

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σειρά μαθημάτων προγραμματισμού Scratch και Python
με ρομπότ ΝΑΟ



Του φοιτητή
Κουτσοκόστα Δημητρίου
Αρ. Μητρώου: 164686

Επιβλέπων
Ονοματεπώνυμο Κωτσάκης Ρήγας
Βαθμίδα Επίκουρος

Ημερομηνία 22/5/2024

Τίτλος Δ.Ε. Σειρά μαθημάτων προγραμματισμού Scratch και Python με ρομπότ ΝΑΟ

Κωδικός Δ.Ε. 24209

Όνοματεπώνυμο φοιτητή Κουτσοκόστας Δημήτριος

Όνοματεπώνυμο εισηγητή Κωτσάκης Ρήγας

Ημερομηνία ανάληψης Δ.Ε. 29/3/2024

Ημερομηνία περάτωσης Δ.Ε. 21/5/2024

Βεβαιώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, έχω καταγράψει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών, εικόνων και κειμένου, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επιπλέον, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά, ειδικά ως διπλωματική εργασία, στο Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του ΔΙ.Π.Α.Ε.

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Κουτσοκόστα Δημήτρη που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης, ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσης της εργασίας διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο της εργασίας, δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού, ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, πώληση, εμπορική χρήση, διανομή, έκδοση, μεταφόρτωση (downloading), ανάρτηση (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Ηλεκτρονικών Συστημάτων του Διεθνούς Πανεπιστημίου της Ελλάδος, δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα, εκ μέρους του Τμήματος.

«Στο μέλλον της τεχνολογίας»

Πρόλογος

Σε έναν κόσμο που η τεχνολογία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας, το να καταλαβαίνεις τη γλώσσα των υπολογιστών δεν είναι πλέον πολυτέλεια αλλά αναγκαιότητα. Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εξοπλίσει τα παιδιά με τις απαραίτητες ικανότητες για να εξερευνήσουν και να δημιουργήσουν οτιδήποτε μπορούν να βάλουν στο μυαλό τους. Με την είσοδό τους σε αυτό τον ψηφιακό κόσμο, τα παιδιά αποκτούν περισσότερα από απλά τεχνικές γνώσεις, αναπτύσσουν την ικανότητά τους για κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων και δημιουργικότητα. Τα μαθήματα αυτά είναι σχεδιασμένα για να είναι διαδραστικά, ευχάριστα και αρκετά απλά ώστε να κάνουν το ταξίδι τους στον προγραμματισμό μια εντυπωσιακή εμπειρία.

Περίληψη

Η αποστολή μας είναι να αναζωογονήσουμε την περιέργεια και να ανάψουμε το πάθος για τη μάθηση στα νεαρά μυαλά. Φανταστείτε μια τάξη όπου κάθε παιδί νιώθει ότι μπορεί να εξερευνήσει, να πειραματιστεί και να εκφραστεί ανεπιφύλακτα μέσω του προγραμματισμού. Μόνο με τη κατάλληλη κινητοποίηση δίνεται στα παιδιά η επιλογή να είναι δημιουργοί και όχι μόνο καταναλωτές της τεχνολογίας. Μέσα από αυτή τη σειρά μαθημάτων τα παιδιά θα εισαχθούν στις βασικές προγραμματιστικές έννοιες χρησιμοποιώντας κατάλληλες για τις ηλικίες τους γλώσσες προγραμματισμού και εργαλεία. Παρέχοντάς τους ένα υποστηρικτικό και ενθαρρυντικό περιβάλλον, ο σκοπός είναι τα παιδιά να αξιοποιήσουν τις δυνατότητες τους στο έπακρο και να μπορέσουν να εξελιχθούν σε αυτόν τον εξελισσόμενο κόσμο. Αυτή η εργασία δεν είναι απλά μια σειρά μαθημάτων, αλλά μια κοινωνία στην οποία οι νεαροί προγραμματιστές μπορούν να μεγαλώσουν, να συνεργαστούν και να μοιραστούν τις δημιουργίες τους. Ο σκοπός είναι να εμπνεύσει την επόμενη γενιά σκεπτόμενων ατόμων, δημιουργών και καινοτόμων, ετοιμάζοντάς τους για ένα μέλλον στο οποίο μπορούν να συμβάλουν σημαντικά στην κοινωνία μέσω της τεχνολογίας.

Series of programming lessons for Scratch and Python with NAO robot

Koutsokostas Dimitrios

Abstract

Our mission is to spark curiosity and ignite a passion for learning in young minds. Imagine a classroom where every child feels empowered to explore, experiment, and express themselves through code. Only with the proper motivation children are given the choice to be creators and not just consumers of technology. Through this series of lessons children will be introduced to fundamental programming concepts using age-appropriate languages and tools. By providing a supportive and encouraging environment, we aim to help children utilize their full potential to thrive in a rapidly evolving world. This project is more than just a series of lessons; it's a community where young programmers can grow, collaborate, and share their creations. The goal is to inspire next generation of thinkers, creators, and innovators, preparing them for a future where they can make a meaningful impact on the world through technology.

Ευχαριστίες

Θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που μου συμπαραστάθηκε και προσπαθούσε να βοηθήσει με κάθε δυνατό τρόπο κατά τη διάρκεια της διπλωματικής, ακόμα και όταν δεν είχαν ιδέα τι κάνω ή λέω. Είναι η υποστήριξή τους και η ακλόνητη εμπιστοσύνη τους σε εμένα που με έχουν βοηθήσει να φτάσω σε αυτό το σημείο.

Περιεχόμενα

Πρόλογος.....	iv
Περίληψη.....	v
Abstract	vi
Ευχαριστίες	vii
Περιεχόμενα	viii
Κατάλογος Σχημάτων	xiii
Συντομογραφίες.....	xv
Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή	1
1.1 Πλαίσιο της Εργασίας	1
1.2 Στόχοι της Εργασίας.....	1
1.3 Σκοποί της Εργασίας.....	2
1.4 Παραδοτέα της Εργασίας	2
1.5 Περιγραφή των Κεφαλαίων που Ακολουθούν	2
1.6 Συνολική Σημασία της Εκπαίδευσης στον Προγραμματισμό και τη Ρομποτική	3
1.7 Συμπεράσματα.....	3
Κεφάλαιο 2ο: Θεωρητικό Υπόβαθρο.....	4
2.1 Εισαγωγή στην Εκπαίδευση του προγραμματισμού	4
2.2 Βασικές Αρχές της Εκπαίδευσης στον Προγραμματισμό	4
2.2.1 Ανάπτυξη κριτικής σκέψης και Επίλυσης Προβλημάτων	4
2.2.2 Ενίσχυση της Δημιουργικότητας.....	5
2.2.3 Προετοιμασία για το Μέλλον	5
2.3 Εκπαιδευτικές Θεωρίες που Υποστηρίζουν τη Διδασκαλία του Προγραμματισμού και της Ρομποτικής.....	5
2.3.1 Θεωρία της Μάθησης μέσω Δράσης (Active Learning)	5
2.3.2 Κοινωνική Μάθησης	5
2.3.3 Κονστрукτιβισμός.....	6
2.3.4 Κατασκευαστική Προσέγγιση	6
2.3.5 Θεωρία της Μάθησης μέσω Παιχνιδιού	6
2.3.6 Θεωρία της Ανακαλυπτικής Μάθησης.....	7
2.3.7 Εμπειρική Μάθηση.....	7
2.4 Ο Ρόλος των Εκπαιδευτικών στην Εκπαίδευση του Προγραμματισμού και της Ρομποτικής	7
2.4.1 Δημιουργία Υποστηρικτικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος	7

2.4.2	Παροχή Κατάλληλων Εργαλείων και Πόρων	7
2.4.3	Καθοδήγηση των Μαθητών.....	8
2.5	Σύγχρονες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση	9
2.5.1	Η Γλώσσα προγραμματισμού Scratch.....	9
2.5.2	Η Γλώσσα προγραμματισμού Python.....	10
2.5.3	Το Ρομπότ ΝΑΟ	11
2.5.4	Εφαρμογή των Εννοιών σε Εκπαιδευτικά Πλαίσια.....	12
2.6	Προκλήσεις στην Εκπαίδευση του Προγραμματισμού και της Ρομποτικής.....	12
2.6.1	Έλλειψη Εξειδικευμένων Εκπαιδευτικών	12
2.6.2	Περιορισμοί Εξοπλισμού και Πόρων	13
2.6.3	Αντίσταση στην Αλλαγή	13
2.6.4	Εξατομίκευση της Μάθησης	14
2.7	Συμπεράσματα.....	14
Κεφάλαιο 3ο: Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Μαθημάτων.....		16
3.1	Εισαγωγή.....	16
3.2	Μεθοδολογία Σχεδιασμού Μαθημάτων	16
3.2.1	Ανάλυση Αναγκών	16
3.2.2	Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Πλάνων	16
3.2.3	Ανάπτυξη Υλικών.....	16
3.2.4	Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση.....	16
3.3	Στρατηγικές Διδασκαλίας.....	17
3.3.1	Ενεργή Μάθηση	17
3.3.2	Συνεργατική Μάθηση.....	17
3.3.3	Προσαρμοσμένη Διδασκαλία	17
3.4	Συμπεράσματα.....	17
Κεφάλαιο 4ο: Ανάπτυξη προγράμματος Μαθημάτων για τη Scratch		18
4.1	Εισαγωγή στη Scratch	18
4.2	Στόχοι και Δομή του Προγράμματος Μαθημάτων.....	18
4.2.1	Στόχοι	18
4.2.2	Δομή	18
4.3	Εισαγωγικά Μαθήματα	18
4.3.1	Μάθημα 1: Γνωριμία με τη Scratch.....	18
4.3.2	Μαθήματα 2-4: Κίνηση και Σχέδιο	19
4.3.3	Μαθήματα 5-9: Όψεις, Ήχος και Συμβάντα.....	20
4.4	Πρώτο Επαναληπτικό Μάθημα.....	21

4.5	Ενδιάμεσα Μαθήματα.....	22
4.5.1	Μαθήματα 11-12: Βρόχοι και Επαναλήψεις	22
4.5.2	Μαθήματα 13-15: Συνθήκες και Αισθητήρες.....	23
4.5.3	Μάθημα 16: Πρώτο ολοκληρωμένο παιχνίδι με τη χρήση Scratch.....	24
4.5.4	Μαθήματα 17-19: Τελεστές στις Συνθήκες.....	25
4.6	Δεύτερο Επαναληπτικό Μάθημα	26
4.7	Προχωρημένα Μαθήματα	27
4.7.1	Μαθήματα 21-22: Μεταβλητές και Δεδομένα	27
4.7.2	Μαθήματα 23-24: Κλώνοι.....	28
4.7.3	Μαθήματα 25-26: Οι Εντολές μου	29
4.8	Δημιουργικά Έργα.....	29
4.8.1	Μάθημα 28	29
4.8.2	Μάθημα 27	30
4.8.3	Μαθήματα 29-30: Αυτόματη δημιουργία τυχαίου Λαβύρινθου.....	31
4.9	Συμπεράσματα.....	33
Κεφάλαιο 5ο: Ανάπτυξη Προγράμματος Μαθημάτων για την Python και τη Χρήση του NAO ...		34
5.1	Εισαγωγή στην Python και το NAO Robot.....	34
5.2	Στόχοι και Δομή του Προγράμματος Μαθημάτων.....	34
5.2.1	Στόχοι	34
5.2.2	Δομή	34
5.3	Εισαγωγικά Μαθήματα Python και NAO	35
5.3.1	Μάθημα 1: Γνωριμία με τη Python και το NAO.....	35
5.3.2	Μάθημα 2: Εισαγωγή σε IDE.....	36
5.3.3	Μάθημα 3: Μεταβλητές και Βασικοί Τύποι Δεδομένων + NAO.....	37
5.3.4	Μαθήματα 4-5: Τελεστές και Ακέραιος και Πραγματικός Τύπος Δεδομένων	38
5.3.5	Μάθημα 6-7: Συμβολοσειρές, Λογικοί Τύποι Δεδομένων και Συγκριτικοί Τελεστές + NAO	39
5.3.6	Μάθημα 8: Συναρτήσεις, Συνάρτηση Μετατροπής Τύπου Δεδομένων και Παραστάσεις	40
5.3.7	Μάθημα 9: Συνάρτηση input και NAO	41
5.4	Πρώτη Επανάληψη Μαθημάτων Python.....	42
5.5	Ενδιάμεσα Μαθήματα Python και NAO.....	43
5.5.1	Μάθημα 11: Λογικοί Τελεστές.....	43
5.5.2	Μάθημα 12-15: Δομή ελέγχου if.....	43
5.5.3	Μαθήματα 16-19: Λίστες και κίνηση NAO	45

5.6	Δεύτερη Επανάληψη Μαθημάτων Python	47
5.7	Προχωρημένα Μαθήματα Python και NAO	47
5.7.1	Μαθήματα 21-24: Βρόγχοι-Επαναλήψεις και Λειτουργίες NAO	47
5.7.2	Μαθήματα 25-27: Ακολουθίες και κίνηση NAO	49
5.7.3	Μάθημα 28: Δισδιάστατοι Πίνακες.....	50
5.8	Τελική Επανάληψη.....	51
5.8.1	Παιχνίδι-Χορός NAO	51
5.8.2	Επαναληπτική Άσκηση-Παιχνίδι.....	52
5.9	Συμπεράσματα.....	53
Κεφάλαιο 6ο:	Προβλεπόμενα Αποτελέσματα και Χρησιμότητα του Προγράμματος.....	54
6.1	Εισαγωγή.....	54
6.2	Προβλεπόμενα Εκπαιδευτικά Αποτελέσματα	54
6.2.1	Ανάπτυξη Προγραμματιστικών Δεξιοτήτων	54
6.2.2	Ενίσχυση Κριτικής και Λογικής Σκέψης.....	54
6.2.3	Πρακτική Εφαρμογή Τεχνολογικών Γνώσεων.....	54
6.3	Χρησιμότητα του Προγράμματος	54
6.3.1	Βελτίωση της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας.....	54
6.3.2	Ενίσχυση Δεξιοτήτων 21ου Αιώνα	55
6.4	Θεωρητική Υποστήριξη της Προσέγγισης.....	55
6.4.1	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	55
6.4.2	Εμπειρικά Στοιχεία από Παρόμοια Προγράμματα	55
6.5	Προβλέψεις.....	57
6.6	Επιδράσεις και Προκλήσεις	57
6.6.1	Επιδράσεις στην Εκπαιδευτική Κοινότητα.....	57
6.6.2	Προκλήσεις και Αντιμετώπιση.....	57
6.7	Συμπεράσματα.....	57
Κεφάλαιο 7ο:	Συμπεράσματα και Προτάσεις Βελτίωσης.....	58
7.1	Συμπεράσματα.....	58
7.2	Προτάσεις Βελτίωσης	58
7.2.1	Συστάσεις για Μελλοντική έρευνα.....	58
7.2.2	Ενίσχυση της Υποδομής και των Πόρων	58
7.2.3	Επιμόρφωση και Υποστήριξη Εκπαιδευτικών	59
7.2.4	Εμπλουτισμός του Εκπαιδευτικού Υλικού.....	59
7.2.5	Συνεχής Αξιολόγηση και Βελτίωση	59
7.2.6	Προώθηση και Διάδοση του Προγράμματος.....	59

7.2.7	Ενίσχυση της Συμμετοχής και της Δέσμευσης.....	60
7.3	Συμπέρασμα	60
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2-1 Παιδιά μαθαίνουν να προγραμματίζουν	4
Σχήμα 2-2 Κονστρουκτιβιστική μάθηση.....	6
Σχήμα 2-3 Εξοπλισμός για χρήση NAO	8
Σχήμα 2-4 Δάσκαλος καθοδηγεί μαθήτρια	8
Σχήμα 2-5 Προγραμματιστικό περιβάλλον της Scratch.....	9
Σχήμα 2-6 Παιδιά μαθαίνουν Python.....	10
Σχήμα 2-7 NAO στην εκπαίδευση	11
Σχήμα 2-8 Παιδιά και καθηγητής κάνουν μάθημα με ελλιπή εξοπλισμό	13
Σχήμα 2-9 Αντίσταση στην αλλαγή	14
Σχήμα 4-1 Παράδειγμα κίνησης.....	19
Σχήμα 4-2 Παράδειγμα κίνησης με πένα	19
Σχήμα 4-3 Παράδειγμα άσκησης κίνησης με πένα	20
Σχήμα 4-4 Παράδειγμα χρήσης όψεων/ήχου	21
Σχήμα 4-5 Παράδειγμα άσκησης-ιστορίας	21
Σχήμα 4-6 Πρώτη επαναληπτική άσκηση.....	22
Σχήμα 4-7 Παράδειγμα χρήσης βρόγχου	23
Σχήμα 4-8 Παράδειγμα άσκησης βρόγχων	23
Σχήμα 4-9 Παράδειγμα χρήσης αισθητήρων	24
Σχήμα 4-10 Παράδειγμα κώδικα παιχνιδιού με αισθητήρα	24
Σχήμα 4-11 Παιχνίδι αποφυγής εμποδίων με άλμα	25
Σχήμα 4-12 Παράδειγμα χρήσης τελεστών.....	25
Σχήμα 4-13 Παιχνίδι «πιασίματος» αντικειμένων	26
Σχήμα 4-14 Παράδειγμα χρήσης μεταβλητών	27
Σχήμα 4-15 Παιχνίδι Pong για δύο παίκτες.....	28
Σχήμα 4-16 Παράδειγμα χρήσης κλώνου.....	29
Σχήμα 4-17 Παράδειγμα μπλοκ κώδικα με χρήση «Οι Εντολές μου».....	29
Σχήμα 4-18 Παιχνίδι αποφυγής με βαρύτητα	30
Σχήμα 4-19 Παιχνίδι στόχου	30
Σχήμα 4-20 Κώδικας παιχνιδιού στόχου.....	31
Σχήμα 4-21 Παράδειγμα κώδικα πρώτου σταδίου Λαβυρίθου	32
Σχήμα 4-22 Πιθανά σχέδια λαβυρίθου.....	32
Σχήμα 4-23 Τελειοποιημένο παιχνίδι Λαβυρίθου	33
Σχήμα 5-1 Hello World σε cmd	35
Σχήμα 5-2 Εντολή για “Hello World” από NAO	36
Σχήμα 5-3 Βασικοί χαρακτήρες	37
Σχήμα 5-4 Αποσφαλμάτωση	37
Σχήμα 5-5 Ομιλία NAO με μεταβλητή	38
Σχήμα 5-6 Το NAO ακούει και επιστρέφει μήνυμα.....	42
Σχήμα 5-7 Εσωτερικές εντολές block Tactile Head.....	44
Σχήμα 5-8 Χρήση switch case για απάντηση.....	45
Σχήμα 5-9 Εντολή για κίνηση σε NAO.....	46
Σχήμα 5-10 Εντολή για κίνηση και στροφή σε NAO	46
Σχήμα 5-11 Το NAO αναγνωρίζει πρόσωπα.....	48
Σχήμα 5-12 Κίνηση κεφαλιού του NAO.....	50

Σχήμα 5-13 Το NAO χορεύει.....	51
Σχήμα 5-14 Παιχνίδι εύρεσης διπλών αριθμών	52
Σχήμα 6-1 Η χρήση του Scratch με βοήθησε να μάθω να δουλεύω ομαδικά.	55
Σχήμα 6-2 Η χρήση του Scratch με ενθάρρυνε να μάθω μόνος/η μου να ψάχνω για πληροφορίες στο ίντερνετ.....	56
Σχήμα 6-3 Η χρήση του Scratch με βοήθησε να μάθω περισσότερα Αγγλικά.....	56
Σχήμα 6-4 Η χρήση του Scratch με παρότρυνε να μάθω περισσότερα Αγγλικά	56

Συντομογραφίες

Δ.Ε.	Διπλωματική Εργασία
ΔΙΠΑΕ	Διεθνές Πανεπιστήμιο Ελλάδος
Π.Ε.	Πτυχιακή Εργασία

Κεφάλαιο 1ο: Εισαγωγή

1.1 Πλαίσιο της Εργασίας

Η εκπαίδευση στον προγραμματισμό έχει αποκτήσει ιδιαίτερη σημασία στον σύγχρονο κόσμο, καθώς η τεχνολογία διαδραματίζει όλο και μεγαλύτερο ρόλο σε όλους τους τομείς της ζωής μας. Η γνώση των βασικών αρχών του προγραμματισμού όχι μόνο προετοιμάζει τους μαθητές για μελλοντικές επαγγελματικές ευκαιρίες [1], αλλά ενισχύει επίσης τις δεξιότητες λογικής σκέψης, επίλυσης προβλημάτων και δημιουργικότητας. Αυτή η διπλωματική εργασία εστιάζει στη δημιουργία εκπαιδευτικών μαθημάτων που εισάγουν τον προγραμματισμό σε παιδιά δημοτικού και γυμνασίου, χρησιμοποιώντας τη γλώσσα προγραμματισμού Scratch και Python, σε συνδυασμό με τη χρήση του ρομπότ NAO.

Η γλώσσα προγραμματισμού Scratch είναι ειδικά σχεδιασμένη για παιδιά και χρησιμοποιεί ένα οπτικό περιβάλλον βασισμένο σε μπλοκ, που διευκολύνει την κατανόηση των βασικών αρχών του προγραμματισμού. Με τη Scratch, τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν ιστορίες, παιχνίδια και κινούμενες εικόνες, αναπτύσσοντας έτσι τις δεξιότητές τους στον προγραμματισμό και τη λογική σκέψη.

Αντίστοιχα, η γλώσσα προγραμματισμού Python είναι γνωστή για την απλότητά της και την ευελιξία της, καθιστώντας την ιδανική για παιδιά γυμνασίου. Η Python προσφέρει μια πιο προχωρημένη εισαγωγή στον προγραμματισμό, επιτρέποντας στους μαθητές να δημιουργήσουν πιο σύνθετα προγράμματα και να εμβαθύνουν στις προγραμματιστικές δεξιότητες. Ο συνδυασμός της Python με τη χρήση του NAO robot προσφέρει μια διαδραστική και πρακτική προσέγγιση στη μάθηση, επιτρέποντας στους μαθητές να δουν τις γραμμές κώδικα να ζωντανεύουν μέσα από τις κινήσεις και τις αντιδράσεις του ρομπότ.

Το ρομπότ NAO, που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Aldebaran Robotics, είναι ένα ανθρωποειδές ρομπότ σχεδιασμένο για εκπαιδευτική χρήση. Είναι εξοπλισμένο με ποικίλους αισθητήρες, μικρόφωνα, ηχεία και αρθρώσεις, επιτρέποντάς του να αλληλεπιδρά με το περιβάλλον και τους ανθρώπους. Το NAO robot χρησιμοποιείται ευρέως σε εκπαιδευτικά προγράμματα παγκοσμίως [16] λόγω της ικανότητάς του να υποστηρίζει διάφορες γλώσσες προγραμματισμού και να εμπλέκει τους μαθητές σε πραγματικές εφαρμογές του κώδικά τους.

1.2 Στόχοι της Εργασίας

Οι κύριοι στόχοι της διπλωματικής εργασίας είναι οι εξής:

- **Ανάπτυξη Εκπαιδευτικών Προγραμμάτων:** Δημιουργία ολοκληρωμένων εκπαιδευτικών προγραμμάτων που χρησιμοποιούν τη γλώσσα Scratch για παιδιά δημοτικού και τη γλώσσα Python σε συνδυασμό με το NAO robot για παιδιά γυμνασίου.
- **Προαγωγή της Μαθησιακής Εμπειρίας:** Ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας μέσω διαδραστικών και πρακτικών εφαρμογών των εννοιών του προγραμματισμού και της ρομποτικής.
- **Ανάπτυξη Δεξιοτήτων:** Ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού, λογικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων στα παιδιά.
- **Ενσωμάτωση Τεχνολογιών:** Αποτελεσματική ενσωμάτωση των σύγχρονων τεχνολογιών στην εκπαιδευτική διαδικασία για την προετοιμασία των μαθητών για το μέλλον.

1.3 Σκοποί της Εργασίας

Οι σκοποί της διπλωματικής εργασίας είναι:

- Εκπαιδευτική Καινοτομία: Παροχή καινοτόμων και διαδραστικών εκπαιδευτικών εργαλείων που κάνουν τη μάθηση του προγραμματισμού διασκεδαστική και αποδοτική.
- Βελτίωση της Εκπαίδευσης: Συμβολή στη βελτίωση της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας για τον προγραμματισμό και τη ρομποτική σε επίπεδο πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- Διευκόλυνση των Εκπαιδευτικών: Προσφορά υλικού και μεθόδων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους εκπαιδευτικούς για την ευκολότερη και πιο αποτελεσματική διδασκαλία των μαθημάτων προγραμματισμού.
- Ενίσχυση των Μαθητών: Ενίσχυση της αυτοπεποίθησης και των δεξιοτήτων των μαθητών μέσω της επίλυσης προγραμματιστικών προκλήσεων και της πρακτικής εφαρμογής των γνώσεών τους.

1.4 Παραδοτέα της Εργασίας

Τα παραδοτέα της διπλωματικής εργασίας περιλαμβάνουν:

- Ένα πλήρες πρόγραμμα μαθημάτων 30 μαθημάτων για τη διδασκαλία της Scratch για μαθητές του δημοτικού.
- Ένα πρόγραμμα 30 μαθημάτων για τη διδασκαλία της Python σε συνδυασμό με το NAO robot για τους μαθητές του γυμνασίου.
- Εκπαιδευτικό υλικό και οδηγό για τους εκπαιδευτικούς.

1.5 Περιγραφή των Κεφαλαίων που Ακολουθούν

Η δομή της διπλωματικής εργασίας περιλαμβάνει τα παρακάτω κεφάλαια:

- Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό Υπόβαθρο
Παρουσιάζονται οι βασικές αρχές της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό, η σημασία της για τους μαθητές, και οι εκπαιδευτικές θεωρίες που υποστηρίζουν τη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής.
- Κεφάλαιο 3: Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Μαθημάτων
Παρουσίαση της μεθοδολογίας σχεδιασμού των μαθημάτων, και στρατηγικές διδασκαλίας.
- Κεφάλαιο 4: Ανάπτυξη προγράμματος Μαθημάτων για τη Scratch
Ανάλυση της γλώσσας Scratch και ανάλυση μαθημάτων και δραστηριοτήτων για παιδιά δημοτικού.
- Κεφάλαιο 5: Ανάπτυξη Προγράμματος Μαθημάτων για την Python και τη Χρήση του NAO
Ανάλυση της γλώσσας Python, οι δυνατότητες του NAO robot, και ανάλυση μαθημάτων και δραστηριοτήτων για παιδιά γυμνασίου.
- Κεφάλαιο 6: Προβλεπόμενα Αποτελέσματα και Χρησιμότητα του Προγράμματος.
Αναμενόμενα αποτελέσματα των μαθημάτων, προβλέψεις και παρουσίαση εμπειρικών στοιχείων από παρόμοια προγράμματα.
- Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα και Προτάσεις
Συνοψίζονται τα ευρήματα της εργασίας, προτείνονται βελτιώσεις και περαιτέρω έρευνα, και αναδεικνύονται οι προοπτικές για την ενσωμάτωση των προγραμματιστικών και ρομποτικών δεξιοτήτων στην εκπαίδευση.

1.6 Συνολική Σημασία της Εκπαίδευσης στον Προγραμματισμό και τη Ρομποτική

Η εκπαίδευση στον προγραμματισμό δεν αφορά μόνο την απόκτηση τεχνικών δεξιοτήτων. Περιλαμβάνει επίσης την ανάπτυξη κρίσιμων ικανοτήτων όπως η λογική σκέψη, η επίλυση προβλημάτων και η δημιουργικότητα. Οι μαθητές που εκτίθενται στον προγραμματισμό από νεαρή ηλικία μαθαίνουν να σκέφτονται με συστηματικό και αναλυτικό τρόπο, ενώ παράλληλα αναπτύσσουν την ικανότητα να δουλεύουν συνεργατικά και να επιλύουν προβλήματα με καινοτόμους τρόπους.

Η ενσωμάτωση της ρομποτικής στην εκπαίδευση παρέχει έναν ακόμα πιο απτό και διαδραστικό τρόπο μάθησης. Μέσω της ρομποτικής, οι μαθητές μπορούν να δουν άμεσα τις συνέπειες του προγραμματισμού τους, καθώς τα ρομπότ αντιδρούν σε πραγματικό χρόνο στις εντολές τους [11]. Αυτό το είδος μάθησης είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό, καθώς οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν, να κάνουν λάθη και να μάθουν από αυτά σε ένα ασφαλές και ελεγχόμενο περιβάλλον.

Η χρήση της Scratch στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική λόγω της φιλικής προς τα παιδιά προσέγγισής της. Τα παιδιά μπορούν να δημιουργήσουν προγράμματα χωρίς να χρειάζεται να μάθουν πολύπλοκες συντακτικές δομές, γεγονός που τους επιτρέπει να επικεντρωθούν στις βασικές αρχές του προγραμματισμού και να αναπτύξουν τις δημιουργικές τους δεξιότητες. Μέσω της δημιουργίας παιχνιδιών, ιστοριών και κινούμενων εικόνων, τα παιδιά μπορούν να εκφραστούν δημιουργικά ενώ παράλληλα μαθαίνουν σημαντικές τεχνολογικές δεξιότητες.

Στο γυμνάσιο, η μετάβαση στην Python και τη χρήση του NAO robot προσφέρει μια φυσική συνέχεια της εκπαιδευτικής πορείας. Η Python, με την απλή και καθαρή σύνταξή της, είναι ιδανική για τη διδασκαλία πιο προχωρημένων προγραμματιστικών εννοιών, όπως οι βρόχοι, οι συνθήκες και οι συναρτήσεις. Η χρήση του NAO robot ως εργαλείου μάθησης προσφέρει μια διαδραστική και ενθουσιώδη προσέγγιση, όπου οι μαθητές μπορούν να δουν άμεσα τα αποτελέσματα του κώδικά τους.

Η ενσωμάτωση αυτών των τεχνολογιών στην εκπαίδευση δεν είναι μόνο μια επένδυση στο μέλλον των μαθητών, αλλά και μια στρατηγική για τη βελτίωση της ποιότητας της εκπαίδευσης. Η διδακτική εμπειρία γίνεται πιο ελκυστική και αποδοτική, καθώς οι μαθητές εμπλέκονται ενεργά στη διαδικασία της μάθησης και αναπτύσσουν δεξιότητες που θα τους ωφελήσουν σε όλη τη ζωή τους.

1.7 Συμπεράσματα

Το πρώτο κεφάλαιο αυτής της διπλωματικής εργασίας περιγράφει το πλαίσιο, τους στόχους, τους σκοπούς και τα παραδοτέα της εργασίας, ενώ παρέχει μια επισκόπηση των κεφαλαίων που ακολουθούν. Η εστίαση είναι στη δημιουργία εκπαιδευτικών προγραμμάτων που χρησιμοποιούν τη γλώσσα Scratch και την Python σε συνδυασμό με το NAO robot, με στόχο την ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και την ενίσχυση της μαθησιακής εμπειρίας.

Μέσω αυτής της εργασίας, επιδιώκεται η συμβολή στη βελτίωση της εκπαιδευτικής μεθοδολογίας και η προετοιμασία των μαθητών για τις προκλήσεις του ψηφιακού κόσμου. Οι μαθητές που συμμετέχουν σε αυτά τα προγράμματα θα έχουν την ευκαιρία να αναπτύξουν σημαντικές τεχνολογικές και κριτικές δεξιότητες, που θα τους βοηθήσουν όχι μόνο στην εκπαιδευτική τους πορεία, αλλά και στην επαγγελματική τους σταδιοδρομία στο μέλλον.

Κεφάλαιο 2ο: Θεωρητικό Υπόβαθρο

2.1 Εισαγωγή στην Εκπαίδευση του προγραμματισμού

Η εκπαίδευση στον προγραμματισμό και τη ρομποτική έχει αποκτήσει μεγάλη σημασία τα τελευταία χρόνια, με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την αυξανόμενη ζήτηση για δεξιότητες προγραμματισμού στην αγορά εργασίας [12]. Ο προγραμματισμός δεν είναι πλέον μια δεξιότητα περιορισμένη στους ειδικούς της πληροφορικής, αλλά αποτελεί ουσιαστικό εργαλείο για την ανάπτυξη κριτικής σκέψης και επίλυσης προβλημάτων στους μαθητές. Η ενσωμάτωση προγραμματιστικών δεξιοτήτων στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι κρίσιμη για την προετοιμασία των μαθητών για τις μελλοντικές απαιτήσεις της αγοράς εργασίας και της κοινωνίας.



Σχήμα 2-1 Παιδιά μαθαίνουν να προγραμματίζουν

Η εκμάθηση του προγραμματισμού μέσω της Scratch και της Python, σε συνδυασμό με τη χρήση του ρομπότ NAO, παρέχει μια ευέλικτη και διαδραστική πλατφόρμα που μπορεί να ενισχύσει τις εκπαιδευτικές εμπειρίες των μαθητών. Η Scratch είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση λόγω της οπτικής και εύχρηστης φύσης της, ενώ η Python, με τη δυναμική της και την ευκολία στη μάθηση, είναι ιδανική για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

2.2 Βασικές Αρχές της Εκπαίδευσης στον Προγραμματισμό

Η εκπαίδευση στον προγραμματισμό βασίζεται σε διάφορες παιδαγωγικές αρχές που στοχεύουν στην ανάπτυξη συγκεκριμένων δεξιοτήτων και ικανοτήτων στους μαθητές. Οι κυριότερες από αυτές τις αρχές περιλαμβάνουν:

2.2.1 Ανάπτυξη κριτικής σκέψης και Επίλυσης Προβλημάτων

Η διδασκαλία του προγραμματισμού δίνει έμφαση στην ανάπτυξη της κριτικής σκέψης και των δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων. Οι μαθητές μαθαίνουν να αναλύουν καταστάσεις, να εντοπίζουν προβλήματα και να αναπτύσσουν λύσεις μέσα από συστηματική σκέψη και μεθοδολογία. Η διαδικασία

της συγγραφής κώδικα απαιτεί από τους μαθητές να κατανοήσουν και να εφαρμόσουν λογικές ακολουθίες, να αναλύσουν τις αιτίες των προβλημάτων και να βρουν αποτελεσματικές λύσεις.

2.2.2 Ενίσχυση της Δημιουργικότητας

Ο προγραμματισμός προσφέρει στους μαθητές μια πλατφόρμα για να εκφράσουν τη δημιουργικότητά τους. Μέσα από τη δημιουργία προγραμμάτων, παιχνιδιών και διαδραστικών ιστοριών, οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν και να υλοποιήσουν τις φανταστικές τους ιδέες. Η Scratch, για παράδειγμα, επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργούν έργα που είναι προσωπικά και μοναδικά, ενθαρρύνοντας έτσι τη φαντασία και την καινοτομία [7].

2.2.3 Προετοιμασία για το Μέλλον

Η γνώση του προγραμματισμού είναι ένα σημαντικό πλεονέκτημα στην αγορά εργασίας του 21ου αιώνα. Οι μαθητές που μαθαίνουν προγραμματισμό από νεαρή ηλικία είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για σπουδές και καριέρες στους τομείς της επιστήμης των υπολογιστών, της μηχανικής και της τεχνολογίας. Η εκμάθηση προγραμματισμού παρέχει στους μαθητές δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την καινοτομία και τη δημιουργικότητα.

2.3 Εκπαιδευτικές Θεωρίες που Υποστηρίζουν τη Διδασκαλία του Προγραμματισμού και της Ρομποτικής

Η διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής υποστηρίζεται από διάφορες εκπαιδευτικές θεωρίες που βοηθούν στην ανάπτυξη μεθοδολογιών που ενισχύουν τη μάθηση και την κατανόηση των μαθητών. Οι κυριότερες από αυτές τις θεωρίες περιλαμβάνουν:

2.3.1 Θεωρία της Μάθησης μέσω Δράσης (Active Learning)

Η θεωρία της μάθησης μέσω δράσης υποστηρίζει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν συμμετέχουν ενεργά στη μαθησιακή διαδικασία [3]. Η ενεργή συμμετοχή τους βοηθά να κατανοούν και να αφομοιώνουν καλύτερα τις πληροφορίες, καθώς εμπλέκονται σε πρακτικές δραστηριότητες που τους επιτρέπουν να εφαρμόζουν τη θεωρία στην πράξη.

Η μάθηση μέσω δράσης είναι ιδιαίτερα σημαντική στη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής, καθώς οι μαθητές μπορούν να δουν άμεσα τα αποτελέσματα των πράξεών τους και να κατανοούν καλύτερα τις έννοιες του προγραμματισμού και της μηχανικής.

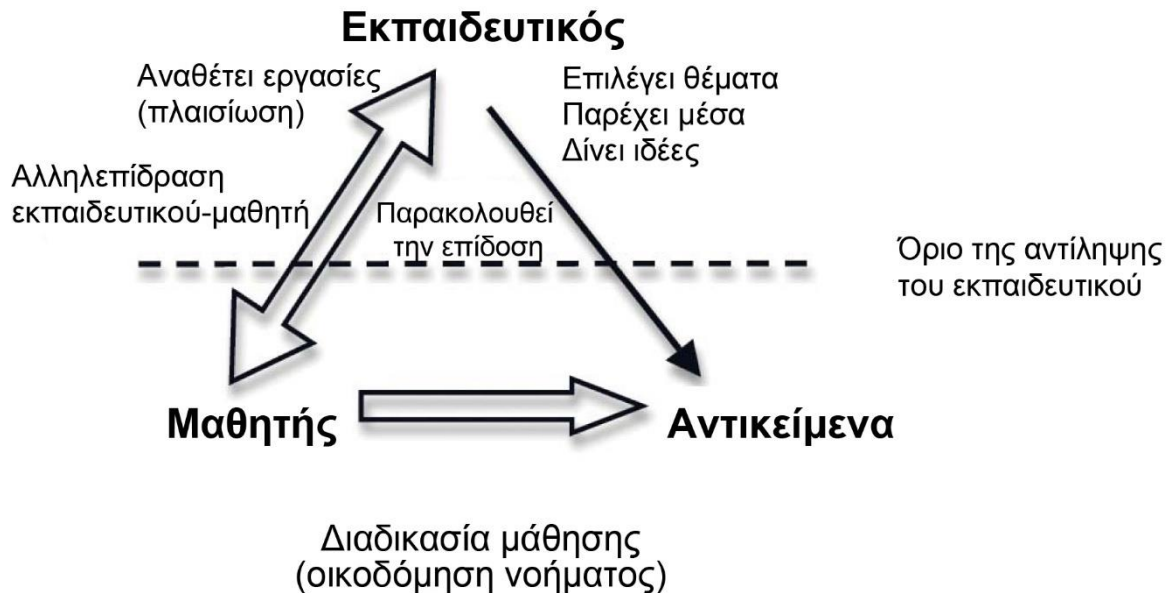
2.3.2 Κοινωνική Μάθησης

Η θεωρία της κοινωνικής μάθησης, που αναπτύχθηκε από τον Albert Bandura, υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι μαθαίνουν μέσω της παρατήρησης και της αλληλεπίδρασης με τους άλλους[4]. Στο πλαίσιο της διδασκαλίας του προγραμματισμού και της ρομποτικής, η κοινωνική μάθηση ενισχύεται μέσω ομαδικών έργων και συνεργατικών δραστηριοτήτων, όπου οι μαθητές μπορούν να μοιράζονται ιδέες και να συνεργάζονται για την επίλυση προβλημάτων.

Οι συνεργατικές δραστηριότητες διδασκαλίας ενθαρρύνουν τους μαθητές να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και να ανταλλάσσουν απόψεις, ενισχύοντας την κατανόηση και την αφομοίωση των γνώσεων. Η ομαδική εργασία στη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής προάγει την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων, όπως η επικοινωνία, η συνεργασία και η ηγεσία.

2.3.3 Κονστρουκτιβισμός

Ο κονστρουκτιβισμός, μια θεωρία μάθησης που αναπτύχθηκε από τον Jean Piaget, υποστηρίζει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν δημιουργούν τις δικές τους γνώσεις μέσω της εμπειρίας και της δράσης [2]. Στη διδασκαλία του προγραμματισμού, ο κονστρουκτιβισμός εφαρμόζεται μέσω της δημιουργίας έργων και της ανάπτυξης εφαρμογών που επιτρέπουν στους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες του προγραμματισμού μέσα από την πράξη.



Σχήμα 2-2 Κονστρουκτιβιστική μάθηση

2.3.4 Κατασκευαστική Προσέγγιση

Η κατασκευαστική προσέγγιση, που αναπτύχθηκε από τον Seymour Papert, υποστηρίζει ότι οι μαθητές μαθαίνουν καλύτερα όταν κατασκευάζουν κάτι που έχει νόημα για αυτούς [2]. Η προσέγγιση αυτή είναι ιδιαίτερα σχετική με τη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής, καθώς οι μαθητές μπορούν να δημιουργούν προγράμματα και ρομπότ που ανταποκρίνονται στα ενδιαφέροντά τους και τις ανάγκες τους.

Η κατασκευαστική προσέγγιση ενισχύεται με τη χρήση της Scratch και της Python, καθώς οι μαθητές μπορούν να δημιουργούν τα δικά τους έργα και να βλέπουν άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών τους. Η χρήση του ρομπότ NAO προσθέτει ένα επιπλέον επίπεδο εμπειρίας, καθώς οι μαθητές μπορούν να δουν τις εντολές τους να εκτελούνται από ένα φυσικό αντικείμενο, ενισχύοντας έτσι την κατανόησή τους για τη σχέση μεταξύ κώδικα και πραγματικού κόσμου.

2.3.5 Θεωρία της Μάθησης μέσω Παιχνιδιού

Η θεωρία της μάθησης μέσω παιχνιδιού υποστηρίζει ότι το παιχνίδι είναι ένα σημαντικό εργαλείο μάθησης για τα παιδιά [3]. Μέσω του παιχνιδιού, οι μαθητές μπορούν να εξερευνήσουν νέες έννοιες και δεξιότητες με έναν διασκεδαστικό και ελκυστικό τρόπο. Η Scratch, με την προσέγγισή της μέσω παιχνιδιού, επιτρέπει στους μαθητές να μαθαίνουν προγραμματισμό με διασκεδαστικές δραστηριότητες και έργα που τους κεντρίζουν το ενδιαφέρον.

Η προσέγγιση της μάθησης μέσω παιχνιδιού είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στη διδασκαλία των νεότερων μαθητών, καθώς τους επιτρέπει να αναπτύξουν δεξιότητες χωρίς να αισθάνονται πίεση ή άγχος. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν μέσα από το πείραμα και την εξερεύνηση, κάτι που προάγει τη θετική στάση απέναντι στη μάθηση.

2.3.6 Θεωρία της Ανακαλυπτικής Μάθησης

Η ανακαλυπτική μάθηση, μια εκπαιδευτική θεωρία που προτάθηκε από τον Jerome Bruner, δίνει έμφαση στη διαδικασία της μάθησης παρά στην απλή απομνημόνευση πληροφοριών [13]. Στη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής, η ανακαλυπτική μάθηση ενισχύεται μέσω δραστηριοτήτων που ενθαρρύνουν τους μαθητές να εξερευνούν και να ανακαλύπτουν νέες ιδέες και έννοιες.

Η χρήση της Scratch και της Python επιτρέπει στους μαθητές να ανακαλύπτουν τις δυνατότητες των γλωσσών προγραμματισμού μέσω πειραματισμού και εξερεύνησης. Το ρομπότ NAO, με τις πολυάριθμες δυνατότητες προγραμματισμού του, παρέχει ένα πλούσιο πεδίο για ανακαλυπτική μάθηση, καθώς οι μαθητές μπορούν να ανακαλύπτουν τις δυνατότητες και τις λειτουργίες του ρομπότ μέσω της δικής τους πρωτοβουλίας και πειραματισμού.

2.3.7 Εμπειρική Μάθηση

Η εμπειρική μάθηση, όπως την περιέγραψε ο David Kolb, υποστηρίζει ότι η μάθηση είναι πιο αποτελεσματική όταν οι μαθητές συμμετέχουν ενεργά σε μια διαδικασία που περιλαμβάνει πειραματισμό και αντανάκλαση [14]. Στην περίπτωση του NAO robot, οι μαθητές μπορούν να γράψουν κώδικα στην Python και να δουν άμεσα τα αποτελέσματα των ενεργειών τους, ενισχύοντας έτσι την κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών μέσω της πρακτικής εφαρμογής.

2.4 Ο Ρόλος των Εκπαιδευτικών στην Εκπαίδευση του Προγραμματισμού και της Ρομποτικής

Οι εκπαιδευτικοί παίζουν καθοριστικό ρόλο στην εκπαίδευση του προγραμματισμού και της ρομποτικής. Ο ρόλος τους περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός υποστηρικτικού μαθησιακού περιβάλλοντος, την παροχή κατάλληλων εργαλείων και πόρων και την καθοδήγηση των μαθητών κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας.

2.4.1 Δημιουργία Υποστηρικτικού Μαθησιακού Περιβάλλοντος

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να δημιουργήσουν ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει τη μάθηση και την εξερεύνηση. Αυτό περιλαμβάνει την παροχή ενός ασφαλούς και ευνοϊκού χώρου όπου οι μαθητές μπορούν να πειραματιστούν και να κάνουν λάθη χωρίς φόβο αποτυχίας. Ένα υποστηρικτικό μαθησιακό περιβάλλον βοηθά τους μαθητές να αισθάνονται άνετα και ενθαρρύνει την ενεργή συμμετοχή τους στη μαθησιακή διαδικασία.

2.4.2 Παροχή Κατάλληλων Εργαλείων και Πόρων

Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέχουν τα κατάλληλα εργαλεία και πόρους για τη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής. Αυτό περιλαμβάνει τη χρήση λογισμικού όπως η Scratch και η Python, καθώς και εξοπλισμό όπως το ρομπότ NAO. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει επίσης να παρέχουν πρόσβαση σε εκπαιδευτικό υλικό, οδηγούς και παραδείγματα που μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες και τις τεχνικές του προγραμματισμού.



Σχήμα 2-3 Εξοπλισμός για χρήση NAO

2.4.3 Καθοδήγηση των Μαθητών

Η καθοδήγηση των μαθητών είναι ένα σημαντικό μέρος του ρόλου των εκπαιδευτικών στην εκπαίδευση του προγραμματισμού και της ρομποτικής. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να καθοδηγούν τους μαθητές κατά τη διάρκεια της μαθησιακής διαδικασίας, να απαντούν σε ερωτήσεις, να παρέχουν ανατροφοδότηση και να ενθαρρύνουν τους μαθητές να σκέφτονται κριτικά και δημιουργικά. Η καθοδήγηση μπορεί να περιλαμβάνει την παροχή εξατομικευμένης υποστήριξης και την ενθάρρυνση των μαθητών να αναπτύξουν τις δικές τους λύσεις σε προβλήματα.



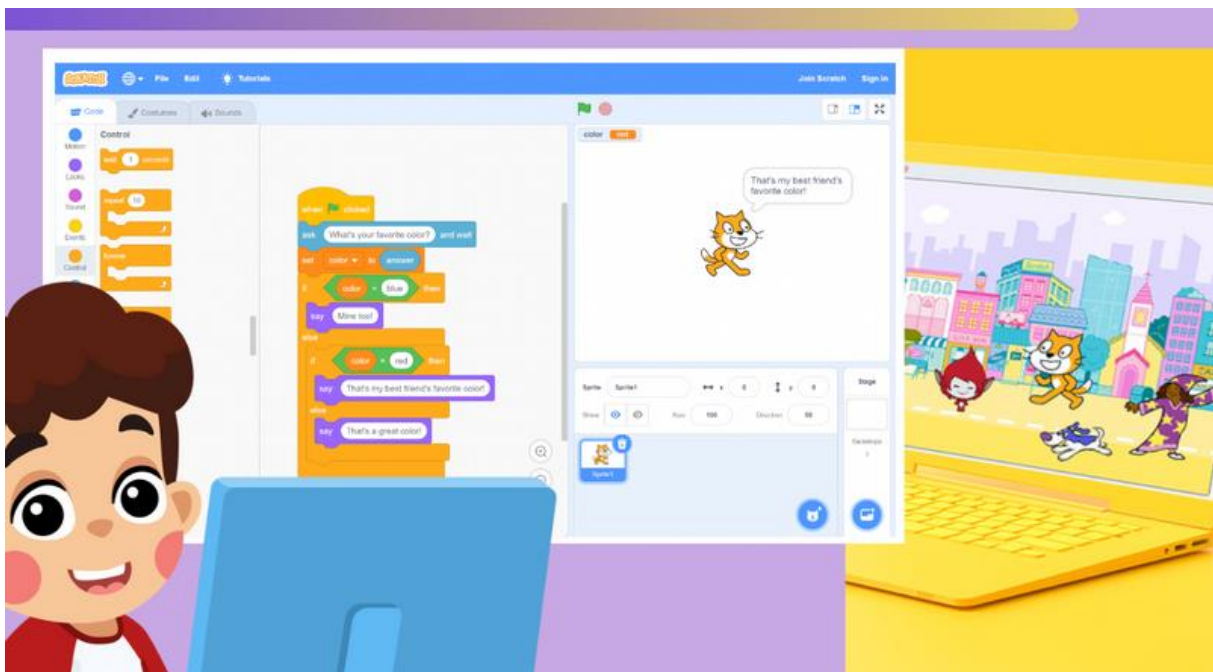
Σχήμα 2-4 Δάσκαλος καθοδηγεί μαθήτρια

2.5 Σύγχρονες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση

Οι σύγχρονες τεχνολογίες έχουν φέρει σημαντικές αλλαγές στην εκπαίδευση, παρέχοντας νέες ευκαιρίες για μάθηση και ανάπτυξη. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών όπως η Scratch, η Python και το ρομπότ NAO στην εκπαίδευση βοηθά τους μαθητές να αναπτύξουν δεξιότητες που είναι κρίσιμες για την επιτυχία τους στο μέλλον.

2.5.1 Η Γλώσσα προγραμματισμού Scratch

Η Scratch είναι μια οπτική γλώσσα προγραμματισμού που επιτρέπει στα παιδιά να δημιουργούν προγράμματα με τη χρήση απλών γραφικών μπλοκ. Αναπτύχθηκε από το MIT Media Lab και στοχεύει να εισάγει τα παιδιά στις βασικές αρχές του προγραμματισμού με έναν διασκεδαστικό και προσιτό τρόπο.



Σχήμα 2-5 Προγραμματιστικό περιβάλλον της Scratch

2.5.1.1 Βασικά χαρακτηριστικά της Scratch

Η Scratch χρησιμοποιεί μια γραφική διεπαφή που διευκολύνει τη δημιουργία προγραμμάτων μέσω της τεχνικής "σύρε και άφησε". Τα βασικά χαρακτηριστικά της Scratch περιλαμβάνουν:

- **Οπτικά Μπλοκ:** Τα μπλοκ της Scratch αναπαριστούν εντολές και δομές προγραμματισμού, όπως βρόχους και συνθήκες. Οι μαθητές μπορούν να τα συνδυάσουν για να δημιουργήσουν λογικές ακολουθίες.
- **Σκηνή και Σκηνικά:** Η Scratch παρέχει μια σκηνή όπου οι χαρακτήρες (sprites) μπορούν να αλληλεπιδρούν. Οι μαθητές μπορούν να προσθέσουν και να προγραμματίσουν πολλαπλά σκηνικά για να δημιουργήσουν πλούσιες και ποικίλες ιστορίες και παιχνίδια.
- **Δημιουργία και Μοιρασιά Έργων:** Η Scratch επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργούν έργα και να τα μοιράζονται με την κοινότητα της Scratch, προάγοντας την κοινωνική μάθηση και την συνεργασία.

2.5.1.2 Εκπαιδευτικά Οφέλη της Scratch

Η Scratch προσφέρει πολυάριθμα εκπαιδευτικά οφέλη:

- Εισαγωγή στις Βασικές Αρχές του Προγραμματισμού: Οι μαθητές μαθαίνουν τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού χωρίς την ανάγκη να μάθουν περίπλοκες συντακτικές δομές.
- Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Επίλυσης Προβλημάτων: Μέσω της δημιουργίας προγραμμάτων, οι μαθητές μαθαίνουν να διασπών σύνθετα προβλήματα σε μικρότερα, διαχειρίσιμα μέρη.
- Ενίσχυση της Δημιουργικότητας: Οι μαθητές έχουν την ευκαιρία να εκφραστούν δημιουργικά μέσω της ανάπτυξης διαδραστικών έργων.
- Κοινωνική Μάθηση και Συνεργασία: Η δυνατότητα να μοιράζονται τα έργα τους με την κοινότητα της Scratch προάγει τη συνεργασία και την αλληλεπίδραση με άλλους μαθητές.

2.5.2 Η Γλώσσα προγραμματισμού Python

Η Python είναι μια δημοφιλής γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται ευρέως σε διάφορους τομείς, από την ανάπτυξη ιστοσελίδων μέχρι την επιστημονική έρευνα. Η απλή και καθαρή σύνταξή της την καθιστά ιδανική για την εισαγωγή των μαθητών στις πιο προχωρημένες έννοιες του προγραμματισμού.



Σχήμα 2-6 Παιδιά μαθαίνουν Python

2.5.2.1 Βασικά Χαρακτηριστικά της Python

- Απλή Σύνταξη: Η Python είναι γνωστή για την απλότητα και την αναγνωσιμότητά της. Η καθαρή σύνταξή της επιτρέπει στους μαθητές να επικεντρωθούν στις λογικές και αλγοριθμικές πτυχές του προγραμματισμού.
- Ευέλικτη και Δυνατή: Η Python χρησιμοποιείται σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, από την ανάπτυξη ιστοσελίδων και εφαρμογών μέχρι την επιστημονική έρευνα και τη μηχανική μάθηση.
- Μεγάλη Κοινότητα και Πόροι: Η μεγάλη και ενεργή κοινότητα της Python παρέχει πλούσιους πόρους, οδηγούς και βιβλιοθήκες που μπορούν να βοηθήσουν τους μαθητές να μάθουν και να εξερευνήσουν την γλώσσα.

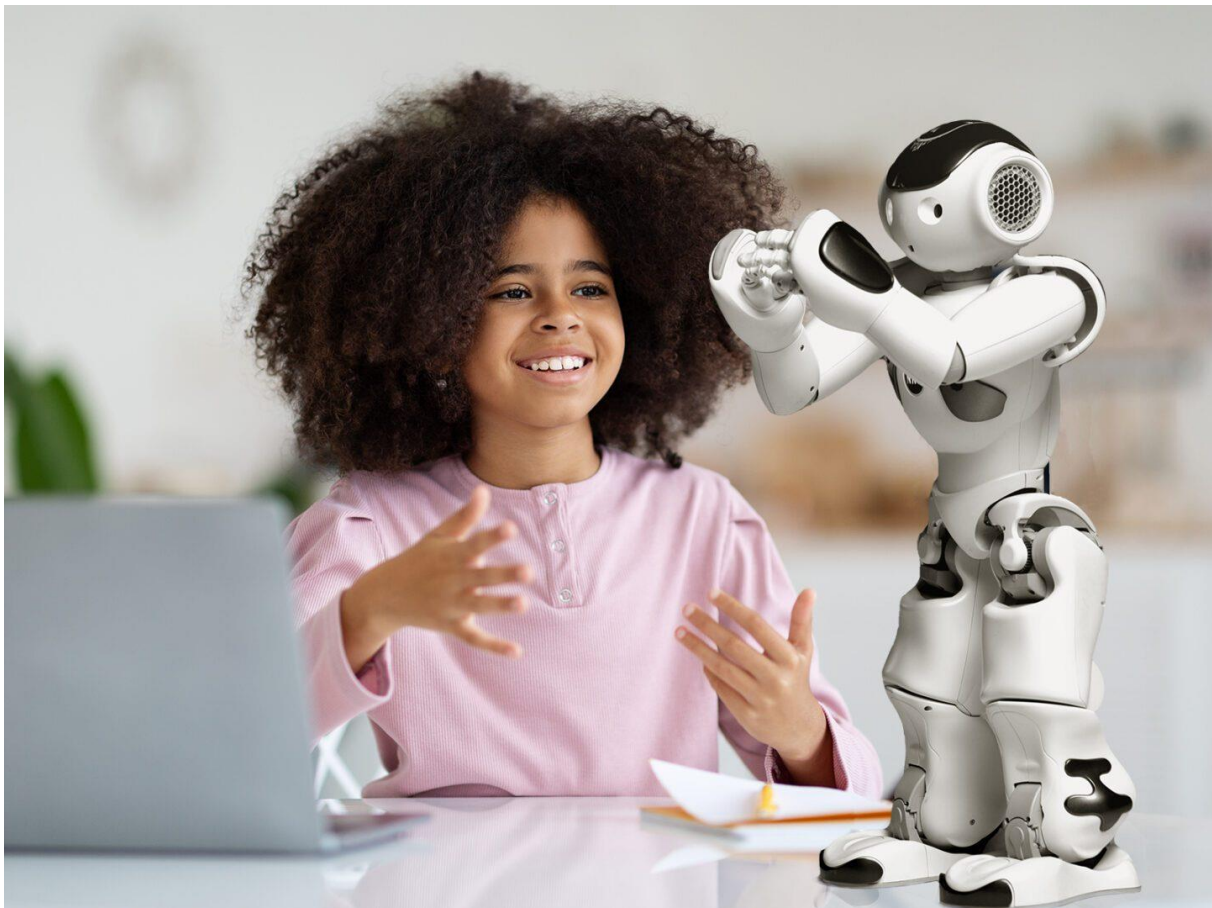
2.5.2.2 Εκπαιδευτικά Οφέλη της Python

Η Python προσφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη, ιδιαίτερα για μαθητές γυμνασίου:

- **Ανάπτυξη Προχωρημένων Δεξιοτήτων Προγραμματισμού:** Η Python επιτρέπει στους μαθητές να εξερευνήσουν πιο σύνθετες έννοιες του προγραμματισμού, όπως οι συναρτήσεις, οι κλάσεις και οι δομές δεδομένων.
- **Εφαρμογές σε Πραγματικά Σενάρια:** Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Python για να δημιουργήσουν πραγματικές εφαρμογές, ενισχύοντας την κατανόηση και την πρακτική τους εμπειρία.
- **Προετοιμασία για Ανώτερες Σπουδές και Καριέρα:** Η εξοικείωση με την Python παρέχει στους μαθητές μια ισχυρή βάση για ανώτερες σπουδές στον τομέα της πληροφορικής και για μελλοντικές επαγγελματικές ευκαιρίες.

2.5.3 Το Ρομπότ NAO

Το NAO robot είναι ένα ανθρωποειδές ρομπότ που έχει σχεδιαστεί για την εκπαίδευση και την έρευνα. Με προηγμένους αισθητήρες, μικρόφωνα, ηχεία και αρθρώσεις, το NAO προσφέρει μια πλούσια πλατφόρμα για την εκμάθηση της ρομποτικής και του προγραμματισμού.



Σχήμα 2-7 NAO στην εκπαίδευση

2.5.3.1 Χαρακτηριστικά του NAO Robot

- **Προηγμένοι Αισθητήρες:** Το NAO διαθέτει κάμερες, υπερηχητικούς αισθητήρες και αισθητήρες αφής που του επιτρέπουν να αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του.
- **Κινητικότητα:** Οι αρθρώσεις του NAO επιτρέπουν κινήσεις που προσομοιάζουν την ανθρώπινη κινητικότητα, καθιστώντας δυνατή την εκτέλεση ποικίλων ενεργειών και δραστηριοτήτων.

- **Επικοινωνία:** Το NAO μπορεί να αλληλεπιδράσει με τους μαθητές μέσω φωνητικών εντολών και συνομιλιών, ενισχύοντας την αλληλεπίδραση και την εμπειρία μάθησης.

2.5.3.2 Εκπαιδευτικά Οφέλη του NAO Robot

- **Πρακτική Εφαρμογή Προγραμματισμού:** Οι μαθητές μπορούν να γράφουν κώδικα στην Python και να τον βλέπουν να εκτελείται σε πραγματικό χρόνο από το ρομπότ, κάνοντας τη μάθηση του προγραμματισμού πιο διαδραστική και ουσιαστική.
- **Κατανόηση της Ρομποτικής:** Μέσω της προγραμματιστικής αλληλεπίδρασης με το NAO, οι μαθητές αποκτούν βαθύτερη κατανόηση των αρχών της ρομποτικής και της μηχανικής.
- **Ανάπτυξη Δεξιοτήτων Επίλυσης Προβλημάτων:** Οι μαθητές αντιμετωπίζουν προκλήσεις που απαιτούν λογική σκέψη και στρατηγική επίλυση προβλημάτων, ενισχύοντας την κριτική τους ικανότητα.

2.5.4 Εφαρμογή των Εννοιών σε Εκπαιδευτικά Πλαίσια

Η εφαρμογή των προγραμματιστικών εννοιών που διδάσκονται μέσω της Scratch και της Python σε συνδυασμό με το NAO robot μπορεί να γίνει σε διάφορα εκπαιδευτικά πλαίσια και με διάφορες μεθοδολογίες.

2.5.4.1 Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με Scratch

Στα σχολεία της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, η Scratch μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εισάγει τους μαθητές στις βασικές έννοιες του προγραμματισμού μέσα από διασκεδαστικά και δημιουργικά έργα. Παραδείγματα δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν:

- **Δημιουργία Διαδραστικών Ιστοριών:** Οι μαθητές μπορούν να δημιουργούν τις δικές τους ιστορίες, προσθέτοντας χαρακτήρες, διαλόγους και σκηνικά.
- **Ανάπτυξη Απλών Παιχνιδιών:** Οι μαθητές μπορούν να σχεδιάζουν και να προγραμματίζουν απλά παιχνίδια, μαθαίνοντας πώς να διαχειρίζονται συμβάντα και αλληλεπιδράσεις.
- **Εκπαιδευτικά Έργα:** Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν τη Scratch για να δημιουργούν έργα που συνδυάζουν τη γνώση από άλλα μαθήματα, όπως τα μαθηματικά και η φυσική[17].

2.5.4.2 Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση με Python και NAO Robot

Στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση, η Python και το NAO robot μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκμάθηση πιο προχωρημένων προγραμματιστικών εννοιών και την εφαρμογή τους σε πραγματικά σενάρια. Παραδείγματα δραστηριοτήτων περιλαμβάνουν:

- **Προγραμματισμός του NAO Robot:** Οι μαθητές μπορούν να γράφουν κώδικα στην Python για να ελέγχουν τις κινήσεις και τις αντιδράσεις του ρομπότ, μαθαίνοντας πώς να δημιουργούν σύνθετα προγράμματα που συνδυάζουν λογική και αισθητήρες.
- **Ανάπτυξη Εφαρμογών:** Οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιούν την Python για να αναπτύξουν εφαρμογές που λύνουν προβλήματα της πραγματικής ζωής ή δημιουργούν διαδραστικά έργα.
- **Έρευνα και Ανάπτυξη:** Οι μαθητές μπορούν να διεξάγουν ερευνητικά έργα που περιλαμβάνουν την προγραμματιστική αλληλεπίδραση με το NAO robot, αναπτύσσοντας νέες ιδέες και λύσεις.

2.6 Προκλήσεις στην Εκπαίδευση του Προγραμματισμού και της Ρομποτικής

Παρά τα πολυάριθμα οφέλη της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό και τη ρομποτική, υπάρχουν και ορισμένες προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν.

2.6.1 Έλλειψη Εξειδικευμένων Εκπαιδευτικών

Μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις είναι η έλλειψη εξειδικευμένων εκπαιδευτικών που έχουν τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες για τη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής. Οι

εκπαιδευτικοί χρειάζονται συνεχή εκπαίδευση και επαγγελματική ανάπτυξη για να παραμείνουν ενημερωμένοι με τις τελευταίες εξελίξεις στην τεχνολογία και τις μεθόδους διδασκαλίας.

2.6.2 Περιορισμοί Εξοπλισμού και Πόρων

Η έλλειψη κατάλληλου εξοπλισμού και πόρων είναι άλλη μια σημαντική πρόκληση. Τα σχολεία μπορεί να μην έχουν τους απαραίτητους πόρους για την προμήθεια υπολογιστών, λογισμικού και ρομπότ, κάτι που περιορίζει την ικανότητα των μαθητών να μάθουν προγραμματισμό και ρομποτική. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να βρουν τρόπους να αξιοποιήσουν τους διαθέσιμους πόρους με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και να αναζητήσουν εξωτερικές πηγές χρηματοδότησης.



Σχήμα 2-8 Παιδιά και καθηγητής κάνουν μάθημα με ελλιπή εξοπλισμό

2.6.3 Αντίσταση στην Αλλαγή

Η αντίσταση στην αλλαγή είναι μια άλλη πρόκληση που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευτικοί. Οι εκπαιδευτικές πρακτικές και οι αναλυτικές μέθοδοι μπορεί να είναι βαθιά ριζωμένες, και η εισαγωγή

νέων τεχνολογιών και μεθόδων διδασκαλίας μπορεί να συναντήσει αντίσταση από εκπαιδευτικούς, μαθητές και γονείς.



Σχήμα 2-9 Αντίσταση στην αλλαγή

Η αποτελεσματική επικοινωνία και η εκπαίδευση όλων των ενδιαφερόμενων μερών μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση αυτής της αντίστασης.

2.6.4 Εξατομίκευση της Μάθησης

Η εξατομίκευση της μάθησης είναι άλλη μια πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπιστεί. Κάθε μαθητής έχει διαφορετικές ανάγκες, ρυθμούς μάθησης και επίπεδα ενδιαφέροντος. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να προσαρμόζουν τη διδασκαλία τους για να καλύπτουν τις ατομικές ανάγκες των μαθητών, κάτι που απαιτεί χρόνο, πόρους και εξειδικευμένες δεξιότητες.

2.7 Συμπεράσματα

Η εκπαίδευση στον προγραμματισμό και τη ρομποτική είναι κρίσιμη για την προετοιμασία των μαθητών για τον 21ο αιώνα. Οι βασικές αρχές της εκπαίδευσης στον προγραμματισμό, οι εκπαιδευτικές θεωρίες και οι σύγχρονες τεχνολογίες παίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση ενός αποτελεσματικού μαθησιακού περιβάλλοντος. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις και να αξιοποιήσουν τις ευκαιρίες για να παρέχουν στους μαθητές τις δεξιότητες και τις γνώσεις που θα τους επιτρέψουν να επιτύχουν στο μέλλον.

Η ενσωμάτωση της Scratch και της Python, σε συνδυασμό με τη χρήση του ρομπότ NAO, προσφέρει ένα ισχυρό εργαλείο για την ανάπτυξη των προγραμματιστικών δεξιοτήτων και της κριτικής σκέψης των μαθητών. Οι μαθητές μπορούν να μάθουν μέσα από τη δράση, την ανακάλυψη και τη συνεργασία, ενώ οι εκπαιδευτικοί πρέπει να παρέχουν ένα υποστηρικτικό περιβάλλον που ενθαρρύνει την ενεργό συμμετοχή και τη δημιουργικότητα.

Συνολικά, η εκπαίδευση στον προγραμματισμό και τη ρομποτική δεν είναι μόνο για την προετοιμασία των μαθητών για μελλοντικές καριέρες, αλλά και για την ανάπτυξη μιας γενιάς μαθητών που είναι ικανοί να σκέφτονται κριτικά, να επιλύουν προβλήματα και να δημιουργούν νέες ιδέες και λύσεις. Με την κατάλληλη υποστήριξη και καθοδήγηση, οι μαθητές μπορούν να αναπτύξουν τις δεξιότητες που είναι απαραίτητες για την επιτυχία τους σε έναν συνεχώς εξελισσόμενο κόσμο.

Κεφάλαιο 3ο: Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Μαθημάτων

3.1 Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών μαθημάτων είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτεί τη συνδυασμένη γνώση παιδαγωγικών μεθόδων, προγραμματιστικών δεξιοτήτων και της χρήσης τεχνολογικών εργαλείων όπως η γλώσσα Scratch και η Python, καθώς και το ρομπότ NAO. Σε αυτό το κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογία σχεδιασμού των μαθημάτων και προτείνονται στρατηγικές διδασκαλίας.

3.2 Μεθοδολογία Σχεδιασμού Μαθημάτων

3.2.1 Ανάλυση Αναγκών

Η διαδικασία ξεκινά με την ανάλυση των εκπαιδευτικών αναγκών των μαθητών:

- Αξιολόγηση Υφιστάμενων Γνώσεων: Καθορισμός του επιπέδου προγραμματιστικών δεξιοτήτων των μαθητών.
- Εκπαιδευτικοί Στόχοι: Καθορισμός των στόχων που πρέπει να επιτευχθούν μέσω των μαθημάτων.
- Εκπαιδευτικό Πλαίσιο: Κατανόηση του πλαισίου διδασκαλίας, όπως η διάρκεια των μαθημάτων και οι διαθέσιμοι πόροι.

3.2.2 Σχεδιασμός Εκπαιδευτικών Πλάνων

Μετά την ανάλυση των αναγκών, ο σχεδιασμός των εκπαιδευτικών πλάνων περιλαμβάνει:

- Καθορισμός Μαθησιακών Στόχων: Διαμόρφωση συγκεκριμένων, μετρήσιμων στόχων για κάθε μάθημα.
- Δομή Μαθήματος: Δημιουργία μιας λογικής ακολουθίας διδακτικών ενοτήτων που οδηγούν στην επίτευξη των στόχων.
- Επιλογή Διδακτικών Υλικών και Εργαλείων: Επιλογή των κατάλληλων υλικών και εργαλείων που θα υποστηρίξουν τη διδασκαλία και τη μάθηση.

3.2.3 Ανάπτυξη Υλικών

Τα υλικά που αναπτύσσονται περιλαμβάνουν:

- Διαφάνειες Παρουσιάσεων: Χρήση οπτικών βοηθημάτων για την υποστήριξη της διδασκαλίας.
- Οδηγοί Δραστηριοτήτων: Παροχή αναλυτικών οδηγιών για τις πρακτικές ασκήσεις και τα έργα των μαθητών.
- Κώδικες Παραδείγματα: Παροχή παραδειγμάτων κώδικα σε Scratch και Python για την κατανόηση των προγραμματιστικών εννοιών.

3.2.4 Αξιολόγηση και Ανατροφοδότηση

Η αξιολόγηση και η ανατροφοδότηση είναι κρίσιμες για τη βελτίωση των μαθημάτων:

- Συνεχής Αξιολόγηση: Εφαρμογή συνεχών αξιολογήσεων για την παρακολούθηση της προόδου των μαθητών.
- Ανατροφοδότηση Μαθητών: Συλλογή ανατροφοδότησης από τους μαθητές για τη βελτίωση των μαθημάτων.
- Αναθεώρηση Υλικών: Προσαρμογή και βελτίωση των διδακτικών υλικών με βάση την ανατροφοδότηση και τα αποτελέσματα των αξιολογήσεων.

3.3 Στρατηγικές Διδασκαλίας

3.3.1 Ενεργή Μάθηση

Η ενεργή μάθηση προωθεί τη συμμετοχή και την εμπλοκή των μαθητών στη μαθησιακή διαδικασία[5]. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω:

- Πρακτικών Δραστηριοτήτων: Ενθάρρυνση των μαθητών να εφαρμόζουν τις θεωρητικές γνώσεις σε πρακτικές ασκήσεις και έργα.
- Συζήτηση και Αναστοχασμός: Παροχή ευκαιριών στους μαθητές να συζητούν τις εμπειρίες τους και να αναστοχάζονται σχετικά με τη μάθηση τους.

3.3.2 Συνεργατική Μάθηση

Η συνεργατική μάθηση υποστηρίζει την ανάπτυξη κοινωνικών δεξιοτήτων και την επίλυση προβλημάτων μέσω της συνεργασίας[6]:

- Ομαδικές Δραστηριότητες: Ανάθεση έργων που απαιτούν τη συνεργασία μεταξύ των μαθητών για την επίτευξη κοινών στόχων.
- Προσομοιώσεις και Ρόλοι: Χρήση προσομοιώσεων και ανάθεση ρόλων για την επίλυση προβλημάτων.

3.3.3 Προσαρμοσμένη Διδασκαλία

Η προσαρμοσμένη διδασκαλία αναγνωρίζει τις ατομικές διαφορές των μαθητών και προσαρμόζει τις διδακτικές μεθόδους ανάλογα:

- Αξιολόγηση Προόδου: Συνεχής παρακολούθηση της προόδου των μαθητών και προσαρμογή των μαθημάτων σύμφωνα με τις ανάγκες τους.
- Εξατομικευμένη Υποστήριξη: Παροχή πρόσθετης υποστήριξης και πόρων για μαθητές που χρειάζονται βοήθεια.

3.4 Συμπεράσματα

Ο σχεδιασμός εκπαιδευτικών μαθημάτων απαιτεί συνδυασμένη γνώση παιδαγωγικών μεθόδων, τεχνολογικών εργαλείων και προγραμματιστικών δεξιοτήτων. Μέσα από την ανάλυση αναγκών, τον σχεδιασμό πλάνων, την ανάπτυξη υλικών και την εφαρμογή στρατηγικών διδασκαλίας, οι εκπαιδευτές μπορούν να δημιουργήσουν αποτελεσματικά και εμπνευσμένα μαθήματα που ενισχύουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες των μαθητών.

Κεφάλαιο 4ο: Ανάπτυξη προγράμματος Μαθημάτων για τη Scratch

4.1 Εισαγωγή στη Scratch

Η Scratch είναι μια εκπαιδευτική γλώσσα προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από το MIT Media Lab, σχεδιασμένη για να διδάσκει τα παιδιά τις βασικές έννοιες του προγραμματισμού με έναν διασκεδαστικό και διαδραστικό τρόπο. Η γραφική διεπαφή χρήστη της Scratch επιτρέπει στους μαθητές να δημιουργούν προγράμματα με τη χρήση "τουβλάκια" που αντιπροσωπεύουν διαφορετικές εντολές, καθιστώντας την ιδανική για αρχάριους.

4.2 Στόχοι και Δομή του Προγράμματος Μαθημάτων

4.2.1 Στόχοι

Οι κύριοι στόχοι του προγράμματος μαθημάτων για τη Scratch περιλαμβάνουν:

- Κατανόηση των Βασικών Εννοιών του Προγραμματισμού: Οι μαθητές θα μάθουν τις βασικές έννοιες, όπως ακολουθίες, βρόχοι, συνθήκες και μεταβλητές.
- Ανάπτυξη Λογικής και Κριτικής Σκέψης: Οι μαθητές θα εξασκηθούν στην επίλυση προβλημάτων και στη λογική σκέψη μέσω της δημιουργίας προγραμμάτων.
- Ενίσχυση Δημιουργικότητας και Συνεργασίας: Οι μαθητές θα ενθαρρύνονται να δημιουργούν δικά τους έργα και να συνεργάζονται με τους συμμαθητές τους.

4.2.2 Δομή

Το πρόγραμμα μαθημάτων χωρίζεται σε διάφορα επίπεδα, με κάθε επίπεδο να εισάγει νέες έννοιες και προκλήσεις. Οι μαθητές θα προχωρούν από το ένα επίπεδο στο επόμενο καθώς κατανοούν και εφαρμόζουν τις προηγούμενες έννοιες. Η δομή του προγράμματος περιλαμβάνει:

- Εισαγωγικά Μαθήματα: Παρουσίαση των βασικών εργαλείων και εντολών της Scratch.
- Πρώτο Επαναληπτικό Μάθημα: Επανάληψη των εισαγωγικών εννοιών για καλύτερη αφομοίωση και ομαλή συνέχεια.
- Ενδιάμεσα Μαθήματα: Εισαγωγή πιο σύνθετων εννοιών, όπως οι βρόχοι και οι συνθήκες.
- Δεύτερο Επαναληπτικό Μάθημα: Επανάληψη των προηγούμενων μαθημάτων και προετοιμασία για τα προχωρημένα μαθήματα.
- Προχωρημένα Μαθήματα: Διδασκαλία της χρήσης μεταβλητών, των διαδικασιών και των λειτουργιών.
- Δημιουργικά Έργα: Τελικές δραστηριότητες όπου οι μαθητές θα δημιουργούν δικά τους προγράμματα.

4.3 Εισαγωγικά Μαθήματα

4.3.1 Μάθημα 1: Γνωριμία με τη Scratch

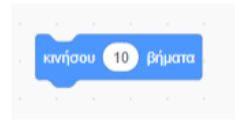
Στόχοι:

- Κατανόηση της φύσεως των μαθημάτων.
- Εξοικείωση με το περιβάλλον της Scratch.
- Δημιουργία του πρώτου προγράμματος.

Περιεχόμενα:

- Σύντομη και απλή επεξήγηση των εννοιών του προγραμματισμού και του προγράμματος με παραδείγματα.
- Εισαγωγή στη διεπαφή της Scratch.
- Πρώτα βήματα με τον χαρακτήρα.

Τραβήξτε ένα "Κινήσου (10) βήματα" κουτάκι και βάλτε το στο κέντρο. Τώρα κάντε κλικ πάνω σε αυτό το κουτί. Βλέπετε ότι τώρα το γατάκι κινείται μόνο του. Ας αλλάξουμε τον αριθμό μέσα. Τι παρατηρείτε; Τι θα γίνει όμως αν βάλουμε αρνητικό αριθμό;



Ακόμα και αν μπορέσαμε να κουνήσουμε το γατάκι φαίνεται ότι οι κινήσεις του είναι λίγο περιορισμένες. Ας δοκιμάσουμε να το αλλάξουμε αυτό.

Σχήμα 4-1 Παράδειγμα κίνησης

Δραστηριότητα:

Οι μαθητές θα δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα όπου ένας χαρακτήρας θα κινείται ακολουθώντας συγκεκριμένες εντολές κίνησης.

4.3.2 Μαθήματα 2-4: Κίνηση και Σχέδιο

Στόχοι:

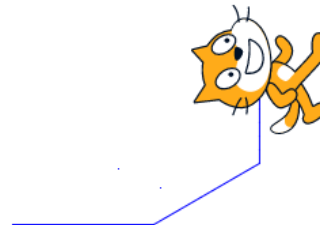
- Κατανόηση των εντολών κίνησης και πέννας.
- Συνδυασμός κίνησης και πέννας σε ένα πρόγραμμα.

Περιεχόμενα:

- Εισαγωγή στις εντολές κίνησης.
- Εισαγωγή στις εντολές πέννας.
- Δημιουργία προγραμμάτων με συνδυασμό κίνησης και πέννας.

Βλέπουμε ότι ο χαρακτήρας μας τώρα αφήνει πίσω του μια μπλε γραμμή όπου πηγαίνει. Μπορούμε δηλαδή να δούμε από που έχει αρχίσει και τη διαδρομή που έχει κάνει για να φτάσει στο σημείο που βρίσκεται.

Για να δούμε λοιπόν πως μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αυτό το καινούριο εργαλείο.



Σχήμα 4-2 Παράδειγμα κίνησης με πένα

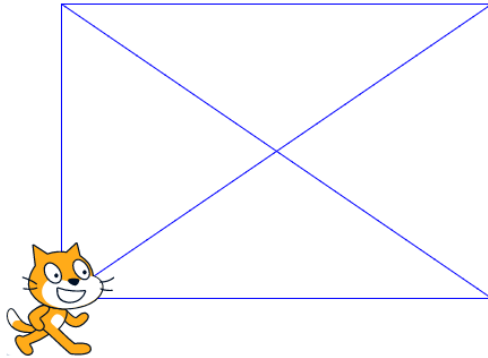
Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές δημιουργούν προγράμματα που οι χαρακτήρες κινούνται με διαφορετικούς τρόπους και μοτίβα και η συνοδεία πέννας δείχνει το μονοπάτι που ακολουθούν.

Κεφάλαιο 4

(Άσκηση για παιδιά) Ας κάνουμε και μία άσκηση για να καταλάβουμε καλύτερα. Ζωγραφίστε ξανά το τετράγωνο, αλλά αυτή τη φορά ζωγραφίστε και ένα Χ στο κέντρο του.

Λύση:



Σχήμα 4-3 Παράδειγμα άσκησης κίνησης με πένα

4.3.3 Μαθήματα 5-9: Όψεις, Ήχος και Συμβάντα

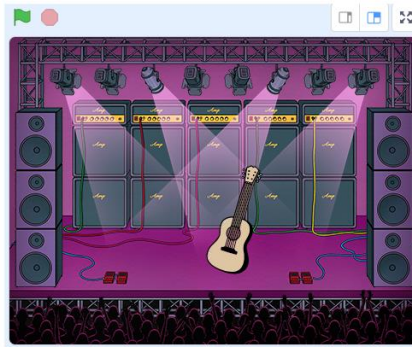
Στόχοι:

- Κατανόηση των εντολών όψεων και ήχου.
- Επεξεργασία υποβάθρων, χαρακτήρων και ήχων.
- Χρήση συμβάντων για εκκίνηση προγράμματος και διαφόρων ενεργειών.
- Συνδυασμός αλλαγής υποβάθρου και εμφανίσεων χαρακτήρα, αναπαραγωγής ήχων και κίνησης με τη χρήση συμβάντων.

Περιεχόμενα:

- Εισαγωγή στις εντολές όψεων.
- Εισαγωγή στις εντολές ήχου.
- Εισαγωγή στις εντολές συμβάντων.
- Δημιουργία προγραμμάτων με συνδυασμούς των παραπάνω.

Ας δοκιμάσουμε να παιξουμε λίγη μουσική. Αλλάξτε το υπόβαθρο σε Concert και προσθέστε το αντικείμενο Guitar



Η κιθάρα έχει δύο ενδυμασίες. Με τη χρήση της εντολής επόμενη ενδυμασία πριν και μετά τον ήχο για επιστροφή στην αρχική ενδυμασία, ποιά εντολή ήχου θα χρησιμοποιήσουμε για να φανεί η άλλη ενδυμασία της κιθάρας όσο θα παίζει ο ήχος της ντάς.

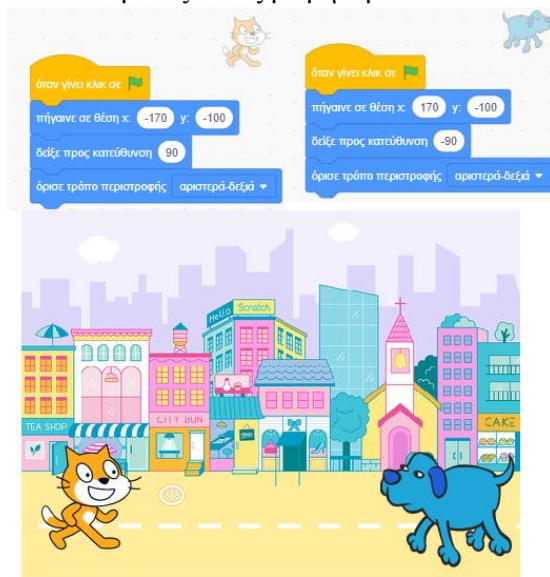
Σύμφωνα με αυτά που είπαμε πριν, η εντολή "παιξε ήχο μέχρι τέλος" είναι η σωστή εντολή για αυτό το σκοπό αφού η εντολή "παιξε τον ήχο" θα εκτελεστεί αμέσως την επόμενη εντολή αλλάζοντας πάλι στην αρχική ενδυμασία



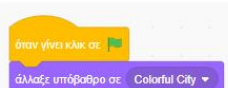
Σχήμα 4-4 Παράδειγμα χρήσης όψεων/ήχου

Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές δημιουργούν προγράμματα που αλλάζουν εμφανίσεις, παίζουν μουσική και χαρακτήρες που επικοινωνούν μεταξύ τους με μηνύματα.



Χρησιμοποιώντας τις εντολές πήγαινε στη θέση x:-170 y:-100/δείξε προς κατεύθυνση 90 και πήγαινε στη θέση x:170 y:-100/δείξε προς κατεύθυνση -90 με τον τρόπο περιστροφής ορισμένο αριστερά δεξιά μπορούμε



Σχήμα 4-5 Παράδειγμα άσκησης-ιστορίας

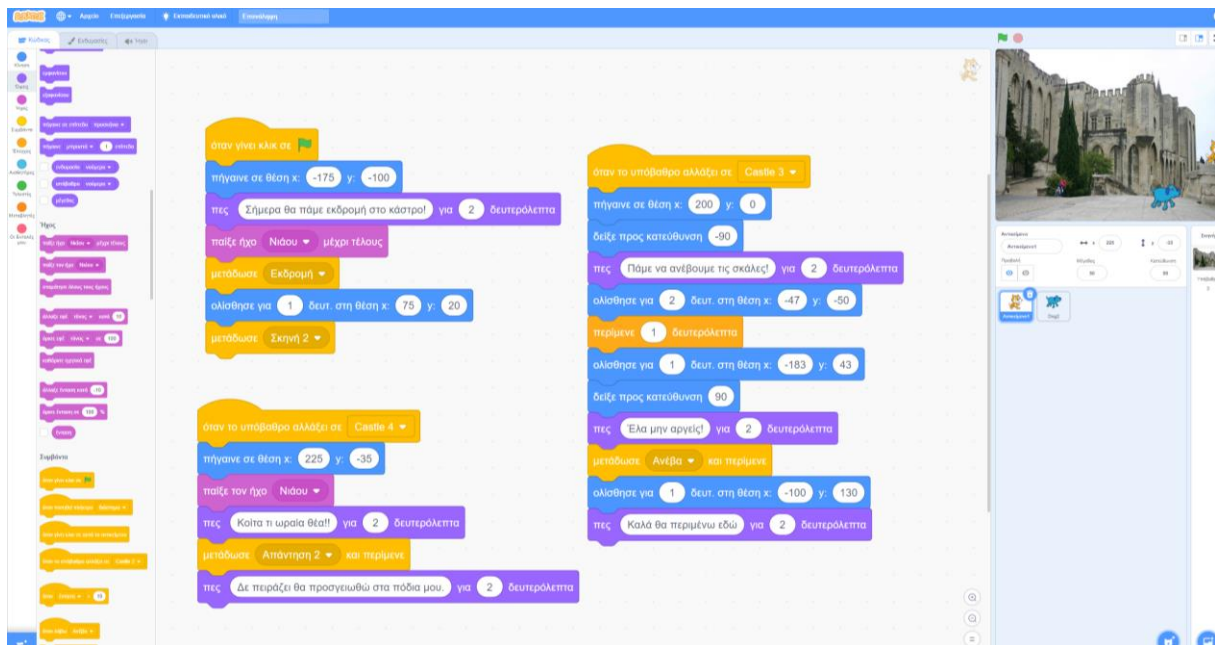
4.4 Πρώτο Επαναληπτικό Μάθημα

Στόχοι:

- Πλήρης κατανόηση των εισαγωγικών μαθημάτων.
- Συνδυασμός όσο το δυνατόν περισσότερων διαφορετικών εντολών σε ένα πρόγραμμα.

Περιεχόμενα:

- Δημιουργία επαναληπτικής άσκησης-ιστορίας.



Σχήμα 4-6 Πρώτη επαναληπτική άσκηση

Δραστηριότητα:

- Μετά την ολοκλήρωση της επανάληψης προτροπή των μαθητών για επεξεργασία ή/και δημιουργία δικής τους ιστορίας.

4.5 Ενδιάμεσα Μαθήματα

4.5.1 Μαθήματα 11-12: Βρόχοι και Επανάληψεις

Στόχοι:

- Κατανόηση της έννοιας των βρόχων.
- Χρήση βρόχων για την επανάληψη εντολών.

Περιεχόμενα:

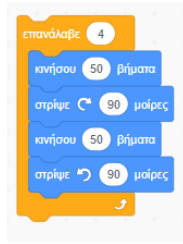
- Εισαγωγή στις εντολές βρόχων.
- Δημιουργία προγραμμάτων που επαναλαμβάνουν κινήσεις.

Αυτό είναι ένα από τα 2 αποτελέσματα που μπορεί να σας δώσει αυτή η άσκηση. Υπάρχει όμως αρκετός χώρος για να κάνουμε τουλάχιστον 4 παρόμοιες γωνίες στην ίδια σκηνή. Σήμερα μάθαμε ότι υπάρχει ένας τρόπος να επαναλαμβάνουμε μια εντολή ή μια σειρά εντολών χωρίς να χρειάζεται να κάνουμε μόνοι μας την επανάληψη κάθε φορά. Πως λοιπόν θα μπορέσουμε να ζωγραφίσουμε αυτό το σχήμα σε αυτή τη σκηνή;



Θα προσθέσουμε έξω από τη σειρά εντολών που έχουμε φτιάξει μια εντολή επανάλαβε και θα δοκιμάσουμε πάλι.

Μπορούμε να δούμε τώρα ότι το αντικείμενό μας κάνει 4 ακόμα φορές την ίδια σειρά εντολών με μόνο μία χρήση από εμάς.

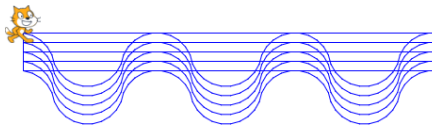


Σχήμα 4-7 Παράδειγμα χρήσης βρόγχου

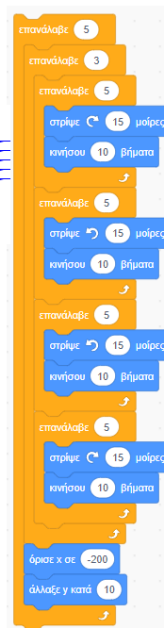
Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές δημιουργούν προγράμματα που οι χαρακτήρες επαναλαμβάνουν μοτίβα κινήσεων.

(Παιδιά με βοήθεια όπου χρειάζεται) Με την βοήθεια των εντολών "όρισε x σε :()" και "άλλαξε y κατά :()" αλλάζτε τον κώδικα ώστε να δημιουργούνται 5 γραμμές, η κάθε μια 10 βήματα ψηλότερα από την προηγούμενη.



Βλέπουμε ότι το μοτίβο δεν είναι ακριβώς αυτό που είχαμε στο μυαλό μας. Με ποιον τρόπο μπορούμε να το διορθώσουμε έτσι ώστε να μην εμφανίζονται οι έξτρα γραμμές, αλλά μόνο η κυματιστή;



Σχήμα 4-8 Παράδειγμα άσκησης βρόγχων

4.5.2 Μαθήματα 13-15: Συνθήκες και Αισθητήρες

Στόχοι:

- Κατανόηση της έννοιας των συνθηκών.
- Χρήση αισθητήρων για τη δημιουργία συνθηκών και λήψη αποφάσεων σε προγράμματα.

Περιεχόμενα:

- Εισαγωγή στους αισθητήρες.
- Δημιουργία προγραμμάτων με αισθητήρες.

Τώρα που τα αντικείμενά μας είναι στις θέσεις τους ας προγραμματίσουμε τον χαρακτήρα μας να κινείται. Έχουμε μάθει ήδη έναν τρόπο για να το κάνουμε αυτό αλλά ας δούμε άλλον έναν μη τη χρήση των αισθητήρων. Μέσα σε μια εντολή για πάντα προσθέστε τέσσερις εντολές εάν. Σε κάθε μια από αυτές προσθέστε έναν "πατήθηκε πλήκτρο" αισθητήρα. Για το κάθε πλήκτρο αλλάξτε x και y ανάλογα κατά 10 βήματα και στις κινήσεις αριστερά και δεξιά προσθέστε και την εντολή "δείξε προς κατεύθυνση -90 / 90" αντίστοιχα, αφού πρώτα ορίσετε τρόπο περιστροφής αριστερά-δεξιά.



Σχήμα 4-9 Παράδειγμα χρήσης αισθητήρων

Δραστηριότητα:

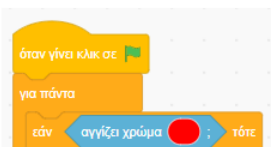
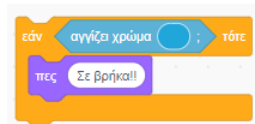
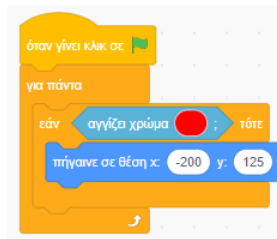
- Οι μαθητές θα δημιουργήσουν προγράμματα και δείγματα παιχνιδιών όπου οι χαρακτήρες αντιδρούν σε διάφορες συνθήκες.

Για να λειτουργήσει όμως αυτή η εντολή ο έλεγχος θα γίνεται συνεχόμενα. Αυτό θα γίνει τοποθετώντας το μέσα σε μία για πάντα εντολή η οποία θα ενεργοποιείται "όταν γίνεται κλικ σε Ξεκίνα"

Τώρα λοιπόν που έχουμε δώσει κάποια δυσκολία στο παιχνίδι πρέπει να δώσουμε και ένα σκοπό.

Ας προσθέσουμε για αυτό μια εντολή αγγίζει χρώμα ακόμα, η οποία θα έχει το βασικό χρώμα του dog2. Βάζουμε τον αισθητήρα μέσα σε μια εάν ακόμα και μέσα σε αυτή την εάν ένα μήνυμα το οποίο θα εμφανίζεται όταν ο χαρακτήρας μας φτάνει στο στόχο.

Και όπως και με την προηγούμενη εντολή θα πρέπει να προστεθεί και αυτή μέσα στην εντολή για πάντα για να μπορεί να γίνεται συνέχεια ο έλεγχος.



Σχήμα 4-10 Παράδειγμα κώδικα παιχνιδιού με αισθητήρα

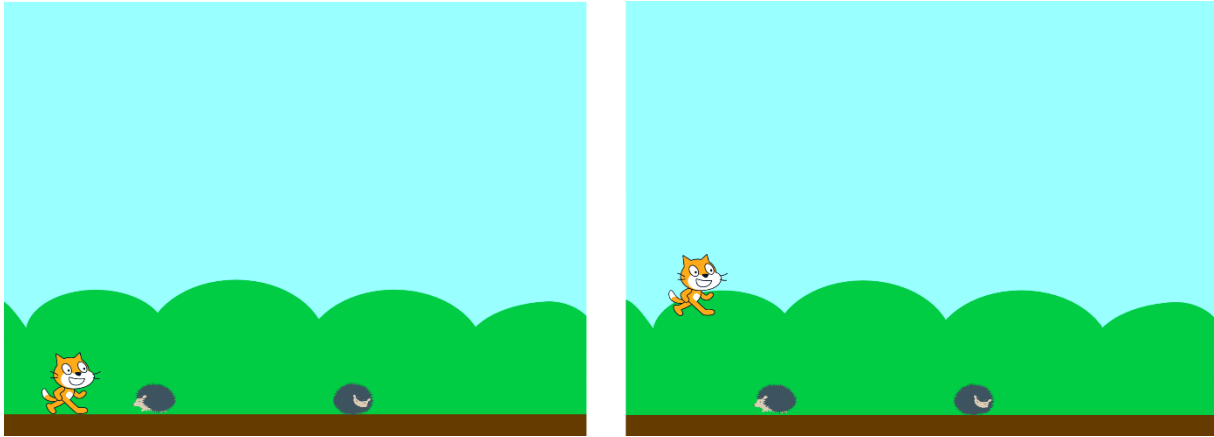
4.5.3 Μάθημα 16: Πρώτο ολοκληρωμένο παιχνίδι με τη χρήση Scratch

Στόχοι:

- Χρήση των γνωστών έως τώρα εργαλείων για τη δημιουργία του πρώτου λειτουργικού παιχνιδιού.

Περιεχόμενα:

- Δημιουργία παιχνιδιού αποφυγής εμποδίων.



Σχήμα 4-11 Παιχνίδι αποφυγής εμποδίων με άλμα

Δραστηριότητα:

- Οι μαθητές παροτρύνονται να επεξεργαστούν το παιχνίδι και να προσθέσουν τα δικά τους στοιχεία και ιδέες.

4.5.4 Μαθήματα 17-19: Τελεστές στις Συνθήκες

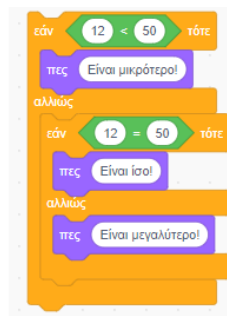
Στόχοι:

- Κατανόηση των τελεστών.
- Χρήση τελεστών για δημιουργία συνθηκών.

Περιεχόμενα:

- Εισαγωγή στους τελεστές.
- Χρήση τελεστών για μαθηματικές και λογικές πράξεις.
- Δημιουργία προγραμμάτων με χρήση τελεστών σε συνθήκες.

Είχαμε δει και σε προηγούμενο μάθημα ότι μπορούμε να βάλουμε μια εντολή ελέγχου μέσα σε μια άλλη. Έτσι λοιπόν σε αυτή τη περίπτωση αυτό που πρέπει να κάνουμε είναι να προσθέσουμε μία ακόμα εντολή εάν-αλλιώς για να πιάσουμε όλα τα πιθανά σενάρια.



Σχήμα 4-12 Παράδειγμα χρήσης τελεστών

Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές έχοντας πλέον τις βασικές γνώσεις δημιουργούν προγράμματα και παιχνίδια με τη χρήση τελεστών σε συνθήκες.

4.6 Δεύτερο Επαναληπτικό Μάθημα

Στόχοι:

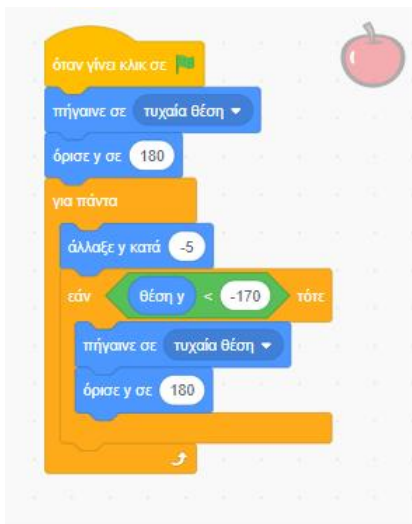
- Πλήρης κατανόηση των ενδιάμεσων μαθημάτων.
- Συνδυασμός όσο το δυνατόν περισσότερων διαφορετικών εντολών σε ένα πρόγραμμα.

Περιεχόμενα:

- Δημιουργία επαναληπτικής άσκησης-παιχνίδι.

Δραστηριότητα:

- Οι μαθητές φτιάχνουν ένα απλό παιχνίδι το οποίο έχει μεγάλο κομμάτι όσων έχουν μάθει μέχρι στιγμής. Όταν το παιχνίδι ολοκληρωθεί παροτρύνονται να προσθέσουν τις ιδέες τους σε αυτό.



Το παιχνίδι αυτό θα είναι ένα παιχνίδι πιασίματος. Δηλαδή θα πέφτουν αντικείμενα από το πάνω μέρος της σκηνής και εμείς θα προσπαθούμε να τα πιάσουμε με ένα αντικείμενο που θα ελέγχουμε.

Για αυτό το παιχνίδι θα αρχίσουμε αλλάζοντας τα αντικείμενα μας. Αυτή τη φορά θα χρησιμοποιήσουμε ένα μπολ και ένα μήλο. Αφού βάλουμε αυτά τα 2 αντικείμενα ως αντικείμενα ως αλλάξουμε και το υπόβαθρο σε κάτι πράσινο, όπως το forest.



Σχήμα 4-13 Παιχνίδι «πιασίματος» αντικειμένων

4.7 Προχωρημένα Μαθήματα

4.7.1 Μαθήματα 21-22: Μεταβλητές και Δεδομένα

Στόχοι:

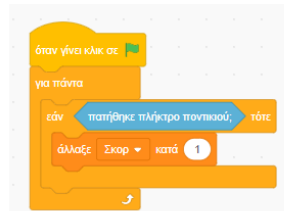
- Κατανόηση της χρήσης των μεταβλητών.
- Δημιουργία προγραμμάτων που αποθηκεύουν και χρησιμοποιούν δεδομένα.

Περιεχόμενα:

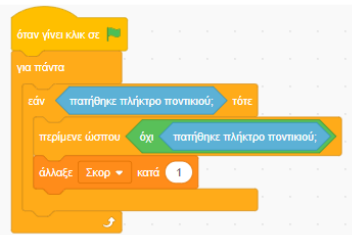
- Εισαγωγή στις μεταβλητές.
- Δημιουργία και χρήση μεταβλητών σε προγράμματα.

Αρχίστε δημιουργώντας μια μεταβλητή που θα ονομάσουμε σκορ. Για να αρχίσει το παιχνίδι βάλτε την εντολή όταν γίνει κλικ σε Ξεκίνα και από κάτω για πάντα εάν πατήθηκε πλήκτρο ποντικίου τότε άλλαξε Σκορ κατά 1.

Μπορούμε να δούμε ότι τώρα η μεταβλητή Σκορ αλλάζει, αλλά αλλάζει περισσότερες από μια φορές όταν πατάμε το ποντίκι. Πως θα το φτιάξουμε αυτό,



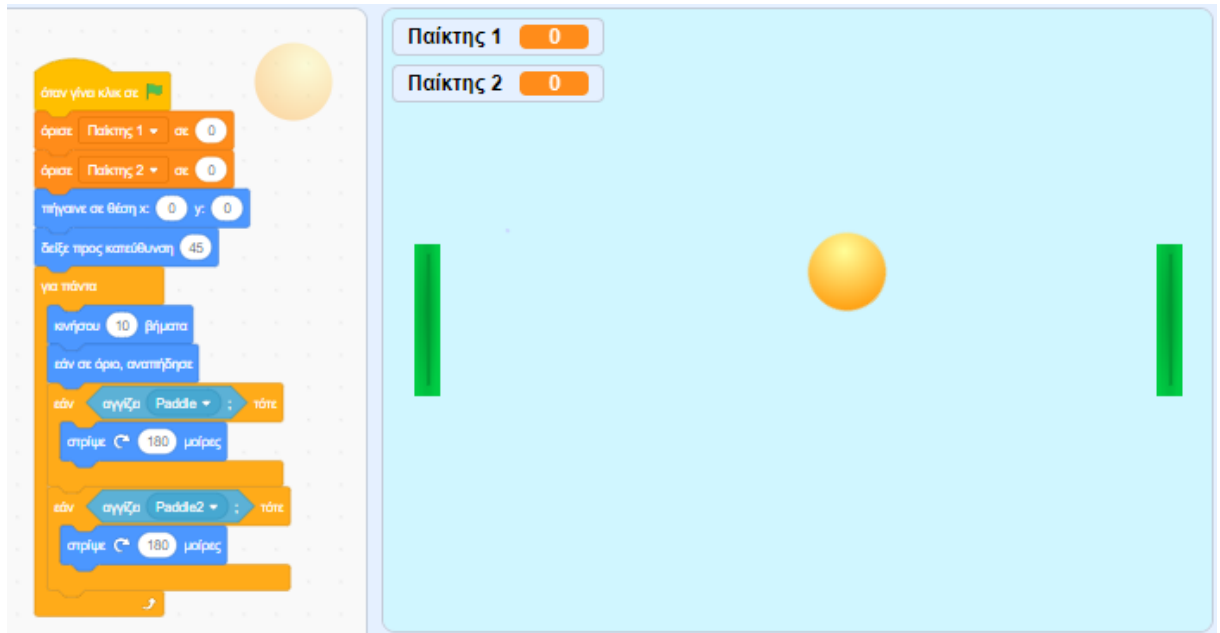
Για να μετράει μόνο μια φορά πρέπει να πούμε στο κώδικά μας ότι θέλουμε να αυξάνει το Σκορ κατά 1 όταν εμείς αφήνουμε το πλήκτρο του ποντικίου. Άρα, όταν δεν το πατάμε που σημαίνει ότι θα χρησιμοποιήσουμε τον τελεστή όχι.



Σχήμα 4-14 Παράδειγμα χρήσης μεταβλητών

Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές δημιουργούν πλέον παιχνίδια και χρησιμοποιούν τις μεταβλητές μέσα σε αυτά, κυρίως για την αποθήκευση σκορ.



Σχήμα 4-15 Παιχνίδι Pong για δύο παίκτες

4.7.2 Μαθήματα 23-24: Κλώνοι

Στόχοι:

- Κατανόησης της εντολής κλωνοποίησης.
- Κατανόησης της λειτουργίας των κλώνων.
- Κατανόηση του χειρισμού των κλώνων.

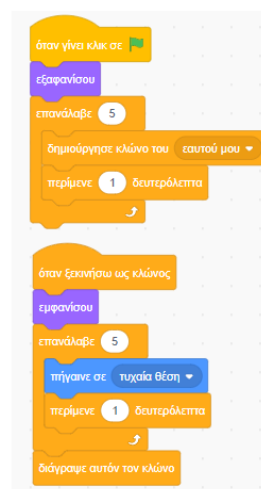
Περιεχόμενα:

- Εισαγωγή στους κλώνους.
- Δημιουργία και χρήση κλώνων σε προγράμματα.

Αν θυμηθούμε τις εντολές που είχαμε μάθει στις ώψεις, υπήρχε μια εντολή η οποία μπορούσε να εμφανίζει και να εξαφανίζει αντικείμενα. Πως θα μπορούσαμε εμείς όμως να το χρησιμοποιήσουμε αυτό εδώ;

Είναι απλό. Για αρχή θα πρέπει να εξαφανίσουμε το αρχικό μας αντικείμενο με την εντολή "εξαφανίσε".

Όπως είπαμε και πριν οι κλώνοι είναι ξεχωριστά αντικείμενα που ακολουθούν τις δικές τους εντολές. Έτσι, με μια εντολή "εμφανίσε" αμέσως μετά την εντολή "όταν ξεκινήσω ως κλώνος" θα εμφανίζονται και θα ολοκληρώνουν τις υπόλοιπες εντολές τους κανονικά.



Σχήμα 4-16 Παράδειγμα χρήσης κλώνου

Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές φτιάχνουν μικρά παιχνίδια με τη χρήση των κλώνων.

4.7.3 Μαθήματα 25-26: Οι Εντολές μου

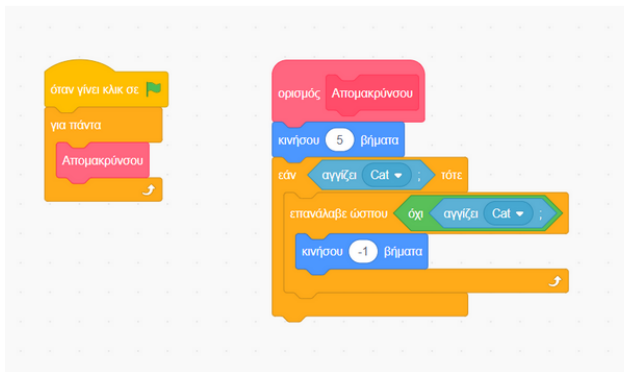
Στόχοι:

- Κατανόηση λειτουργίας προσαρμοσμένων εντολών.
- Κατανόηση δημιουργίας προσαρμοσμένων εντολών.

Περιεχόμενα:

- Εισαγωγή στις προσαρμοσμένες εντολές.
- Χρήση προσαρμοσμένων εντολών για δημιουργία προγραμμάτων.

Τα μπλοκ "Εντολές μου" στη Scratch προσφέρουν έναν εξαιρετικό τρόπο να οργανώσεις και να βελτιώσεις τον κώδικά σου, κάνοντας τον πιο καθαρό, ευανάγνωστο και επαναχρησιμοποιήσιμο. Είναι ένα εργαλείο που ενισχύει την ανάπτυξη προγραμματιστικών δεξιοτήτων και τη δημιουργικότητα των μαθητών, βοηθώντας τους να σκέφτονται με δομημένο και αποτελεσματικό τρόπο.



Σχήμα 4-17 Παράδειγμα μπλοκ κώδικα με χρήση «Οι Εντολές μου»

Δραστηριότητες:

- Οι μαθητές χρησιμοποιούν τις εντολές που έχουν φτιάξει για τη δημιουργία προγραμμάτων και παιχνιδιών.

4.8 Δημιουργικά Έργα

4.8.1 Μάθημα 28

Στόχοι:

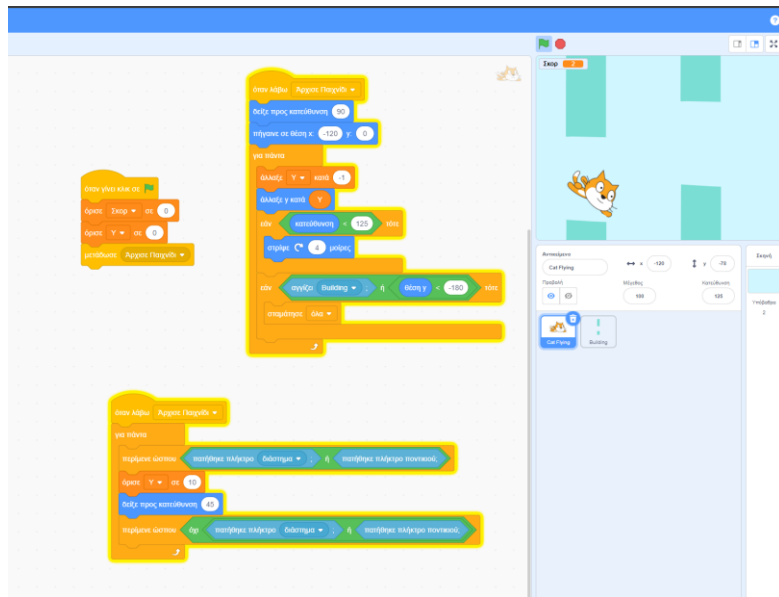
- Επανάληψη μεταβλητών μέσω παιχνιδιού.

Περιεχόμενα:

-

Δραστηριότητα:

- Οι μαθητές δημιουργούν ένα παιχνίδι αποφυγής εμποδίων ενώ ο χαρακτήρας συνεχόμενα πέφτει.



Σχήμα 4-18 Παιχνίδι αποφυγής με βαρύτητα

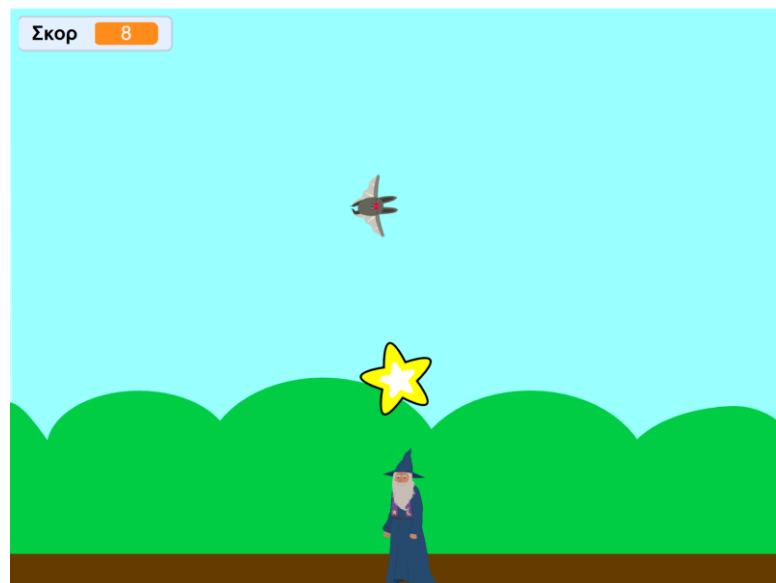
4.8.2 Μάθημα 27

Στόχοι:

- Επανάληψη των μαθημάτων και έμφαση στις εντολές κλωνοποίησης.

Περιεχόμενα:

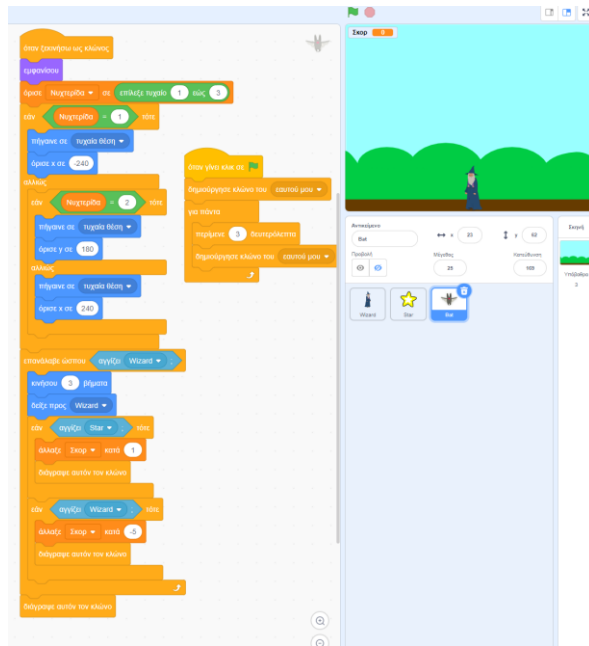
- Σχεδιασμός παιχνιδιού.
- Προγραμματισμός των χαρακτήρων του παιχνιδιού.



Σχήμα 4-19 Παιχνίδι στόχου

Δραστηριότητα:

- Οι μαθητές δημιουργούν ένα παιχνίδι κινούμενων στόχων που πλησιάζουν τον παίκτη. Σκοπός είναι να σταματήσουν τους στόχους πετώντας τους αντικείμενα πριν τους ακουμπήσουν.



Σχήμα 4-20 Κώδικας παιχνιδιού στόχου

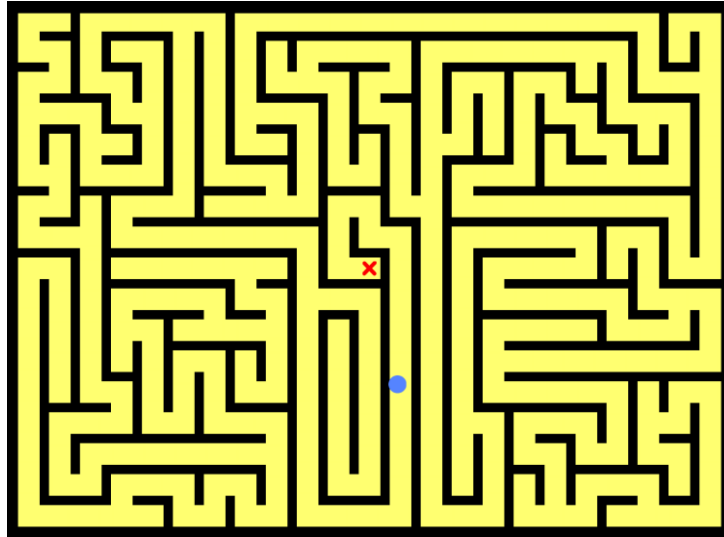
4.8.3 Μαθήματα 29-30: Αυτόματη δημιουργία τυχαίου Λαβύρινθου

Στόχοι:

- Εφαρμογή όλων των προγραμματιστικών εννοιών που έχουν διδαχθεί.
- Ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου παιχνιδιού.

Περιεχόμενα:

- Δημιουργία ενός περίπλοκου παιχνιδιού σε δύο μέρη.
- Προγραμματισμός του χαρακτήρα και των ενεργειών.



Σχήμα 4-23 Τελειοποιημένο παιχνίδι Λαβυρίνθου

4.9 Συμπεράσματα

Το πρόγραμμα μαθημάτων για τη Scratch παρέχει μια ολοκληρωμένη και διασκεδαστική εισαγωγή στον προγραμματισμό για τους μαθητές του δημοτικού. Μέσα από δομημένα μαθήματα και δημιουργικές δραστηριότητες, οι μαθητές θα αποκτήσουν τις βασικές δεξιότητες και την κατανόηση που χρειάζονται για να προχωρήσουν σε πιο σύνθετες γλώσσες προγραμματισμού, όπως η Python, και στην εφαρμογή τους στη ρομποτική με το NAO robot.

Κεφάλαιο 5ο: Ανάπτυξη Προγράμματος Μαθημάτων για την Python και τη Χρήση του NAO

5.1 Εισαγωγή στην Python και το NAO Robot

Η Python είναι μια από τις πιο δημοφιλείς και εύχρηστες γλώσσες προγραμματισμού, γνωστή για την απλότητά της και την αναγνωσιμότητα του κώδικα. Χρησιμοποιείται ευρέως στην εκπαίδευση λόγω της ευελιξίας της και της ισχυρής υποστήριξης από τη διεθνή κοινότητα προγραμματιστών. Το NAO robot, από την άλλη πλευρά, είναι ένα εξελιγμένο ρομπότ ανθρωποειδούς τύπου, που χρησιμοποιείται στην εκπαίδευση για να βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη ρομποτική και τον προγραμματισμό με πρακτικές εφαρμογές.

5.2 Στόχοι και Δομή του Προγράμματος Μαθημάτων

5.2.1 Στόχοι

Οι κύριοι στόχοι του προγράμματος μαθημάτων για την Python και τη χρήση του NAO robot περιλαμβάνουν:

- Εισαγωγή στις Βασικές Αρχές της Python: Οι μαθητές θα μάθουν τα βασικά συντακτικά στοιχεία και τις δομές της Python.
- Ανάπτυξη Ρομποτικών Δεξιοτήτων: Οι μαθητές θα προγραμματίσουν το NAO robot για να εκτελεί διάφορες ενέργειες.
- Κατανόηση της Ενσωμάτωσης Λογισμικού και Μηχανημάτων υπολογιστών: Οι μαθητές θα κατανοήσουν πώς ο κώδικας μπορεί να ελέγχει φυσικά αντικείμενα όπως τα ρομπότ.
- Ενίσχυση Δεξιοτήτων Κριτικής Σκέψης και Επίλυσης Προβλημάτων: Οι μαθητές θα αναπτύξουν την ικανότητα να εντοπίζουν και να διορθώνουν σφάλματα στον κώδικα και τη ρομποτική εφαρμογή.

5.2.2 Δομή

Το πρόγραμμα μαθημάτων είναι δομημένο σε διάφορα επίπεδα, με κάθε επίπεδο να προσθέτει νέες προγραμματιστικές έννοιες και ρομποτικές δεξιότητες. Η δομή του προγράμματος περιλαμβάνει:

- Εισαγωγικά Μαθήματα Python και NAO: Παρουσίαση των βασικών συντακτικών στοιχείων και εννοιών της Python.
- Πρώτη Επανάληψη Μαθημάτων Python: Επανάληψη των βασικών μαθημάτων της Python με κατάλληλες ασκήσεις για ομαλή μετάβαση στα ενδιάμεσα μαθήματα.
- Ενδιάμεσα Μαθήματα Python και NAO: Εισαγωγή στη ρομποτική και τον προγραμματισμό του NAO robot.
- Δεύτερη Επανάληψη Μαθημάτων Python: Χρήση κατάλληλων ασκήσεων για καλύτερη αφομοίωση των ενδιάμεσων μαθημάτων πριν τη συνέχεια στα προχωρημένα μαθήματα.
- Προχωρημένα Μαθήματα και Έργα: Διδασκαλία σύνθετων προγραμματιστικών τεχνικών και ολοκληρωμένων ρομποτικών έργων.
- Τελική Επανάληψη – Παιχνίδι: Προγραμματισμός του NAO για μια χορογραφία και τελική επανάληψη του συνόλου των μαθημάτων Python με μια άσκηση-παιχνίδι.

5.3 Εισαγωγικά Μαθήματα Python και NAO

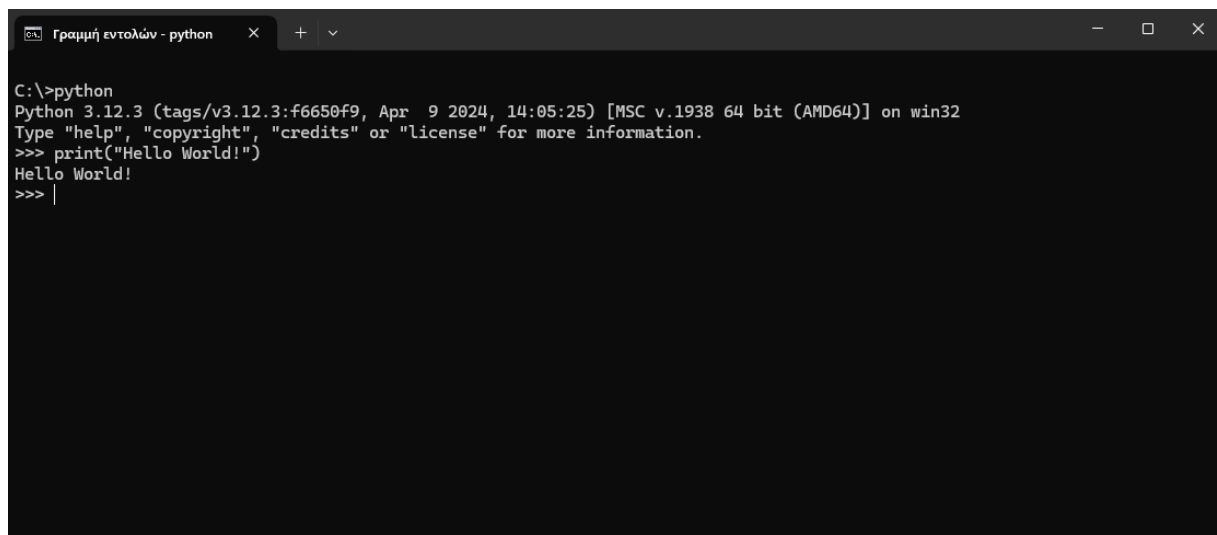
5.3.1 Μάθημα 1: Γνωριμία με τη Python και το NAO

Σκοπός του Μαθήματος

Το πρώτο μάθημα έχει ως στόχο να εισαγάγει τους μαθητές στην ιστορία της γλώσσας προγραμματισμού Python και να τους δείξει την απλή εκτέλεση ενός προγράμματος "Hello World" χρησιμοποιώντας τη γραμμή εντολών (cmd). Αυτό το μάθημα θα βοηθήσει τους μαθητές να κατανοήσουν τη σημασία της Python και πώς να ξεκινήσουν να γράφουν και να εκτελούν τα πρώτα τους προγράμματα.

Δομή του Μαθήματος

- Ιστορική Αναδρομή της Python
- Η Σημασία της Python στη Σύγχρονη Ανάπτυξη Λογισμικού
- Γράψιμο και Εκτέλεση του πρώτου προγράμματος "Hello World"



```
Γραμμή εντολών - python
C:\>python
Python 3.12.3 (tags/v3.12.3:f6650f9, Apr 9 2024, 14:05:25) [MSC v.1938 64 bit (AMD64)] on win32
Type "help", "copyright", "credits" or "license" for more information.
>>> print("Hello World!")
Hello World!
>>> |
```

Σχήμα 5-1 Hello World σε cmd

Αποτέλεσμα

Οι μαθητές μαθαίνουν την ιστορία της Python και κατανοούν τη σημασία της στη σύγχρονη ανάπτυξη λογισμικού. Μέσα από την πρακτική εξάσκηση με το πρόγραμμα "Hello World", κάνουν τα πρώτα τους βήματα στον προγραμματισμό, αποκτώντας βασικές δεξιότητες που θα τους βοηθήσουν να προχωρήσουν στα επόμενα μαθήματα.

Σύνδεση με NAO

Σκοπός του Μαθήματος

Μετά την εισαγωγή στην Python και τη δημιουργία του πρώτου προγράμματος "Hello World", θα επεκτείνουμε τη γνώση μας χρησιμοποιώντας το ρομπότ NAO της SoftBank Robotics. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν Python για να προγραμματίσουν το NAO να λέει "Hello World".

Δομή του Μαθήματος

- Τι είναι ο NAO και πώς χρησιμοποιείται
- Σύνδεση και επικοινωνία με τον NAO
- Γράψιμο και εκτέλεση του προγράμματος "Hello World" στον NAO

```
from naoqi import ALProxy
tts = ALProxy("ALTextToSpeech", "<IP of your robot>", 9559)
tts.say("Hello, world!")
```

Σχήμα 5-2 Εντολή για "Hello World" από NAO

Αποτέλεσμα

Σε αυτή τη συνέχεια του πρώτου μαθήματος Python, οι μαθητές εισάγονται στον NAO και πώς να συνδέονται με τον NAO. Με τη χρήση της Python, οι μαθητές προγραμματίζουν τον NAO να πει "Hello World", κατανοώντας έτσι τις βασικές αρχές της ρομποτικής προγραμματισμού και τη διασύνδεση με πραγματικές συσκευές.

5.3.2 Μάθημα 2: Εισαγωγή σε IDE

Σκοπός του μαθήματος

Το δεύτερο μάθημα στοχεύει να εισαγάγει τους μαθητές στη χρήση ενός Ολοκληρωμένου Περιβάλλοντος Ανάπτυξης (IDE) για την ανάπτυξη προγραμμάτων Python. Η χρήση ενός IDE μπορεί να βελτιώσει την παραγωγικότητα και να διευκολύνει την ανάπτυξη κώδικα με εργαλεία όπως αυτόματη συμπλήρωση κώδικα, εντοπισμός σφαλμάτων και διαχείριση έργων. Το μάθημα θα συνεχίσει στη δημιουργία και εκτέλεση ενός προγράμματος "Hello World" μέσα από το IDE και μετά θα εξεταστεί η εντολή "print" και κάποιοι ειδικοί χαρακτήρες. Η κατάληξη του μαθήματος θα γίνει με κάποιες βασικές τεχνικές αποσφαλμάτωσης.

Δομή του Μαθήματος

- Τι είναι ένα IDE και γιατί να το χρησιμοποιήσουμε
- Άνοιγμα και εξερεύνηση του περιβάλλοντος του IDE
- Γράψιμο και εκτέλεση του προγράμματος "Hello World" στο IDE
- Βασική ανάλυση της εντολής "print"
- Εισαγωγή στη βασική αποσφαλμάτωση

Προσπαθήστε να γράψετε κάτι με τη βοήθεια του \n

```
print("H\ne\nl\nl\no\n \nw\no\nr\nl\nnd\n!")
```

```
H
e
l
l
o

w
o
r
l
d
!
```

Σχήμα 5-3 Βασικοί χαρακτήρες

Και ένα τελευταίο πράγμα που είναι καλό να γνωρίζουμε για το περιβάλλον εργασίας που χρησιμοποιούμε είναι ότι όταν κάνουμε κάποιο λάθος ο interpreter προσπαθεί να εντοπίσει που έγινε αυτό το λάθος και να μας βοηθήσει να το διορθώσουμε. Σε κάποιες περιπτώσεις που το λάθος είναι απλό, όπως αν γράψουμε `prinr` αντί για `print` ή αν ξεχάσουμε κάποια παρένθεση μπορεί να εντοπίσει το λάθος αμέσως και να μας πει ακριβώς τι πρέπει να κάνουμε για να το διορθώσουμε.

```
Traceback (most recent call last):
  File "C:\Python\lesson01\Hello.py", line 1, in <module>
    prinr("Hello World!")
    ^^^^^
NameError: name 'prinr' is not defined. Did you mean: 'print'?

Process finished with exit code 1
```

```
File "C:\Python\lesson01\Hello.py", line 1
  print("Hello World!")
    ^
SyntaxError: '(' was never closed

Process finished with exit code 1
```

Σχήμα 5-4 Αποσφαλμάτωση

Αποτέλεσμα

Οι μαθητές εισάγονται στη χρήση του IDE, μαθαίνουν πώς να γράφουν και να εκτελούν το πρόγραμμα "Hello World", κατανοούν τη βασική λειτουργία της εντολής `print`, και εξοικειώνονται με τις βασικές τεχνικές αποσφαλμάτωσης. Αυτές οι δεξιότητες είναι θεμελιώδεις για την ανάπτυξη προγραμμάτων Python.

5.3.3 Μάθημα 3: Μεταβλητές και Βασικοί Τύποι Δεδομένων + NAO

Σκοπός του μαθήματος

Στο τρίτο μάθημα οι μαθητές θα μάθουν για τις μεταβλητές και θα αναφερθούν σύντομα οι βασικοί τύποι δεδομένων `integer`, `float`, `string`, `boolean` στην Python. Θα κατανοήσουν πώς να αποθηκεύουν και να εκτυπώνουν δεδομένα χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές. Στη συνέχεια οι μαθητές θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν τις μεταβλητές για να προγραμματίσουν τον NAO σε περιβάλλον `choreography` να λέει τα δικά τους μηνύματα.

Δομή του μαθήματος

- Εισαγωγή στις Μεταβλητές.
- Αναφορά στους βασικούς Τύπους Δεδομένων.
- Εκτύπωση μηνυμάτων από κάθε Τύπο Δεδομένων.
- Άνοιγμα NAO με choregraphy ως προγραμματιστικό περιβάλλον.
- Προγραμματισμός ενός Python block για ομιλία με χρήση μεταβλητών.

Μετά τις αλλαγές το πρόγραμμά μας θα πρέπει να μοιάζει κάπως έτσι.

```
message = "Hello World!"

class MyClass(GeneratedClass):

    def __init__(self):
        GeneratedClass.__init__(self)

    def onLoad(self):
        #put initialization code here
        pass

    def onUnload(self):
        #put clean-up code here
        pass

    def onInput_onStart(self):
        self.tts = ALProxy('ALTextToSpeech')
        self.tts.say(message)

    def onInput_onStop(self):
        self.onUnload() #it is recommended to reuse the clean-up as the box is stopped
        self.onStopped() #activate the output of the box
```

Με αυτό τον τρόπο μεταφέρουμε στο προγραμματιστικό περιβάλλον του choregraphe τον προγραμματισμό του NAO και το βάζουμε να μιλάει χρησιμοποιώντας τις μεταβλητές όπως μάθαμε να κάνουμε και με την εντολή print.

Σχήμα 5-5 Ομιλία NAO με μεταβλητή

Αποτέλεσμα

Οι μαθητές απέκτησαν βασικές γνώσεις σχετικά με τις μεταβλητές και τους κύριους τύπους δεδομένων στην Python. Αυτές οι γνώσεις είναι θεμελιώδεις για την ανάπτυξη προγραμμάτων στην Python, καθώς επιτρέπουν στους μαθητές να αποθηκεύουν, να διαχειρίζονται και να επεξεργάζονται δεδομένα. το επόμενο βήμα στην εκμάθησή τους, εισάγοντας τον ρομπότ NAO στην εκπαιδευτική διαδικασία. Μέσα από αυτό το μάθημα, έμαθαν πώς να συνδέονται με τον NAO και να τον προγραμματίζουν να λέει μηνύματα χρησιμοποιώντας μεταβλητές. Αυτή η προσέγγιση ενισχύει την κατανόηση των μαθητών σχετικά με τη χρήση των μεταβλητών και των τύπων δεδομένων σε πραγματικές εφαρμογές.

5.3.4 Μαθήματα 4-5: Τελεστές και Ακέραιος και Πραγματικός Τύπος Δεδομένων

Σκοπός των μαθημάτων

Το τέταρτο και πέμπτο στοχεύουν να διδάξουν στους μαθητές τους αριθμητικούς και λογικούς τελεστές στην Python, καθώς και τη χρήση των ακέραιων (int) και των πραγματικών (float) τύπων δεδομένων.

Οι μαθητές θα μάθουν πώς να εκτελούν βασικές και σύνθετες πράξεις με αριθμητικά δεδομένα και να εμφανίζουν τα αποτελέσματά τους.

Δομή των Μαθημάτων

- Εισαγωγή στους Αριθμητικούς Τελεστές
- Ανάλυση των Τύπων Δεδομένων και των ιδιοτήτων τους
- Παραδείγματα και εφαρμογές

Σύνδεση με NAO

Σκοπός του Μαθήματος

Συνεχίζουμε με NAO με σκοπό οι μαθητές θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν αριθμητικές πράξεις με μεταβλητές και πώς να προγραμματίζουν τον NAO να λείει αποτελέσματα αριθμητικών πράξεων.

Δομή του Μαθήματος

- Αριθμητικές Πράξεις
- Σύνδεση με τον NAO
- Χρήση Αριθμητικών Πράξεων για Ομιλία

Αποτελέσματα

Σε αυτό το μάθημα, οι μαθητές έμαθαν τους βασικούς αριθμητικούς και λογικούς τελεστές στην Python και την εφαρμογή τους με ακέραιους και πραγματικούς τύπους δεδομένων. Οι μαθητές εμβάθυναν στις γνώσεις τους σχετικά με τις αριθμητικές πράξεις και την εφαρμογή τους σε προγράμματα Python, εισάγοντας τον ρομπότ NAO ως εργαλείο εκμάθησης. Αυτές οι δεξιότητες είναι θεμελιώδεις για την εκτέλεση μαθηματικών πράξεων και τη διαχείριση λογικών συνθηκών στα προγράμματα τους. Η κατανόηση και η χρήση αυτών των εργαλείων θα επιτρέψει στους μαθητές να δημιουργούν πιο σύνθετα και αποδοτικά προγράμματα.

5.3.5 Μάθημα 6-7: Συμβολοσειρές, Λογικοί Τύποι Δεδομένων και Συγκριτικοί Τελεστές + NAO

Σκοπός των Μαθημάτων

Με αυτά τα μαθήματα οι μαθητές αποκτούν μια καλύτερη κατανόηση των συμβολοσειρών και της χρήσης λογικών τύπων δεδομένων στην Python. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να διαχειρίζονται και να χειρίζονται συμβολοσειρές για διάφορες εφαρμογές και πως εκτυπώνουν με τη χρήση των γνωστών έως τώρα τύπων δεδομένων δυναμικά μηνύματα. Επιπλέον θα γίνει μια εισαγωγή στους λογικούς τύπους δεδομένων και πώς να χρησιμοποιούν λογικούς τελεστές για να κάνουν συγκρίσεις και να διαχειρίζονται συνθήκες ώστε να προετοιμαστούν για τη μελλοντική τους χρήση.

Δομή των Μαθημάτων

- Εισαγωγή στις Συμβολοσειρές
- Εκτυπώσεις δυναμικών μηνυμάτων με χρήση Μεταβλητών και Συμβολοσειρών
- Εισαγωγή στους Λογικούς Τύπους Δεδομένων
- Χρήση Συγκριτικών Τελεστών σε Συνθήκες και Αποφάσεις

Σύνδεση ΝΑΟ

Σκοπός του Μαθήματος

Οι μαθητές θα μάθουν πώς να συνδυάζουν διαφορετικούς τύπους δεδομένων και να προγραμματίζουν τον ΝΑΟ να λείει μηνύματα που περιέχουν αριθμούς, συμβολοσειρές και λογικές τιμές.

Δομή του Μαθήματος

- Συνδυασμός Διαφορετικών Τύπων Δεδομένων
- Σύνδεση με τον ΝΑΟ
- Χρήση Συνδυασμένων Τύπων Δεδομένων για Ομιλία

Αποτέλεσμα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει τη δυνατότητα χειρισμού και επεξεργασίας συμβολοσειρών στην Python και ικανότητα χρήσης των συγκριτικών τελεστών για τη δημιουργία συνθηκών. Θα αποκτήσουν μια καλή κατανόηση των μεταβλητών και των βασικών τύπων δεδομένων στην Python, και πώς να χρησιμοποιούν τον ΝΑΟ για να λείει δυναμικά μηνύματα. Το μάθημα θα εξοπλίσει τους μαθητές με τα εργαλεία και τις γνώσεις για να προχωρήσουν σε πιο προχωρημένα θέματα προγραμματισμού και ανάπτυξης λογισμικού, ενισχύοντας τις δεξιότητές τους στην Python και την ανάπτυξη εφαρμογών ρομποτικής.

5.3.6 Μάθημα 8: Συναρτήσεις, Συνάρτηση Μετατροπής Τύπου Δεδομένων και Παραστάσεις

Σκοπός του μαθήματος

Ο σκοπός του μαθήματος αυτού είναι να κάνει μια εισαγωγή στην ουσία των συναρτήσεων, τον ορισμό και το συντακτικό τους. Ως επόμενο βήμα είναι να διδάξει στους μαθητές πώς να μετατρέπουν δεδομένα, με τη χρήση συνάρτησης, μεταξύ διαφορετικών τύπων και θα εξηγηθεί η έννοια της παράστασης στην Python. Οι μαθητές θα μάθουν να κατανοούν τη σημασία της μετατροπής τύπων δεδομένων και πώς αυτή επηρεάζει τον κώδικα τους, καθώς και να δημιουργούν πιο περίπλοκες παραστάσεις.

Δομή του μαθήματος

- Εισαγωγή στις Συναρτήσεις
- Συναρτήσεις Μετατροπής Τύπου Δεδομένων
- Πρακτική Εφαρμογή Μετατροπής Τύπου Δεδομένων
- Εξήγηση Παραστάσεων
- Πρακτικές Ασκήσεις και Παραδείγματα

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν μια αρχική ιδέα του από τι αποτελείται μια συνάρτηση και μια παράσταση. Θα αποκτήσουν επίσης την ικανότητα να μετατρέπουν δεδομένα μεταξύ διαφορετικών τύπων με άνεση και ακρίβεια, κατανοώντας τις επιπτώσεις των μετατροπών αυτών στη λειτουργία του κώδικά τους.

5.3.7 Μάθημα 9: Συνάρτηση input και NAO

Σκοπός του μαθήματος

Οι μαθητές διδάσκονται πώς να χρησιμοποιούν τη συνάρτηση input() στην Python για να λαμβάνουν δεδομένα από τον χρήστη κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να συλλέγουν είσοδο από τον χρήστη, πώς να χειρίζονται τα δεδομένα αυτά και πώς να τα χρησιμοποιούν για την εκτέλεση διαφόρων λειτουργιών στο πρόγραμμά τους.

Δομή του μαθήματος

- Εισαγωγή στη Συνάρτηση input()
- Λήψη και Αποθήκευση Δεδομένων Χρήστη
- Μετατροπή Δεδομένων από την Είσοδο
- Ασκήσεις

Σύνδεση NAO

Σκοπός του μαθήματος

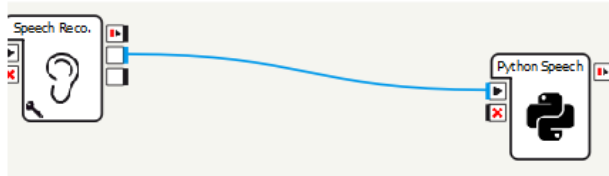
Χρησιμοποιώντας το μπλοκ Speech Reco για αναγνώριση ομιλίας θα επιτρέψουμε στο NAO εκτός από να δέχεται δεδομένα και όχι μόνο να μας δίνει.

Δομή μαθήματος

- Χρήση του Μπλοκ Speech Reco για Αναγνώριση Ομιλίας
- Ρύθμιση του μπλοκ Speech Reco στο NAO robot
- Δημιουργία προγράμματος που δέχεται μεταβλητή από το Speech Reco και επιστρέφει ανάλογο μήνυμα

```
def onInput_onStart(self, p):  
    ttsProxy = ALProxy("ALTextToSpeech")  
    ttsProxy.say(p + ", είμαι ο NAO!")
```

Με όσα γνωρίζουμε μέχρι τώρα καταλαβαίνουμε ότι το NAO, αφού εντοπίσει τον χαιρετισμό από εμάς, θα μας απαντήσει με τον αντίστοιχο χαιρετισμό και μετά θα πει το όνομά του. Το συνδέουμε στο wordRecognized και είναι σχεδόν έτοιμο να μας μιλήσει.



Επίσης παρατηρούμε ότι το χρώμα της string γραμμής είναι μπλε στο choregraphe.

Σχήμα 5-6 Το NAO ακούει και επιστρέφει μήνυμα

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει την ικανότητα να χρησιμοποιούν τη συνάρτηση input() για να λαμβάνουν δεδομένα από τον χρήστη, να τα μετατρέπουν σε άλλους τύπους δεδομένων κατά περίπτωση. Θα μπορούν επίσης να δημιουργούν πιο σύνθετες εφαρμογές που βασίζονται σε δεδομένα εισόδου. Εκτός από αυτά, όμως, θα έχουν μάθει και να προγραμματίζουν το NAO robot για να αλληλεπιδρά με τον χρήστη μέσω ομιλίας, χρησιμοποιώντας το μπλοκ Speech Reco για αναγνώριση ομιλίας.

5.4 Πρώτη Επανάληψη Μαθημάτων Python

Σκοπός του μαθήματος

Το επαναληπτικό μάθημα έχει ως σκοπό την ενίσχυση της κατανόησης των θεμελιωδών εννοιών της Python και τη βελτίωση των δεξιοτήτων των μαθητών μέσα από πρακτικές εφαρμογές και ασκήσεις, προετοιμάζοντάς τους για πιο προχωρημένα θέματα προγραμματισμού.

Δομή μαθήματος

- Επανεξέταση των εννοιών που έχουν διδαχτεί μέχρι τώρα
- Συνδυαστικές Ασκήσεις και Εφαρμογές
- Επίλυση αποριών

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του επαναληπτικού μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν ανανεώσει και ενισχύσει τις γνώσεις τους. Θα μπορούν να εφαρμόζουν αυτές τις γνώσεις σε πρακτικά προβλήματα και να αναπτύξουν μικρές εφαρμογές που απαιτούν την αλληλεπίδραση με τον χρήστη και τη διαχείριση δεδομένων.

5.5 Ενδιάμεσα Μαθήματα Python και NAO

5.5.1 Μάθημα 11: Λογικοί Τελεστές

Σκοπός του μαθήματος

Ο σκοπός του μαθήματος είναι να διδάξει στους μαθητές τη χρήση των λογικών τελεστών στην Python, οι οποίοι είναι απαραίτητοι για τη δημιουργία σύνθετων συνθηκών και την εκτέλεση ελέγχων λογικής σε προγράμματα. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν τους λογικούς τελεστές and, or και not για να συνδυάζουν και να αναλύουν λογικές συνθήκες, καθώς και πώς να εφαρμόζουν αυτές τις γνώσεις σε πρακτικές εφαρμογές.

Δομή του μαθήματος

- Εισαγωγή στους Λογικούς Τελεστές
- Βασικοί Λογικοί Τελεστές στην Python
- Πίνακας αληθείας των Λογικών Τελεστών
- Συνδυασμός Λογικών Τελεστών
- Ασκήσεις

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει την ικανότητα να χρησιμοποιούν τους λογικούς τελεστές και θα μπορούν να συνδυάζουν λογικούς τελεστές για να εκτελούν πολύπλοκες λογικές αξιολογήσεις και να εφαρμόζουν αυτές τις γνώσεις σε πρακτικά προβλήματα ή προγράμματα.

5.5.2 Μάθημα 12-15: Δομή ελέγχου if

Σκοπός των μαθημάτων

Αυτά τα δύο μαθήματα έχουν ως σκοπό να διδάξουν στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν τη δομή ελέγχου if στην Python για να εκτελούν συνθήκες και να λαμβάνουν αποφάσεις στον κώδικα. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν βασικές και σύνθετες συνθήκες με τη χρήση της δομής if και των επεκτάσεών της elif και else.

Δομή των μαθημάτων

- Εισαγωγή στη Δομή Ελέγχου if
- Βασική Σύνταξη της Δομής if
- Δομή if-else
- Δομή if-elif-else
- Σύνθετες Συνθήκες με Λογικούς Τελεστές
- Εσωτερικές Συνθήκες (Nested If)

- Ασκήσεις (σε κάθε μάθημα)

Σύνδεση NAO

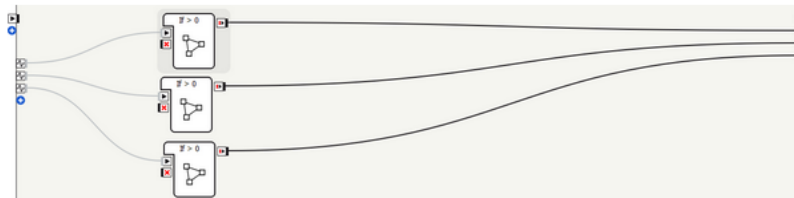
Σκοπός των μαθημάτων

Βασικός σκοπός είναι η χρήση της δομής ελέγχου if στην Python από τους μαθητές για να εκτελούν συνθήκες και να λαμβάνουν αποφάσεις στον κώδικα, ενσωματώνοντας τη χρήση του ρομπότ NAO. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν τη δομή if σε συνδυασμό με τις δυνατότητες του ρομπότ NAO για την αναγνώριση και αντίδραση σε διαφορετικά ερεθίσματα.

Δομή των μαθημάτων

- Χρήση του Block Tactile Head
- Επεξήγηση της λειτουργίας του tactile head block
- Παραδείγματα χρήσης για ανίχνευση αφής στο κεφάλι του ρομπότ
- Άσκηση: Γράψτε ένα πρόγραμμα που αντιδρά σε διαφορετικά σημεία αφής στο κεφάλι του ρομπότ NAO (μπροστά, μέση, πίσω)

Βλέπουμε ότι στα δεξιά του έχει (εκτός από το `onStopped`) τρεις εντολές. Αν κάνουμε ένα διπλό κλικ πάνω στο κουτί μας δείχνει πιο αναλυτικά τις εντολές που χρησιμοποιεί για να λειτουργήσει. Βλέπουμε ότι κάθε ένα από τα επιπλέον κουτιά συνδέεται με μια if. Οι if αυτές συνδέονται η καθεμία με έναν από τους αισθητήρες που έχει το NAO στο κεφάλι του. Το if > 0 δηλαδή είναι σα να λέει Αν κάτι μεγαλύτερο από 0 (τίποτα) ακουμπάει τον αισθητήρα και μετά εκτελεί τις εντολές if όπως είδαμε και σήμερα.



Ας δώσουμε στο NAO τρία διαφορετικά πράγματα να λέει με κάθε αισθητήρα(κάθε if) φάχνοντας τρεις διαφορετικές εντολές ομιλίας. (Η ενώνουμε έτοιμες κινήσεις)

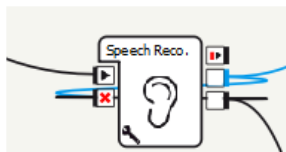
Σχήμα 5-7 Εσωτερικές εντολές block Tactile Head

- Χρήση του Block Switch Case
- Επεξήγηση της λειτουργίας του switch case block
- Παραδείγματα χρήσης για την εκτέλεση διαφορετικών ενεργειών βάσει συνθηκών
- Άσκηση: Γράψτε ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί το switch case για να απαντά με 3 διαφορετικούς τρόπους και έναν επιπλέον αν δε καταλάβει το μήνυμα.

Επειδή το ενδεχόμενο να μην υπάρχει μήνυμα είναι ήδη καλυμμένο από τη Speech Reco. το else δεν θα κάνει τίποτα σε αυτή τη περίπτωση. Θα προσθέσουμε λοιπόν μια ακόμη elif γράφοντας στο τελευταίο κουτί της switch case. Αν κοπιάσουμε ξανά τον κώδικα μια επιπλέον elif έχει εμφανιστεί.

```
def onInput_onStart(self, p):
    p = self.typeConversion(p)
    if(p == self.typeConversion("message 1")):
        self.output_1(p)
    elif(p == self.typeConversion("message 2")):
        self.output_2(p)
    elif(p == self.typeConversion("message 3")):
        self.output_3(p)
    else:
        self.onDefault()
```

Και τώρα ανάλογα με το κάθε μήνυμα θα τραβήξουμε μια γραμμή που θα κάνει ό,τι του ζητάμε (ομιλία ή κίνηση).



Μην ξεχάσετε πριν τρέξετε το πρόγραμμα να συνδέσετε το Speech Reco. με το `onStopped` για να μπορεί να σταματήσει να ακούει για μήνυμα εντολές.

Σχήμα 5-8 Χρήση switch case για απάντηση

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει την ικανότητα να χρησιμοποιούν τη δομή ελέγχου if για να εκτελούν συνθήκες και να λαμβάνουν αποφάσεις στον κώδικα τους. Θα μπορούν να εφαρμόζουν βασικές και σύνθετες συνθήκες, να συνδυάζουν τη δομή if με λογικούς τελεστές και να δημιουργούν εσωτερικές συνθήκες για πιο πολύπλοκες αξιολογήσεις. Επιπλέον, θα έχουν μάθει να ενσωματώνουν τις γνώσεις τους στον προγραμματισμό του ρομπότ NAO για την αναγνώριση και αντίδραση σε διαφορετικά ερεθίσματα.

5.5.3 Μαθήματα 16-19: Λίστες και κίνηση NAO

Σκοπός των μαθημάτων

Ο σκοπός των μαθημάτων είναι να διδάξουν στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν λίστες στην Python, οι οποίες αποτελούν έναν από τους βασικούς τύπους δεδομένων της γλώσσας. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να δημιουργούν, να επεξεργάζονται και να χειρίζονται λίστες, καθώς και πώς να χρησιμοποιούν διάφορες ενσωματωμένες μεθόδους για την επίτευξη διαφορετικών λειτουργιών.

Δομή των μαθημάτων

- Εισαγωγή σε λίστες
- Πρόσβαση σε Στοιχεία Λίστας
- Επεξεργασία Λιστών
- Βασικές Λειτουργίες και Μέθοδοι Λίστας
- Ασκήσεις (σε κάθε μάθημα)

Σύνδεση NAO

Σκοπός Μαθημάτων

Οι μαθητές θα μάθουν πώς να προγραμματίζουν το ρομπότ NAO για να εκτελεί βασικές κινήσεις, συγκεκριμένα να περπατάει. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν τις βιβλιοθήκες του NAO για να δώσουν στο ρομπότ την εντολή να περπατήσει προς τα εμπρός.

Δομή των μαθημάτων

- Αναφορά στις βασικές βιβλιοθήκες κίνησης του NAO
- Σύνταξη και χρήση της εντολής για περπάτημα
- Γράψιμο του προγράμματος για περπάτημα
- Εκτέλεση και Δοκιμή
- Ασκήσεις

```
def onInput_onStart(self):  
    motionProxy = ALProxy("ALMotion")  
    motionProxy.walkTo(0.2, 0.0, 0.0)  
    self.onStopped()
```

Σχήμα 5-9 Εντολή για κίνηση σε NAO

- Σύνταξη και χρήση εντολών για περιστροφή
- Γράψιμο προγράμματος για περπάτημα και στροφή
- Εκτέλεση και Δοκιμή
- Ασκήσεις

```
def onInput_onStart(self):  
    x = self.getParameter("x")  
    y = self.getParameter("y")  
    amountToTurn = math.atan2(y, x)  
    amountToWalk = math.sqrt(x * x + y * y)  
  
    motionProxy = ALProxy("ALMotion")  
    motionProxy.walkTo(0, 0, amountToTurn)  
    motionProxy.walkTo(amountToWalk, 0, 0)
```

Σχήμα 5-10 Εντολή για κίνηση και στροφή σε NAO

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν αποκτήσει την ικανότητα να δημιουργούν και να χειρίζονται λίστες στην Python. Θα μπορούν να προσθέτουν, να αφαιρούν και να τροποποιούν στοιχεία σε λίστες, να χρησιμοποιούν διάφορες ενσωματωμένες μεθόδους για την επεξεργασία των

λιστών. Με τη βοήθεια του NAO θα δουν ότι η κίνηση του βασίζεται σε μια μορφή λίστας (tuple) και ότι οι λίστες έχουν περισσότερες χρήσεις από απλά την αποθήκευση δεδομένων. Θα μπορούν να προγραμματίζουν το ρομπότ NAO να περπατάει και να στρίβει και θα κατανοούν πώς να συνδυάζουν τις εντολές για το περπάτημα και τη στροφή για να δημιουργούν πιο σύνθετες κινήσεις.

5.6 Δεύτερη Επανάληψη Μαθημάτων Python

Σκοπός του μαθήματος

Το επαναληπτικό μάθημα έχει ως σκοπό να συγκεντρώσει και να ανακεφαλαιώσει τις βασικές γνώσεις των μαθητών σε τρεις σημαντικές θεματικές ενότητες της Python: λίστες, δομή ελέγχου if και εισαγωγικές έννοιες της γλώσσας. Οι μαθητές θα ενισχύσουν την κατανόησή τους και θα επιβεβαιώσουν τη γνώση τους μέσω πρακτικών ασκήσεων και παραδειγμάτων.

Δομή μαθήματος

- Επανεξέταση των εννοιών που έχουν διδαχτεί μέχρι τώρα
- Συνδυαστικές Ασκήσεις και Εφαρμογές
- Επίλυση αποριών

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του επαναληπτικού μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν ανακεφαλαιώσει και ενισχύσει τις βασικές τους γνώσεις. Θα έχουν αποκτήσει μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση στη χρήση αυτών των θεματικών εννοιών και θα είναι έτοιμοι να αντιμετωπίσουν πιο σύνθετα προγραμματιστικά προβλήματα.

5.7 Προχωρημένα Μαθήματα Python και NAO

5.7.1 Μαθήματα 21-24: Βρόγχοι-Επανάληψεις και Λειτουργίες NAO

Σκοπός των μαθημάτων

Σε αυτό το μάθημα διδάσκεται στους μαθητές πώς να χρησιμοποιούν τους βρόχους επανάληψης στην Python για να εκτελούν επαναλαμβανόμενες εργασίες. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν τον βρόχο for και τον βρόχο while για να επαναλαμβάνουν κομμάτια κώδικα και θα εξασκηθούν στη χρήση αυτών των βρόχων μέσω παραδειγμάτων και ασκήσεων.

Δομή του μαθήματος

- Εισαγωγή στην Επανάληψη
- Ο Βρόχος while
- Ο Βρόχος for
- Χρήση της συνάρτησης range() με τον Βρόχο for
- Σύγκριση Βρόχων for και while

- Διακοπή break και Παράλειψη continue Επαναλήψεων
- Εμφωλευμένοι Βρόχοι (Nested Loops)
- Ασκήσεις (σε κάθε μάθημα)

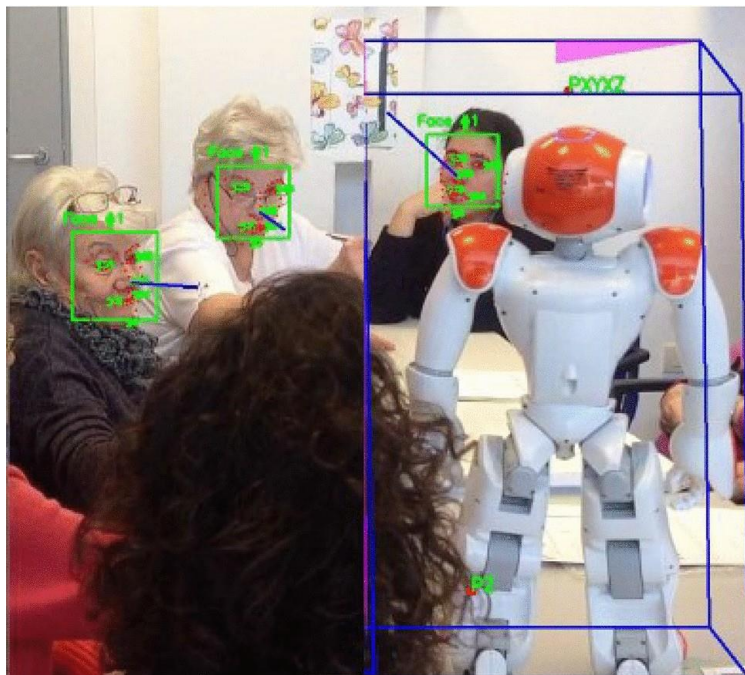
Σύνδεση NAO

Σκοπός των μαθημάτων

Ο σκοπός αυτού του μαθήματος είναι να διδάξει στους μαθητές πώς να προγραμματίζουν το ρομπότ NAO για να εντοπίζει και να αναγνωρίζει πρόσωπα χρησιμοποιώντας την ενσωματωμένη κάμερά του και τη βιβλιοθήκη αναγνώρισης προσώπου. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν τις βασικές λειτουργίες της βιβλιοθήκης ALFaceDetection για να ανιχνεύουν και να αναγνωρίζουν πρόσωπα. Μετά θα μαθουν πώς να αποθηκεύουν πρόσωπα στη βάση δεδομένων του ρομπότ και πώς να αναγνωρίζουν αυτά τα πρόσωπα όταν εμφανίζονται.

Δομή των μαθημάτων

- Εισαγωγή στην Αναγνώριση Προσώπου
- Προγραμματισμός Εντοπισμού Προσώπου
- Εκτέλεση και Δοκιμή
- Ασκήσεις
- Αποθήκευση Προσώπων στη Βάση Δεδομένων του NAO
- Αναγνώριση Αποθηκευμένων Προσώπων
- Εκτέλεση και Δοκιμή
- Ασκήσεις



Σχήμα 5-11 Το NAO αναγνωρίζει πρόσωπα

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα είναι σε θέση να χρησιμοποιούν βρόχους for και while για να εκτελούν επαναλαμβανόμενες εργασίες στον κώδικά τους. Θα κατανοούν πώς να διακόπτουν και να παραλείπουν επαναλήψεις με τις εντολές break και continue, και θα μπορούν να δημιουργούν εμφωλευμένους βρόχους για πιο σύνθετες επαναληπτικές δομές. Επιπλέον οι μαθητές θα μπορούν να χρησιμοποιούν τη δομή ελέγχου for για να επεξεργάζονται τα δεδομένα που συλλέγονται κατά την αναγνώριση προσώπου, όπως στον κώδικα αναγνώρισης προσώπου, όπου η εντολή for χρησιμοποιείται για να ελέγχει κάθε αναγνωρισμένο πρόσωπο και να αντιδρά ανάλογα.

5.7.2 Μαθήματα 25-27: Ακολουθίες και κίνηση NAO

Σκοπός των μαθημάτων

Τα μαθήματα αυτά επιστρέφουν στις ακολουθίες στην Python, όπως λίστες, πλειάδες και συμβολοσειρές. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να δημιουργούν, να τροποποιούν και να επεξεργάζονται επιπλέον ακολουθίες, καθώς και πώς να χρησιμοποιούν βρόχους for για να διατρέχουν τις ακολουθίες.

Δομή των μαθημάτων

- Επανάληψη και εισαγωγή σε νέες ακολουθίες
- Πλειάδες
- Κοινές Λειτουργίες στις Ακολουθίες
- Χρήση βρόγχων for με Ακολουθίες
- Ασκήσεις(σε κάθε μάθημα)

Σύνδεση NAO

Σκοπός του μαθήματος

Το μάθημα αυτό έχει ως σκοπό να διδάξει στους μαθητές πώς να προγραμματίζουν το ρομπότ NAO για να εκτελεί κινήσεις κεφαλιού χρησιμοποιώντας βρόχο for στην Python. Οι μαθητές θα μάθουν να χρησιμοποιούν τις βιβλιοθήκες του NAO για να δώσουν στο ρομπότ εντολές για κινήσεις κεφαλιού και θα εξασκηθούν στη χρήση βρόγχων for για επαναλαμβανόμενες κινήσεις.

Δομή το μαθήματος

- Εισαγωγή στις Βασικές Εντολές Κίνησης Κεφαλιού
- Βασική σύνταξη για την κίνηση κεφαλιού
- Χρήση Βρόχου for για Επαναλαμβανόμενη Κίνηση Κεφαλιού
- Εκτέλεση και Δοκιμή
- Ασκήσεις

```
def onInput_onStart(self):  
    motionProxy = ALProxy("ALMotion")  
    names = ['HeadYaw', 'HeadPitch']  
    times = [[1.0], [1.0]]  
    motionProxy.angleInterpolation(names, [0.0, 0.0], times, True)  
  
    for i in range(3):  
        motionProxy.angleInterpolation(names, [1.0, 0.0], times, True)  
        motionProxy.angleInterpolation(names, [-1.0, 0.0], times, True)  
  
    motionProxy.angleInterpolation(names, [0.0, 0.0], times, True)  
  
    self.onStopped()
```

Σχήμα 5-12 Κίνηση κεφαλιού του NAO

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν μια καλή κατανόηση των ακολουθιών στην Python, όπως οι λίστες, οι πλειάδες και οι συμβολοσειρές. Θα είναι σε θέση να δημιουργούν, να τροποποιούν και να επεξεργάζονται ακολουθίες, καθώς και να χρησιμοποιούν βρόχους for για να διατρέχουν τις ακολουθίες και να εκτελούν λειτουργίες σε κάθε στοιχείο τους. Αυτό θα τους επιτρέψει να χειρίζονται και να επεξεργάζονται δεδομένα πιο αποτελεσματικά στα προγράμματά τους. Επιπλέον μαθαίνουν πως να χειρίζονται περισσότερα μέρη του NAO και να κάνουν επαναλαμβανόμενες κινήσεις.

5.7.3 Μάθημα 28: Δισδιάστατοι Πίνακες

Σκοπός του μαθήματος

Το τελευταίο ουσιαστικό μάθημα είναι αφιερωμένο στους δισδιάστατους πίνακες και σκοπός του είναι να διδάξει στους μαθητές πώς να δημιουργούν, να επεξεργάζονται και να διαχειρίζονται δισδιάστατους πίνακες στην Python. Οι μαθητές θα μάθουν πώς να χρησιμοποιούν λίστες λιστών για να αναπαριστούν πίνακες και πώς να εφαρμόζουν βρόχους for για την επεξεργασία των στοιχείων τους.

Δομή του μαθήματος

- Εισαγωγή στους Δισδιάστατους Πίνακες
- Δημιουργία Δισδιάστατου Πίνακα
- Πρόσβαση και Τροποποίηση Στοιχείων
- Διατρέχοντας Δισδιάστατο Πίνακα με Βρόχους for
- Προσθήκη και Αφαίρεση Στοιχείων
- Άσκηση

Αποτελέσματα

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος, οι μαθητές θα έχουν μια καλή κατανόηση των διαστάσεων πινάκων στην Python και πώς να τους χρησιμοποιούν αποτελεσματικά. Θα είναι σε θέση να δημιουργούν, να τροποποιούν και να διατρέχουν διαστάτους πίνακες χρησιμοποιώντας βρόχους for.

5.8 Τελική Επανάληψη

5.8.1 Παιχνίδι-Χορός NAO

Στόχος του μαθήματος

Ως προτελευταίο μάθημα της σειράς μαθημάτων ο χρόνος θα αφιερωθεί περισσότερο στο παιχνίδι με το NAO robot. Για αυτό το λόγο όλο το μάθημα θα ασχοληθεί με αυτό. Οι μαθητές με βοήθεια από το περιβάλλον choreography θα προγραμματίσουν το NAO να κάνει ένα επαναλαμβανόμενο χορευτικό νούμερο.

Δομή του μαθήματος

- Με τη χρήση NAO robot δημιουργία χορευτικού
- Επίλυση αποριών σχετικά με NAO κατά τη διάρκεια του μαθήματος
- Προτάσεις άλλων πρότζεκτ σχετικά με ρομποτική



Σχήμα 5-13 Το NAO χορεύει

Αποτελέσματα

Η σειρά μαθημάτων ρομποτικής με τον NAO προσέφερε στους μαθητές μια μοναδική και εμπειρισταωμένη εμπειρία μάθησης, συνδυάζοντας τον προγραμματισμό με την πρακτική εφαρμογή της ρομποτικής. Κατά τη διάρκεια των μαθημάτων, οι μαθητές απέκτησαν σημαντικές γνώσεις και δεξιότητες που ενισχύουν την κατανόησή τους σε πολλαπλούς τομείς της τεχνολογίας.

5.8.2 Επαναληπτική Άσκηση-Παιχνίδι

Σκοπός του Μαθήματος

Το επαναληπτικό μάθημα αυτό έχει ως σκοπό την εφαρμογή των γνώσεων που έχουν αποκτήσει οι μαθητές μέχρι στιγμής δημιουργώντας ένα απλό παιχνίδι στην Python. Μέσω αυτού του δημιουργικού έργου, οι μαθητές θα έχουν την ευκαιρία να ενσωματώσουν και να επαναλάβουν τις βασικές έννοιες προγραμματισμού που έχουν διδαχθεί, αναπτύσσοντας παράλληλα τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και τον δημιουργικό προγραμματισμό.

Δομή του μαθήματος

- Εξήγηση των κανόνων του παιχνιδιού
- Προγραμματισμός του βασικού παιχνιδιού
- Προσθήκη επιπλέον στοιχείων για τη βελτίωση του παιχνιδιού
- Χρόνος για δοκιμή
- Αποχαιρετισμός

```

Δώσε τη δεύτερη θέση από 0 έως (N-1) και κλειστή: 4
_3342___

_33_____
Δώσε τη πρώτη θέση από 0 έως (N-1) και κλειστή: 5
Δώσε τη δεύτερη θέση από 0 έως (N-1) και κλειστή: 6

_33__42_

_33_____
Δώσε τη πρώτη θέση από 0 έως (N-1) και κλειστή: 7
Δώσε τη δεύτερη θέση από 0 έως (N-1) και κλειστή: 8

```

Σχήμα 5-14 Παιχνίδι εύρεσης διπλών αριθμών

Αποτελέσματα

Στο τελευταίο αυτό μάθημα, οι μαθητές χρησιμοποίησαν τις γνώσεις τους για να δημιουργήσουν ένα διαδραστικό παιχνίδι, ενσωματώνοντας δισδιάστατες λίστες, ακολουθίες, δομές επανάληψης και δομές ελέγχου. Μέσα από αυτή την εμπειρία, κατανόησαν πώς οι βασικές αρχές προγραμματισμού μπορούν να εφαρμοστούν σε μια πρακτική, διασκεδαστική εφαρμογή.

Οι μαθητές είχαν την ευκαιρία να εργαστούν πάνω σε ένα ολοκληρωμένο πρότζεκτ, το οποίο τους βοήθησε να εδραιώσουν τις γνώσεις τους και να δουν την πρακτική εφαρμογή των δεξιοτήτων τους.

Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, αντιμετώπισαν προγραμματιστικά προβλήματα και ανέπτυξαν λύσεις, βελτιώνοντας την ικανότητά τους στην επίλυση προβλημάτων.

Το μάθημα αυτό ενίσχυσε την αυτοπεποίθηση των μαθητών στον προγραμματισμό, δείχνοντάς τους ότι μπορούν να δημιουργήσουν κάτι λειτουργικό και διασκεδαστικό από τις γνώσεις που απέκτησαν. Παράλληλα, ενίσχυσε το ενδιαφέρον τους για την περαιτέρω εξερεύνηση και μάθηση στον τομέα του προγραμματισμού.

5.9 Συμπεράσματα

Η ανάπτυξη και υλοποίηση μαθημάτων Python σε συνδυασμό με τη χρήση του NAO robot αποτελεί μια καινοτόμο προσέγγιση στη διδασκαλία του προγραμματισμού και της ρομποτικής στους μαθητές του γυμνασίου. Η επιτυχία αυτού του προγράμματος εξαρτάται από τη σωστή προετοιμασία, την οργάνωση και την υποστήριξη των εκπαιδευτικών και των μαθητών. Μέσα από τη συνεχή αξιολόγηση και βελτίωση του προγράμματος, μπορούμε να διασφαλίσουμε ότι οι μαθητές θα αποκτήσουν τις δεξιότητες και τις γνώσεις που χρειάζονται για να επιτύχουν στο μέλλον.

Κεφάλαιο 6ο: Προβλεπόμενα Αποτελέσματα και Χρησιμότητα του Προγράμματος

6.1 Εισαγωγή

Η επιτυχία οποιουδήποτε εκπαιδευτικού προγράμματος αξιολογείται συχνά μέσω των αποτελεσμάτων του και της χρησιμότητάς του. Αν και το πρόγραμμα εκμάθησης Scratch και Python με τη χρήση του ρομπότ NAO δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί, μπορούμε να προβλέψουμε τα πιθανά αποτελέσματα και να υποστηρίξουμε τη χρησιμότητά του μέσω θεωρητικών αναλύσεων και εμπειρικών δεδομένων από παρόμοια προγράμματα. Αυτό το κεφάλαιο αναλύει τα προβλεπόμενα εκπαιδευτικά αποτελέσματα και τη χρησιμότητα του προγράμματος.

6.2 Προβλεπόμενα Εκπαιδευτικά Αποτελέσματα

6.2.1 Ανάπτυξη Προγραμματιστικών Δεξιοτήτων

Το πρόγραμμα στοχεύει στην ανάπτυξη τόσο βασικών όσο και προχωρημένων προγραμματιστικών δεξιοτήτων στους μαθητές:

- Scratch: Οι μαθητές δημοτικού θα κατανοήσουν βασικές έννοιες του προγραμματισμού, όπως μεταβλητές, βρόχους και συνθήκες, μέσα από ένα οπτικά ελκυστικό και φιλικό περιβάλλον.
- Python: Οι μαθητές γυμνασίου θα αποκτήσουν δεξιότητες προγραμματισμού υψηλότερου επιπέδου, απαραίτητες για την ανάπτυξη πραγματικών εφαρμογών και την αλληλεπίδραση με το ρομπότ NAO.

6.2.2 Ενίσχυση Κριτικής και Λογικής Σκέψης

Η διαδικασία προγραμματισμού βοηθά στην ενίσχυση της κριτικής και λογικής σκέψης των μαθητών:

- Επίλυση Προβλημάτων: Οι μαθητές θα μάθουν να αναλύουν προβλήματα, να σχεδιάζουν λύσεις και να τις υλοποιούν με κώδικα, ενισχύοντας έτσι τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.
- Αναλυτική Σκέψη: Η ενασχόληση με προγραμματιστικές δραστηριότητες βελτιώνει την αναλυτική σκέψη και τις ικανότητες λογικής αιτιολογίας.

6.2.3 Πρακτική Εφαρμογή Τεχνολογικών Γνώσεων

Η χρήση του ρομπότ NAO προσφέρει στους μαθητές την ευκαιρία να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε ένα πραγματικό τεχνολογικό περιβάλλον:

- Ρομποτική: Οι μαθητές θα μάθουν βασικές αρχές της ρομποτικής και θα δουν πώς εφαρμόζονται αυτές οι αρχές μέσω του προγραμματισμού του NAO.
- Ενσωμάτωση Αισθητήρων: Θα κατανοήσουν πώς οι αισθητήρες του ρομπότ NAO αλληλεπιδρούν με το περιβάλλον και πώς να τα χρησιμοποιούν για την εκτέλεση εντολών.

6.3 Χρησιμότητα του Προγράμματος

6.3.1 Βελτίωση της Εκπαιδευτικής Διαδικασίας

Το πρόγραμμα θα προσφέρει σημαντικά οφέλη στο εκπαιδευτικό σύστημα, ενσωματώνοντας τις σύγχρονες τεχνολογίες και τις απαιτήσεις της ψηφιακής εποχής:

- Σύγχρονες Τεχνολογίες: Η ενσωμάτωση των τεχνολογιών στη διδακτική διαδικασία καθιστά τα μαθήματα πιο ελκυστικά και επίκαιρα για τους μαθητές.
- Προετοιμασία για το Μέλλον: Οι μαθητές προετοιμάζονται για τις μελλοντικές απαιτήσεις της αγοράς εργασίας και τις τεχνολογικές εξελίξεις.

6.3.2 Ενίσχυση Δεξιοτήτων 21ου Αιώνα

Το πρόγραμμα θα συμβάλει στην ανάπτυξη κρίσιμων δεξιοτήτων για τον 21ο αιώνα:

- Συνεργασία και Επικοινωνία: Οι ομαδικές δραστηριότητες και τα έργα θα ενισχύσουν τη συνεργατικότητα και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών.
- Κριτική και Δημιουργική Σκέψη: Η επίλυση προβλημάτων και η ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων θα βελτιώσουν την κριτική και δημιουργική σκέψη των μαθητών.

6.4 Θεωρητική Υποστήριξη της Προσέγγισης

6.4.1 Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

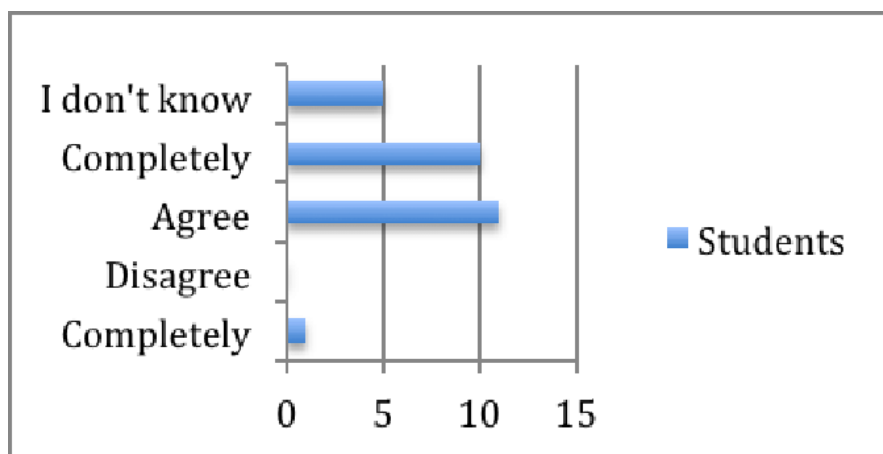
Η προσέγγιση του προγράμματος υποστηρίζεται από πλούσια βιβλιογραφία στον τομέα της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και της παιδαγωγικής:

- Εκπαιδευτική Τεχνολογία: Μελέτες έχουν δείξει ότι η χρήση της τεχνολογίας στην εκπαίδευση ενισχύει την εμπλοκή και τη μάθηση των μαθητών.
- Προγραμματισμός και Ρομποτική: Έρευνες υποδεικνύουν ότι η εκμάθηση προγραμματισμού και ρομποτικής μπορεί να βελτιώσει τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων και την κριτική σκέψη.

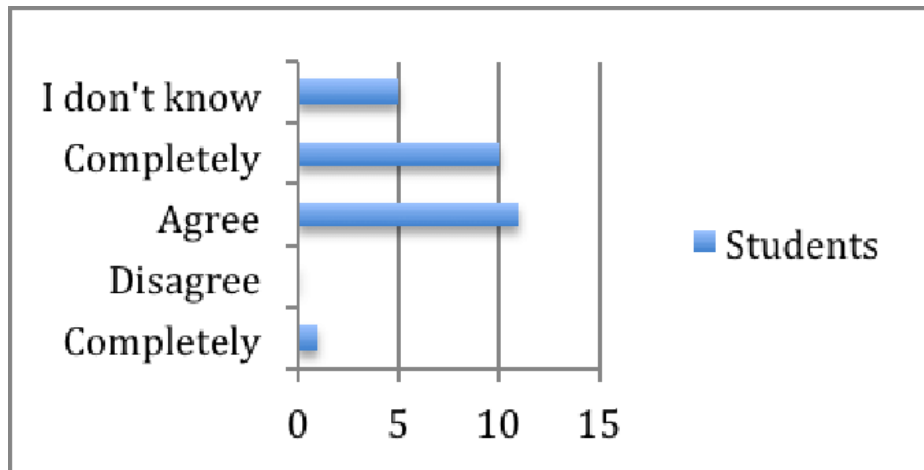
6.4.2 Εμπειρικά Στοιχεία από Παρόμοια Προγράμματα

Παρόμοια προγράμματα έχουν δείξει θετικά αποτελέσματα στην εκπαιδευτική διαδικασία:

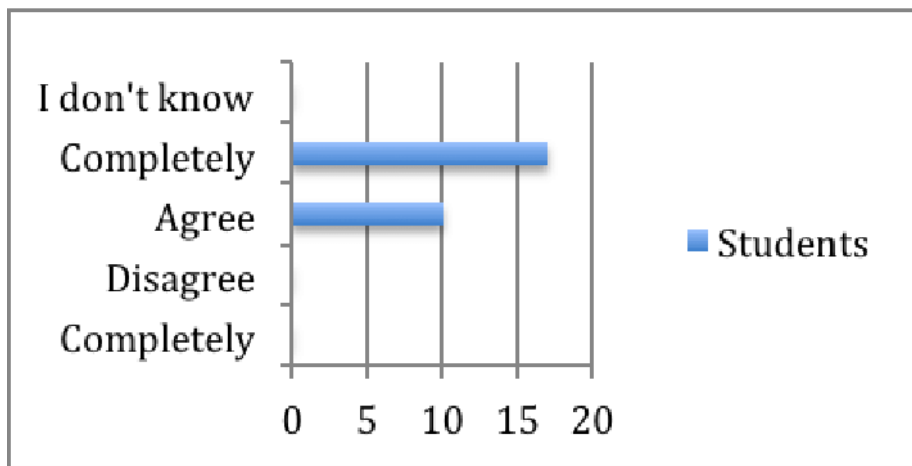
- Scratch: Προγράμματα που χρησιμοποιούν τη Scratch έχουν αποδείξει ότι οι μαθητές αναπτύσσουν βασικές προγραμματιστικές δεξιότητες γρήγορα και αποτελεσματικά. [15]



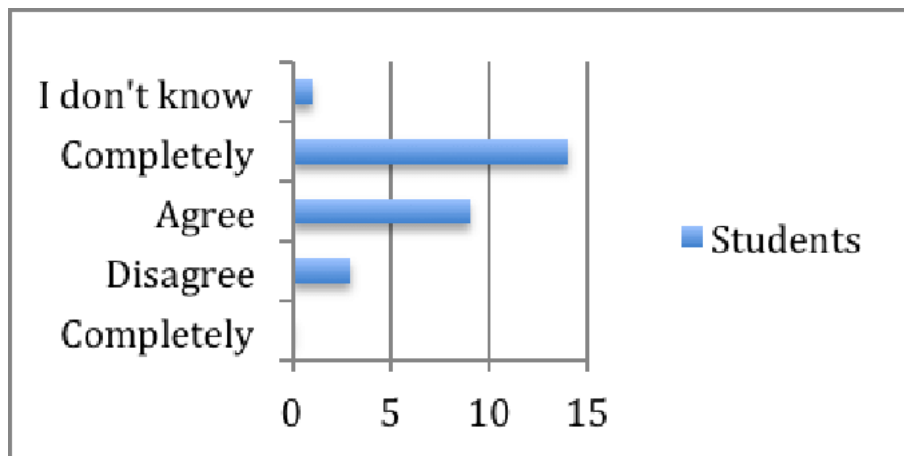
Σχήμα 6-1 Η χρήση του Scratch με βοήθησε να μάθω να δουλεύω ομαδικά.



Σχήμα 6-2 Η χρήση του Scratch με ενθάρρυνε να μάθω μόνος/η μου να ψάχνω για πληροφορίες στο ίντερνετ.



Σχήμα 6-3 Η χρήση του Scratch με βοήθησε να μάθω περισσότερα Αγγλικά



Σχήμα 6-4 Η χρήση του Scratch με παρότρυνε να μάθω περισσότερα Αγγλικά

- Python: Η διδασκαλία της Python σε μαθητές γυμνασίου έχει αποδειχθεί ότι ενισχύει την κατανόηση των προχωρημένων προγραμματιστικών εννοιών.

- NAO Robot: Η χρήση του NAO robot σε εκπαιδευτικά προγράμματα έχει δείξει ότι οι μαθητές βελτιώνουν τις δεξιότητές τους στη ρομποτική και την τεχνολογία.

6.5 Προβλέψεις

Βασιζόμενοι στις προβλέψεις, η εφαρμογή του προγράμματος αναμένεται να αποφέρει τα εξής αποτελέσματα:

- Αύξηση της Ενδιαφέροντος και της Εμπλοκής: Οι μαθητές θα είναι πιο εμπλεκόμενοι και ενθουσιώδεις για τη μάθηση μέσω της χρήσης τεχνολογίας και ρομποτικής.
- Βελτίωση της Απόδοσης: Η κατανόηση και η εφαρμογή των προγραμματιστικών δεξιοτήτων θα οδηγήσει σε βελτίωση της ακαδημαϊκής απόδοσης των μαθητών.

6.6 Επιδράσεις και Προκλήσεις

6.6.1 Επιδράσεις στην Εκπαιδευτική Κοινότητα

Η εφαρμογή του προγράμματος θα έχει σημαντικές επιπτώσεις στην εκπαιδευτική κοινότητα:

- Εκπαιδευτικοί: Οι εκπαιδευτικοί θα αποκτήσουν νέες δεξιότητες και γνώσεις που θα τους επιτρέψουν να διδάσκουν πιο αποτελεσματικά προγραμματισμό και ρομποτική.
- Μαθητές: Οι μαθητές θα αναπτύξουν δεξιότητες απαραίτητες για την επιτυχία στον 21ο αιώνα, όπως κριτική σκέψη, επίλυση προβλημάτων και συνεργασία.
- Γονείς και Κοινωνία: Οι γονείς θα παρατηρήσουν την αυξημένη αυτοπεποίθηση και τις βελτιωμένες ακαδημαϊκές επιδόσεις των παιδιών τους, ενώ η κοινωνία θα επωφεληθεί από μια γενιά πιο καταρτισμένων και καινοτόμων ατόμων.

6.6.2 Προκλήσεις και Αντιμετώπιση

Υπάρχουν προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν για την επιτυχή εφαρμογή του προγράμματος:

- Υποδομή και Πόροι: Η ανάγκη για κατάλληλη τεχνολογική υποδομή και πρόσβαση σε πόρους μπορεί να αποτελέσει πρόκληση. Είναι σημαντικό να εξασφαλιστούν οι απαιτούμενοι πόροι και να γίνουν επενδύσεις στην τεχνολογική υποδομή.
- Εκπαίδευση Εκπαιδευτικών: Η συνεχής εκπαίδευση των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική διδασκαλία του προγράμματος. Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υποστηριχθούν με κατάλληλα προγράμματα επιμόρφωσης και συνεχή επαγγελματική ανάπτυξη.
- Αποδοχή και Ενθουσιασμός: Η επιτυχία του προγράμματος εξαρτάται από την αποδοχή και τον ενθουσιασμό τόσο των εκπαιδευτικών όσο και των μαθητών. Πρέπει να αναπτυχθούν στρατηγικές για την ενθάρρυνση της συμμετοχής και της δέσμευσης.

6.7 Συμπεράσματα

Το ενσωματωμένο πρόγραμμα μαθημάτων Scratch και Python με τη χρήση του ρομπότ NAO έχει τη δυνατότητα να επιφέρει σημαντικά εκπαιδευτικά οφέλη και να ενισχύσει τις δεξιότητες των μαθητών σε πολλούς τομείς. Παρόλο που το πρόγραμμα δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη, οι θεωρητικές προβλέψεις και τα εμπειρικά δεδομένα από παρόμοια προγράμματα υποδεικνύουν τη χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητά του. Οι μελλοντικές έρευνες και πιλοτικές δοκιμές θα επιβεβαιώσουν τις προβλέψεις και θα συμβάλουν στη συνεχή βελτίωση του προγράμματος, διασφαλίζοντας ότι παρέχει τη μέγιστη δυνατή εκπαιδευτική αξία στους μαθητές και την εκπαιδευτική κοινότητα.

Κεφάλαιο 7ο: Συμπεράσματα και Προτάσεις Βελτίωσης

7.1 Συμπεράσματα

Η εισαγωγή της διδασκαλίας του προγραμματισμού μέσω των γλωσσών Scratch και Python, σε συνδυασμό με τη χρήση του ρομπότ NAO, προσφέρει μια καινοτόμο και αποτελεσματική μέθοδο εκπαίδευσης για τους μαθητές του δημοτικού και του γυμνασίου. Μέσα από την ανάλυση και την παρουσίαση του προγράμματος, καταλήγουμε στα εξής συμπεράσματα:

- **Ανάπτυξη Δεξιοτήτων:** Το πρόγραμμα προσφέρει στους μαθητές τη δυνατότητα να αναπτύξουν βασικές και προχωρημένες προγραμματιστικές δεξιότητες, ενισχύοντας ταυτόχρονα την κριτική σκέψη και την ικανότητα επίλυσης προβλημάτων. Οι μαθητές μαθαίνουν να προσεγγίζουν τα προβλήματα με δομημένο και μεθοδικό τρόπο, ενισχύοντας έτσι τις δεξιότητες που θα τους φανούν χρήσιμες σε πολλούς τομείς της ζωής τους.
- **Εμπλοκή και Κίνητρο:** Η χρήση του Scratch για τους μικρότερους μαθητές και της Python για τους μεγαλύτερους, σε συνδυασμό με την πρακτική εφαρμογή μέσω του ρομπότ NAO, αυξάνει την εμπλοκή και το κίνητρο των μαθητών, καθιστώντας τη μάθηση πιο ελκυστική και διαδραστική. Τα μαθήματα γίνονται πιο ενδιαφέροντα και διασκεδαστικά, κρατώντας έτσι το ενδιαφέρον των μαθητών υψηλό καθ' όλη τη διάρκεια των μαθημάτων.
- **Συνεργασία και Κοινωνικές Δεξιότητες:** Οι ομαδικές δραστηριότητες και τα έργα ενισχύουν τη συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ των μαθητών, προάγοντας τις κοινωνικές τους δεξιότητες. Μέσω της ομαδικής εργασίας, οι μαθητές μαθαίνουν να συνεργάζονται, να επικοινωνούν αποτελεσματικά και να επιλύουν διαφορές, δεξιότητες που είναι απαραίτητες τόσο στην εκπαίδευση όσο και στην επαγγελματική ζωή.
- **Ευθυγράμμιση με τις Απαιτήσεις του 21ου Αιώνα:** Το πρόγραμμα εξοπλίζει τους μαθητές με τις απαραίτητες δεξιότητες για τον 21ο αιώνα, όπως η ψηφιακή εγγραμματοσύνη, η καινοτομία και η δημιουργική σκέψη. Αυτές οι δεξιότητες είναι απαραίτητες για την επιτυχία σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο τεχνολογικό περιβάλλον και προετοιμάζουν τους μαθητές για το μέλλον.
- **Θεωρητική και Εμπειρική Υποστήριξη:** Οι θεωρητικές προβλέψεις και τα εμπειρικά δεδομένα από παρόμοια προγράμματα υποδεικνύουν τη χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητα του προγράμματος. Οι εμπειρίες από άλλα σχολεία και εκπαιδευτικά ιδρύματα που έχουν εφαρμόσει παρόμοια προγράμματα δείχνουν θετικά αποτελέσματα, ενισχύοντας την εμπιστοσύνη στην επιτυχία του παρόντος προγράμματος.

7.2 Προτάσεις Βελτίωσης

Για τη βελτίωση και την περαιτέρω ανάπτυξη του προγράμματος, προτείνονται τα εξής:

7.2.1 Συστάσεις για Μελλοντική έρευνα

- **Μελέτες Περιπτώσεων:** Ανάλυση περιπτώσεων άλλων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων ή σχολείων που έχουν εφαρμόσει παρόμοια προγράμματα.
- **Συγκριτικές Έρευνες:** Συγκριτική έρευνα για την απόδοση μαθητών που συμμετείχαν στο πρόγραμμα σε σχέση με μαθητές που ακολούθησαν παραδοσιακές μεθόδους διδασκαλίας.

7.2.2 Ενίσχυση της Υποδομής και των Πόρων

- **Κατάρτιση Εκπαιδευτικών:** Η συνεχής εκπαίδευση των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική διδασκαλία του προγράμματος. Πρέπει να οργανωθούν σεμινάρια και εργαστήρια επιμόρφωσης για την ενίσχυση των δεξιοτήτων τους, καλύπτοντας τόσο τις τεχνικές όσο και τις παιδαγωγικές πτυχές του προγράμματος.

- Υποστήριξη και Ενθάρρυνση: Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υποστηρίζονται και να ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν και να προσαρμόζουν το πρόγραμμα στις ανάγκες των μαθητών τους. Η δημιουργία ενός δικτύου υποστήριξης και η παροχή συνεχούς ανατροφοδότησης και καθοδήγησης θα ενισχύσουν την αυτοπεποίθηση και την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών.

7.2.3 Επιμόρφωση και Υποστήριξη Εκπαιδευτικών

- Κατάρτιση Εκπαιδευτικών: Η συνεχής εκπαίδευση των εκπαιδευτικών είναι απαραίτητη για την αποτελεσματική διδασκαλία του προγράμματος. Πρέπει να οργανωθούν σεμινάρια και εργαστήρια επιμόρφωσης για την ενίσχυση των δεξιοτήτων τους, καλύπτοντας τόσο τις τεχνικές όσο και τις παιδαγωγικές πτυχές του προγράμματος.
- Υποστήριξη και Ενθάρρυνση: Οι εκπαιδευτικοί πρέπει να υποστηρίζονται και να ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν και να προσαρμόζουν το πρόγραμμα στις ανάγκες των μαθητών τους. Η δημιουργία ενός δικτύου υποστήριξης και η παροχή συνεχούς ανατροφοδότησης και καθοδήγησης θα ενισχύσουν την αυτοπεποίθηση και την αποτελεσματικότητα των εκπαιδευτικών.

7.2.4 Εμπλουτισμός του Εκπαιδευτικού Υλικού

- Δημιουργία Εμπλουτισμένων Εκπαιδευτικών Πλάνων: Η ανάπτυξη και η διαθεσιμότητα αναλυτικών και εμπλουτισμένων εκπαιδευτικών πλάνων θα βοηθήσει τους εκπαιδευτικούς στην ομαλή εφαρμογή του προγράμματος. Τα πλάνα πρέπει να περιλαμβάνουν βήμα προς βήμα οδηγίες, παραδείγματα και ασκήσεις που θα βοηθήσουν τους μαθητές να κατανοήσουν τις έννοιες.
- Προσθήκη Συμπληρωματικών Πηγών: Η παροχή επιπλέον εκπαιδευτικού υλικού, όπως διαδραστικά βίντεο, διαδικτυακά μαθήματα και παιχνίδια, θα ενισχύσει τη μάθηση και θα κάνει τα μαθήματα πιο ελκυστικά. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν επίσης να ενσωματώσουν εργαλεία εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας, προσφέροντας στους μαθητές μια πιο ρεαλιστική και καθηλωτική εκπαιδευτική εμπειρία.

7.2.5 Συνεχής Αξιολόγηση και Βελτίωση

- Αξιολόγηση του Προγράμματος: Η συνεχής αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος μέσω ερευνών, ανατροφοδότησης από τους μαθητές και τους εκπαιδευτικούς, και ανάλυσης δεδομένων από την απόδοση των μαθητών είναι απαραίτητη. Αυτή η διαδικασία θα βοηθήσει στην αναγνώριση των ισχυρών και αδύναμων σημείων του προγράμματος και θα καθοδηγήσει τις βελτιώσεις.
- Ανατροφοδότηση και Βελτιώσεις: Η αξιοποίηση των δεδομένων και της ανατροφοδότησης για την εισαγωγή βελτιώσεων στο πρόγραμμα, ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες των μαθητών και των εκπαιδευτικών. Η ανατροφοδότηση πρέπει να είναι συνεχής και να ενσωματώνεται στην καθημερινή πρακτική του προγράμματος.

7.2.6 Προώθηση και Διάδοση του Προγράμματος

- Ενημέρωση και Ευαισθητοποίηση: Είναι σημαντικό να ενημερωθούν οι γονείς, οι μαθητές και η ευρύτερη εκπαιδευτική κοινότητα για τα οφέλη του προγράμματος. Η προώθηση μέσω ενημερωτικών δελτίων, σεμιναρίων και εκδηλώσεων μπορεί να αυξήσει την υποστήριξη και τη συμμετοχή.
- Συνεργασίες με Σχολεία και Οργανισμούς: Η συνεργασία με άλλα σχολεία και εκπαιδευτικούς οργανισμούς μπορεί να βοηθήσει στην ανταλλαγή βέλτιστων πρακτικών και στην περαιτέρω διάδοση του προγράμματος. Αυτές οι συνεργασίες μπορούν επίσης να προσφέρουν νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη και βελτίωση του προγράμματος.

7.2.7 Ενίσχυση της Συμμετοχής και της Δέσμευσης

- **Ενθάρρυνση των Μαθητών:** Η ανάπτυξη στρατηγικών για την ενθάρρυνση των μαθητών να συμμετέχουν ενεργά και να δεσμεύονται στη διαδικασία μάθησης είναι κρίσιμη. Αυτές οι στρατηγικές μπορεί να περιλαμβάνουν τη χρήση διαδραστικών μεθόδων διδασκαλίας, όπως εργαστηριακές ασκήσεις, και την ενσωμάτωση εργαλείων εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας για να κάνουν τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα.
- **Δημιουργία Κινήτρων:** Η παροχή κινήτρων, όπως βραβεία, αναγνώριση και ευκαιρίες για συμμετοχή σε διαγωνισμούς, μπορεί να αυξήσει το ενδιαφέρον και τη συμμετοχή των μαθητών. Τα κίνητρα μπορούν να είναι τόσο ακαδημαϊκά όσο και εξωσχολικά, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να επιδιώξουν την αριστεία.

7.3 Συμπέρασμα

Το προτεινόμενο πρόγραμμα εκμάθησης προγραμματισμού και ρομποτικής μέσω των γλωσσών Scratch και Python, σε συνδυασμό με τη χρήση του ρομπότ NAO, παρουσιάζει σημαντικές προοπτικές για την εκπαίδευση των μαθητών. Παρόλο που δεν έχει εφαρμοστεί ακόμη, οι θεωρητικές προβλέψεις και τα εμπειρικά δεδομένα από παρόμοια προγράμματα υποδεικνύουν τη χρησιμότητα και την αποτελεσματικότητά του. Η εφαρμογή και η συνεχής βελτίωση του προγράμματος, μέσω της αξιολόγησης και της ανατροφοδότησης, θα εξασφαλίσει την παροχή μιας υψηλής ποιότητας εκπαίδευσης, εξοπλίζοντας τους μαθητές με τις απαραίτητες δεξιότητες για το μέλλον.

Η ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών, όπως η εικονική και επαυξημένη πραγματικότητα, μπορεί να προσφέρει επιπλέον ευκαιρίες για εμπλουτισμένη και καθηλωτική μάθηση. Οι εκπαιδευτικοί μπορούν να δημιουργήσουν διαδραστικά περιβάλλοντα μάθησης που προσομοιώνουν πραγματικές συνθήκες, δίνοντας στους μαθητές τη δυνατότητα να εφαρμόσουν τις γνώσεις τους σε πρακτικά σενάρια.

Με την υιοθέτηση των προτεινόμενων βελτιώσεων και την ενεργή συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων μερών, το πρόγραμμα μπορεί να γίνει ένα πρότυπο εκπαιδευτικό εργαλείο που θα συμβάλει στην ανάπτυξη μιας νέας γενιάς καινοτόμων και καταρτισμένων ατόμων. Οι μαθητές θα είναι καλύτερα προετοιμασμένοι για τις προκλήσεις του μέλλοντος, εξοπλισμένοι με τις δεξιότητες και τη γνώση που θα τους επιτρέψουν να επιτύχουν σε ένα συνεχώς εξελισσόμενο κόσμο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] G. Nugent, B. Barker, N. Grandgenett & V. Adamchuk, *The impact of educational robotics on student STEM learning, attitudes, and workplace skills. In Robotics and Education*. Springer, Berlin, Heidelberg, 2010
- [2] S. Papert, *Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas*. Basic Books, Inc, 1980
- [3] K. Illeris, A. Κόκκος, *Σύγχρονες θεωρίες μάθησης* (μτφ. Γ.Α. Κουλαουζίδης), Μεταίχμιο, 2009
- [4] A. Bandura *Social learning theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1977
- [5] Γ. Κ. Σαλβαράς, *Μοντέλα και στρατηγικές διδασκαλίας, Διάδραση*, 2011
- [6] *Συνεργατική μάθηση στην προσχολική εκπαίδευση*, Gutenberg - Χρήστος Δαρδανός
- [7] J. R. Briggs, *Python for Kids: A Playful Introduction to Programming*. San Francisco, CA: No Starch Press, 2012.
- [8] R. S. Raj and K. R. Miller, *Scratch Programming for Kids*. Indianapolis, IN: John Wiley & Sons, 2016.
- [9] J. Payne, "Python for Teenagers: Learn to Program like a Superhero!" Independently Published, 2019.
- [10] L. Delsalle, *Robotics with NAO*. Paris, France: Packt Publishing, 2016.
- [11] C. K. Chang, J. H. Lee, P. Y. Chao, C. Y. Wang, & G. D. Cheng "Exploring the possibility of using humanoid robots as instructional tools for teaching a second language in primary school." *Educational Technology & Society*, 13(2), 13-24, 2010
- [12] S. Grover & R. Pea. "Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field." *Educational Researcher*, 42(1), 38-43. 2013
- [13] J. S. Bruner "The act of discovery." *Harvard Educational Review*, 31(1), 21-32. 1961
- [14] D. A. Kolb. "Experiential learning." *infed.org*. 2013 Retrieved 2018.
- [15] J. Moreno-León, G. Robles, "Computer programming as an educational tool in the English classroom: a preliminary study" *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 2015.
- [16] F. B. V. Benitti, "Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review." *Computers & Education*, 58(3), 978-988, 2012
- [17] D. Williams, Y. Ma, L. Prejean, M. J. Ford, & G. Lai. "Acquisition of physics content knowledge and scientific inquiry skills in a robotics [summer camp. *Journal of Research on Technology in Education*", 40(2), 201-216 2007
- [18] Scratch Official Website, "Scratch - Imagine, Program, Share", *Scratch Official Website*, 2024. [Online]. Available: <https://scratch.mit.edu/>.
- [19] ScratchEd. "Resources | ScratchEd.", *ScratchEd*, 2019 [Online]. Available: <https://scratched.gse.harvard.edu/resources>
- [20] Python Software Foundation, "Welcome to Python.org", *Python Software Foundation*, 2024. [Online]. Available: <https://www.python.org/>.

- [21] No Starch Press, “Teach Your Kids to Code: A Parent-Friendly Guide to Python Programming”, *No Starch Press*, 2015. [Online]. Available: <https://teachyourkidscode.com>
- [22] SoftBank Robotics, “NAO - SoftBank Robotics”, *SoftBank Robotics*, 2024. [Online]. Available: <https://www.softbankrobotics.com/emea/en/nao>.
- [23] RobotLAB, “Creativity, Collaboration, Communication, Persistence and Problem Solving.”, *RobotLAB*. [Online]. Available: <https://engagek12.robotlab.com/>
- [24] Aldebaran Robotics, “NAO Robot Documentation”, *Aldebaran Robotics*, 2020. [Online]. Available: http://doc.aldebaran.com/2-8/home_ao.html