού ενός ρομπότ-απορριματοφόρου μέσω του εύχρηστου λογισμικού Lego WeDo 2.0 γράφοντας προγράμματα εντολών με την απλή μέθοδο drag and drop. Οι εκπαιδευόμενοι μαθαίνουν να προγραμματίζουν το δικό τους ρομπότ, να κατανοούν γρήγορα τα σφάλματα του προγράμματός τους μέσω της άμεσης αλληλεπίδρασης του χρήστη με το ρομπότ. Στη συνέχεια να είναι σε θέση να προχωρήσουν στην ορθή σύνταξη του προγράμματος και στην επανεκτέλεσή του.

6.5 Εργαλείο Έρευνας – Φύλλο Εργασίας

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: _____

Τάξη μαθητή: _____



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριμματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.

B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριμματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριμματοφόρο να κινηθεί *πιο αργά* τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

A. Ας κάνουμε το απορριμματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?



Ας παρατηρήσουμε την εντολή:



,με την εντολή:

,εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο  (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της **εμπρόσθιας κίνησης**, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της **όπισθεν κίνησης** όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο;
Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. **Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.**

Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3: Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος σκουπίδια. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποσιγάρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά.



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικό φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

6.6 Συμπεράσματα της Έρευνας



Από την παρούσα έρευνα προκύπτει ότι οι μαθητές Α' έως και Δ' τάξη δημοτικού μπορούν να κατανοήσουν την έννοια της διαδικασίας στα πλαίσια της εκπαιδευτικής ρομποτικής και, συγκεκριμένα, με χρήση του Lego WeDo 2.0 και μέσα από κατάλληλες διδακτικές παρεμβάσεις. Στην πλειονότητά τους οι μαθητές ολοκλήρωσαν τις δραστηριότητες και οι όποιες δυσκολίες αντιμετωπίστηκαν σχετικά γρήγορα.

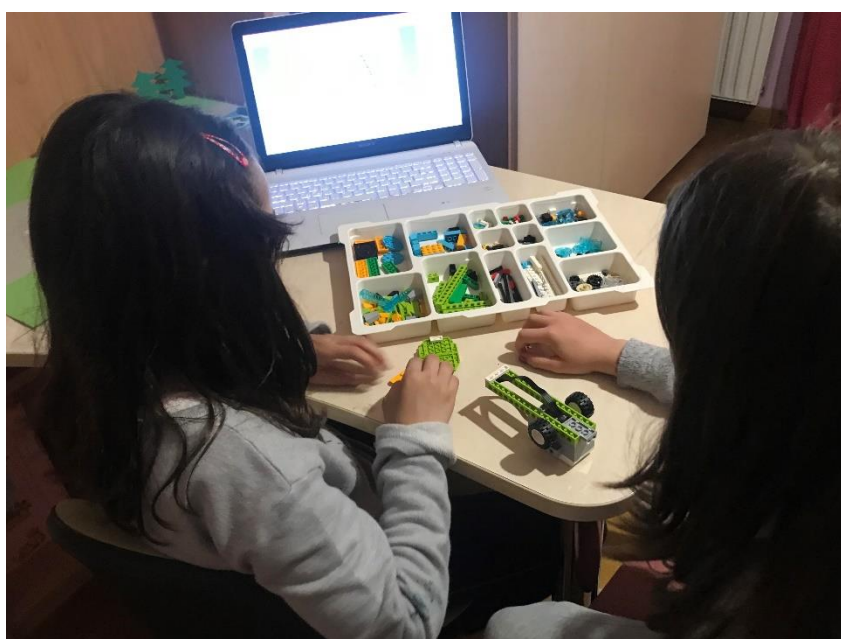
Από την συνεχή παρατήρηση των εργασιών των μαθητών κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής των επιμέρους δραστηριοτήτων, διαπιστώθηκε ότι υπήρξε μια ιδιαίτερη αφοσίωση για την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων.

Κατά τη διάρκεια υλοποίησης των δραστηριοτήτων σε καθεμιά από τις ομάδες, οι ρόλοι ανατέθηκαν στα μέλη της από τους ίδιους τους συμμετέχοντες.

Παρατηρήθηκε, ότι τα αγόρια που συμμετείχαν σε κάθε ομάδα έδειξαν αμέσως περισσότερο ενδιαφέρον στην συνδεσμολογία και στην τροποποίηση του οχήματος και στην επαλήθευση του κατά πόσο το πρόγραμμα που κατασκεύαζαν λειτουργούσε έτσι όπως ανέμεναν.

Από την άλλη τα κορίτσια έδειξαν να προσανατολίζονται περισσότερο στη συγγραφή του προγράμματος και της οργάνωσης των ενεργειών της κάθε δραστηριότητας. Δεν διαπιστώθηκε κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα μέσα σε λογικά πλαίσια σε σχέση με την αναγνώριση στοιχείων του προγραμματιστικού περιβάλλοντος που έπρεπε να χρησιμοποιηθούν.

Κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων προέκυψαν απορίες και προβληματισμοί που αφορούσαν κι άλλα επιστημονικά πεδία (όπως φυσική, τεχνολογία) κάνοντας έτσι τις δραστηριότητες πιο ευχάριστες.



Επιπλέον, παρατηρήθηκε ότι όλοι κατείχαν γνώσεις ηλεκτρονικών υπολογιστών όμως κανένας τους δεν διέθετε γνώσεις προγραμματισμού. Όλοι τους βρήκαν πολύ ενδιαφέρουσες τις δραστηριότητες με τα Lego WeDo 2.0 και δηλώσαν πως έμαθαν πράγματα όπως «*πως περίπου γίνεται ο προγραμματισμός*», «*πως μπορούμε να προγραμματίσουμε πράγματα και να λειτουργούν μόνα τους*» καθώς και πολλά άλλα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας που πραγματοποιήσαμε, τα Lego WeDo 2.0 μπορούν να αποτελέσουν ένα ευχάριστο και αποτελεσματικό εργαλείο μάθησης, σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί κατά την διάρκεια της διδασκαλίας. Η χρήση της εφαρμογής δεν

προϋποθέτει ειδικές γνώσεις στο πεδίο των υπολογιστών και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εύκολα από έναν εκπαιδευτικό. Καθώς, επίσης, μπορεί εύκολα να χρησιμοποιηθεί και από μαθητές της πρώτης τάξης του Δημοτικού σχολείου, οι οποίοι δεν γνωρίζουν ακόμη καλή γραφή και ανάγνωση. Αυτό δεν αποτελεί όμως πρόβλημα, καθώς το περιβάλλον προγραμματισμού είναι εικονικό.

Φυσικά, εκτός από τα οφέλη στο κομμάτι του προγραμματισμού, όπου τα παιδιά αρχίζουν να εξοικειώνονται, και την ολοκλήρωση μιας ρομποτικής κατασκευής, η εκπαιδευτική ρομποτική έχει ως σκοπό να αποτελέσει το μέσο της επίτευξης διδακτικών στόχων στη μαθησιακή διαδικασία! Είτε είναι στο κομμάτι των επιστημών της φυσικής, της μηχανικής, των μαθηματικών και της πληροφορικής, είτε για μικρότερες ηλικίες διάφορα θέματα, όπως το περιβάλλον, η ανακύκλωση, η ηλιακή ενέργεια, η αιολική ενέργεια, οι σεισμοί, οι πλημύρες και πολλά άλλα.

Όσον αφορά την αλληλεπίδραση των μαθητών με την εφαρμογή, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το περιβάλλον της είναι ιδιαίτερα φιλικό ως προς τον χρήστη. Οι μαθητές με πολύ απλές κινήσεις μπορούν να εκτελούν πειράματα βλέποντας άμεσα τα αποτελέσματα ενώ έχουν την δυνατότητα να το επαναλάβουν όσες φορές θέλουν ώστε να πετύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Επίσης, όπως οι ίδιοι οι μαθητές δήλωσαν, όλη η διαδικασία ήταν παρακινητική με την έννοια ότι έδινε επιπλέον κίνητρο για μάθηση.



Επίσης, ο μαθητής ξεπερνά τον τεχνολογικό «φόβο» και εξοικειώνεται με την χρήση των υπολογιστών έτσι ώστε να μπορεί μετέπειτα ως ενήλικας να παρακολουθεί και να συμμετέχει σε μαθήματα που θα χρειάζονται απαραίτητα γνώσεις υπολογιστών.



Τέλος, κατά πλειονότητα οι μαθητές απόλαυσαν τη συνεργασία με τους ρόλους που αναλάμβανε ο καθένας. Θεωρούν πως η χρήση των ρόλων κατά τη συνεργασία τους βοήθησε να μάθουν νέες πληροφορίες ενώ είχε και σαν αποτέλεσμα την αποδοτική συμμετοχή και συνεισφορά του κάθε μέλους στην ομάδα.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- “Τεχνητή Νοημοσύνη” , Βλαχάβας Ι. , Κεφαλός Π. , Βασιλειάδης Ν. , Κόκκορας Φ. , Σακελλαρίου Η. , Γ' Έκδοση, Εκδόσεις Πανεπιστημίου Μακεδονίας.
- “Τεχνητή Νοημοσύνη” ,Ζάχος Ε. & Παγουρτζής Α. & Σούλιου Θ. (2015), Αθήνα , Κάλλιπος.
- “Τεχνητή Νοημοσύνη μια σύγχρονη προσέγγιση” Russell S. , Norving P.(2004) , μτφ. Άλβας Τ. , Καρτσακλής Δ. , Σκουλαρίκης Φ., Αθήνα
- Μικρόπουλος, Α. & Λαδίας, Α. (1997). Η Logo στην Εκπαιδευτική Διαδικασία. Ιωάννινα: Εκδόσεις Πανεπιστημίου Ιωαννίνων
- Αναγνωστάκης, Σ., & Μακράκης, Β. (2010). Η Εκπαιδευτική Ρομποτική ως εργαλείο ανάπτυξης τεχνολογικού εγγραμματισμού και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας
- Κυριακού, Γ., Φαχαντίδης, Ν. (2012). Διδακτική της Πληροφορικής με εφαρμογές Εκπαιδευτικής Ρομποτικής
- Σ. Αναγνωστάκης , Α. Μαργετουσάκη, Π. Γ. Μιχαηλίδης, Δυνατότητα εργαστηρίου εκπαιδευτικής ρομποτικής στα σχολεία, 2008
- Αλιμήσης Δ., (2008). Το προγραμματιστικό περιβάλλον LEGO Mindstorms ως εργαλείο υποστήριξης εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων ρομποτικής, Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Πάτρα, 28-30 Μαρτίου 2008
- Αλιμήσης, Δ., Δημητριάδης, Σ., Κόμης, Β., Μπράτσης, Θ., Φαχαντίδης, Ν., Φεσάκης, Γ., (2012). Σύγχρονες τάσεις της Εκπαιδευτικής Ρομποτικής, Πρακτικά εργασιών 8ου Πανελλήνιου Συνεδρίου ΕΤΠΕ
- Armstrong, D., (2004). «Ένταξη, συμμετοχή και δημοκρατία». Στο Α. Ζώνιου – Σιδέρη & Η. Σπανδάγου (επιμ.), Εκπαίδευση και Τύφλωση, Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα
- Γιαβρίμης, Π., Παπάνης, Ε., Βίκη, Α., (2011). Έρευνα και Εκπαιδευτική Πράξη στην Ειδική Αγωγή, Τόμος ΙΙ, Εκδοτικός Οίκος Αδελφών Κυριακίδη α.ε.

Δουκάκης, Δ., Χριστοπούλου, Ε., (2015). Συνδυάζοντας το App Inventor με Ένα Σύστημα Εκπαιδευτικής Ρομποτικής σε Arduino, Πρακτικά Εργασιών 4ου Πανελλήνιου Συνεδρίου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Θεσσαλονίκη, 30 Οκτωβρίου-1 Νοεμβρίου 2015

Heward W.L., (2011). Παιδιά με Ειδικές Ανάγκες – Μια Εισαγωγή στην Ειδική Εκπαίδευση, μετάφραση Χαρά Λυμπεροπούλου, Μοτίβο Εκδοτική, Αθήνα

Καγκάνη, Κ., Δαγδιλέλης, Β., Σατρατζέμη, Μ., Ευαγγελίδης, Γ. (2006). Μια μελέτη περίπτωσης της διδασκαλίας του προγραμματισμού στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με τα LEGO Mindstorms, Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιου Συνέδριου «Διδακτική της Πληροφορικής», Κόρινθος, 7-9 Οκτωβρίου 2006

Καρατράντου, Α., Τάχος, Ν., Αλιμήσης, Δ., (2006). Εισαγωγή στις Βασικές Αρχές και Δομές Προγραμματισμού με τις Ρομποτικές Κατασκευές Lego Mindstorms, Πρακτικά Εργασιών 3ου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Κόρινθος

Κρουσταλάκης Γ., (1998). Παιδιά με ιδιαίτερες ανάγκες, Αθήνα

Ντάσιου, Ε. & Τσιώκος, Δ., (2013). Πολυμεσική εφαρμογή για Παιδιά με Αυτισμό, Πρακτικά Εργασιών 3ου Πανελλήνιου Συνέδριου «Ένταξη των ΤΠΕ στην Εκπαιδευτική Διαδικασία» της Ελληνικής Επιστημονικής Ένωσης ΤΠΕ στην Εκπαίδευση (ΕΤΠΕ), Πειραιάς, 10-12 Μαΐου 2013

Πέτρου, Α., Δημητρακοπούλου, Α., (2008). Διδασκαλία Πληροφορικής σε μαθητές με κινησιακές αναπηρίες με τη χρήση συνεργατικών σεναρίων σε Διαδικτυακή πλατφόρμα. Πρακτικά Εργασιών 4ου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής», Πάτρα

Papert Seymour (1994). Νοητικές Θύελλες – Παιδιά, ηλεκτρονικού υπολογιστές και δυναμικές ιδέες, Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα

Raffle, H.S., Parkes, A.J., & Ishii, H., (2004). «Topobo: A constructive assembly system with kinetic memory». In Proceedings of the SGCHI conference on human factors in computing systems, Vienna Austria, pp.

Satratzemi, M., Dagdilelis, V., Kagani, K., (2005). Teaching Programming with robots: A case Study on Greek Secondary Education, P. Bozanis, E.N. Houstis, (Eds.), Lecture Notes in Computer Science (LNCS), 3746, 502-512.

Τσιόπελα, Δ., Τζιμογιάννης, Α., (2016). Μελέτη της συμβολής ενός διαδικτυακού εκπαιδευτικού περιβάλλοντος στην ενίσχυση προ-επαγγελματικών δεξιοτήτων ατόμων με διαταραχές αυτιστικού φάσματος, Πρακτικά Εργασιών 10ου Πανελληνίου και Διεθνούς Συνεδρίου «Οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση»

Φύτρος, Κ., (2003). Η Πληροφορική στην Ειδική Αγωγή. Πρακτικά Εργασιών 2ου Συνεδρίου Σύρου στις ΤΠΕ

Χριστοφοράκη Κ., (2008). «Πρόσβαση – Η ενσωμάτωση των παιδιών με Αναπηρίες στη σχολική διαδικασία», στο www.prosvasi.uoa.gr

Χ. ΣΥΡΙΟΠΟΥΛΟΥ, Δ. ΚΑΣΙΜΟΣ, Δ. ΖΑΦΕΙΡΙΟΥ (2010) Αναπτυξιακά Διαγνωστικά κριτήρια και μέσα αξιολόγησης του αυτισμού και άλλων διάχυτων αναπτυξιακών διαταραχών, Τμήμα εκπαιδευτικής και κοινωνικής πολιτικής, Παν/μιο Μακεδονίας, Παιδιατρική κλινική ΔΠΘ, Παιδιατρική κλινική ΑΠΘ, 357-363

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

Turing, A.M. (1950). Computing machinery and intelligence. Mind, 59, 433-460, <http://www.turing.org.uk/turing/scrapbook/test.html>

Russell & Peter Norvig, Τεχνητή Νοημοσύνη, μια σύγχρονη προσέγγιση, Εκδόσεις Κλειδάριθμος, 2η εκτύπωση, <http://aima.uom.gr/>

Τίμος Σελλής, Τεχνητή Νοημοσύνη, Διάλεξη 1, <http://ecourse.lib.ntua.gr/NODE/L0/20.html>

https://www.stoxos.gr/2019/02/blog-post_7768.html

[https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%AC%CE%BB%CF%89%CF%82_\(%CE%BC%CF%85%CE%B8%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1\)](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%AC%CE%BB%CF%89%CF%82_(%CE%BC%CF%85%CE%B8%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B3%CE%AF%CE%B1))

<http://users.sch.gr/jenyk/index.php/robotics/robotics-historicalreview/37-talos>

https://www.pentapostagma.gr/2011/06/blog-post_9521.html

<https://arduinobots.wordpress.com/%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE/%CE%B5%CE%AF%CE%B4%CE%B7-%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CF%8C%CF%84/>

http://en.wikipedia.org/wiki/Digesting_Duck

<http://edurobotics.weebly.com/epsilonkappapialphaiotadeltaepsilonupsiiontauiotakappa942-rhoomicronmupiomicrontauiotakappa942.html>

<https://education.lego.com/en-us/products/lego-education-wedo-2-0-core-set/45300>

<https://education.lego.com/en-us/middle-school/intro/mindstorms-ev3>

<https://scratch.mit.edu/about>

<https://www.vexrobotics.com/vexiq/>

<https://www.makeblock.com/steam-kits/mbot>

<https://grobotronics.com/robot-edison-v2.0.html>

Διάγνωση του αυτισμού: <http://www.autismsociety.org.cy/?pageid=19>

Αντιμετώπιση αυτισμού (μοντέλα παρέμβασης): <https://www.noesi.gr/>

Find out more about NAO:

<https://www.softbankrobotics.com/emea/en/robots/nao/find-outmore-about-nao>

VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL, Probo: <http://probo.vub.ac.be/>

UNIVERSITY OF HERTFORDSHIRE, Kaspar the social robot:

<http://www.herts.ac.uk/kaspar/research-and-development>

Pleo robot: <http://www.arngren.net/pleo.html>

Bandit: <http://rasc.usc.edu/bandit.html>

www.wikipedia.org

<https://www.schooling.gr/article/221/rompotiki-stin-eidiki-agogi>

<http://epri.korinthos.uop.gr/BlogsPortal/mps2017/2017/05/25/%CE%B7-%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%81%CE%BF%CE%BC%CF%80%CE%BF%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%89%CF%82-%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CE%AF%CE%BF/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:

A: Φύλλα Εργασίας από τις απαντήσεις των παιδιών

Φύλλο Εργασίας Μαθητή Lego WeDo 2.0

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: Αθανασία

Τάξη μαθητή: A Τάξη



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.

B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;

 Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

την ταχύτητα.

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2: Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!

1



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Ναι.

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο  (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

- Β.** Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

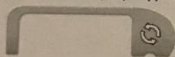
Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

- Γ.** Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποτσίγαρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικό φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή:

Αννα Αλίκη Αναστασία

Τάξη μαθητή:

Β Τάξη



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

- A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.
- B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

Την ταχύτητα

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

- A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομπότακι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Κάνουν την ίδια λειτουργία

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

- Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

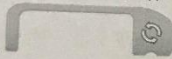
Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

- Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες απορρίγματα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικό φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: ΑγτζιαλόςΤάξη μαθητή: Β' τάξη

Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

- A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει μπροστά, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.
- B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα πίσω, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί πιο αργά τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

Την ταχύτητα

Τι εννοούμε με τους όρους:

- ο Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- ο Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- ο Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

- A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομπότακι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Ναι και κανον το 1.5

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

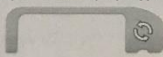
Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποσείγαρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρές μηχανικές φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: ΔημήτρηςΤάξη μαθητή: Β Τάξη

Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

- A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.
- B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

Την ταχύτητα

Τι εννοούμε με τους όρους:

- ο **Κατεύθυνση**: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- ο **Δευτερόλεπτα**: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- ο **Ταχύτητα**: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

- A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή:  , με την εντολή:  , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Ναι την ίδια λειτουργία!

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο  (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο;

Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».

Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποτοίγαρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικέ φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: Θανός

Τάξη μαθητή: Β τάξη



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

- A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριμματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.
- B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριμματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριμματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

την ταχύτητα,

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

- A. Ας κάνουμε το απορριμματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!

Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση?
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Ναι κάνουν το ίδιο

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)

 αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

- Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

- Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».

Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποσιγάρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικέ φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: Α. Δημόζικας

Τάξη μαθητή: ΛΥΣΙΟ



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

- A.** Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.
- B.** Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

ΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

Τι εννοούμε με τους όρους:

- **Κατεύθυνση:** είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- **Δευτερόλεπτα:** Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- **Ταχύτητα:** χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

- A.** Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!

 Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση?
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή:  , με την εντολή:  , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο) αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».

 Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποσιγάρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικό φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: ΜαρίναΤάξη μαθητή: Δ' Τάξη

Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.

B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

Την Ταχύτητα

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά τα ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Την ίδια

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)  αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο  (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

Β. Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

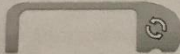
Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

Γ. Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποτσίγαρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικό φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: Ρενζίνος

Τάξη μαθητή: Γ Τάξη



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.

B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί *πιο αργά* τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

την ταχύτητα

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!

ΕΚΤΕΛΕΣΤΕ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ. Έκανε τελικά το ρομποτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή:  1.5, με την εντολή:  1.5, εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Ναι

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο  (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο;
Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

- Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο χημα;

Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

- Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».

Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποτσίγαρα και τεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικό φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: ΤραϊανήΤάξη μαθητή: Β'

Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.

B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί **πιο αργά** τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

την ταχύτητα;

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομπότακι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση;
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φταίει?

- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Την ίδια

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

- Β.** Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

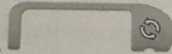
Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

- Γ.** Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες απορρίγματα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανική φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

Ρίχνω τα σκουπίδια στον κάδο απορριμμάτων

Όνομα μαθητή: Θεοφανή Δούμου

Τάξη μαθητή: Β τάξη



Είμαστε έτοιμοι να ξεκινήσουμε το πρόγραμμά μας!

Άσκηση 1:

A. Ας κάνουμε το ρομποτάκι μας-απορριματοφόρο να προχωρήσει **μπροστά**, για 6 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 8.

B. Πως θα κάνουμε τώρα το απορριματοφόρο να προχωρήσει προς τα **πίσω**, για 5 δευτερόλεπτα, με ταχύτητα 6;



Προσπάθησε να λύσεις τα παραπάνω προβλήματα κάνοντας τις κατάλληλες ρυθμίσεις. Έκανε τελικά το ρομποτάκι μας αυτά που του ζητήσαμε;

- Αν θέλουμε τώρα το απορριματοφόρο να κινηθεί *πιο αργά* τι αλλαγές πρέπει να γίνουν στις ρυθμίσεις; Τι θα πρέπει να αλλάξουμε: την κατεύθυνση, τα δευτερόλεπτα ή την ταχύτητα;

Την ταχύτητα.

Τι εννοούμε με τους όρους:

- Κατεύθυνση: είναι το μέγεθος που προσδιορίζει τον προσανατολισμό (διεύθυνση/ φορά).
- Δευτερόλεπτα: Η ημέρα ορίζεται ως ίση με 24 ώρες ή 1.440 λεπτά, ή 86.400 δευτερόλεπτα. Η ώρα καθορίζεται ως ίση με 60 λεπτά ή 3.600 δευτερόλεπτα. Το λεπτό ορίζεται ως ίσο με 60 δευτερόλεπτα.
- Ταχύτητα: χρησιμοποιούμε την έννοια της ταχύτητας για να δείξουμε πόσο γρήγορα ή πόσο αργά κινείται ένα αντικείμενο, σε σχέση με τον χρόνο.

Άσκηση 2:

Εισαγωγή στον αισθητήρα απόστασης:

A. Ας κάνουμε το απορριματοφόρο μας να προχωρήσει ευθεία **μέχρι να δει κάποιο εμπόδιο-σκουπίδι**, να σταματήσει για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να πάει πίσω στην θέση του.

Όταν το ρομποτάκι μας δει το εμπόδιο θέλουμε να κάνει έναν ήχο ή να φωνάζει «εμπόδιο»!



Εκτελέστε το πρόγραμμα. Έκανε τελικά το ρομπωτάκι τις ενέργειες που έλεγε η εκφώνηση?
Αν όχι τι πιστεύετε ότι φτάνει?



- Ας παρατηρήσουμε την εντολή: , με την εντολή: , εκτελούν την ίδια λειτουργία; Τι πιστεύεις;

Κάνουν την ίδια λειτουργία

- Παρατηρήστε ότι τροποποιούμε την εντολή αναμονής (περίμενε 1.5 δευτερόλεπτο)



αντικαθιστώντας την παράμετρο του χρόνου με την παράμετρο (αισθητήρας απόστασης). Η αλλαγή θα συμβεί κατά τη διάρκεια της εμπρόσθιας κίνησης, όταν το όχημα πλησιάσει σε κάποιο εμπόδιο ή κατά τη διάρκεια της όπισθεν κίνησης όταν το όχημα απομακρυνθεί αρκετά από το εμπόδιο; Υπογραμμίστε την σωστή απάντηση. Πειραματιστείτε με διάφορα εμπόδια και δείτε αν εντοπίζονται από τον αισθητήρα σε διάφορες αποστάσεις από το όχημα.

- Β.** Συγκρίνετε τα 2 προγράμματα και πείτε ποιο από τα δύο προσδίδει αυτονομία στο όχημα;

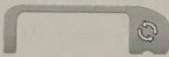
Το 1^ο πρόγραμμα

Το 2^ο πρόγραμμα

Και τα δυο συμπεριφέρονται παρόμοια

- Γ.** Μια καινούργια εντολή προγραμματισμού που είναι πολύ χρήσιμη είναι η εντολή

«επανάληψης».



Χρησιμοποιήστε την εντολή στο πρόγραμμά σας.

Άσκηση 3:

Ο πλανήτης μας είναι γεμάτος **σκουπίδια**. Οι παραλίες είναι γεμάτες αποτοσίγαρα και πεταμένα τρόφιμα ή αντικείμενα. Οι θάλασσες είναι γεμάτες πλαστικές σακούλες. Οι δρόμοι είναι γεμάτοι από περιτυλίγματα φαγητού και κουτιά από αναψυκτικά. Στα πάρκα βρίσκουμε παντού τσίχλες και χαρτιά



Όλοι μπορούμε και πρέπει να βοηθήσουμε να γίνει ο πλανήτης μας πιο καθαρός.

Έτσι το αυτόματο απορριμματοφόρο μας μόλις δει κάποιο σκουπίδι στον δρόμο, το οδηγεί στον κάδο ανακύκλωσης. Βοήθησε το απορριμματοφόρο μικρέ μηχανικέ φτιάχνοντας μια κατασκευή, έτσι ώστε να μπορεί αυτό να σπρώχνει τα σκουπίδια, μέχρι τον κάδο



ανακύκλωσης.

Δεν αρκεί, όμως, απλά να πετάμε τα σκουπίδια μας στους κάδους. Προτιμότερο είναι να τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με το υλικό από το οποίο είναι κατασκευασμένα.

Διαχωρίζουμε τα χαρτιά, τα πλαστικά και τα γυάλινα αντικείμενα και, στη συνέχεια, πετάμε κάθε είδος χωριστά στον αντίστοιχο κάδο που υπάρχει στην περιοχή μας. Με αυτό τον τρόπο, όχι μόνο φροντίζουμε για την καθαριότητα της πόλης μας ή του χωριού μας, αλλά, ταυτόχρονα, βοηθάμε και στην ανακύκλωση των σκουπιδιών.

