



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια
Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for
Arduino (S4A)**

Ρωμανός Άγγελος

Εισηγήτρια: Αναστασία Βελώνη, Καθηγήτρια Εφαρμογών

ΑΘΗΝΑ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Η χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Ρωμανός Άγγελος
AIS 0086

Εισηγήτρια:

Βελώνη Αναστασία Καθηγήτρια Εφαρμογών

Εξεταστική Επιτροπή:

, Καθηγητής

, Καθηγητής

Ημερομηνία εξέτασης 29/6/2018

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο/Η κάτωθι υπογεγραμμένος/η Ρωμανός Άγγελος του Φραντζέσκου, με αριθμό μητρώου ais0086, φοιτητής του Τμήματος Μηχανικών Πληροφορικής και Υπολογιστών. του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. πριν αναλάβω την εκπόνηση της Πτυχιακής Εργασίας μου, δηλώνω ότι ενημερώθηκα για τα παρακάτω:

«Η Πτυχιακή Εργασία (Π.Ε.) αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο του συγγραφέα, όσο και του Ιδρύματος και θα πρέπει να έχει μοναδικό χαρακτήρα και πρωτότυπο περιεχόμενο.

Απαγορεύεται αυστηρά οποιοδήποτε κομμάτι κειμένου της να εμφανίζεται αυτούσιο ή μεταφρασμένο από κάποια άλλη δημοσιευμένη πηγή. Κάθε τέτοια πράξη αποτελεί προϊόν λογοκλοπής και εγείρει θέμα Ηθικής Τάξης για τα πνευματικά δικαιώματα του άλλου συγγραφέα. Αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο συγγραφέας της Π.Ε., ο οποίος φέρει και την ευθύνη των συνεπειών, ποινικών και άλλων, αυτής της πράξης.

Πέραν των όποιων ποινικών ευθυνών του συγγραφέα σε περίπτωση που το Ίδρυμα του έχει απονείμει Πτυχίο, αυτό ανακαλείται με απόφαση της Συνέλευσης του Τμήματος. Η Συνέλευση του Τμήματος με νέα απόφαση της, μετά από αίτηση του ενδιαφερόμενου, του αναθέτει εκ νέου την εκπόνηση της Π.Ε. με άλλο θέμα και διαφορετικό επιβλέποντα καθηγητή. Η εκπόνηση της εν λόγω Π.Ε. πρέπει να ολοκληρωθεί εντός τουλάχιστον ενός ημερολογιακού 6μήνου από την ημερομηνία ανάθεσης της. Κατά τα λοιπά εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο άρθρο 18, παρ. 5 του ισχύοντος Εσωτερικού Κανονισμού.»

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώθηκε μετά από επίμονες προσπάθειες και δυσκολίες. Την προσπάθειά μου αυτή υποστήριξε η επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, την οποία θα ήθελα να ευχαριστήσω, όπως και για την κατανόηση που έδειξε.

Θα θελα να ευχαριστήσω πάνω από όλα την οικογένειά μου και ιδιαίτερα την σύζυγό μου Ναυσικά, για την υπομονή της, την έμπρακτη υποστήριξη της και την βοήθεια που μου παρείχε, καθώς και τα δύο μου παιδιά Φραντζέσκο και την νεογέννητη κόρη μου Ελεάννα, για τον όποιον χρόνο τους στέρησα από παιχνίδια και αγκαλιές, ώστε να καταφέρω να ολοκληρώσω την εργασία μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα Διπλωματική εργασία παρουσιάζονται διδακτικές προσεγγίσεις μέσω σχεδίων μαθήματος με στόχο την εισαγωγή των μαθητών σε βασικές έννοιες της ρομποτικής και του δομημένου προγραμματισμού μέσω της αξιοποίησης του προγραμματιστικού περιβάλλοντος S4A σε συνδυασμό με τον μικροελεγκτή Arduino Uno. Εφαρμόστηκε σε μαθητές δημοτικού και πιο συγκεκριμένα σε τάξεις Ε και ΣΤ , συμβάλλοντας σημαντικά στην ενεργό συμμετοχή τους κατά τη διαδικασία της εκμάθησης βασικών εννοιών και στην ανάπτυξη δεξιοτήτων προγραμματισμού και ρομποτικής.

Ο συνδυασμός του περιβάλλοντος S4A με τον μικροελεγκτή Arduino Uno παρείχε τη δυνατότητα στους μαθητές στο να αναπτύξουν πρακτικές εφαρμογές προσωπικού ενδιαφέροντος, μετατρέποντάς τους και σε συνειδητούς ψηφιακούς δημιουργούς.

ABSTRACT

This diploma thesis presents teaching approaches through lesson plans aimed at introducing students to basic concepts of robotics and structured programming, taking advantage of the S4A programming environment in conjunction with the Arduino Uno microcontroller. It was applied to elementary students and more specifically to grades E and F, contributing significantly to their active participation in the process of learning basic concepts and to developing programming and robotics skills with positive results.

The combination of the S4A environment and the Arduino Uno Microcontroller has enabled students to develop practical applications of personal interest, turning them into conscious digital musicians.

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Προγραμματισμός εφαρμογών μέσω του S4A για τον μικροελεγκτή Arduino Uno

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ΤΠΕ στην Εκπαίδευση, Προγραμματισμός, Μικροελεγκτής, Arduino, S4A, Σχέδια Μαθήματος, Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	12
Μέρος Α- θεωρητικό.....	13
Κεφάλαιο 1	13
1.1 Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση	13
1.2 Η Διδακτική της Πληροφορικής.....	16
1.3 Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση.....	18
1.4 Οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση	19
Κεφάλαιο 2 Προγραμματισμός	21
2.1 Ο Προγραμματισμός στην Εκπαίδευση	21
2.2 Η Διδακτική του Προγραμματισμού.....	22
Κεφάλαιο 3: Υπολογιστική Σκέψη	25
3.1 Υπολογιστική Σκέψη	25
3.2 Τι είναι η Υπολογιστική Σκέψη	27
3.3 Ένταξη της Υπολογιστικής Σκέψης στα Προγράμματα Σπουδών	30
Κεφάλαιο 4: Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	35
4.1 Τι είναι η Εκπαιδευτική Ρομποτική.....	35
4.2 Ο όρος STEM	38
4.3 Μεθοδολογία STEM.....	39
Κεφάλαιο 5: Εισαγωγή στους Μικροελεγκτές.....	41
5.1 Ιστορία των Μικροελεγκτών	41
5.2 Δομή του Μικροελεγκτή	42
5.3 Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του Μικροελεγκτή.....	43
5.4 Κατασκευαστές Μικροελεγκτών	44
Κεφάλαιο 6: Arduino.....	45
6.1 Ιστορία του Arduino	45
6.2 Τι είναι το Arduino	47
6.3 Βασικά Πλεονεκτήματα του μικροελεγκτή Arduino	48
6.4 Τα είδη του Arduino	49
6.4 Είδη Arduino Shields	57
Κεφάλαιο 7: Arduino Uno	59
7.1 Η πλακέτα Uno & Genuino Uno	59
7.2 Τροφοδοσία του Arduino UNO.....	60

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

7.3 Μνήμη Arduino Uno	62
7.4 Ακροδέκτες Arduino Uno.....	63
7.5 Είσοδοι και Έξοδοι.....	64
7.6 Επικοινωνία	66
7.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά Arduino Uno	66
7.8 Προγραμματισμός Arduino UNO.....	68
Κεφάλαιο 8: Scratch.....	69
8.1 Περιγραφή του Προγράμματος Scratch	69
Κεφάλαιο 9: Scratch for Arduino (S4A)	72
9.1 Τι είναι το Scratch for Arduino (S4A).....	72
9.2 Το Περιβάλλον Διεπαφής του Scratch for Arduino (S4A).....	73
9.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Scratch for Arduino (S4A).....	74
Μέρος Β- Διδακτικό Σενάριο.....	75
Παράρτημα.....	79
Σχέδια Μαθήματος	79
1ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	80
2ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	89
3ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	103
4ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	111
5ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	122
6ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	133
7ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	145
8ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	153
9ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	162
10ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ.....	170
Βιβλιογραφία	181
Ελληνόγλωσση	181
Ξενόγλωσση	184
Ιστοσελίδες	187

Ευρετήριο Σχημάτων/Εικόνων

Σχήμα 1.1: Το Τρίγωνο της Διδακτικής

Σχήμα 1.2: Ο Κύκλος της Διδακτικής της Πληροφορικής

Εικόνα 1.1: Arduino Uno

Εικόνα 1.2: Arduino Fio

Εικόνα 1.3: Arduino Mega ADK

Εικόνα 1.4: Arduino Athernet

Εικόνα 1.5: Arduino Leonardo

Εικόνα 1.6: Arduino Due

Εικόνα 1.7: Arduino Υῖn

Εικόνα 1.8: Arduino Micro

Εικόνα 1.9: Arduino Materia 101

Εικόνα 1.10: Arduino Gemma

Εικόνα 1.11: Arduino 101-Genuino

Εικόνα 1.12: Arduino Robot

Εικόνα 1.13: Arduino mega2560-Genuino mega 2860

Εικόνα 1.14: Arduino Zero- Genuino Zero

Εικόνα 1.15: Arduino M0 Pro

Εικόνα 1.16: Arduino Nano

Εικόνα 1.17: Arduino Mini

Εικόνα 1.18: Arduino Lilypad

Εικόνα 1.19: Arduino Diecimila

Εικόνα 1.16: Arduino Nano

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Εικόνα 2.1:Ethernet Shield

Εικόνα 2.2:Wi-Fi Shield

Εικόνα 2.3:Proto Shield

Εικόνα 2.4:Motor Shield

Εικόνα 2.5:GSM Shield

Εικόνα 3:Οι δύο όψεις του Arduino Uno

Εικόνα 4:Ακροδέκτες ArduinoUno

Εικόνα 5:Είσοδοι/Εξοδοι Τροφοδοσίας Μικροελεγκτή Arduino

Εικόνα 6:Οι Ψηφιακοί Ακροδέκτες του Arduino Uno

Εικόνα 7:Αναλογικοί Ακροδέκτες του Arduino Uno

Εικόνα 8:Ακροδέκτες ATmega 168

Εικόνα 9:Τεχνικά Χαρακτηριστικά ATmega 328P

Εικόνα 10:Εφαρμογή S4A

Εικόνα 11:Το Περιβάλλον Διεπαφής του S4A-Scratch for Arduino

Εισαγωγή

Πλέον αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι οι ραγδαίες τεχνολογικές εξελίξεις επηρεάζουν συνεχώς τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι επικοινωνούν, εργάζονται, ψυχαγωγούν και τέλος εκπαιδεύονται.

Οι τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας (ΤΠΕ) έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινή μας ζωής και φυσικά δε θα μπορούσαν να λείπουν από τον τομέα της εκπαίδευσης.

Οι τεχνολογίες αυτές χρησιμοποιούνται έχοντας ως στόχο την υποστήριξη της εκπαιδευτικής διαδικασίας, της μάθησης και η χρήση τους στην όλη εκπαιδευτική διαδικασία έχει δείξει πολύ καλά αποτελέσματα σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών.

Η παρούσα διπλωματική διαρθρώνεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος της μελέτης πραγματοποιείται η βιβλιογραφική ανασκόπηση ενώ στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται σχέδια μαθήματος της χρήσης του μικροελεγκτή Arduino Uno μέσω του προγράμματος Scratch for Arduino (S4A) με εφαρμογή στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.

Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο μέρος αποτελείται από 9 κεφάλαια, στα οποία παρουσιάζεται η εξέλιξη της πληροφορικής στην εκπαίδευση μέχρι την σημερινή εποχή όπου η ρομποτική έχει μπει στην καθημερινή μας ζωή. Μια εκδοχή της χρήσης του STEM παρουσιάζεται μέσω του arduino uno και του προγράμματος Scratch for Arduino (S4A). Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται το θεωρητικό μέρος των σχεδίων μαθήματος και ολοκληρώνεται με το παράρτημα όπου αναλύονται 10 σχέδια μαθήματος της χρήσης του μικροελεγκτή Arduino Uno και κάποιων αισθητήριων μέσω του προγράμματος Scratch for Arduino (S4A) με εφαρμογή στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση. Τέλος παρατίθεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε

Μέρος Α- θεωρητικό

Κεφάλαιο 1

1.1 Η Πληροφορική στην Εκπαίδευση

Η σημερινή εποχή χαρακτηρίζεται από την όλο και μεγαλύτερη εξάπλωση και ενσωμάτωση των Νέων Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνίας (ΤΠΕ) σε κάθε τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Το σύγχρονο εκπαιδευτικό περιβάλλον επιθυμεί την «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στη διδακτική πράξη». Έτσι οι ΤΠΕ αποτελούν πλέον αναπόσπαστο εργαλείο της διαδικασίας της μάθησης, συμβάλλοντας στην αύξηση του ενδιαφέροντος των μαθητών, στην προώθηση της ενεργού συμμετοχής τους και τη μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων της διαδικασίας της μάθησης (Παρατηρητήριο για την ΚτΠ, 2009).

Όπως υποστηρίζεται από τον Μικρόπουλο(2006) οι ΤΠΕ πλέον έχουν ενταχθεί στα εκπαιδευτικά συστήματα όλων των ανεπτυγμένων χωρών, άλλοτε ως εργαλείο διδασκαλίας και μάθησης στα διάφορα γνωστικά αντικείμενα, ενίοτε ως αντικείμενο γνώσης αυτό καθαυτό ή ως μέσο για τη διαχείριση του σχολικού περιβάλλοντος (Κόμης, 2004).

Σύμφωνα με τον Κόμη (2005) μελετώντας τις διαδικασίες ένταξης της Πληροφορικής σε όλα τα εκπαιδευτικά συστήματα, είτε ως αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο είτε ως εργαλείο για τη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων, μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής φάσεις:

- Πριν το 1970 ίσχυε η φάση της εκπαιδευτικής τεχνολογίας και των διδακτικών μηχανών. Στην περίοδο αυτή συναντάμε για πρώτη φορά την εισαγωγή στην εκπαιδευτική διαδικασία, με σκοπό την ενίσχυσή της, διαφόρων συσκευών γενικής χρήσης, όπως για παράδειγμα το ραδιόφωνο, η τηλεόραση και το βίντεο. Επιπλέον, παρατηρείται η δημιουργία ειδικών συσκευών (διδακτικές μηχανές), οι οποίες προορίζονται στο να ενισχύσουν τις προσπάθειες των εκπαιδευτικών για την επίτευξη των στόχων του αναλυτικού προγράμματος σπουδών.
- Κατά το 1970-1980 ισχύει η φάση της Πληροφορικής προσέγγισης. Κατά τη φάση αυτή παρατηρείται μία σταδιακή και σε πιλοτικό αρχικά επίπεδο

προσπάθεια εισαγωγής μαθημάτων Πληροφορικής στα προγράμματα σπουδών πολλών ανεπτυγμένων χωρών, κυρίως σε επίπεδο Λυκείου, ως αυτοτελή γνωστικά αντικείμενα.

- Κατά το (1980-1990) ισχύει ότι η Πληροφορική αντιμετωπίζεται ως γνωστικό αντικείμενο και ως εκπαιδευτικό μέσο και σε άλλα γνωστικά αντικείμενα. Κατά τη διάρκεια αυτής της χρονικής περιόδου επιχειρείται μία γενικευμένη εισαγωγή της Πληροφορικής σε όλες τις εκπαιδευτικές βαθμίδες. Η Πληροφορική πλέον αντιμετωπίζεται στην εκπαίδευση ως ένα αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο, με αναγκαία την ύπαρξή του σε όλες τις βαθμίδες της, αλλά ταυτόχρονα έχει αναγνωριστεί και η σημαντική συμβολή που μπορεί να έχει αν αυτή χρησιμοποιηθεί κατάλληλα ως ένα εκπαιδευτικό μέσο για τη διδασκαλία άλλων γνωστικών αντικειμένων. Η αλματώδης εξέλιξη της τεχνολογίας των υπολογιστών σε συνδυασμό με την σταδιακή πτώση των τιμών του, ενίσχυσε σημαντικά την παραπάνω τάση.

- Μετά το 1990 η Τεχνολογία της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) χρησιμοποιείται ως μέσο διδασκαλίας και μάθησης. Κατά την τελευταία αυτήν περίοδο παρατηρείται μία σημαντική αναθεώρηση όσον αφορά τη στάση απέναντι στο ρόλο που οφείλει να διαδραματίζει η Πληροφορική σε ένα αναλυτικό πρόγραμμα σπουδών. Πιο συγκεκριμένα, ο ρόλος της Πληροφορικής αποτελεί ένα αυτόνομο γνωστικό αντικείμενο το οποίο όμως αρχίζει να υποβαθμίζεται, ειδικά στην Πρωτοβάθμια και τη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση και τη θέση του δίνει σε μία γενικευμένη προσπάθεια ένταξης των ΤΠΕ σε όλες σχεδόν τις πτυχές της εκπαιδευτικής δραστηριότητας και σε μία ταυτόχρονη προσπάθεια ενσωμάτωσής τους σε όλο το εύρος προγραμμάτων σπουδών και την καθημερινή σχολική πρακτική. Αρωγός σε αυτές τις προσπάθειες στάθηκε το γεγονός της ραγδαίας εξέλιξης και διάδοσης του Διαδικτύου και των υπηρεσιών του, καθώς επίσης και η ανάπτυξη σημαντικών και χρηστικών πολυμεσικών εκπαιδευτικών εφαρμογών.

Στην προσπάθεια να ενταχθούν οι ΤΠΕ στο εκπαιδευτικό σύστημα κυριάρχησαν οι εξής τρεις συμπληρωματικές προσεγγίσεις ή αλλιώς πρότυπα (Κόμης, 2005):

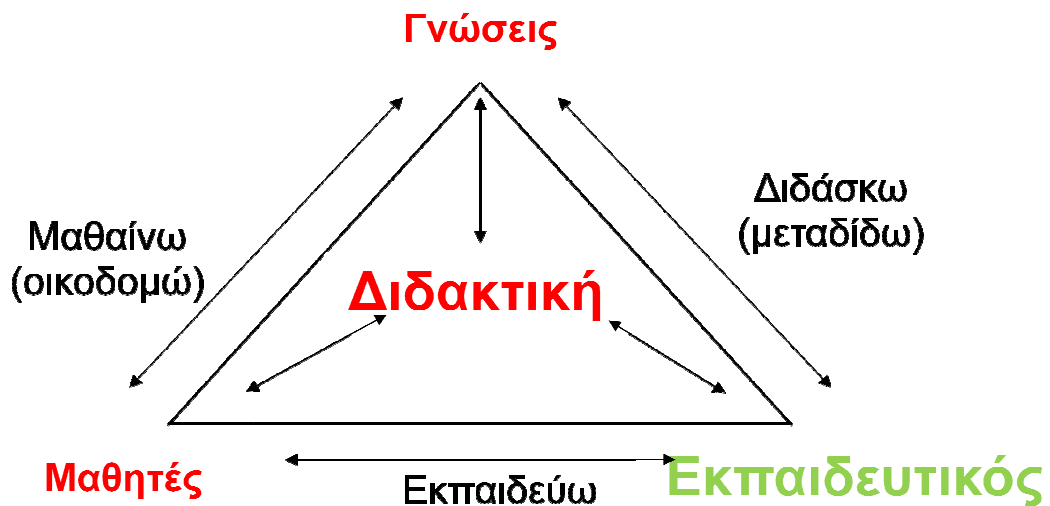
- Το τεχνοκεντρικό πρότυπο της Πληροφορικής και των ΤΠΕ ως αυτοδύναμο γνωστικό αντικείμενο, το οποίο έχει ως στόχο την απόκτηση γνώσεων τόσο σε επίπεδο πληροφορικού αλφαριθμητισμού, όσο και σε υψηλότερο επίπεδο γνώσεων και δεξιοτήτων της Πληροφορικής.
- Το ολοκληρωμένο ή ολιστικό πρότυπο της Πληροφορικής και των ΤΠΕ ως εργαλείο διδασκαλίας, γνώσης, έρευνας και μάθησης το οποίο εντάσσεται και χρησιμοποιείται σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα του αναλυτικού προγράμματος σε όλες τις σχολικές βαθμίδες, ως εποπτικό μέσο για την επίτευξη επιμέρους εκπαιδευτικών στόχων ή ως γνωστικό εργαλείο το οποίο ενισχύει και επεκτείνει πολλές ανθρώπινες γνωστικές δεξιότητες υψηλού επιπέδου. Σύμφωνα με το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων και Παιδαγωγικό Ινστιτούτο (1998) *«Το πρότυπο αυτό προϋποθέτει διαφορετικές παιδαγωγικές αντιλήψεις, τόσο στην επιλογή της γνώσης και της διδακτικής πρακτικής, όσο και στην εκπαίδευση των εκπαιδευτικών και την υλικοτεχνική υποδομή»*. Ωστόσο όπως υποστηρίζεται από τον Κόμη (2004), οι ανατροπές που προκάλεσε στο πρόγραμμα σπουδών η παραπάνω προσέγγιση κατά την εφαρμογή της, την κατέστησαν βραχυπρόθεσμα μη εφαρμόσιμη, ενώ δεν έχει επιτευχθεί σε κανένα εκπαιδευτικό σύστημα.
- Το πραγματολογικό πρότυπο της Πληροφορικής και των ΤΠΕ ως στοιχείο γενικής κουλτούρας το οποίο αποτελεί τον συνδυασμό των δυο προηγούμενων προσεγγίσεων συνδυάζοντας την διδασκαλία αμιγών μαθημάτων Πληροφορικής με την ένταξη της χρήσης υπολογιστικών και δικτυακών τεχνολογικών εργαλείων ως μέσον στήριξης της μαθησιακής διαδικασίας σε όλα τα γνωστικά αντικείμενα του προγράμματος σπουδών.

Στην Ελλάδα, η εισαγωγή της Πληροφορικής στην εκπαίδευση ξεκίνησε με βάση το τεχνοκρατικό πρότυπο, με την Πρωτοβάθμια εκπαίδευση πλέον να εμπνέεται από το ολιστικό πρότυπο, ενώ στη Δευτεροβάθμια εκπαίδευση να εφαρμόζεται το πραγματολογικό (Κορδάκη, 2000· Ζαδειροπούλου, 2009· Αναστασιάδης, 2014).

1.2 Η Διδακτική της Πληροφορικής

Η διδακτική γενικότερα είναι η επιστήμη η οποία ενδιαφέρεται να αναδείξει όλους εκείνους τους κατάλληλους τρόπους, που μπορούν να ευνοήσουν κι να ενισχύσουν την οικοδόμηση της γνώσης από το άτομο.

Ως επιστημονικό πεδίο μελετά τον τρόπο με τον οποίο το άτομο μαθαίνει εμπλέκοντας έννοιες όπως ο εκπαιδευτικός, ο μαθητής, οι γνώσεις αλλά και διαδικασίες όπως το διδάσκω, το μαθαίνω και το εκπαιδεύω δημιουργώντας ανάμεσά τους μια ισχυρά αλληλοεξαρτώμενη σχέση. Στη βιβλιογραφία η παραπάνω σχέση είναι γνωστή ως το τρίγωνο της διδακτικής έτσι όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα (Κόμης, 2005).



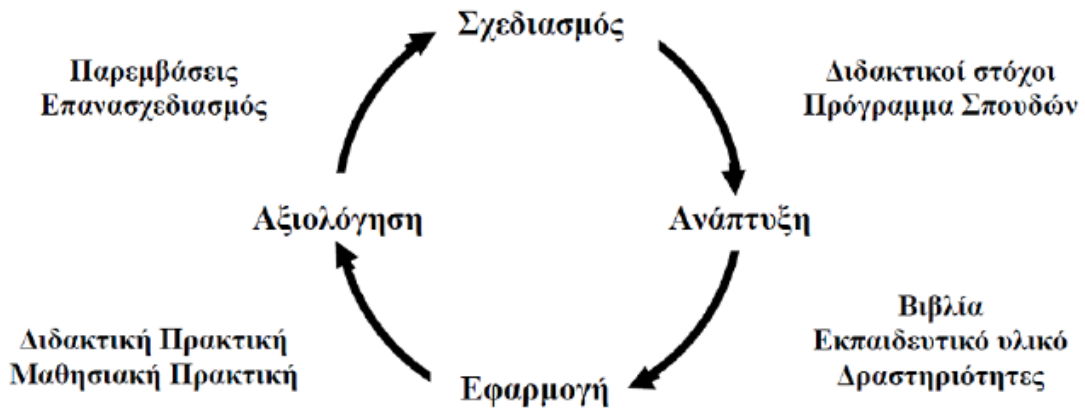
Σχήμα 1.1: Το Τρίγωνο της Διδακτικής (Κόμης, 2005).

Όπως υποστηρίζεται από τον Τσιμογιάννη (2002) τέσσερις είναι οι άξονες ή αλλιώς φάσεις οι οποίες συνιστούν τον κύκλο της Διδακτικής της Πληροφορικής. Αναλύωντάς τις περισσότερο μπορούμε να πούμε τα εξής:

- Στην φάση του σχεδιασμού πραγματοποιείται ο καθορισμός των διδακτικών στόχων καθώς και η συγκρότηση του προγράμματος σπουδών.
- Η φάση της ανάπτυξης περιέχει την ανάπτυξη του εκπαιδευτικού υλικού, τη συγγραφή διδακτικών εγχειριδίων και σημειώσεων, το σχεδιασμό των διδακτικών στρατηγικών και τέλος την οργάνωση των μαθησιακών δραστηριοτήτων.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

- Στην φάση της εφαρμογής επιτελείται η εφαρμογή των παραπάνω πορισμάτων στην διδακτική πράξη και στη μαθησιακή πρακτική.
- Τέλος κατά την φάση της αξιολόγησης πραγματοποιείται η αξιολόγηση του εκπαιδευτικού αποτελέσματος καθώς επίσης και ο προσδιορισμός των απαραίτητων παρεμβάσεων που πρέπει να πραγματοποιηθούν κατά την επανασχεδίαση του πλαισίου.



Σχήμα 1.2: Ο Κύκλος της Διδακτικής της Πληροφορικής (Τσιμογιάννης, 2002).

Οι βασικοί άξονες μελέτης της διδακτικής της πληροφορικής σύμφωνα με τον Κόμη (2005) είναι:

- Το περιεχόμενο της γνώσης, το οποίο περιλαμβάνει τα αναλυτικά προγράμματα σπουδών και τον διδακτικό μετασχηματισμό.
- Η διαδικασία της μάθησης, η οποία εμπεριέχει ιδέες και αναπαραστάσεις των μαθητών καθώς και γνωστικά εμπόδια.
- Η διαδικασία της διδασκαλίας στην οποία περιλαμβάνεται το διδακτικό συμβόλαιο, η γνωστική σύγκρουση και οι διδακτικές στρατηγικές.
- Τα χρησιμοποιούμενα μέσα, όπως είναι το εκπαιδευτικό υλικό και το εκπαιδευτικό λογισμικό.

1.3 Αξιοποίηση των ΤΠΕ στην Εκπαίδευση

Αποτελεί γεγονός ότι η πρόσβαση των μαθητών στις νέες τεχνολογίες τόσο στο σπίτι όσο και στο σχολείο έχει αυξηθεί πολύ τα τελευταία χρόνια (Hennessy, Ruthven & Brindley, 2005). Έτσι, οι ΤΠΕ μπορούν να αξιοποιηθούν σε όλο το φάσμα της εκπαίδευσης. Όπως και σε πολλές άλλες χώρες, πλέον και στην Ελλάδα οι ΤΠΕ χρησιμοποιούνται σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης ακόμα και στο νηπιαγωγείο τόσο στη γενική όσο και στην ειδική αγωγή (Beck, 2002; Ζαράνης & Οικονομίδης, 2009; Νικολοπούλου, 2013). Ωστόσο, ο τρόπος αλλά και ο βαθμός χρήσης τους διαφοροποιείται ανάλογα με το μάθημα όπου διδάσκεται (Jimoyiannis & Komis, 2007).

Επιπλέον, ενώ οι σημερινοί εκπαιδευτικοί είναι πιο εξοικειωμένοι με την τεχνολογία, φαίνεται να μην είναι το ίδιο προετοιμασμένοι ή ικανοί να ενσωματώσουν τις ΤΠΕ στην εκπαιδευτική διαδικασία (Mueller, Wood, Willoughby, Ross & Specht, 2008). Το γεγονός αυτό εγείρει πολλά ερωτήματα καθώς ενώ σε αρκετές περιπτώσεις οι νέες τεχνολογίες χρησιμοποιούνται για παιδαγωγικούς λόγους με επιτυχία (Καρασαββίδης, 2003, Somekh, 2008), παρ' όλα αυτά υπάρχουν ερευνητικά ευρήματα που δείχνουν ότι οι νέες τεχνολογίες είτε δεν έχουν ενσωματωθεί είτε δεν χρησιμοποιούνται επαρκώς στη διδασκαλία και τη μάθηση (Judge, 2013; Wikan & Molster, 2011). Ακόμη, στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε των McGarr & Kearney (2009) οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι ο ρόλος και η χρήση των ΤΠΕ στο σχολείο επικεντρώνονταν μόνο στην απόκτηση τεχνολογικών δεξιοτήτων και ήταν αποκομμένη από άλλες πτυχές του αναλυτικού προγράμματος. Δεδομένου αυτών των αποτελεσμάτων δεν αποτελεί έκπληξη ότι η χρήση των ΤΠΕ ακόμα και σήμερα δεν έχει αναπτυχθεί πέρα από μια επιπλέον δραστηριότητα στα σχολεία.

Η σημασία των ΤΠΕ στην διδασκαλία-εκπαίδευση είναι τεράστια διότι μπορούν να συμβάλλουν στην ποιοτική βελτίωση της μαθησιακής διαδικασίας αφού εισάγουν μια νέα παιδαγωγική αντίληψη στην εκπαίδευση καλλιεργώντας νέες στάσεις και δεξιότητες. Επίσης προάγουν τη γνώση, τη συνεργατική μάθηση (Siemens 2004, Brown 2000) και τη δημιουργικότητα, βελτιώνοντας τις μεθόδους διδασκαλίας χρησιμοποιούμενες ως εκπαιδευτικά εργαλεία (Jonassen, 2000) προωθώντας την κριτική σκέψη του μαθητή (

Resnick,1987)καθιστώντας τον ικανό να λύσει προβλήματα της καθημερινότητάς του (Wegerif,2002).

Επιπλέον, όπως υποστηρίζεται από τον Τζιμογιάννη(1999) τα διάφορα λογισμικά προσομοίωσης και μοντελοποίησης παρέχουν δυνατότητες εννοιολογικής μάθησης και ανάπτυξης δεξιοτήτων, συνδέοντας την επιστήμη με την καθημερινή ζωή, συμβάλλοντας έτσι στην ενεργητική οικοδόμηση της μάθησης (Herrington.J&Kervin.L,2007).Επίσης, η μέθοδος της μαθησιακής υποστήριξης (scaffolding) με τις νέες τεχνολογίες συντελεί στην αυτορρύθμιση της πορείας του μαθητή (Τζιμογιάννης 2007).

1.4 Οφέλη από τη χρήση των ΤΠΕ στην εκπαίδευση

Είναι αδιαμφισβήτητο το γεγονός ότι , οι ΤΠΕ μπορούν να προσφέρουν πολλά στους μαθητές αλλά και στους εκπαιδευτικούς, τόσο της γενικής όσο και της ειδικής εκπαίδευσης γενικότερα. Στην γενική εκπαίδευση, οι ΤΠΕ μπορούν να βοηθήσουν το μαθητή να κατανοήσει έννοιες στα διάφορα μαθήματα (Ζαράνης & Οικονομίδης, 2009) διότι επιτρέπουν την πρόσβαση σε περιεχόμενο στο οποίο δεν υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι παρουσίασης, δίνοντας ταυτόχρονα τη δυνατότητα οπτικοποίησης όπου αυτό χρειάζεται (Καρασσαβίδης & Κάλλιας, 2012). Παράλληλα , η τεχνολογία των υπολογιστών όπως υποστηρίζεται από τους Kumar & Wilson (1997) μπορεί να προσφέρει πολλά και διαφορετικά περιβάλλοντα μάθησης και συνεπώς να ενισχύσει την ανάπτυξη της αναλυτικής και κριτικής σκέψης καθώς και τις δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων των μαθητών.

Το αλληλεπιδραστικό περιβάλλον που δημιουργούν οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές ενθαρρύνουν το μαθητή ώστε να αναπτύξει ενεργό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης(Τζιμόπουλος,2001) και δίνουν μεγαλύτερο κίνητρο για μάθηση(Cox, Preston &Cox, 1999; Kumar & Wilson, 1997; Ράπτης & Ράππη, 2003). Επιπλέον, κάνουν το μάθημα πιο ευχάριστο, κατανοητό, ενδιαφέρον και διασκεδαστικό και βοηθούν τους μαθητές ώστε να μάθουν πιο εύκολα και γρήγορα σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς τρόπους διδασκαλίας (Cox et al., 1999; Kumar & Wilson, 1997; Ράπτης & Ράππη, 2003).

Ακόμη όπως υποστηρίζεται από τον Τζιμόπουλο(2001), εκτός από τα οφέλη που οι νέες τεχνολογίες προσφέρουν σε μαθητή αλλά και στον εκπαιδευτικό.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Πολλά είναι τα οφέλη και για τα ίδια τα σχολεία καθώς απομονωμένα σχολεία σε ορεινές περιοχές ή σε νησιά τους δίνει τη δυνατότητα να επικοινωνήσουν και να αλληλεπιδράσουν με άλλα σχολεία της υπόλοιπης Ελλάδας ανεξαρτήτως γεωγραφικής θέσης.

Ωστόσο, πρέπει να επισημανθεί ότι η ύπαρξη και μόνο των νέων τεχνολογιών μέσα στη σχολική τάξη δεν είναι αρκετή ούτε για να υπάρξουν τα οφέλη που προαναφέρθηκαν ούτε για την αποτελεσματική τους ενσωμάτωση στην εκπαίδευση. Είτε σε τάξεις που χρησιμοποιούν τις ΤΠΕ, είτε σε τάξεις που χρησιμοποιούν παραδοσιακά εργαλεία όπως είναι ο πίνακας και το βιβλίο, ο μαθητής μπορεί να αντιμετωπίζεται ως παθητικός δέκτης ή ως ενεργός συμμετέχοντας στη δημιουργία και κατανόηση της γνώσης (Postholm, 2007).

Κεφάλαιο 2 Προγραμματισμός

2.1 Ο Προγραμματισμός στην Εκπαίδευση

Η διδασκαλία των βασικών εννοιών και δομών του προγραμματισμού αποτελεί το σημαντικότερο κομμάτι στο πρόγραμμα σπουδών της Πληροφορικής σε όλες σχεδόν τις βαθμίδες τόσο στην Χώρα μας όσο και σε πολλές χώρες του Εξωτερικού.

Όπως υποστηρίζεται από τον Τζιμογιάννη(2005) για μια μεγάλη περίοδο, ιδιαίτερα μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του '80, η διδασκαλία της Πληροφορικής ταυτιζόταν, ουσιαστικά, με τη διδασκαλία του προγραμματισμού, τόσο στη τριτοβάθμια όσο και στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Αυτό ίσχυε μέχρι και το 1998 και στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, με τη διδασκαλία του προγραμματισμού στην τεχνική επαγγελματική εκπαίδευση (Basic, Pascal, Cobol) και στο γυμνάσιο (Logo, Basic).

Από την άλλη μεριά, τα τελευταία χρόνια, η μεγάλη προσπάθεια που γίνεται, διεθνώς, με στόχο τη διάχυση και την εφαρμογή των ΤΠΕ στην ευρύτερη εκπαιδευτική διαδικασία, έχει θέσει σε δεύτερη μοίρα τη συζήτηση για τη διδασκαλία της Πληροφορικής και του προγραμματισμού(Τζιμογιάννης, 2005).

Τα πεδία της Πληροφορικής και των ΤΠΕ έχουν πολλά κοινά στοιχεία μεταξύ τους σε τέτοιο βαθμό που, πολλές φορές, δημιουργείται σύγχυση, τόσο σε επίπεδο κοινής αντίληψης όσο και σε αυτό της εκπαιδευτικής κοινότητας ή των φορέων εκπαιδευτικής πολιτικής. Έτσι λοιπόν απαιτείται η διάκριση των δύο πεδίων, αυτών καθαυτών, αλλά και του ρόλου τους στα πλαίσια ενός σύγχρονου Προγράμματος Σπουδών. Επιγραμματικά μπορούμε να πούμε ότι, η επιστήμη της Πληροφορικής ασχολείται με τη μελέτη του σχεδιασμού και της ανάπτυξης των εργαλείων της ψηφιακής τεχνολογίας (υλικού και λογισμικού) και έχει τρεις αλληλοεξαρτώμενες διαστάσεις: επιστημονική, τεχνολογική και πρακτική. Από την άλλη μεριά, οι ΤΠΕ επικεντρώνονται στη χρήση και στην εφαρμογή των εργαλείων αυτών για την αναπαράσταση, διαχείριση και μετάδοση της πληροφορίας σε όλες τις μορφές της.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι κάποια αντικείμενα του Προγράμματος Σπουδών της Πληροφορικής επικαλύπτονται με αυτά των ΤΠΕ. Από την άλλη μεριά, η

χρήση και η εφαρμογή των ΤΠΕ ως εργαλείο έρευνας, μελέτης, συνεργασίας και μάθησης προτείνεται στη βάση του ευρύτερου εννοιολογικού και μεθοδολογικού πλαισίου της Πληροφορικής. Υπάρχουν όμως αρκετά επιμέρους αντικείμενα και χαρακτηριστικά που είναι διαφορετικά ή έχουν μικρή σχέση μεταξύ τους. Για παράδειγμα, η σχεδίαση, ανάπτυξη και βελτιστοποίηση αλγορίθμων είναι θεμελιώδης ιδέα στην Πληροφορική αλλά δεν εμφανίζεται στο πεδίο των ΤΠΕ(Τζιμογιάννης, 2005).

2.2 Η Διδακτική του Προγραμματισμού

Ο Προγραμματισμός αποτελεί μία ιδιαίτερη δραστηριότητα, μεταγενέστερη της Πληροφορικής, που δύσκολα μπορεί να παρομοιαστεί με κάποια άλλη ανθρώπινη δραστηριότητα. Η Διδακτική του προγραμματισμού αποτελεί ίσως ένα από τα πιο σημαντικά και πιο δύσκολα αντικείμενα μελέτης της Διδακτικής της Πληροφορικής. Έτσι λοιπόν εξετάζοντας τον προγραμματισμό αρχικά από τη σκοπιά της ψυχολογίας, μπορούμε να τον χαρακτηρίσουμε ως μία σύνθετη διαδικασία επίλυσης προβλήματος (problem solving). Προκειμένου να γίνει περισσότερο κατανοητός ένας τέτοιος παραλληλισμός, αναφέρουμε στη συνέχεια τα τέσσερα χαρακτηριστικά γνωρίσματα που θα πρέπει να διαθέτει μία κατάσταση, προκειμένου αυτή να θεωρηθεί ως πρόβλημα στο χώρο της ψυχολογίας τα οποία είναι (Kahney, 1993):

- Την αρχική κατάσταση, η οποία προσδιορίζεται από ένα σύνολο δεδομένων, όπως για παράδειγμα είναι τα υλικά αντικείμενα, οι δράσεις, τα συμβάντα, οι συμβολικές και γλωσσικές αναπαραστάσεις, τα γραφικά κ.λπ..
- Την τελική κατάσταση ή αλλιώς κατάσταση-στόχος, η οποία αποτελείται από ένα σύνολο ερωτημάτων τα οποία προσδιορίζουν τον προς επίτευξη σκοπό.
- Ένα σύνολο δυσχερειών και εμποδίων που περιορίζουν τη δράση του υποκειμένου.
- Ένα σύνολο από δυνατούς χειρισμούς που καθιστούν την επίλυση του προβλήματος εφικτή.

Η επίλυση ενός προβλήματος όπως υποστηρίζεται από τον Κόμη (2005), συνίσταται στη συνδυαστική χρήση όλων των δυνατών διαθέσιμων χειρισμών, με

απώτερο σκοπό την ανάπτυξη των κατάλληλων στρατηγικών και την εγκαθίδρυση έγκυρων διαδικασιών, οι οποίες επιτρέπουν τη σύνδεση ανάμεσα στην αρχική και τελική κατάσταση και τη μετάβαση από τη μία στην άλλη, υπερπηδώντας τυχόν εμπόδια και δυσχέρειες οι οποίες μπορεί να εμφανιστούν στην πορεία.

Επομένως θα λέγαμε ότι ο βασικός σκοπός της διδασκαλίας του προγραμματισμού σύμφωνα με την παραπάνω παρατήρηση, θα πρέπει να είναι η αποτελεσματική μεταφορά στους μαθητές όλων των απαραίτητων δεξιοτήτων επίλυσης προβλημάτων, δηλαδή η ανάπτυξη και η κατάκτηση από τη μεριά τους όλων των απαιτούμενων ικανοτήτων σε όλα τα επίπεδα, έτσι ώστε αυτοί να μπορούν να αντιμετωπίσουν και να επιλύσουν επιτυχώς ένα πρόβλημα, το οποίο δεν έχουν διδαχθεί πιο πριν (Τζιμογιάννης, 2005).

Το σημαντικό και ιδιαίτερο εκπαιδευτικό ενδιαφέρον που συναντάται στη διαδικασία διδακτικής του προγραμματισμού είναι κάτι που έχει επισημανθεί από αρκετούς παιδαγωγούς. Το ενδιαφέρον αυτό, κατά κύριο λόγο συνίσταται στη διαδικασία που προηγείται της συγγραφής ενός προγράμματος κι έχει να κάνει με την ανάλυση του προς επίλυση προβλήματος ή της προς αντιμετώπιση κατάστασης. Η διαδικασία μίας τέτοιας ανάλυσης μπορεί να αξιοποιηθεί αποτελεσματικά για την ανάπτυξη αλγοριθμικού και λογικού τρόπου σκέψης, ο οποίος μπορεί να βρει εφαρμογή στην επίλυση διαφόρων προβλημάτων από τους μαθητές, κι όχι απαραίτητα των προγραμματιστικών (Κόμης, 2005).

Σύμφωνα με τον Τζιμογιάννη (2005), ο προγραμματισμός βοηθάει σημαντικά τους μαθητές ώστε να αποκτήσουν αλλά και να εφαρμόσουν λειτουργικά θεμελιώδεις έννοιες τις οποίες συναντάει κάποιος που ασχολείται με την επίλυση προβλημάτων σε ένα προγραμματιστικό περιβάλλον. Έννοιες όπως είναι για παράδειγμα η μεταβλητή, η δομή επιλογής, η δομή επανάληψης, η διαδικασία, κ.α. και είναι εξαιρετικά δύσκολο να οικοδομηθούν από τους μαθητές μέσω μίας προσέγγισης του προγραμματισμού με μία γλώσσα γενικού σκοπού, που χρησιμοποιεί παραδοσιακά αντικείμενα και μέσα.

Όσο αφορά καθαρά το γνωστικό επίπεδο, η αξία του προγραμματισμού έχει ήδη επισημανθεί από τις αρχές της δεκαετίας του '80 από τους Howe, et al.(1989). Οι οποίοι υποστήριξαν ότι ο προγραμματισμός είναι ένα πολύ ισχυρό εργαλείο, το οποίο συντελεί στην ανάπτυξη δεξιοτήτων υψηλού επιπέδου, οι

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

οποίες μπορούν να φανούν χρήσιμες στους μαθητές κατά τη διδασκαλία βασικών εννοιών πολλών θετικών επιστημών, όπως για παράδειγμα είναι τα Μαθηματικά, η Φυσική και η Λογική. Επιπλέον, οι δεξιότητες αυτές μπορούν εύκολα να μεταφερθούν και στην επίλυση άλλων προβλημάτων, που ξεφεύγουν από το πεδίο των θετικών επιστημών, όπως είναι καθημερινά προβλήματα της ζωής των ατόμων.

Κεφάλαιο 3: Υπολογιστική Σκέψη

3.1 Υπολογιστική Σκέψη

Στη σημερινή εποχή, στο Διαδίκτυο διατίθενται πολλές εφαρμογές και τεχνικές, που έχουν ως σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας του ανθρώπου. Για να μπορεί όμως ένας άνθρωπος να χρησιμοποιήσει με κατάλληλο τρόπο όλες αυτές τις εφαρμογές και τις τεχνικές ενός υπολογιστή, πρέπει να διαθέτει συγκεκριμένες ικανότητες αλλά και δεξιότητες. Μια δεξιότητα είναι η χρήση βασικών εφαρμογών όπως είναι ο επεξεργαστής κειμένου αλλά και ο φυλλομετρητής. Αυτές οι δεξιότητες περιγράφονται σαν τεχνολογικός γραμματισμός. Μια άλλη ικανότητα που αναπτύσσεται είναι η κατανόηση σε βάθος του τρόπου λειτουργίας ενός υπολογιστικού συστήματος, η οποία περιγράφεται σαν ευχέρεια υπολογιστών. Παρόλο που ο τεχνολογικός γραμματισμός και η υπολογιστική ευχέρεια είναι απαραίτητες, δεν έχουν κατανοηθεί σε μεγάλη επάρκεια για να μπορεί ένας άνθρωπος να κατανοήσει σε βάθος τη δυναμική που αναπτύσσεται από τον ανθρώπινο εγκέφαλο κατά τη διάρκεια υπολογισμών, με σκοπό την αύξηση της δημιουργικότητάς του. Ένας επαγγελματίας πρέπει να διαθέτει ένα σύνολο από διανοητικές και λογικές ικανότητες που μπορεί να χρησιμοποιήσει πάνω σε πεδία όπως είναι η οικονομία, η τέχνη, η επιστήμη, οι ανθρωπιστικές και κοινωνικές επιστήμες (Perkonić, 2010).

Επιπλέον σε μια εποχή αναζήτησης του ρόλου της Πληροφορικής όπως υποστηρίζεται από τον Φεσάκη (2010) στη γενική εκπαίδευση της χώρας μας αλλά και διεθνώς, είναι σημαντικό να ξεκινήσει ένας ουσιαστικός και εκτεταμένος διάλογος για το συγκεκριμένο θέμα. Ιδιαίτερα χρήσιμη στη συζήτηση αυτή είναι η έννοια της υπολογιστικής σκέψης.

Το 2006, η Janette Wing με τη δημοσίευση του περίφημου πλέον άρθρου της με τίτλο «Υπολογιστική Σκέψη» (Wing, 2006) διατυπώνει το όραμά της για αναγνώριση της υπολογιστικής σκέψης ως μια βασική ικανότητα που θα πρέπει να γίνει κτήμα όλου του εγγράμματου πληθυσμού μέσα από την υποχρεωτική εκπαίδευση, συμπληρώνοντας τις τρεις άλλες βασικές δεξιότητες που είναι η ανάγνωση, η γραφή και τα μαθηματικά. Στην επιτυχία ενός τέτοιου εγχειρήματος, μπορεί να συμβάλει η ευρεία εξάπλωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών και της Πληροφορικής.

Τι είδους δεξιότητες περιγράφει όμως ο συγκεκριμένος όρος σύμφωνα τη Wing θα τους δούμε μέσα σε μια πρώτη, γενική προσέγγιση του όρου θα μπορούσαμε να πούμε ότι η ουσία της υπολογιστικής σκέψης βρίσκεται στο να μπορεί να σκέφτεται κανείς ως επιστήμονας Πληροφορικής, όταν έρχεται αντιμέτωπος με προβλήματα. Ο παραπάνω ορισμός δεν αναγνωρίζει στους επιστήμονες Πληροφορικής ιδιαίτερα έμφυτα ταλέντα, αλλά μάλλον αναφέρεται σε επίκτητες δεξιότητες που απορρέουν από την εκπαίδευση της συγκεκριμένης κατηγορίας επιστημόνων καθώς και στην εμπειρία που αποκτούν στην επίλυση πολύπλοκων προβλημάτων έχοντας ως εργαλείο τον υπολογιστή, στο χώρο της δουλειά τους (Wing, 2006).

Η επιχειρηματολογία της Wing (2006) αλλά και όσων συντάσσονται με τη θέση της, αναπτύσσεται σε δύο άξονες, οι οποίοι είναι:

- Η υπολογιστική σκέψη, από την μία, συνιστά ένα σύνολο δεξιοτήτων, τεχνικών, μεθόδων και στάσεων που επιτρέπουν την προσέγγιση λύσεων σε μία ευρεία γκάμα προβλημάτων. Ιδιαίτερα επισημαίνεται η σημασία της αφαίρεσης και της ανάλυσης στην αντιμετώπιση της πολυπλοκότητας των προβλημάτων.
- Η υπολογιστή σκέψη μάς εξοπλίζει με μεθόδους και μοντέλα που δίνουν τη δυνατότητα σχεδιασμού και επίλυσης πολύπλοκων προβλημάτων που κανείς δε θα μπορούσε να διαχειριστεί διαφορετικά.

Οι εφαρμογές της Πληροφορικής από την άλλη, έχουν ήδη επηρεάσει τις εξελίξεις σε διάφορα επιστημονικά πεδία, όπως για παράδειγμα είναι η Στατιστική, η Βιολογία, τα Οικονομικά κ.ά. Οι εξελίξεις στον χώρο της Πληροφορικής επιτρέπουν στους επιστήμονες να οραματιστούν νέες στρατηγικές επίλυσης προβλημάτων και να πειραματιστούν με νέες λύσεις, τόσο σε εικονικούς όσο και στον πραγματικό κόσμο. Το έρεισμα λοιπόν εδώ είναι ότι, σε έναν κόσμο όπου η Πληροφορική είναι πανταχού παρούσα, όσοι κατέχουν υπολογιστικές δεξιότητες θα είναι σε θέση να εκμεταλλεύονται τις ευκαιρίες καλύτερα.

Από τότε που η Wing έθεσε το θέμα της «Υπολογιστικής Σκέψης» ως εννοιολογικό σύστημα για την προσέγγιση του ρόλου της Πληροφορικής στη γενική εκπαίδευση, ξεκίνησε ευρύς διάλογος σχετικά με το περιεχόμενο του όρου. Πριν ουσιαστικά τελειώσει η συζήτηση αυτή, εμφανίσθηκαν πρωτοβουλίες για την

αξιοποίηση της υπολογιστικής σκέψης στην εκπαίδευση αλλά και προσφάτως, ολοκληρωμένα προγράμματα σπουδών.

(Μαυρουδή, Αργυρούλα Πέτρου, Γεώργιος Φεσάκης)

3.2 Τι είναι η Υπολογιστική Σκέψη

Ο αρχικός ορισμός της Wing για την υπολογιστική σκέψη αναφέρει το εξής: «*Η Υπολογιστική σκέψη αφορά στην επίλυση προβλημάτων, το σχεδιασμό συστημάτων και την κατανόηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς, χρησιμοποιώντας έννοιες που είναι θεμελιώδους σημασίας για την επιστήμη των υπολογιστών*» (Wing, 2006).

Ένας νεότερος ορισμός της Wing αποδίδει την Υπολογιστική Σκέψη ως διαδικασίες σκέψης που εμπλέκονται στη διαμόρφωση προβλημάτων και τις λύσεις τους, έτσι ώστε οι λύσεις να εκπροσωπούνται σε τέτοια μορφή που να μπορούν να πραγματοποιηθούν αποτελεσματικά από έναν πράκτορα επεξεργασίας πληροφοριών. Ανεπίσημα, η Υπολογιστική Σκέψη σύμφωνα με την Wing(2010), περιγράφει την πνευματική δραστηριότητα στη διαμόρφωση προβλημάτων με υπολογιστική λύση. Η λύση μπορεί να πραγματοποιηθεί από έναν άνθρωπο ή μηχανή, ή γενικότερα, από συνδυασμούς των ανθρώπων και των μηχανών.

Σήμερα, ο όρος της Υπολογιστικής Σκέψης έχει επεκταθεί και συμπεριλαμβάνει την σκέψη με πολλά επίπεδα αφαιρετικότητας, τη χρήση μαθηματικών για την ανάπτυξη αλγορίθμων, και εξετάζει πόσο καλά μια λύση κλιμακώνεται ανάμεσα σε διαφορετικά προβλήματα. Η Υπολογιστική Σκέψη αναφέρεται σε ένα σύνολο δεξιοτήτων γενικά εφαρμόσιμο που όλοι, όχι μόνο οι επιστήμονες των υπολογιστών, θα ήταν πρόθυμοι να μάθουν και να χρησιμοποιούν. Στηρίζεται στη δύναμη αλλά και τους περιορισμούς των διαδικασιών υπολογισμού, είτε αυτοί εκτελούνται από τον άνθρωπο ή από τον υπολογιστή (Denning, 2009).

Σύμφωνα με τους Barr και Stephenson(2011) , η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια προσέγγιση για την επίλυση προβλημάτων κατά τρόπο που μπορεί να υλοποιηθεί με έναν υπολογιστή. Οι μαθητές δεν γίνονται μόνο χρήστες εργαλείων, αλλά και κατασκευαστές αυτών δηλαδή χρησιμοποιούν μια σειρά από έννοιες όπως είναι η

αφαίρεση, η αναδρομή και η επανάληψη για την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων και δημιουργούν πραγματικά αλλά και εικονικά αντικείμενα. Η Υπολογιστική Σκέψη είναι μια προσέγγιση επίλυσης προβλημάτων, η οποία μπορεί να αυτοματοποιηθεί, να μεταφερθεί και να εφαρμοστεί μεταξύ θεμάτων.

Όπως υποστηρίζεται από τον Gudzial (2008), η ιδέα της Wing δεν ήταν καινούρια διότι ήδη, από την δεκαετία του '60, ο Alan Perlis έβλεπε τον προγραμματισμό ως ένα βήμα προς την κατανόηση της θεωρίας υπολογισμών, κάτι το οποίο θα οδηγούσε τους φοιτητές να αναδιατυπώσουν το τι καταλαβαίνουν σε ένα ευρύ φάσμα μαθημάτων. Πρότεινε, έτσι, τη διδασκαλία του προγραμματισμού σε όλους τους φοιτητές. Ο όρος “υπολογιστική σκέψη” (Computational Thinking) χρησιμοποιείται για πρώτη φορά από τον Papert το 1996. Ο ίδιος, στη δεκαετία του '80, υποστήριξε πρώτος την ιδέα της ανάπτυξης της αλγοριθμικής σκέψης στα παιδιά, μέσα από τη χρήση της γλώσσας προγραμματισμού LOGO (Papert, 1991). Η Πληροφορική γίνεται για πρώτη φορά Διδακτική της Πληροφορικής δημοφιλής και, μάλιστα, σε μία εποχή που η σημερινή εξάπλωση και οι δυνατότητες που προσφέρει η τεχνολογία φαντάζουν σενάρια επιστημονικής φαντασίας.

Ενώ, το 2000 ο Andrea diSessa εισάγει τον ορισμό του υπολογιστικού γραμματισμού (computational literacy), για να περιγράψει πώς οι υπολογιστές μπορούν να αποτελέσουν ισχυρούς καταλύτες για την αλλαγή στην εκπαίδευση και πώς ο καθένας εκτός από καταναλωτής, μπορεί να γίνει και δημιουργός δυναμικών και διαδραστικών μορφών (diSessa, 2000). Αν και διαφορετικοί, οι δύο όροι χρησιμοποιούνται συχνά εναλλακτικά. (Grover & Pea, 2013)

Το άρθρο της Wing αναζωπύρωσε την ιδέα και πυροδότησε ενέργειες για την υλοποίησή της. Με την υπολογιστική σκέψη να θεωρείται πυρήνας για όλα τα πεδία που εμπίπτουν στο χώρο του STEM: Science-Technology-Engineering-Mathematics (Henderson et al, 2007) φαίνεται ότι η είσοδος της Πληροφορικής στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι μία ιδέα η οποία έχει ωριμάσει και της οποίας η ώρα έχει φτάσει (Grover & Pea, 2013). Από το 2009, το τμήμα Computer and Information Science and Engineering (CISE) του National Science Foundation (NSF) στις ΗΠΑ, αναγνωρίζοντας τη σημασία της υπολογιστικής σκέψης και τον ουσιαστικό ρόλο που αυτή μπορεί να διαδραματίσει

στην εκπαίδευση και στην κοινωνία, αποφάσισε η υπολογιστική σκέψη να αποτελεί ένα απαιτούμενο στοιχείο, για όλες τις προτάσεις για χορηγία στο πλαίσιο των προγραμμάτων CISE Pathways to Revitalized Underground Computing Education (CPATH) που κατατίθενται σήμερα.

Οι ενέργειες της Wing για ένταξη της υπολογιστικής σκέψης στη βασική εκπαίδευση, έφεραν την επιστημονική κοινότητα αντιμέτωπη με σοβαρά ερωτήματα. Ερωτήματα που σχετίζονται με το ποιες ακριβώς είναι οι πτυχές της Πληροφορικής που θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην επίλυση προβλημάτων σε όλο το φάσμα των ανθρώπινων ερευνών, καθώς επίσης ποια άτομα έχουν την κατάλληλη κατάρτιση που θα τους επέτρεπε να υποστηρίξουν αποτελεσματικά ένα τέτοιο εγχείρημα (Berr & Stephenson, 2011). Επιπλέον, ο Gudzial (2008) θίγει κατ' αρχήν το θέμα της δυνατότητας κατανόησης στοιχείων της Πληροφορικής από μαθητές που δεν έχουν προηγούμενη εμπειρία στο αντικείμενο, αλλά και ζητήματα σχετικά με τη χρήση εργαλείων και την οργάνωση/δόμηση των μαθημάτων, ώστε αυτά να γίνουν πιο ελκυστικά και προσιτά σε όλους τους μαθητές. Με στόχο τη βαθύτερη κατανόηση του φαινομένου της μάθησης σε σχέση με τους υπολογιστές και την υπολογιστική σκέψη, και, κατά συνέπεια, την αποτελεσματική απάντηση στα σχετικά ερωτήματα, είναι απαραίτητη η συνδρομή επιστημόνων από διάφορα πεδία, όπως είναι η Επιστήμη Υπολογιστών, τα Παιδαγωγικά, οι Κοινωνικές Επιστήμες και η Ψυχολογία.

Τα παραπάνω ζητήματα στάθηκαν η αφετηρία για τη διεξαγωγή ενός αριθμού workshops από διάφορους φορείς. Με στόχο τη διερεύνηση της «φύσης της υπολογιστικής σκέψης» και του τι αυτή συνεπάγεται στο γνωστικό και στο εκπαιδευτικό πεδίο καθώς και στις παιδαγωγικές πτυχές της υπολογιστικής σκέψης (NRC, 2010), η National Academy of Sciences οργάνωσε ένα πρώτο workshop, το κλείσιμο του οποίου άφησε πολλά ερωτήματα αναπάντητα, με αποτέλεσμα να ακολουθήσει ένα δεύτερο που οδήγησε στην αναθεώρηση του αρχικού ορισμού από την ίδια τη Wing και στη διατύπωση –κατά συνέπεια- ενός δεύτερου ορισμού, σύμφωνα με τον οποίο:

Ο όρος Υπολογιστικής Σκέψης περιλαμβάνει τις διεργασίες σκέψης που σχετίζονται με τη διατύπωση προβλημάτων και λύσεών τους ώστε αυτές να

αναπαριστώνται σε μία μορφή που να καθιστά δυνατή την αποτελεσματική υλοποίησή τους από ένα μέσο (agent) επεξεργασίας πληροφοριών. (Wing, 2011).

3.3 Ένταξη της Υπολογιστικής Σκέψης στα Προγράμματα Σπουδών

Ενώ όπως διαφαίνεται ο οποιοσδήποτε μπορεί με κατάλληλη εκπαίδευση να χρησιμοποιήσει μία εφαρμογή της Υπολογιστικής Σκέψης στο πλαίσιο της δουλειάς του ή και για λόγους ψυχαγωγίας, τις μεταφορές, τους τρόπους σκέψης της Πληροφορικής πρέπει να τους διδαχθεί κανείς ρητά. (Gudzial, 2008). Για μία συστημική αλλά και βιώσιμη ένταξη της υπολογιστικής σκέψης στην τυπική εκπαίδευση απαιτούνται πόροι, αφενός για να πειστούν οι φορείς χάραξης εκπαιδευτικής πολιτικής, αφετέρου για να μπορέσουν οι εκπαιδευτικοί να εντάξουν την υπολογιστική σκέψη κατ' αρχήν στη σφαίρα των γνώσεων τους και εν συνεχεία στην τάξη τους (Berr & Stephenson, 2011).

Η είσοδος της υπολογιστικής σκέψης μέσα από το μάθημα της Πληροφορικής θα γίνει μέσα από μία σύντομη παρουσίαση δύο προγραμμάτων σπουδών που έχουν δομηθεί με σαφή στόχο την ανάπτυξη της υπολογιστικής σκέψης. Το πρώτο πρόγραμμα σπουδών έρχεται από τις ΗΠΑ και βρίσκεται σε πιλοτική φάση, ενώ το δεύτερο από το Ηνωμένο Βασίλειο, όπου από το Σεπτέμβριο του 2013 το εν λόγω πρόγραμμα σπουδών τίθεται κι επισήμως σε εφαρμογή.

Exploring Computer Science: Ένα πρόγραμμα σπουδών για τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση που διερευνά το τι είναι και το τι μπορεί να κάνει η Επιστήμη Υπολογιστών

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα αναπτύσσεται στο πλαίσιο ενός ευρύτερου έργου που χρηματοδοτείται από το NSF, έχει τίτλο "CS 10K" κι έχει ως στόχο να οικοδομηθεί η βάση, ώστε να γίνουν ελκυστικά τα μαθήματα Πληροφορικής και να διδάσκονται σε 10000 σχολεία από 10000 καλά προετοιμασμένους εκπαιδευτικούς. Το έργο περιλαμβάνει δύο παράλληλα υπό-έργα: (i) την ανάπτυξη του CS Principles ως ενός Advanced Placement course του College Board. Πρόκειται λοιπόν για ένα κολεγιακού επιπέδου μάθημα, το οποίο μπορούν να παρακολουθήσουν και να εξεταστούν σε αυτό μαθητές Λυκείου, ώστε να αποκτήσουν κάποιο πλεονέκτημα για τις σπουδές τους και (ii) την ανάπτυξη του Exploring Computer Science (ECS), που αποτελεί μία συνεργασία δευτεροβάθμιας-τριτοβάθμιας, προσανατολισμένη στον εκδημοκρατισμό της

Επιστήμης Υπολογιστών. Και τα δύο μαθήματα έχουν σχεδιαστεί έχοντας ως στόχο να διδάξουν τις βασικές έννοιες της Πληροφορικής, μαζί με τον προγραμματισμό και να εμπνεύσουν τα παιδιά σχετικά με το δημιουργικό δυναμικό της Επιστήμης Υπολογιστών, με απώτερο στόχο το μετασχηματισμό της κοινωνίας.

Για τις ανάγκες του ECS έχει αναπτυχθεί ένα πλήρες πρόγραμμα σπουδών, το οποίο είναι αναρτημένο στο δικτυακό τόπο του μαθήματος Σε αυτό περιγράφονται το θεωρητικό υπόβαθρο και η φιλοσοφία του προγράμματος σπουδών, καθώς και οι άξονες και οι υπολογιστικές πρακτικές γύρω από τα οποία αναπτύσσεται το πρόγραμμα σπουδών. Περιλαμβάνει δε ένα ικανοποιητικό αριθμό πλήρως διατυπωμένων σχεδίων μαθημάτων, διαρθρωμένων σε έξι διδακτικές ενότητες. Ενδεικτικά, αναφέρονται οι τρεις άξονες που είναι:

- Η δημιουργική φύση της Πληροφορικής
- Η τεχνολογία ως εργαλείο επίλυσης προβλημάτων
- Η σημασία της Πληροφορικής και οι επιπτώσεις της στην κοινωνία

Οι έξι θεματικές ενότητες στις οποίες χωρίζεται το πρόγραμμα σπουδών, με τον προτεινόμενο χρόνο υλοποίησής τους ο οποίος βρίσκεται μέσα στη παρένθεση:

- Αλληλεπίδραση ανθρώπου-υπολογιστή (4 εβδομάδες)
- Επίλυση προβλήματος (4 εβδομάδες)
- Σχεδιασμός δικτυακών τόπων (5 εβδομάδες)
- Εισαγωγή στον προγραμματισμό (6 εβδομάδες)
- Πληροφορική και ανάλυση δεδομένων (6 εβδομάδες)
- Ρομποτική (7 εβδομάδες)

Η φιλοσοφία του συγκεκριμένου προγράμματος σπουδών, όπως περιγράφεται στο ίδιο, στην ενότητα με τίτλο “Curricular Approach”, είναι να διδάξει τη δημιουργική, συνεργατική, διεπιστημονική και σχετική με την επίλυση προβλημάτων φύση της Πληροφορικής, με εκπαιδευτικά υλικά που βασίζονται στη διερευνητική μάθηση. Μέσα από την ενασχόλησή τους με το μάθημα, οι μαθητές

αναμένεται να εντρυφήσουν σε αρκετά έργα που θα αναδείξουν τις πραγματικές εφαρμογές της Πληροφορικής. Αξίζει να σημειωθεί ότι, ενώ το συγκεκριμένο πρόγραμμα σπουδών ξεκίνησε από το Λος Άντζελες (Los Angeles Unified School District – LAUSD), πολλά σχολεία από άλλες περιοχές έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον να το υιοθετήσουν, ενώ η τρέχουσα έκδοσή του μπορεί να προσαρμοστεί τόσο σε επίπεδο πολιτείας όσο και σε εθνικό επίπεδο και να αποτελέσει ένα αυτοτελές αντικείμενο ή συμπληρωματικό διδακτικό υλικό. Τέλος, όπως και το έργο Computer Science Unplugged, το κόστος υλοποίησης του συγκεκριμένου προγράμματος –εκτός από την αγορά των ρομπότ- είναι χαμηλό, γεγονός που το καθιστά μια ελκυστική λύση για τις περιφέρειες που αγωνίζονται για τη δυνατότητα παροχής πρόσβασης με λιγοστούς πόρους.

Computing: A curriculum for schools

Πρόκειται για ένα πρόγραμμα σπουδών που αναπτύχθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο από την ομάδα εργασίας Computing at School (CAS), η οποία γεννήθηκε –όπως αναφέρεται στον σχετικό δικτυακό τόπο- από τον ενθουσιασμό των μελών της για το αντικείμενο της Πληροφορικής, σε συνδυασμό με τη σοβαρή ανησυχία τους για την απομάκρυνση πολλών μαθητών από την Πληροφορική εξαιτίας ενός αριθμού παραγόντων που έχουν συνωμοτήσει ώστε να κάνουν το συγκεκριμένο αντικείμενο να φαίνεται βαρετό και πεζό. Στόχος της ομάδας είναι να επιστρέψει στο σχολείο ο ενθουσιασμός γύρω από την Πληροφορική.

Παράλληλα, η ομάδα CAS έχει δημιουργήσει και προσπαθεί να διευρύνει το δίκτυο με την επωνυμία Network of Teaching Excellence in Computer Science. Όπως και στην περίπτωση του CS 10K, βασικό σκοπό του δικτύου αποτελεί η προετοιμασία 600 κατάλληλα καταρτισμένων εκπαιδευτικών καθώς και η προετοιμασία ενός ολοκληρωμένου συνόλου πόρων ανά τάξη, για όλες τις τάξεις της πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Το πρόγραμμα σπουδών του CAS μπορεί να το αναζητήσει κανείς στον δικτυακό τόπο της ομάδας μαζί και τις οδηγίες από το Υπουργείο Παιδείας σχετικά με την εισαγωγή του μαθήματος στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση από το Σεπτέμβριο του 2013. Στο πρώτο μέρος του προγράμματος σπουδών, γίνεται η οριοθέτηση της Πληροφορικής ως επιστημονικού πεδίου, στοιχειοθετείται η συμπερίληψή της στο πεδίο του STEM, ενώ επισημαίνεται η

συμπληρωματική της σχέση με αυτό που αποκαλείται Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ). Οι βασικές έννοιες γύρω από τις οποίες δομείται το πρόγραμμα σπουδών είναι πέντε(περιγράφονται) ονομαστικά:

- Γλώσσες, μηχανές και υπολογιστικές διαδικασίες
- Αναπαράσταση δεδομένων
- Επικοινωνία και συντονισμός
- Αφαίρεση και σχεδιασμός
- Οι υπολογιστές μέρος ενός ευρύτερου πλαισίου

Σε επίπεδο του τι θα πρέπει να μπορούν οι μαθητές να κάνουν, επιδιώκεται η κατάκτηση δεξιοτήτων αφαίρεσης (μοντελοποίησης, ανάλυσης και γενίκευσης) και προγραμματισμού.

Ένα μειονέκτημα του συγκεκριμένου προγράμματος σπουδών είναι ότι, προς το παρόν τουλάχιστον, δεν περιλαμβάνει ενδεικτικά σχέδια μαθήματος ανά ενότητα, καθώς το υποστηρικτικό υλικό είναι υπό κατασκευή. Πρόσφατα δημοσιεύτηκε ένας οδηγός για τον εκπαιδευτικό, για την πρωτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ για τον ίδιο λόγο, την παραγωγή υλικού δηλαδή για την υποστήριξη του προγράμματος σπουδών, έχει κατασκευαστεί ένα wiki, σε συνεργασία με τη National Association of Advisors for Computers in Education – NAACE .Προτείνονται επίσης για αξιοποίηση δραστηριότητες από το έργο του Computer Science Unplugged καθώς και από το δικτυακό τόπο του έργου Digital Schoolhouse.

Ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα είναι η άποψη σχετικά με το ρόλο που μπορεί και πρέπει να διαδραματίσει η Πληροφορική στη σύγχρονη εκπαίδευση, όπως διατυπώνεται στην εισαγωγή των οδηγιών του υπουργείου παιδείας του Ηνωμένου Βασιλείου, για τη διδασκαλία της Πληροφορικής. Υποστηρίζεται, λοιπόν, ότι μία υψηλής ποιότητας πληροφορική εκπαίδευση εξοπλίζει τους μαθητές με τα εργαλεία της υπολογιστικής σκέψης και της δημιουργικότητας, ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν και να αλλάξουν τον κόσμο. Η Πληροφορική έχει βαθιές συνδέσεις με τα μαθηματικά, την επιστήμη, το σχεδιασμό και την τεχνολογία και παρέχει γνώσεις σχετικές τόσο με τα φυσικά όσο και τα τεχνητά

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

συστήματα. Οι μαθητές αποκτούν τη δυνατότητα χρήσης της τεχνολογίας και των πληροφοριών για τη δημιουργία προγραμμάτων, συστημάτων και διαφόρων ειδών περιεχομένου. Η Πληροφορική τέλος, διασφαλίζει ότι οι μαθητές γίνονται ψηφιακά εγγράμματοι - είναι σε θέση να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών, να εκφράζονται μέσα από αυτή και να αναπτύσσουν τις ιδέες τους, ως ενεργοί συμμετέχοντες σε έναν ψηφιακό κόσμο.

Κεφάλαιο 4: Εκπαιδευτική Ρομποτική

4.1 Τι είναι η Εκπαιδευτική Ρομποτική

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στις μέρες μας είναι ραγδαία. Συστήματα αυτοματισμού όπως και ρομποτικές κατασκευές βρίσκονται γύρω μας αποτελώντας αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινής μας ζωής (Δράκου, 2009). Η μεγάλη ανάπτυξη των ΤΠΕ είχε ως συνέπεια την ανάπτυξη των αυτοματικών και ρομποτικών συστημάτων και η ευρεία χρήση τους ώθησε τους επιστήμονες στο να τα εντάξουν στην εκπαίδευση. Η ένταξη αυτή πρωτοξεκίνησε στην τριτοβάθμια εκπαίδευση και μόλις τα τελευταία χρόνια άρχισε δειλά δειλά να εισχωρεί και στην δευτεροβάθμια αλλά και πρωτοβάθμια εκπαίδευση.

Σύμφωνα με τον Ackermann (2001) κεντρικό ρόλο στην εκπαιδευτική ρομποτική παίζει η κατασκευή τόσο ενός ρομπότ όσο και του προγραμματισμού του μέσα από τα οποία επιτυγχάνεται η μάθηση. Επιπλέον όπως ο ίδιος αναφέρει σκοπός της είναι να διαμορφωθεί η εκπαιδευτική διαδικασία με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να ενταχθεί η αξιοποίηση των ΤΠΕ σε τέτοιο βαθμό που να καταστεί ικανή να προκαλέσει αλλαγές στον τρόπο διδασκαλίας των εκπαιδευτικών και ακολούθως στον τρόπο με τον οποίο συντελείται η μάθηση από τους μαθητές.

Η χρήση της ρομποτικής στην εκπαίδευση βασίζεται κυρίως στις θεωρίες του κονστρουκτιβισμού (Constructivism) και του κονστουξιονισμού (Constructionism) και υιοθετεί την προσέγγιση της μάθησης με βάση τις συνθετικές εργασίες (project – based learning). Σύμφωνα με τον Piaget τα παιδιά δημιουργούν θεωρίες με βάση την εμπειρία τους οι οποίες πολλές φορές είναι δογματικές. Οι αντιλήψεις αυτές είναι πολύ δύσκολο να αλλάξουν διότι δημιουργούν μηχανισμούς άμυνας απέναντι στη νέα θεωρία που αντιπαραβάλλεται με την δική τους. Η γνώση δεν είναι μία απλή μετάδοση πληροφοριών που ο μαθητής θα απομνημονεύσει και θα ανακτήσει και θα την εφαρμόσει όταν χρειαστεί, η γνώση είναι μία εμπειρία που αποκτάται μέσω της αλληλεπίδρασης με πρόσωπα και πράγματα (Ackermann,2001).

Η ρομποτική στην εκπαίδευση είναι ένα χαρακτηριστικό εργαλείο διδασκαλίας για την μάθηση με βάση συνθετικές εργασίες. Το να σχεδιάσουν οι μαθητές ένα ρομπότ έστω και με τις πιο βασικές λειτουργίες του, μπορεί να συμβάλει σε μέγιστο βαθμό στην ανάπτυξη της δημιουργικότητας και της ικανότητας τους να

λύνουν προβλήματα και κατ' επέκταση στην ανάπτυξη κριτικής σκέψης (Druin & Hendler, 2000).

Η εκπαιδευτική ρομποτική στην πράξη μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δύο τρόπους: Είτε σαν αντικείμενο μελέτης, είτε σαν εργαλείο μάθησης. Σαν αντικείμενο μελέτης η ρομποτική μελετάται ως ένα ξεχωριστό πεδίο περιλαμβάνοντας εκπαιδευτικές δραστηριότητες, οι οποίες έχουν ως σκοπό να εμπλέξουν τους μαθητές στην μελέτη και επίλυση προβλημάτων εστιάζοντας στην κατασκευή ρομπότ, στον προγραμματισμό τους και στην τεχνητή νοημοσύνη. Από την άλλη στα πρωτόκολλα όπου η ρομποτική χρησιμοποιείται σαν εργαλείο μάθησης, η κατασκευή ρομπότ και ο προγραμματισμός δεν είναι αυτοσκοπός αλλά είναι το εργαλείο για την διδασκαλία άλλων σχολικών αντικειμένων κυρίως μαθηματικών, φυσικών επιστημών, πληροφορικής, αλλά και σε διεπιστημονικές εργασίες. Κατά την διαδικασία σχεδιασμού και προγραμματισμού ρομπότ οι μαθητές μπορούν να εμπεδώσουν έννοιες από τις επιστήμες της μηχανικής, των μαθηματικών και των υπολογιστών (Druin & Hendler, 2000).

Όπως υποστηρίζεται από τους Hann & Bhattacharya (2001) η μάθηση βασίζεται σε συνθετικές εργασίες και μπορεί να οργανωθεί σε τρεις φάσεις όπως παρουσιάζονται παρακάτω:

- Φάση σχεδιασμού (Planning phase) κατά την οποία ο μαθητευόμενος διαλέγει το θέμα, εντοπίζει τις πηγές και οργανώνει την συνεργατική δουλειά.
- Φάση δημιουργίας (Creating or implementing phase). Στη φάση αυτή της δημιουργίας οι μαθητές της ομάδας συνδυάζουν τις ιδέες τους, κατασκευάζουν το project τους και τέλος το παρουσιάζουν στην τάξη.
- Φάση επεξεργασίας (Processing phase) κατά την φάση της επεξεργασίας οι μαθητευόμενοι μετά την παρουσίαση στην τάξη των projects οι ομάδες ανταλλάσσουν ιδέες μεταξύ τους δίνοντάς τους έτσι την ευκαιρία για περαιτέρω σκέψη, εμπάθυνση στη διδακτική διαδικασία και βελτίωση των έργων τους.

Η Ρομποτική σε ότι έχει να κάνει με συνθετικές εργασίες μπορεί να ακολουθηθεί η μεθοδολογία και η πορεία της εργασίας μπορεί να οργανωθεί σύμφωνα με τα παρακάτω στάδια (Carbonaro & al, 2004).

- Στάδιο εμπλοκής (Engagement) στο στάδιο αυτό παρουσιάζεται στους μαθητές ένα πρόβλημα ανοιχτού τύπου και τους παρέχει ένα αρχικό υλικό μελέτης με σκοπό να τους εμπλέξει στην διαδικασία επίλυσης του μέσα από το υλικό μελέτης (εφημερίδες, ηλεκτρονικές διευθύνσεις, βίντεο, πρώτες ύλες) οι μαθητές οδηγούνται σε διαδικασίες όπως είναι το να εκφράσουν απόψεις, να συζητήσουν, να υπάρξει καταιγισμός ιδεών έχοντας στο τέλος του σταδίου αυτού ως επιθυμητό αποτέλεσμα να περιγράψουν ένα αρχικό project.

- Στάδιο εξερεύνησης (exploration), κατά το στάδιο αυτό οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες και εξοικειώνονται με το διαθέσιμο software και hardware για την επίλυση του προβλήματος. Τους παρέχεται εκπαιδευτικό υλικό, αντιπροσωπευτικά παραδείγματα και γενικές οδηγίες. Στο στάδιο εξερεύνησης κάνουν υποθέσεις και ελέγχουν το κατά πόσο μπορούν να γίνουν εφικτές στην πραγματικότητα. Ως επιθυμητό αποτέλεσμα του σταδίου είναι μια κατασκευή με συγκεκριμένες λειτουργίες και δημιουργία ενός ημερολογίου δραστηριοτήτων.

- Στάδιο διερεύνησης (Investigation) στο στάδιο αυτό οι μαθητές επαναπροσδιορίζουν το πρόβλημα και τα ερωτήματα που προέκυψαν κατά το πρώτο στάδιο (στάδιο εμπλοκής) με βάση την εμπειρία που απέκτησαν στο στάδιο εξερεύνησης. Μέσα από τον επαναπροσδιορισμό μπορεί να προκύψουν εναλλακτικές λύσεις για το πρόβλημα. Βασικό σημείο του σταδίου αυτού θεωρείται ο καθορισμός των καθοδηγητικών ερωτήσεων (driving questions) οι οποίες προκύπτουν σε συνεργασία των μαθητών με το εκπαιδευτικό και καθοδηγούν τους μαθητές προς την επίλυση του προβλήματος.

- Στάδιο δημιουργίας (Creation), κατά το στάδιο αυτό οι μαθητές μοιράζονται και συνδυάζουν τις ιδέες τους, κάθε ομάδα παρουσιάζει την δουλειά της στην τάξη και στην συνέχεια προχωράει στην δημιουργία της τελικής κατασκευής της.

- Στάδιο αξιολόγησης (evaluation) στο στάδιο αυτό οι ομάδες παρουσιάζουν τις εργασίες τους οι οποίες αξιολογούνται στο κατά πόσο απαντούν στα ερωτήματα τα οποία τέθηκαν στα προηγούμενα στάδια. Τέλος μπαίνουν στην διαδικασία να κάνουν απολογισμό των εργασιών τους, να βρουν τα δυνατά σημεία κατασκευών της κάθε ομάδας και να τα συνδυάσουν σε ένα τελικό προϊόν σε επίπεδο τάξης.

Τα παραπάνω στάδια έτσι όπως παρουσιάστηκαν δεν είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν πάντα σε μια γραμμική σειρά, έτσι κάποια στάδια μπορούν να

επαναληφθούν ή κάποιο στάδιο μπορεί να περιέχεται μέσα σε ένα άλλο. Η πορεία επομένως των εργασιών είναι δυναμική και μπορεί να τροποποιείται με βάση το δυναμικό της κάθε τάξης.

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω το αποτέλεσμα της εργασίας δεν είναι αυτοσκοπός αλλά κυρίως στόχος είναι οι μαθητές να εμπλακούν σε μια διαδικασία σχεδιασμού δραστηριοτήτων. Σύμφωνα με τον Maeda (2000) οι μαθητές μαθαίνουν αν σκέφτονται, να αξιοποιούν τα δεδομένα τους (θεωρητικές πηγές, υλικά) να σχεδιάζουν λύσεις, να τις αξιολογούν και να αλλάζουν κατεύθυνση επανασχεδιάζοντάς τις αν χρειαστεί. Επιπλέον να είναι σε θέση να συζητούν και να τεκμηριώνουν τις λύσεις που προτείνουν.

4.2 Ο όρος STEM

Τα τελευταία χρόνια τόσο στην Αμερική όσο και στην Ευρώπη οι αρμόδιοι φορείς των χωρών οι οποίοι ασκούν εκπαιδευτική πολιτική αναφέρονται στον όρο STEM. Ο όρος «STEM» είναι το ακρωνύμιο της φράσης “Science Technology, Engineering and Mathematics”, το οποίο και χρησιμοποιείται κυρίως από άτομα σχετικά με την εκπαιδευτική πολιτική, για πεδία όπως είναι οι Φυσικές Επιστήμες, η Τεχνολογία, η Επιστήμη των Μηχανικών και τα Μαθηματικά.

Ο όρος “STEM” πρωτοεμφανίσθηκε το 2001 από τη βιολόγο Judith A Ramaley, η οποία ως Διευθύντρια του Ιδρύματος Φυσικών Επιστημών των ΗΠΑ, ήταν υπεύθυνη για την ανάπτυξη νέων προγραμμάτων σπουδών. Το “STEM” είναι μια προσέγγιση στην Εκπαίδευση που σχεδιάζεται έτσι ώστε στη διδασκαλία των Μαθηματικών και των Φυσικών Επιστημών, που είναι ζωτικής σημασίας για μια βασική κατανόηση του σύμπαντος, να εισαχθούν οι Τεχνολογίες και η Επιστήμη των Μηχανικών, οι οποίες και αποτελούν για τον άνθρωπο τα μέσα αλληλεπίδρασης με το σύμπαν. Είναι ένας νέος λεγόμενος «μετά – επιστημονικός κλάδος».

Η εκπαίδευση στο STEM όπως υποστηρίζεται τους Gonzalez & Kuenzi (2012), περιλαμβάνει διδακτικές-μαθησιακές ακολουθίες σε όλες τις βαθμίδες της εκπαίδευσης-από την προσχολική ηλικία έως το μεταδιδακτορικό επίπεδο τόσο κατά την διάρκεια του κανονικού ωρολογίου προγράμματος (π.χ. αίθουσες διδασκαλίας) όσο και κατά την διάρκεια δραστηριοτήτων οι οποίες λαμβάνουν

χώρα μετά την λήξη του κανονικού ωρολογίου προγράμματος (π.χ. προγράμματα σχολικών δραστηριοτήτων).

4.3 Μεθοδολογία STEM

Η μεθοδολογία που ακολουθεί το STEM είναι η εγκάρσια διεπιστημονικότητα που εστιάζει στην επίλυση αυθεντικών πραγματικών προβλημάτων με την επιλογή θεωριών, εννοιών και εργαλείων από διάφορες επιστήμες ώστε να λυθεί ένα πρόβλημα ή να δημιουργηθεί μια κατασκευή που να συνδυάζει έννοιες και εργαλεία από τις τέσσερις επιστήμες του STEM (για παράδειγμα, σκεφθείτε τον τρισδιάστατο εκτυπωτή μια πραγματικά STEM κατασκευή και την έννοια του ορισμένου ολοκληρώματος για τον υπολογισμό του όγκου των στερεών από τα μαθηματικά και την έννοια της πυκνότητας από τη Φυσική που θα μπορούσαν να διδαχθούν με τη χρήση ενός τρισδιάστατου εκτυπωτή) (Ψυχάρης,2016).

Η υλοποίηση του STEM στην διδακτική και την εκπαίδευση, προφανώς δεν απαιτεί εξειδίκευση των μαθητών και φοιτητών με έννοιες από τα τέσσερα γνωστικά πεδία αλλά μπορεί να ενσωματωθεί στα αναλυτικά προγράμματα των σχολείων ή των ΑΕΙ μέσω κυρίως της χρήσης της μεθοδολογίας του STEM σε συνδυασμό με την ανακαλυπτική/διερευνητική μάθηση αλλά και μέσω καινοτόμων παιδαγωγικών μεθόδων. Μια τέτοια, μέθοδος είναι για παράδειγμα η χρήση απλών αλγορίθμων για την επίλυση όχι προβλημάτων μη σχετικών με τη καθημερινότητα αλλά προβλημάτων που σχετίζονται με τις βιωματικές εμπειρίες των μαθητών-φοιτητών και έχουν την ανάγκη ολοκλήρωσης των τεσσάρων γνωστικών αντικειμένων. Η υλοποίηση του STEM συνδυάζεται με την Υπολογιστική Επιστήμη (Computational Science), (Psycharis, 2016) ενώ ως μέθοδος επίλυσης προβλήματος χρησιμοποιείται η υπολογιστική σκέψη (computational thinking), (Wing,2006).

Η Morrison (2006) υπογράμμισε κάποιες από τις βασικές εκβάσεις μιας εκπαίδευσης στο πνεύμα του STEM. Έτσι λοιπόν τα άτομα που θα ολοκληρώσουν μια εκπαίδευση τύπου STEM, θα είναι:

- Ικανοί λύτες προβλημάτων “Problem–solvers” δηλαδή θα είναι σε θέση να καθορίσουν τις ερωτήσεις και τα προβλήματα, να σχεδιάσουν έρευνες για τη συλλογή και οργάνωση δεδομένων, την εξαγωγή συμπερασμάτων, και στη συνέχεια να εφαρμόζουν τα συμπεράσματα σε νέες καταστάσεις.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

- Καινοτόμοι “Innovators” χρησιμοποιώντας δημιουργικά τις έννοιες και τις αρχές της Επιστήμης των Μαθηματικών και της Τεχνολογίας, εφαρμόζοντάς τες στο μηχανικό σχεδιασμό.
- Αυτοδύναμοι “Self-reliant” θα είναι σε θέση να παίρνουν πρωτοβουλίες και να θέτουν εσωτερικά κίνητρα για να προσδιορίζουν μια ατζέντα δράσης μέσα σε καθορισμένα χρονικά πλαίσια.
- Λογικοί στοχαστές “Logical thinkers” θα είναι σε θέση να εφαρμόζουν λογικές διαδικασίες σκέψης των Επιστημών, των Μαθηματικών, και του Τεχνολογικού σχεδιασμού για την καινοτομία και την εφεύρεση.

Κεφάλαιο 5: Εισαγωγή στους Μικροελεγκτές

5.1 Ιστορία των Μικροελεγκτών

Οι μικροελεγκτές δημιουργήθηκαν μέσα από την επιθυμία των κατασκευαστικών συστημάτων να δημιουργήσουν συστήματα με περισσότερες δυνατότητες και με μικρότερο μέγεθος. Έτσι οδήγησε στην ανάγκη για ενσωμάτωση όλων των λειτουργιών ενός υπολογιστή σε ένα ή μερικά ολοκληρωμένα κυκλώματα.

Με τον όρο του μικροελεγκτή αναφερόμαστε σε έναν τύπο επεξεργαστή ο οποίος μπορεί να λειτουργήσει με ελάχιστα εξωτερικά εξαρτήματα λόγω των πολλών ενσωματωμένων υποσυστημάτων που διαθέτει. Για τον λόγο αυτό θεωρείται ως παραλλαγή ενός μικροεπεξεργαστή. Ένας μικροελεγκτής είναι ένα ενσωματωμένο τσιπ (ολοκληρωμένο κύκλωμα) που αποτελεί συχνά μέρος ενός συστήματος. Όπως και ένας απλός τυπικός υπολογιστής έτσι και ο μικροελεγκτής περιλαμβάνει, ΕΑΜ, ROM για αποθήκευση δεδομένων και λογισμικού αντίστοιχα, μνήμη flash για μόνιμη αποθήκευση, Θύρες εισόδου/εξόδου, μετατροπέα αναλογικού σε ψηφιακό σήμα και το αντίστροφο και τέλος timers .

Καθώς ο μικροελεγκτής είναι σχεδιασμένος να εκτελεί μόνο μία συγκεκριμένη εργασία για τον έλεγχο ενός απλού συστήματος, είναι πολύ μικρότερος αλλά και απλούστερα σχεδιασμένος ώστε να μπορεί να περιλαμβάνει όλες τις λειτουργίες που απαιτούνται σε ένα μόνο ολοκληρωμένο κύκλωμα. Χρησιμοποιείται ευρέως σε όλα τα ενσωματωμένα συστήματα ελέγχου χαμηλού και μεσαίου κόστους όπως για παράδειγμα είναι αυτά που χρησιμοποιούνται σε αυτοματισμούς, ηλεκτρονικά καταναλωτικά προϊόντα (από ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έως παιχνίδια), ηλεκτρικές συσκευές και κάθε είδους αυτοκινούμενα τροχοφόρα οχήματα.

Στις μέρες μας δεν θα ήταν υπερβολή να πούμε ότι η χρήση μικροελεγκτών είναι καθ' ολική για το λόγο ότι κάθε προϊόν το οποίο αλληλεπιδρά με ένα χρήστη περιλαμβάνει ένα μικροελεγκτή, ο οποίος παίζει και το ρόλο τον «εγκεφάλου» των ηλεκτρονικών κυκλωμάτων.

5.2 Δομή του Μικροελεγκτή

Η οργάνωση των μικροελεγκτών είναι παρόμοια με εκείνη των κλασικών υπολογιστικών συστημάτων (main frame, mini) και αποτελούνται από τις εξής λειτουργικές μονάδες:

- Μονάδες εισόδου/εξόδου, με τις οποίες το σύστημα επικοινωνεί με το εξωτερικό του περιβάλλον.
- Το μικροεπεξεργαστή ή αλλιώς κεντρική μονάδα, η οποία επεξεργάζεται τα δεδομένα
- Τη μονάδα ελέγχου, η οποία είναι υπεύθυνη για τον έλεγχο και το συντονισμό όλων των μονάδων του συστήματος και τους καταχωρητές οι οποίοι χρησιμεύουν για προσωρινή αποθήκευση.
- Την κύρια μνήμη, η οποία χρησιμεύει για την αποθήκευση των εντολών του προγράμματος, των αρχικών δεδομένων και των ενδιάμεσων αποτελεσμάτων.

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του σε σχέση με άλλα υπολογιστικά συστήματα είναι ότι ολόκληρη η μονάδα επεξεργασίας περιέχεται σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, το οποίο κατασκευάζεται σε ένα μικρό κομμάτι πυριτίου και αναφέρεται ως μικροεπεξεργαστής.

Η ενσωμάτωση όλων των στοιχείων της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας σε ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα, συνδυάζοντας τα πλεονεκτήματα του μικρού μεγέθους, του χαμηλού κόστους αλλά και της υψηλής αξιοπιστίας.

5.3 Πλεονεκτήματα- Μειονεκτήματα του Μικροελεγκτή

Ένας μικροελεγκτής έχει κάποια βασικά χαρακτηριστικά τα οποία και τον καθιστούν προτιμότερο στη χρήση του σε εφαρμογές έναντι της χρήσης των επιμέρους στοιχείων που τον απαρτίζουν όπως είναι ο επεξεργαστής, μνήμες, συσκευές εισόδου-εξόδου, διεπαφές. Τα χαρακτηριστικά του οποίου είναι τα εξής κι αποτελούν πλεονεκτήματά του:

- Το χαμηλό κόστος το οποίο και θεωρείται ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά του, στοιχείο που ένας κατασκευαστής πρέπει να λαμβάνει υπόψη του. Επιπλέον η συνεχής απελευθέρωση στην αγορά μικροελεγκτών από διάφορες εταιρίες βελτίωσαν την ποιότητά τους και μείωσαν τις τιμές λόγω του ανταγωνισμού.

- Το μικρότερο μέγεθος του 7εκ x 5εκ περιλαμβάνοντας όλα τα στοιχεία του.

- Παρουσιάζει χαμηλή κατανάλωση ισχύος. Οι μικροελεγκτές λειτουργούν σε συγκριτικά χαμηλές συχνότητες οι οποίες φτάνουν τα 32 KHz, οδηγεί στην κατανάλωση μικρών ποσών ισχύος της τάξεως των m W ακόμα και μ W. Επιπλέον διαθέτουν τη δυνατότητα να εισέρχονται σε κατάσταση αναμονής καταστέλλοντας προσωρινά την λειτουργία της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας και των περιφερειακών οπότε αυτό μπορεί να γίνει μειώνοντας κατά πολύ την κατανάλωση ισχύος του μικροελεγκτή. Με αποτέλεσμα να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές με αυστηρές απαιτήσεις ως προς αυτή την περίμετρο.

- Διαθέτει αυτονομία η οποία επιτυγχάνεται μέσω της ενσωμάτωσης σύνθετων περιφερειακών υποσυστημάτων όπως μνήμες και θύρες επικοινωνίας. Με αποτέλεσμα πολλοί μικροελεγκτές να μη χρειάζονται ολοκληρωμένο σύστημα για να λειτουργήσουν.

- Ενώ οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές πρέπει να τρέχουν λειτουργικά συστήματα πραγματικού χρόνου όπως RT-Linux, QNX, για να το επιτύχουν οι μικροελεγκτές δεν απαιτούν επιπλέον λογισμικό.

- Παρουσιάζουν μειωμένες εκπομπές ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών και μειωμένη ευαισθησία σε αντίστοιχες παρεμβολές από άλλες ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές. Πλεονέκτημα το οποίο προκύπτει από το μικρότερο αριθμό και μήκος εξωτερικών διασυνδέσεων καθώς και των χαμηλότερων ταχυτήτων λειτουργίας.

- Λόγω της μη δέσμευσής τους για τη σύνδεση των εξωτερικών περιφερειακών διαθέτουν περισσότερους διαθέσιμους ακροδέκτες για ψηφιακές εισόδους-εξόδους.

- Η βασική αρχιτεκτονική των μικροελεγκτών δε διαφέρει από αυτή των κοινών μικροεπεξεργαστών. Αν και στους μικροελεγκτές συναντάται συχνά η αρχιτεκτονική μνήμης τύπου Harvard, η οποία χρησιμοποιεί διαφορετικές αρτηρίες σύνδεσης της μνήμης προγράμματος και της μνήμης δεδομένων(πχ οι σειρές από την Microchip. Στους κοινούς μικροεπεξεργαστές συνηθίζεται η ενιαία διάταξη μνήμης τύπου Von-Neuman.

- Η ενσωμάτωση περιφερειακών σημαίνει και ευκολότερη υλοποίηση εφαρμογών λόγω των απλούστερων διασυνδέσεων. Επιπλέον έχουμε μεγαλύτερη αξιοπιστία λόγω των λιγότερων διασυνδέσεων και μικρό μέγεθος συνολικού υπολογιστικού συστήματος.

Τα μειονεκτήματά του Μικροελεγκτή:

- Η μη αλλαγή του προγράμματος για τον λόγο ότι είναι γραμμένο στην ROM.

- Η δυσκολία που παρουσιάζει στον προγραμματισμό του.

- Έχει μεγάλο χρόνο ανάπτυξης. Έτσι για να ολοκληρωθεί ένα προϊόν μπορεί να απαιτηθεί διάστημα από μία εβδομάδα μέχρι ένα χρόνο.

5.4 Κατασκευαστές Μικροελεγκτών

Οι περισσότερες εταιρίες παράγουν μεγάλη γκάμα μικροελεγκτών, οι οποίες αποτελούνται από μικρούς και φτηνούς για απλές εφαρμογές έως ιδιαίτερα προηγμένους για απαιτητικές εφαρμογές. Μερικοί από τους πιο γνωστούς κατασκευαστές μικροελεγκτών είναι οι ARM(δεν κατασκευάζει αλλά παραχωρεί δικαιώματα χρήσης του πυρήνα), Atmel, Epson, Freescale Semiconductor (πρώην Motorola), Hitachi, Maxim, Microchip, Nec, Toshiba, Texas Instruments, Intel, AnalocDevices.

Κεφάλαιο 6: Arduino

6.1 Ιστορία του Arduino



Το 2005 στην Ivrea της Ιταλίας κάνει την εμφάνισή του το Arduino. Όταν κατασκευάζεται μία συσκευή η οποία θα είχε την δυνατότητα να ελέγχει και να αλληλεπιδρά σύμφωνα με το περιβάλλον. Σκοπός των κατασκευαστών ήταν αυτή η συσκευή να κοστίζει λιγότερο σε σχέση με άλλες παρόμοιων δυνατοτήτων. Επιπλέον σκοπός του καθηγητή Massimo Banzi είναι να δώσει στους μαθητές την ευκαιρία να ανακαλύψουν πράγματα οι ίδιοι, αντί να τα ακούν θεωρητικά χωρίς να κάνουν κάτι. Για το σκοπό αυτό ζήτησε τη βοήθεια από τον David Cuatrecasas, μηχανικό από το Πανεπιστήμιο Malmo όπου μαζί αποφάσισαν να κάνουν ένα μικροελεγκτή που θα ήταν πιο προσιτός ως προς τη χρήση του. Επίσης δύο φοιτητές επιλέχτηκαν για να γράψουν το λογισμικό για την κατασκευή.

Το όνομα της συσκευής έχει τις ρίζες του από τον Arduino of Ivrea, έναν βασιλιά της Ιταλίας του ενάτου αιώνα όπου κατοικούσε στην ίδια πόλη. Η συσκευή ονομάστηκε “Arduino” που αντιστοιχούσε σε ένα ιταλικό ανδρικό όνομα και σήμαινε “ισχυρός φίλος”.

Το arduino αναπτύχθηκε σύμφωνα με την πλατφόρμα Wiring, μία πτυχιακή εργασία του Hernando Barragan από το Interaction Design Institute Ivrea. Είχε ως στόχο να είναι μία ηλεκτρονική εκδοχή της Processing που θα χρησιμοποιούσε ένα περιβάλλον προγραμματισμού δικό της αλλά θα έμοιαζε σχεδιαστικά και συντακτικά με αυτό της Processing. Όχι πολύ καιρό πριν, αυτοί που εργάζονταν πάνω στον τομέα του hardware σήμαινε ότι κατασκεύαζαν κυκλώματα από το μηδέν, χρησιμοποιώντας εκατοντάδες διαφορετικές ηλεκτρονικές διατάξεις όπως αντιστάσεις, πυκνωτές, πηνία, τρανζίστορ, και πολλά άλλα. Τα κυκλώματα αυτά ήταν ενσύρματα με σκοπό να πραγματοποιήσουν συγκεκριμένες εργασίες. Όταν

απαιτούνταν αλλαγές στις εργασίες τους, τότε έπρεπε να γίνουν και κάποιες χρονοβόρες αλλαγές στον σχεδιασμό των κυκλωμάτων, όπως αποσυνγκολλήσεις και συγκολλήσεις των απαιτούμενων διατάξεων, αποσυνδέσεις και συνδέσεις καλωδίων κ.α.. Με την εμφάνιση της ψηφιακής τεχνολογίας και των μικροεπεξεργαστών, αυτές οι λειτουργίες οι οποίες πρώτα έπρεπε να γίνουν με καλώδια και διατάξεις τώρα αντικαθίστώνται από τα λογισμικά προγράμματα και το λογισμικό είναι πιο εύκολο να τροποποιηθεί από ότι το hardware.

Με μερικά πατήματα πλήκτρων, μπορεί να αλλάξει ριζικά η λογική μίας συσκευής και να δημιουργηθούν επιπλέον ακόμη δύο ή τρεις δοκιμαστικές εκδόσεις. Η διαδικασία αυτή θα απαιτούσε το ίδιο χρονικό διάστημα όσο και ο χρόνος που απαιτείται για να κολληθεί ένα ζεύγος αντιστάσεων. Όπως είναι φυσικό μαζί με τον χρόνο μειώθηκε και το κόστος για τις τροποποιήσεις καθώς και για τις δοκιμαστικές εκδόσεις.

Όπως το περιγράφει και ο δημιουργός του, το Arduino είναι μία open-source (ανοικτού κώδικα) πλατφόρμα «πρωτοτυποποίησης» ηλεκτρονικών κυκλωμάτων βασισμένη σε ένα ευέλικτο και εύκολο στη χρήση hardware και software που προορίζεται για οποιονδήποτε έχει λίγη προγραμματιστική εμπειρία, στοιχειώδεις γνώσεις ηλεκτρονικών και ενδιαφέρεται να δημιουργήσει διαδραστικά αντικείμενα ή περιβάλλοντα.

Το πρώτο Arduino που φτιάχτηκε πήρε την ονομασία «Serial Arduino» και περιελάμβανε μια ATmega8 με άμεση σύνδεση RS-232 με τον μικροελεγκτή και όλα τα συστατικά του. Στη συνέχεια σχεδιάστηκε η έκδοση 2.0 και μια μονόπλευρη εκδοχή σαφέστερη για τους χομπίστες. Οι εκδόσεις που ακολούθησαν ήταν όλες FTDI με USB μετατροπέα. Μετά το USB v1.0 και v2.0, κυκλοφόρησε το Arduino Extreme, το οποίο αύξησε την ποσότητα των επιφανειακών εξαρτημάτων. Το Arduino Nuova Generazione μεταβαίνει σε έναν απλούστερο μετατροπέα USB και μετατρέπεται από το ATmega 8 σε ATmega 168(Massimo,2008).

Οι βελτιώσεις όπως υποστηρίζεται από τον Massimo (2008)συνεχίστηκαν με το Diecimila, το Duemilanove και το Uno αντικαθιστώντας τον μετατροπέα FTDI A Tmega8U2, ο οποίος περιέχει έναν ελεγκτή USB και αναβαθμίζει τον μικροελεγκτή σε A Tmega 328. Η τελευταία έκδοση του Arduino Leonardo, κινείται εύκολα από εναλλάξιμη υποδοχή μικροελεγκτή σε μια επιφάνεια που έχει τοποθετηθεί συγκόλληση και απαιτεί να απαλλαχθεί διότι εξαλείφει τον μετατροπέα πλήρως

αναβαθμίζοντάς τον σε ένα ATmega32U4, ο οποίος περιέχει έναν ελεγκτή USB απλουστεύοντας έτσι τον σχεδιασμό σε μεγάλο βαθμό.

Επιπλέον έχουν φτιαχτεί εξειδικευμένες εκδόσεις οι μικρότερες από τις οποίες είναι οι Mini και Nano οι οποίες επιτρέπουν και μικρότερες εγκαταστάσεις. Επίσης έχουμε μεγαλύτερες εκδόσεις όπως το ATmega1260 και το ATmega 2560 για μεγαλύτερη επεκτασιμότητα.

Μερικές εκδόσεις που είναι επίσης σε μορφή Arduino BT για συνδεσιμότητα με Bluetooth και σε μορφή Arduino Ethernet για σύνδεση με LAN, το οποίο έχει υποστήριξη για Power over Ethernet εάν μια add-on μονάδα έχει εγκατασταθεί στο πλακίδιο. Επίσης το Arduino LilyPad είναι η σαφής υπόδειξη ότι έχει σχεδιαστεί για ευελιξία.

Όπως υποστηρίζεται από τον Massimo(2008) η Wireless ασπίδα έρχεται είτε σε υποδοχή SD ή σε χώρο πρωτοτύπων και έχει κεφαλίδες για τη σύνδεση των μονάδων που χρησιμοποιούν το XBee αποτύπωμα. Το Motor επιτρέπει τον έλεγχο των δύο κινητήρων συνεχούς ρεύματος. Ο καθένας οπουδήποτε μπορεί να κάνει shields για αυτούς, εάν μπορούν να παράγουν τυπωμένα κυκλώματα (Massimo,2008).

6.2 Τι είναι το Arduino

Το Arduino είναι μια υπολογιστική πλατφόρμα ανοικτού hardware το οποίο βασίζεται σε μια απλή μητρική πλακέτα, με ενσωματωμένο μικροελεγκτή και εισόδους-εξόδους, η οποία μπορεί να προγραμματιστεί με τη γλώσσα Wiring. Έτσι ουσιαστικά πρόκειται για τη γλώσσα προγραμματισμού C++ και ένα σύνολο από βιβλιοθήκες, υλοποιημένες επίσης στην C++. Το πρόγραμμα Arduino προορίζεται για χρήση από καλλιτέχνες, σχεδιαστές, χομπίστες και όποιον ενδιαφέρεται για τη δημιουργία διαδραστικών αντικείμενων.

Το Arduino αποτελείται από δύο κύρια μέρη, την πλακέτα Arduino το οποίο είναι το κομμάτι του hardware πάνω στο οποίο εργάζεται ο κατασκευαστής όταν πραγματοποιεί μία κατασκευή ενώ το δεύτερο τμήμα είναι το Arduino IDE, το κομμάτι του λογισμικού που τρέχει στον υπολογιστή. Το IDE χρησιμοποιείται για να δημιουργηθεί ένα sketch (ένα μικρό πρόγραμμα στον υπολογιστή) που φορτώνεται στον μικροελεγκτή της πλακέτα Arduino. Το sketch λέει στην πλακέτα arduino τι πρέπει να κάνει.

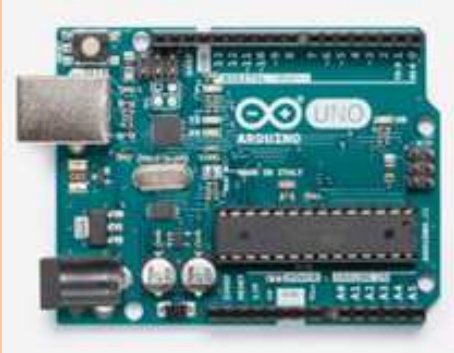
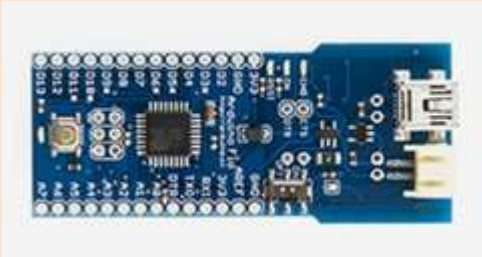

6.3 Βασικά Πλεονεκτήματα του μικροελεγκτή Arduino



Τα βασικά πλεονεκτήματα του μικροελεγκτή Arduino είναι τα εξής:

- Ο μικροελεγκτής Arduino αποτελεί οικονομική λύση διότι είναι φθηνός. Επιπλέον είναι αρχιτεκτονικά ανοιχτό και μπορεί ο οποιοσδήποτε να το αναπτύξει μόνος του.
- Σε σχέση με τους υπάρχοντες μικροελεγκτές που υπάρχουν στο εμπόριο ο μικροελεγκτής Arduino παρέχει πλήρη μεταφερσιμότητα με αποτέλεσμα να μπορεί να προγραμματιστεί στα περισσότερα λειτουργικά συστήματα.
- Το υλικό και το λογισμικό του Arduino είναι ανοιχτά και ελεύθερα για όλους. Έτσι καθημερινά χιλιάδες υποστηρικτές του ελεύθερου λογισμικού αναπτύσσουν βιβλιοθήκες για την υποστήριξη του μικροελεγκτή. Ταυτόχρονα, τόσο η αρχιτεκτονική όσο και το υλικό του μικροελεγκτή εξελίσσονται συνεχώς.

Γενικά θα λέγαμε ότι το κύριο πλεονέκτημα του Arduino είναι η τεράστια κοινότητα η οποία το υποστηρίζει και η οποία έχει δημιουργήσει. Ένας έμπειρος ηλεκτρονικός μπορεί να προτιμήσει μια διαφορετική πλατφόρμα ή εξαρτήματα ανάλογα με την εφαρμογή που έχει στον νου του, το arduino, έχει καταφέρει να κερδίσει όλους αυτούς των οποίων οι γνώσεις στα ηλεκτρονικά περιορίζονται στα όσα λίγα έμαθαν στο σχολείο μέσα από ένα ξεκάθαρο προγραμματιστικό περιβάλλον. Έτσι λοιπόν επειδή ακριβώς απευθύνεται κυρίως σε αρχάριους των ηλεκτρονικών μέσων κι επειδή πάρα τις αναλυτικότερες οδηγίες που υπάρχουν δεν διαθέτουν όλοι τις γνώσεις και τα μέσα για να κατασκευάσουν μια ηλεκτρονική πλακέτα με αποτέλεσμα να κυκλοφορούν έτοιμες, προπαρασκευασμένες πλακέτες Arduino στο διαδίκτυο και σε προσιτές τιμές.

6.4 Τα είδη του Arduino

Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Είδος Arduino
<p>Μικροελεγκτής: ATmega328</p> <p>Τάση λειτουργίας: 5V</p> <p>Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι: 14 (6 παρέχουν PWM έξοδο)</p> <p>Ρεύμα DC ανά εισοδοί / έξοδο: 40 mA</p> <p>Αναλογικές εισοδοί: 6</p> <p>Μνήμη Flash: 32 KB (ATmega328)</p> <p>SRAM: 2 KB (ATmega328)</p> <p>EEPROM: 1 KB (ATmega328)</p> <p>Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz</p>	<p>Εικόνα 1.1 :Arduino Uno</p>  A photograph of an Arduino Uno R3 board. It is a green printed circuit board with a USB Type-B port on the left, a DC power jack, and a USB Type-A port at the bottom left. The ATmega328P microcontroller is visible in the center, and the board is labeled 'UNO' and 'ARDUINO'.
<p>Μικροελεγκτής: ATmega328P</p> <p>Τάση λειτουργίας: 3.3V</p> <p>Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι: 14 (6 παρέχουν PWM έξοδο)</p> <p>Ρεύμα DC ανά εισοδοί / έξοδο: 40 mA</p> <p>Αναλογικές εισοδοί: 8</p> <p>Μνήμη Flash: 32 KB</p> <p>SRAM: 2 KB</p> <p>EEPROM: 1 KB</p> <p>Ταχύτητα ρολογιού: 8 MHz</p>	<p>Εικόνα 1.2 :Arduino Fio</p>  A photograph of an Arduino Fio board. It is a small, blue printed circuit board with a USB Type-C port on the right side. The ATmega328P microcontroller is visible in the center. The board is labeled 'ARDUINO FIO'.
<p>Μικροελεγκτής: ATmega2560</p> <p>Τάση λειτουργίας: 5V</p> <p>Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι: 54 (15 παρέχουν PWM έξοδο)</p> <p>Ρεύμα DC ανά εισοδοί / έξοδο: 40 mA</p> <p>Αναλογικές εισοδοί: 16</p> <p>Μνήμη Flash: 256 KB</p>	<p>Εικόνα 1.3 :Arduino Mega ADK</p>  A photograph of an Arduino Mega ADK board. It is a blue printed circuit board with a USB Type-B port on the left, a DC power jack, and a USB Type-A port at the bottom left. The ATmega2560 microcontroller is visible in the center. The board is labeled 'MEGA ADK' and 'ARDUINO'.

<p>SRAM: 8 KB EEPROM: 4 KB Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz</p>	
<p>Μικροελεγκτής: ATmega328 Τάση λειτουργίας: 5V Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι: 14 (4 παρέχουν PWM έξοδο) Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 40 mA Αναλογικές εισοδοι: 6 Μνήμη Flash: 32 KB (ATmega328) SRAM: 2 KB (ATmega328) EEPROM: 1 KB (ATmega328) Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz W5100 TCP/IP Embedded Ethernet Controller</p>	<p>Εικόνα 1.4 :Arduino Ethernet</p>  A photograph of the Arduino Ethernet board, which is a green PCB. It features a central ATmega328P microcontroller, a W5100 Ethernet controller, a USB Type-B port, a DC power jack, and a breadboard header. The board is populated with various electronic components like resistors and capacitors.
<p>Μικροελεγκτής: ATmega32u4 Τάση λειτουργίας: 5V Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι: 20 (7 παρέχουν PWM έξοδο) Αναλογικές εισοδοι: 12 Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 40 mA Μνήμη Flash: 32 KB (ATmega32u4) SRAM: 2.5 KB (ATmega32u4) EEPROM: 1 KB (ATmega32u4) Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz</p>	<p>Εικόνα 1.5 :Arduino Leonardo</p>  A photograph of the Arduino Leonardo board, which is a blue PCB. It features an ATmega32u4 microcontroller, a USB Type-B port, a DC power jack, and a breadboard header. The board is populated with various electronic components like resistors and capacitors.
<p>Μικροελεγκτής: AT91SAM3X8E Τάση λειτουργίας: 3.3V Συνολικό DC ρεύμα εξόδου: 130 mA</p>	<p>Εικόνα 1.6:Arduino Due</p>

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

54 (12 παρέχουν PWM έξοδο)

Αναλογικές εισοδοι: 12

Αναλογικές έξοδοι: 2 (DAC)

Μνήμη Flash: 512 KB

SRAM: 96 KB (two banks:
64KB and 32KB)

Ταχύτητα ρολογιού: 84 MHz



Μικροελεγκτής:

ATmega32u4

Τάση λειτουργίας: 5V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

20 (7 παρέχουν PWM έξοδο)

**Ρεύμα DC ανά εισοδο /
έξοδο:** 40 mA

Αναλογικές εισοδοι: 12

Μνήμη Flash: 32 KB

SRAM: 2.5 KB

EEPROM: 1 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz

ΜικροεπεξεργαστήςLinux:

ProcessorAtheros AR9331

Αρχιτεκτονική: MIPS
@400MHz

Τάση λειτουργίας: 3.3V

Ethernet: IEEE 802.3
10/100Mbit/s

Wi-Fi: IEEE 802.11b/g/n

Card Reader: Micro-SD only

RAM: 64 MB DDR2

Μνήμη Flash: 16 MB

Εικόνα 1.7 :Arduino Yūn



Μικροελεγκτής:

ATmega32u4

Τάση λειτουργίας: 5V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

20 (7 παρέχουν PWM έξοδο)

Εικόνα 1.8 :Arduino Micro

Ρεύμα DC ανά είσοδο / έξοδο: 40 mA
Αναλογικές εισοδοί: 12
Μνήμη Flash: 32 KB (ATmega32u4)
SRAM: 2.5 KB (ATmega32u4)
EEPROM: 1 KB (ATmega32u4)
Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz



Μικροελεγκτής: Arduino Mega2560
Χρώμα: Λευκό
Οθόνη: LCD (20*4)
Μέγεθος: 310*350*330mm
Επιφάνεια εκτύπωσης: 140*100*100mm
Βάρος: 10 Kg

Εικόνα 1.9:Arduino Materia 101



Μικροελεγκτής: ATtiny85
Τάση λειτουργίας: 3.3V
Τάση Εισόδου: 4V-16V
Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι: 3 (2 παρέχουν PWM έξοδο)
Ρεύμα DC ανά είσοδο / έξοδο: 20 mA
Απορρόφηση: 9mA
Αναλογικές εισοδοί: 1
Μνήμη Flash: 8 KB (ATtiny85) εκ των οποίων 2,75kB χρησιμοποιούνται

Εικόνα 1.10:Arduino Gemma

κατά την εκκίνηση

SRAM: 24 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 8 MHz

LED_BUILTIN: 1

Χαρακτηριστικά: Bluetooth LE, 6-axis accelerometer/gyro

Διάμετρος: 27,94mm



Μικροελεγκτής: Intel Curie

Τάση λειτουργίας: 3.3V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι: 14 (4 παρέχουν PWM έξοδο)

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 20 mA

Αναλογικές εισοδοι: 6

Μνήμη Flash: 196 KB

SRAM: 24 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 32 MHz

LED_BUILTIN: 13

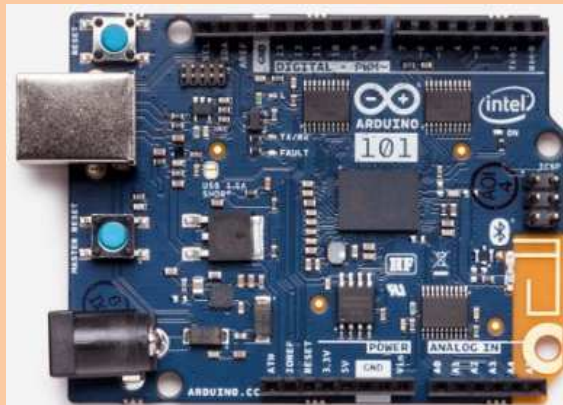
Χαρακτηριστικά: Bluetooth LE, 6-axis accelerometer/gyro

Μήκος: 68,6mm

Πλάτος: 53,4mm

Βάρος: 34gr

Εικόνα 1.11:Arduino 101-Genuino



Μικροελεγκτής:

ATmega32u4

Τάση λειτουργίας: 5V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι: 5 (6 παρέχουν PWM έξοδο)

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 40 mA

Αναλογικές εισοδοι: 8

Εικόνα 1.12:Arduino Robot

Μνήμη Flash: 32 KB

SRAM: 2.5 KB

EEPROM (εσωτερική): 1 KB

EEPROM (εξωτερική): 512 Kbit

Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz

Card Reader: SD FAT 16



Μικροελεγκτής:

ATmega2560

Τάση λειτουργίας: 5V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

54 (15 παρέχουν PWM έξοδο)

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 20 mA

Αναλογικές εισοδοι: 16

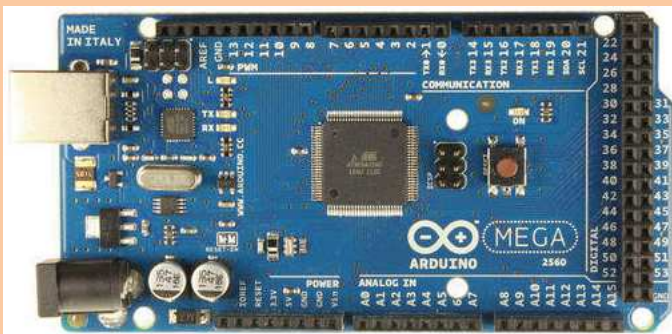
Μνήμη Flash: 256 KB
(ATmega328)

SRAM: 8 KB

EEPROM: 4 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz

Εικόνα 1.13:Arduino mega 2560 -Genuino mega 2860



Μικροελεγκτής:

ATSAMD21G18,

Τάση λειτουργίας: 3.3V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

20

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 7 mA

Αναλογικές εισοδοι: 6

Αναλογικές έξοδοι: 1

Μνήμη Flash: 256 KB

SRAM: 32 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 48 MHz

Εικόνα 1.14:Arduino Zero & Genuino Zero



Μικροελεγκτής:

ATSAMD21G18

Τάση λειτουργίας: 3.3V

Τάση Εισόδου: 5V-15V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

20 (12 παρέχουν PWM έξοδο)

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 7 mA

Μνήμη Flash: 256 KB

SRAM: 32 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 48 MHz

Εικόνα 1.15:Arduino M0 Pro



Μικροελεγκτής: ATmega328

Τάση λειτουργίας: 5V

Τάση Εισόδου: 7V-12V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

22 (6 παρέχουν PWM έξοδο)

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 40 mA

Μνήμη Flash: 32 KB

SRAM: 2 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz

Εικόνα 1.16:Arduino Nano



Μικροελεγκτής:

ATmega328P

Τάση λειτουργίας: 3.3V ή 5V

Ψηφιακές εισοδοι / έξοδοι:

14 (6 παρέχουν PWM έξοδο)

Ρεύμα DC ανά εισοδο / έξοδο: 40 mA

Μνήμη Flash: 32 KB

SRAM: 2 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 8 MHz ή 16 MHz

Εικόνα 1.17:Arduino Mini



Μικροελεγκτής: ATmega 168
ή ATmega328V

Τάση λειτουργίας: 2.7V-
5.5V

Τάση Εισόδου: 2.7V-5.5V

Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι:
14 (6 παρέχουν PWM έξοδο)

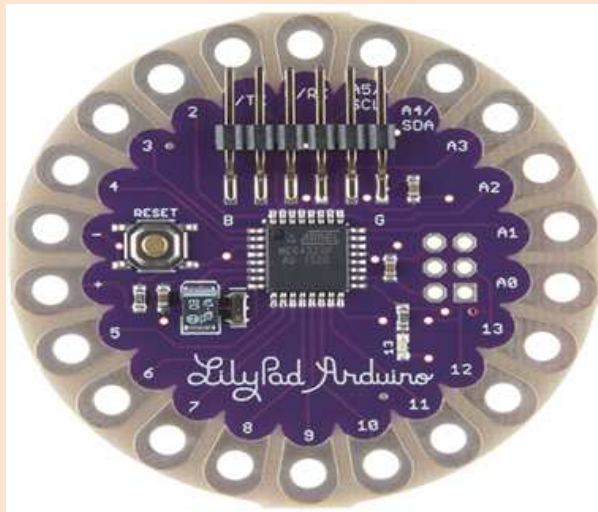
**Ρεύμα DC ανά είσοδο /
έξοδο:** 40 mA

Μνήμη Flash: 16 KB

SRAM: 1 KB

Ταχύτητα ρολογιού: 8 MHz

Εικόνα 1.18:Arduino Lilypad



Μικροελεγκτής: ATmega168

Τάση λειτουργίας: 5V

Ψηφιακές εισοδοί / έξοδοι:
14 (6 παρέχουν PWM έξοδο)

Αναλογικές εισοδοί: 6

**Ρεύμα DC ανά είσοδο /
έξοδο:** 40 mA

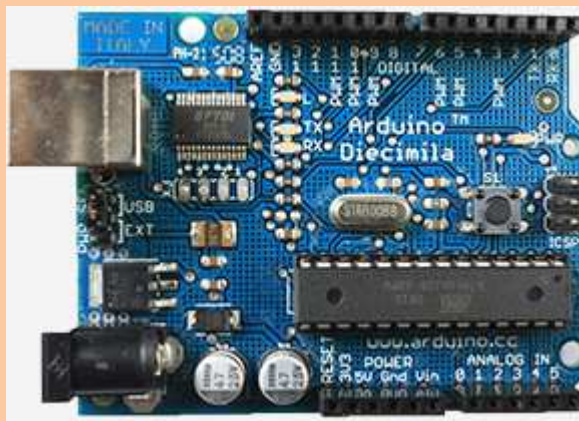
Μνήμη Flash: 16 KB

SRAM: 1KB (ATmega168)

EEPROM: 1 KB (ATmega168)

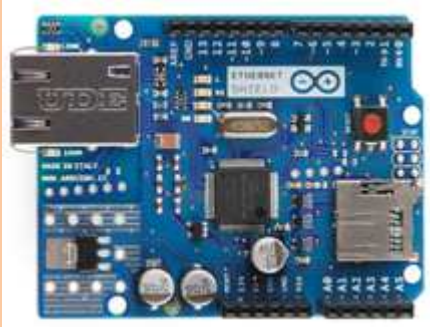


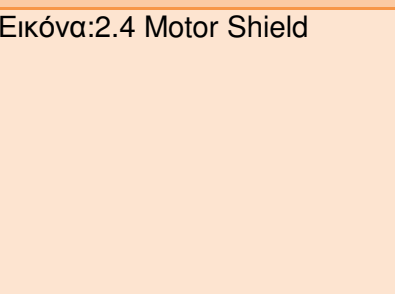
Ταχύτητα ρολογιού: 16 MHz

Εικόνα 1.19:Arduino Diecimila



6.4 Είδη Arduino Shields

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα είδη του Arduino Shields με βάση τα βασικά χαρακτηριστικά τους.

Περιγραφή	Είδος Shield
Το Ethernet Shield επιτυγχάνει ενσύρματη επικοινωνία με το διαδίκτυο με τη χρήση καλωδίου Ethernet. Περιλαμβάνει θύρα υποδοχής SD.	Εικόνα:2.1 Ethernet Shield  A blue printed circuit board (PCB) with various electronic components. It features a central microcontroller, a USB Type-B port, an Ethernet port, and an SD card slot. The board is populated with numerous integrated circuits, resistors, and capacitors.
Το Wi-Fi Shield επιτυγχάνει ασύρματη επικοινωνία με το διαδίκτυο μέσω Wi-Fi θύρα υποδοχής SD.	Εικόνα:2.2 Wi-Fi Shield  A green PCB with a central microcontroller and a Wi-Fi module. It includes an SD card slot and various passive components. The board is designed for wireless communication.
Το Proto Shield καθιστά εύκολη την υλοποίηση πρωτότυπων Shields. Τα μέρη του έργου μπορούν να κολληθούν στην περιοχή κατασκευής πρωτοτύπων.	Εικόνα:2.3 Proto Shield  A green PCB with a large grid of through-hole pads for prototyping. It features a central microcontroller, an SD card slot, and various headers for connecting components.
Το Motor Shield επιτρέπει την οδήγηση δύο κινητήρων συνεχούς ρεύματος, ελέγχοντας την ταχύτητα και την κατεύθυνση του καθενός ξεχωριστά. Μπορεί επίσης να μετρήσει την κατανάλωση ρεύματος κάθε κινητήρα.	Εικόνα:2.4 Motor Shield  A green PCB with a central microcontroller and two motor driver modules. It includes an SD card slot and various headers for connecting motors and sensors.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Εικόνα:2.5 GSM Shield

Το GSM Shield επιτυγχάνει ασύρματη επικοινωνία με το διαδίκτυο μέσω του ασύρματου δικτύου GPRS. Απαιτείται η χρήση GSM κάρτας από κάποιον πάροχο επικοινωνίας.



Κεφάλαιο 7: Arduino Uno

7.1 Η πλακέτα Uno & Genuino Uno



Εικόνα 3: Οι δύο όψεις του Arduino Uno

Στην παρούσα διπλωματική αναλύεται ο μικροελεγκτής Arduino / genuino Uno είναι μια πλακέτα μικροελεγκτή που βασίζεται στον ATmega328P. Έχει 14 ψηφιακούς ακροδέκτες I/O (εκ των οποίων 6 μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως έξοδοι PWM), 6 αναλογικές εισόδους, έναν κρύσταλλο χαλαζία 16 MHz, μια σύνδεση USB, μια υποδοχή ρεύματος, μια κεφαλή ICSP και ένα κουμπί επαναφοράς (reset). Περιέχει όλα όσα χρειάζονται για την υποστήριξη του μικροελεγκτή. Το μόνο που χρειάζεται είναι να συνδεθεί σε έναν υπολογιστή με ένα καλώδιο USB ή να τροφοδοτηθεί με ένα προσαρμογέα AC-σε-DC ή κάποια μπαταρία για να αρχίσει να λειτουργεί.

Ένα από τα πλεονεκτήματα του UNO είναι ότι ο χρήστης του μπορεί να πειραματιστεί χωρίς να προβληματίζεται ιδιαίτερα για το αν κάνει κάποιο λάθος, καθώς στη χειρότερη περίπτωση μπορεί να αντικαταστήσει το τσιπ για μερικά δολάρια και να αρχίσει ξανά από την αρχή.

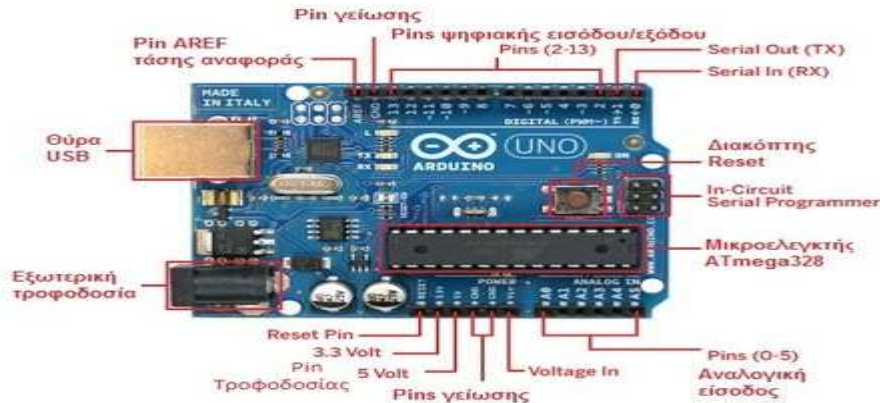
Η λέξη "Uno" σημαίνει ένα στα ιταλικά και επιλέχθηκε για να σηματοδοτήσει την κυκλοφορία του λογισμικού Arduino (IDE) 1.0. Η πλακέτα Uno και η έκδοση 1.0 του λογισμικού Arduino (IDE) ήταν οι εκδόσεις αναφοράς του Arduino, που πλέον έχουν εξελιχθεί σε νεότερες εκδόσεις. Η πλακέτα Uno είναι η πρώτη από μια σειρά πλακετών Arduino USB και το μοντέλο αναφοράς για την πλατφόρμα Arduino.

- Σε Rev1 πλακέτες: συνδέοντας τις συγκολλήσεις του jumper στο πίσω μέρος της πλακέτας (κοντά στο χάρτη της Ιταλίας) και στη συνέχεια επανεκκινώντας το 8U2.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

- Σε Rev2 ή επόμενες πλακέτες: αξιοποιώντας μια αντίσταση που υπάρχει και συνδέει την 8U2 / 16U2 HWB γραμμή με τη γείωση, καθιστώντας το ευκολότερο να τεθεί σε λειτουργία DFU.

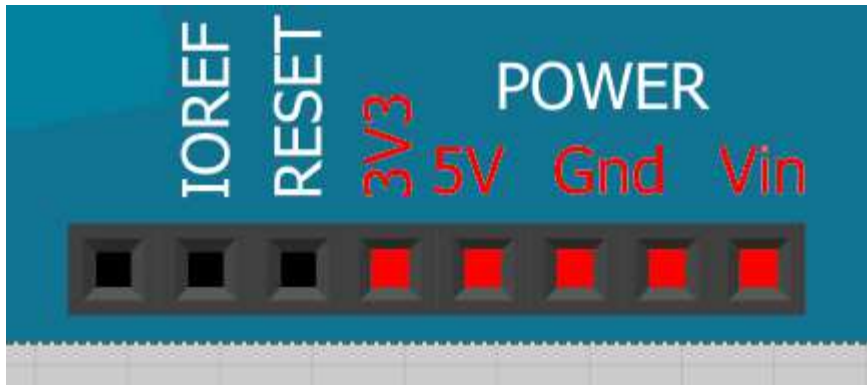
Έπειτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό της Atmel FLIP (Windows) ή ο προγραμματιστής DFU (Mac OS X και Linux) για να φορτωθεί ένα νέο firmware. Διαφορετικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κεφαλή ISP με έναν εξωτερικό προγραμματιστή (αντικαθιστώντας τον bootloader DFU).



Εικόνα 4: Ακροδέκτες Arduino Uno

7.2 Τροφοδοσία του Arduino UNO

Το Arduino, πρέπει να τροφοδοτηθεί με ρεύμα, είτε από τον υπολογιστή μέσω της σύνδεσης USB, είτε από εξωτερική τροφοδοσία που παρέχεται μέσω μιας υποδοχής φισ των 2.1mm που βρίσκεται στην κάτω αριστερή γωνία. Για την αποφυγή προβλημάτων, η εξωτερική τροφοδοσία θα πρέπει να είναι από 7 ως 12V. Παρακάτω παρουσιάζονται οι εισοδοί και έξοδοι τροφοδοσίας του Arduino UNO.



Εικόνα 5 : Είσοδοι/Εξοδοι Τροφοδοσίας Μικροελεγκτή Arduino

Οι ακροδέκτες τροφοδοσίας είναι οι ακόλουθοι:

- Vin: Η τάση εισόδου της πλακέτας, όταν χρησιμοποιεί εξωτερική πηγή ενέργειας. Η τροφοδοσία τάσης γίνεται μέσω αυτού του ακροδέκτη.
- 5V: Η τάση που χρησιμοποιείται από τα διάφορα μέρη της πλακέτας και το μικροελεγκτή είναι 5V. Η τάση αυτή, την οποία δίνει αυτός ο ακροδέκτης, είναι είτε η τάση 5V που δίνει η σύνδεση με USB, είτε η ρυθμισμένη τάση που δίνεται μέσω του Vin.
- 3.3V: Η τάση αυτή παράγεται από το ολοκληρωμένο FTDI. Το όριο άντλησης ρεύματος είναι 50mA.
- GND: Είσοδοι γείωσης.

7.3 Μνήμη Arduino Uno

Ο μικροεπεξεργαστής ATmega328, έχει τρεις ομάδες μνήμης. Διαθέτει flash memory, στην οποία αποθηκεύονται τα Arduino sketch, SRAM (static random access memory), στην οποία δημιουργείται το sketch και χρησιμοποιεί τις μεταβλητές όταν τρέχει, και EEPROM, η οποία χρησιμοποιείται από τους προγραμματιστές για την αποθήκευση μακροχρόνιων πληροφοριών. Πιο συγκεκριμένα, η μνήμη του ATmega328 αποτελείται από:

- 2KB μνήμης SRAM: Η ωφέλιμη μνήμη, που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα προγράμματα για να αποθηκεύουν μεταβλητές, πίνακες κ.λπ. Η μνήμη χάνει τα δεδομένα της όταν η παροχή ρεύματος στο Arduino σταματήσει ή πατηθεί το κουμπί επανεκκίνησης.

- 1KB μνήμης EEPROM: Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εγγραφή ή ανάγνωση δεδομένων από τα προγράμματα. Σε αντίθεση με την SRAM, δε χάνει τα περιεχόμενά της με απώλεια τροφοδοσίας ή επανεκκίνησης.

- 32KB μνήμης Flash: Από τα 32, τα 2 KB χρησιμοποιούνται από το firmware του Arduino, που έχει εγκαταστήσει ήδη ο κατασκευαστής του. Το firmware, είναι αναγκαίο για την εγκατάσταση προγραμμάτων στο μικροελεγκτή μέσω της θύρας USB. Τα υπόλοιπα 30KB της μνήμης Flash, χρησιμοποιούνται για την αποθήκευση αυτών ακριβώς των προγραμμάτων, αφού πρώτα μεταγλωττιστούν στον υπολογιστή. Η μνήμη Flash, δε χάνει τα περιεχόμενά της με απώλεια τροφοδοσίας ή επανεκκίνησης.

7.4 Ακροδέκτες Arduino Uno

Κάθε μικροελεγκτής Arduino διαθέτει εισόδους και εξόδους για την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του και τα εξαρτήματα. Κάθε ακροδέκτης (pin) είναι τόσο εισόδου όσο και εξόδου. Το Arduino Uno διαθέτει 20 ακροδέκτες, από τους οποίους 14 είναι ψηφιακοί και 6 είναι αναλογικοί. Στη συνέχεια παρουσιάζονται μέσα από εικόνες και αναλύονται οι ιδιότητές τους.

- Ακροδέκτες 0 και 1: Λειτουργούν ως RX και TX της σειριακής θύρας, όταν το πρόγραμμα ενεργοποιεί τη σειριακή θύρα. Έτσι, όταν το πρόγραμμα στέλνει δεδομένα στη σειριακή θύρα, αυτά προωθούνται και στη θύρα USB μέσω του ελεγκτή Serial-Over-USB, αλλά και στον ακροδέκτη 0 για να τα διαβάσει ενδεχομένως μια άλλη συσκευή. Αυτό φυσικά σημαίνει, ότι αν στο πρόγραμμα ενεργοποιήσει το σειριακό interface, χάνει 2 ψηφιακές εισόδους/εξόδους η πλατφόρμα.

- Ακροδέκτες 2 και 3: Λειτουργούν και ως εξωτερικά interrupts (interrupt 0 και 1 αντίστοιχα). Ρυθμίζονται μέσα από το πρόγραμμα, ώστε να λειτουργούν αποκλειστικά ως ψηφιακές εισοδοί, στις οποίες όταν συμβαίνουν συγκεκριμένες αλλαγές, η κανονική ροή του προγράμματος σταματάει άμεσα και εκτελείται μια συγκεκριμένη συνάρτηση. Τα εξωτερικά interrupts είναι ιδιαίτερα χρήσιμα σε εφαρμογές που απαιτούν συγχρονισμό μεγάλης ακρίβειας.

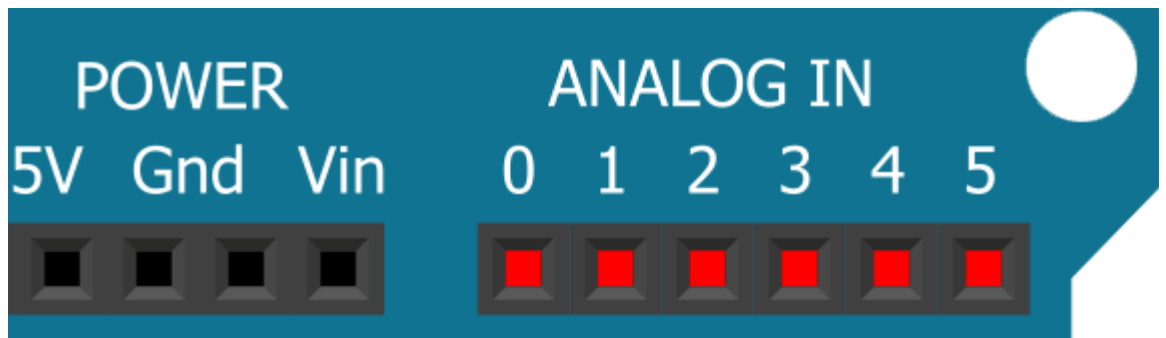
- Ακροδέκτες 3, 5, 6, 9, 10 και 11: Μπορούν να λειτουργήσουν και ως ψευδο-αναλογικές έξοδοι με το σύστημα PWM (Pulse Width Modulation).



Εικόνα 6: Οι Ψηφιακοί Ακροδέκτες του Arduino Uno

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

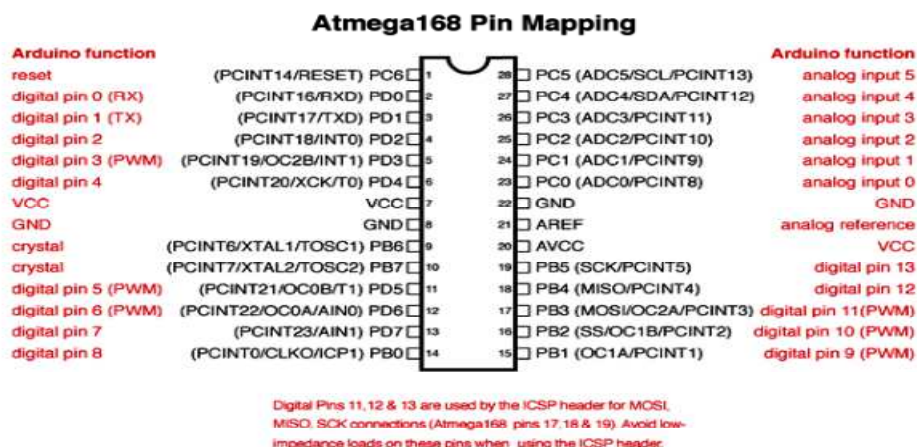
Στην άλλη πλευρά του Arduino, με τη σήμανση ANALOG IN όπως φαίνεται και στην εικόνα 6, υπάρχει μια ακόμη σειρά από 6 pin, αριθμημένα από το 0 ως το 5. Η τάση αναφοράς μπορεί να ρυθμιστεί με μια εντολή στο 1.1V (μεταξύ 2 και 5V) τροφοδοτώντας εξωτερικά με αυτή την τάση το pin με τη σήμανση AREF που βρίσκεται στην απέναντι πλευρά της πλακέτας. Έτσι, αν τροφοδοτηθεί ο ακροδέκτης AREF με 3.3V και στη συνέχεια διαβάσει κάποιον ακροδέκτη αναλογικής εισόδου στο οποίο εφαρμόζεται τάση 1.65V, το Arduino θα επιστρέψει την τιμή 512.



Εικόνα 7: Αναλογικοί Ακροδέκτες του Arduino Uno

7.5 Είσοδοι και Έξοδοι

Παρακάτω φαίνεται η χαρτογράφηση των ακροδεκτών του Arduino και του ATmega328P. Η χαρτογράφηση για τους Atmega8, 168 και 328 είναι ίδια.



Εικόνα 8: Ακροδέκτες ATmega 168

Κάθε ένας από τους 14 ψηφιακούς ακροδέκτες του Uno μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως είσοδος ή έξοδος, αξιοποιώντας κατάλληλα τις συναρτήσεις

pinMode (), digitalWrite () και digitalRead (). Οι ακροδέκτες λειτουργούν σε τάση της τάξης των 5 βολτ. Κάθε ακροδέκτης μπορεί να παρέχει ή να λάβει 20 mA, ως συνιστώμενη κατάσταση λειτουργίας, και έχει μια εσωτερική αντίσταση pull-up (αποσυνδεδεμένη από προεπιλογή) των 20-50k ohm. Ένα μέγιστο ρεύμα της τάξης των 40mA δεν πρέπει να υπερβαίνεται σε κάθε ακροδέκτη εισόδου /εξόδου (I / O) ώστε να αποφευχθεί πιθανή μόνιμη βλάβη στον μικροελεγκτή.

Επιπλέον, μερικοί ακροδέκτες έχουν εξειδικευμένες λειτουργίες:

- **Serial:** 0 (RX) και 1 (TX). Χρησιμοποιείται για τη λήψη (RX) και την αποστολή (TX)σειριακών δεδομένων TTL. Αυτοί οι ακροδέκτες συνδέονται με τους αντίστοιχους ακροδέκτες του ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.

- **Εξωτερικές διακοπές:** 2 και 3. Οι ακροδέκτες αυτοί μπορούν να διαμορφωθούν για να προκαλέσουν διακοπή σε μια δεδομένη χαμηλή τιμή, μια άνοδο ή πτώση μετώπου, ή μια αλλαγή σε κάποια τιμή. Στις λειτουργίες αυτές συμβάλει η συνάρτηση attachInterrupt ().

- **PWM:** 3, 5, 6, 9, 10, και 11. Παροχή 8-bit εξόδου PWM με τη χρήση της συνάρτησης analogWrite ().

- **SPI:** 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK). Οι ακροδέκτες αυτοί υποστηρίζουν

την επικοινωνία SPI, χρησιμοποιώντας την αντίστοιχη βιβλιοθήκη SPI.

- **LED:** 13. Υπάρχει ένα ενσωματωμένο LED που οδηγείται από τον ψηφιακό ακροδέκτη 13. Όταν ο ακροδέκτης έχει την τιμή HIGH το LED είναι αναμμένο ενώ

όταν έχει την τιμή LOW το LED είναι σβηστό.

- **TWI:** A4 ή ακροδέκτης SDA και A5 ή ακροδέκτης SCL. Υποστήριξη της επικοινωνίας

TWI χρησιμοποιώντας τη βιβλιοθήκη Wire. Το Uno έχει 6 αναλογικές εισόδους, που επισημαίνονται A0 έως A5, κάθε μία από τις οποίες παρέχει 10 bit ανάλυσης (δηλαδή 1024 διαφορετικές τιμές). Εξ ορισμού λαμβάνουν τιμές

από το μηδέν μέχρι και 5 βολτ, αν και είναι δυνατόν να αλλαχθεί η άνω τιμή του εύρους τους, χρησιμοποιώντας τον ακροδέκτη AREF και την συνάρτηση analogReference ().

Υπάρχουν και μερικοί άλλοι ακροδέκτες στην πλακέτα:

- **AREF.** Τάση αναφοράς για τις αναλογικές εισόδους. Χρησιμοποιείται με την βοήθεια της συνάρτησης `analog Reference ()`.
- **Reset.** Ο ακροδέκτης αυτός χρησιμοποιείται για να επανεκκινήσει τον μικροελεγκτή. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση της τιμής LOW στον αντίστοιχο ακροδέκτη. Συνήθως χρησιμοποιείται για να προσθέσει ένα κουμπί επαναφοράς στα shields που μπλοκάρουν την λειτουργία αυτή της πλακέτας.

7.6 Επικοινωνία

Ο Arduino / genuino Uno έχει μια σειρά από δυνατότητες για την επικοινωνία με έναν υπολογιστή, μια άλλη πλακέτα Arduino / genuino, ή άλλους μικροελεγκτές. Ο ATmega328 παρέχει UART TTL (5V) σειριακή επικοινωνία, η οποία είναι διαθέσιμη στους ψηφιακούς ακροδέκτες 0 (RX) και 1 (TX). Ο ATmega16U2 στην πλακέτα επιδρά στην σειριακή επικοινωνία μέσω USB και εμφανίζεται ως μια εικονική θύρα COM στο λογισμικό του υπολογιστή. Το firmware 16U2 χρησιμοποιεί τους τυπικούς drivers USB COM κι έτσι δεν χρειάζεται η ύπαρξη κάποιου εξωτερικού driver. Ωστόσο, στα Windows, απαιτείται ένα αρχείο .inf. Το λογισμικό του Arduino (IDE) περιλαμβάνει μια σειριακή οθόνη η οποία επιτρέπει σε απλά δεδομένα κειμένου να αποστέλλονται προς και από την πλακέτα. Τα LED RX και TX της πλακέτας θα αναβοσβήνουν κάθε φορά που δεδομένα μεταδίδονται μέσω του USB-to-serial τσιπ και της σύνδεσης USB στον υπολογιστή (αλλά όχι για την σειριακή

επικοινωνία στους ακροδέκτες 0 και 1). Μια SoftwareSerial βιβλιοθήκη επιτρέπει την σειριακή επικοινωνία σε οποιουδήποτε από τους ψηφιακούς ακροδέκτες του Uno. Ο ATmega328 υποστηρίζει επίσης την επικοινωνία I2C (TWI) και την SPI. Το λογισμικό του Arduino (IDE) περιλαμβάνει μια βιβλιοθήκη Wire για να απλοποιήσει τη χρήση του διαύλου I2C ενώ για την επικοινωνία SPI χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη SPI.

7.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά Arduino Uno

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Στην συνέχεια παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της πλακέτας Arduino Uno, όπως αυτά παρέχονται από την κατασκευάστρια εταιρία.

Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Εικόνα 9: Τεχνικά Χαρακτηριστικά ATmega328P

7.8 Προγραμματισμός Arduino UNO

Ο Arduino / genuino Uno μπορεί να προγραμματιστεί με το λογισμικό Arduino (IDE). Επιλέγουμε Arduino / genuino Uno από την καρτέλα Tools > Board menu (σύμφωνα με τον μικροελεγκτή της πλακέτας που χρησιμοποιούμε).

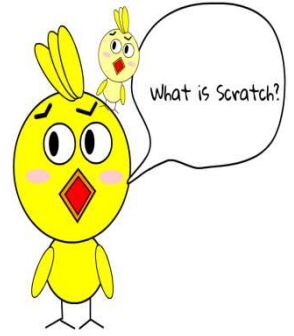
Ο ATmega328 παρέχεται στον Arduino / genuino Uno προγραμματισμένος με ένα bootloader που μας επιτρέπει να ανεβάσουμε νέο κώδικα σε αυτόν χωρίς τη χρήση ενός εξωτερικού προγραμματιστή υλικού. Επικοινωνεί χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο της αρχικής αναπτυξιακής κάρτας STK500.

Παρέχεται επίσης η δυνατότητα να παρακαμφθεί ο bootloader και να προγραμματιστεί ο μικροελεγκτής μέσω του ICSP (In-Circuit Serial Programming) χρησιμοποιώντας τον Arduino ISP ή κάτι αντίστοιχο.

Ο πηγαίος κώδικας του firmware του ATmega16U2 (ή 8U2 στις rev1 και rev2 πλακέτες) είναι διαθέσιμος στο αποθετήριο του Arduino. Ο ATmega16U2 / 8U2 είναι φορτωμένος με έναν bootloader DFU, ο οποίος μπορεί να ενεργοποιηθεί:

- Σε Rev1 πλακέτες: συνδέοντας τις συγκολλήσεις του jumper στο πίσω μέρος της πλακέτας (κοντά στο χάρτη της Ιταλίας) και στη συνέχεια επανεκκινώντας το 8U2.
- Σε Rev2 ή επόμενες πλακέτες: αξιοποιώντας μια αντίσταση που υπάρχει και συνδέει την 8U2 / 16U2 HWB γραμμή με τη γείωση, καθιστώντας το ευκολότερο να τεθεί σε λειτουργία DFU.

Έπειτα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το λογισμικό της Atmel FLIP (Windows) ή ο προγραμματιστής DFU (Mac OS X και Linux) για να φορτωθεί ένα νέο firmware. Διαφορετικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η κεφαλή ISP με έναν εξωτερικό προγραμματιστή (αντικαθιστώντας τον bootloader DFU).



Κεφάλαιο 8: Scratch

8.1 Περιγραφή του Προγράμματος Scratch

Το Scratch είναι ένα εκπαιδευτικό περιβάλλον προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από το Lifelong Kindergarten Group στο MIT Media Lab, με τη συμβολή των National Science Foundation, Microsoft, Intel Foundation, Nokia και MIT Media Lab. Πιο συγκεκριμένα, θα λέγαμε ότι πρόκειται για διερμηνεύσιμη δυναμική γλώσσα οπτικού προγραμματισμού (interpreted dynamic visual programming language) υλοποιημένη με την αντικειμενοστραφή (object-oriented) και ανακλώμενη (reflective) γλώσσα Squeak. Ο δυναμικός χαρακτήρας της γλώσσας αυτής επιτρέπει τις αλλαγές στον κώδικα ενός προγράμματος, ακόμα και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσής του.

Το γραφικό περιβάλλον που διαθέτει το Scratch καθιστά τη διαδικασία του προγραμματισμού πιο οικεία κυρίως στα παιδιά ηλικίας από 8 ετών και άνω, αλλά και στους εφήβους και λοιπούς αρχάριους προγραμματιστές.

Το πρόγραμμα Scratch επικεντρώνεται στις θεμελιώδεις προγραμματιστικές έννοιες και παρέχει ένα βασικό σύνολο τεχνικών και δομών όπως οι μεταβλητές, η δομή επιλογής, η δομή επανάληψης και ο οδηγούμενος από το γεγονός (γεγονοστραφής) προγραμματισμός. Επιπλέον, υποστηρίζει την επικοινωνία παράλληλων διεργασιών (parallel processing) μέσω μετάδοσης μηνυμάτων (πολυνηματικός κώδικας). Αυτό που δεν υποστηρίζει όμως το παραπάνω πρόγραμμα είναι οι διαδικασίες όπως , οι μαθηματικές συναρτήσεις και η χρήση αρχείων δεδομένων, ενώ σε ότι αφορά στους πίνακες υπάρχει ο περιορισμός στο ότι μπορούν να δημιουργηθούν μόνο μονοδιάστατοι.

Η γενική φιλοσοφία αυτής της γλώσσας είναι ότι ο μαθητής ή ο καταρτιζόμενος μπορεί να εργαστεί εύκολα με τη διαδικασία «σύρω και αφήνω» (drag and drop) και να δημιουργήσει τον δικό του κώδικα, χωρίς να απαιτείται η πρότερη γνώση κάποιας γλώσσας προγραμματισμού, αλλά απλά χρησιμοποιώντας γραφικά πλακίδια που αντιστοιχούν στις εντολές που θέλει να υλοποιήσει. Η δομή αυτού του προγράμματος θυμίζει παζλ, με αποσπώμενα κομμάτια κώδικα, τα οποία μπορούν να μετακινηθούν και να ενωθούν με άλλα προκειμένου να δημιουργήσουν ένα ολοκληρωμένο και λειτουργικό πρόγραμμα.

Το Scratch δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας αλληλεπιδραστικών ιστοριών, ψηφιακών παιχνιδιών, κινουμένων σχεδίων, βίντεο κλιπ, προσομοιώσεων κ.α.. Τα έργα (projects) που μπορεί κάποιος να κατασκευάσει με το Scratch μπορούν να εμπλουτισθούν με ήχους (sounds), γραφικά (graphics) και κινούμενα σχέδια (animations), τα οποία είτε διατίθενται έτοιμα από την ίδια τη γλώσσα είτε μπορεί να εισαχθούν ως εξωτερικά αρχεία από το χρήστη.

Το συγκεκριμένο εργαλείο χρησιμοποιείται παγκοσμίως σε διάφορα σχολεία και εκπαιδευτικούς οργανισμούς, ως ένα εισαγωγικό μάθημα στη διδασκαλία του προγραμματισμού. Ο δικτυακός τόπος του Scratch (<https://scratch.mit.edu/>) φιλοξενεί μεταξύ άλλων μία κοινότητα στην οποία μπορούν να συμμετέχουν αρχάριοι προγραμματιστές, δάσκαλοι, καθηγητές, μαθητές και όλοι όσοι το επιθυμούν. Τα μέλη αυτής της κοινότητας αλληλοπαρακινούνται να αναπτύξουν τη φαντασία τους, τη δημιουργικότητά τους και τις προγραμματιστικές τους δεξιότητες. Επίσης, μέσα από τον ιστότοπο ScratchED (<http://scratched.gse.harvard.edu/>), παρέχεται υποστήριξη στους εκπαιδευτικούς μέσα από χώρους συζητήσεων, διαμοιρασμό μαθησιακών αντικειμένων και καλών πρακτικών κ.α..

Το μότο του Scratch είναι «Φαντάσου, Φτιάξε, Μοιράσου» (Imagine, Program, Share), με την τρίτη παράμετρο να είναι αυτή που έχει τη μεγαλύτερη παιδαγωγική αξία για τους κατασκευαστές του. Μέσα από τη δικτυακή κοινότητα οι χρήστες παροτρύνονται να μοιραστούν τα έργα τους με όλους τους άλλους συμμετέχοντες, καθώς επίσης και να εκφέρουν την άποψή τους για τα έργα των άλλων, με απώτερο πάντα σκοπό τη βελτίωση αυτών. Ο κώδικας των έργων δεν είναι επτασφράγιστο μυστικό, αντίθετα, ακολουθώντας τη φιλοσοφία του ανοικτού και ελεύθερου λογισμικού, προσφέρεται σε κοινή θέα και πρόσβαση. Η φιλοσοφία πίσω από αυτή τη στάση των κατασκευαστών του Scratch είναι ένα έργο που έχει αναπτυχθεί από κάποιον να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και να τροποποιηθεί από κάποιον άλλον, με σκοπό τη βελτίωσή του ή τη δημιουργία ενός νέου έργου. Ο μόνος τρόπος που θα μπορούσε να καταστήσει κάτι τέτοιο δυνατό είναι να είναι διαθέσιμος ο πηγαίος κώδικας (source code) των έργων που δημοσιεύονται στην κοινότητα. Αυτή τη στιγμή η ιστοσελίδα του Scratch φιλοξενεί περισσότερα από 20 εκατομμύρια έργα, διαθέσιμα σε όποιον επιθυμεί να ασχοληθεί με τη συγκεκριμένη γλώσσα.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Η ύπαρξη μίας τόσο δραστήριας κοινότητας σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά που αναφέραμε παραπάνω, αποτέλεσαν τους βασικούς λόγους για την επιλογή του Scratch στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, μεταξύ των υπολοίπων εκπαιδευτικών περιβάλλοντων προγραμματισμού που υπάρχουν και λειτουργούν σήμερα.

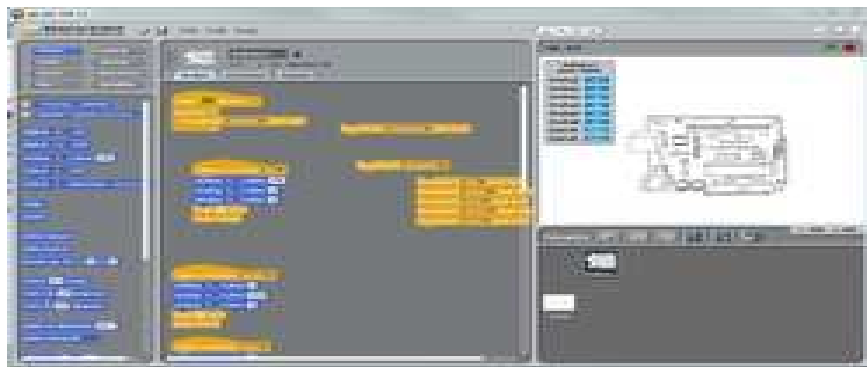
Κεφάλαιο 9: Scratch for Arduino (S4A)

9.1 Τι είναι το Scratch for Arduino (S4A)



Το περιβάλλον Scratch for Arduino (S4A) αποτελεί μια τροποποίηση του γνωστού προγραμματιστικού περιβάλλοντος Scratch (έκδοση 1.4 ή και παλαιότερη). Παρέχοντας την επιπρόσθετη δυνατότητα απλού προγραμματισμού της ηλεκτρονικής πλατφόρμας ανοικτού κώδικα και σχεδιασμού του μικροελεγκτή Arduino (Citilab, 2015). Επιπλέον όπως υποστηρίζεται από τον Πουλάκη (2015) το Scratch for Arduino (S4A) παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας αλληλεπιδραστικών αντικειμένων ή περιβαλλόντων μέσω της διαχείρισης αισθητήρων όπως είναι για παράδειγμα η θερμοκρασία, η απόσταση ήχου αλλά και ενεργοποιητών όπως είναι διάφοροι τύποι μοτέρ, led, ηλεκτρομαγνητών, βομβητών που συνδέονται με τον μικροελεγκτή.

Βασικός λόγος δημιουργίας του Scratch for Arduino είναι η προσέλκυση ανθρώπων στον κόσμο του προγραμματισμού. Επιπλέον στόχος του είναι η παροχή υψηλού επιπέδου διεπαφής στους προγραμματιστές του Arduino με λειτουργίες όπως είναι η αλληλεπίδραση με ένα σύνολο πλακετών μέσω συμβάντων που προκαλούνται από τους χρήστες.



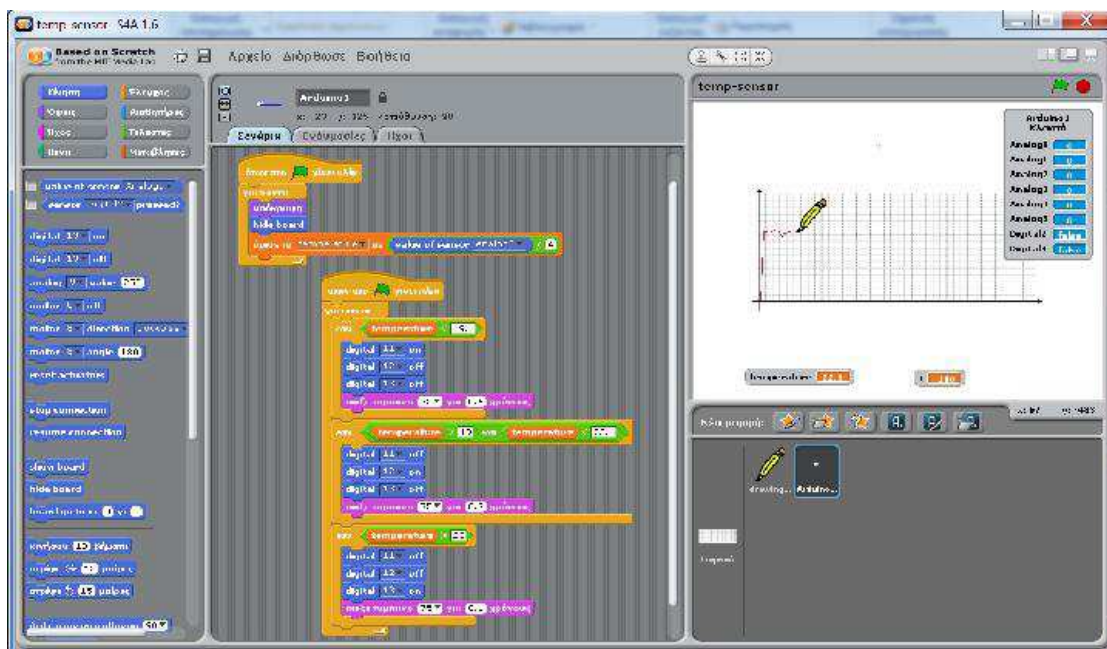
Εικόνα 10: Εφαρμογή S4A

9.2 Το Περιβάλλον Διεπαφής του Scratch for Arduino (S4A)

Τα κύρια μέρη που συνθέτουν το Περιβάλλον Διεπαφής του Scratch for Arduino (S4A) είναι:

- Η περιοχή με τις καρτέλες εντολών.
- Η περιοχή σύνθεσης του προγραμματιστικού κώδικα
- Η σκηνή που εκτελείται όλη η δράση σύμφωνα με τον κώδικα
- Η περιοχή καθορισμού των δρώντων αντικειμένων(sprites).

Σύμφωνα με τον Citilab (2015),το περιβάλλον διεπαφής του Scratch for Arduino (S4A) υποστηρίζει δύο τύπους αντικειμένων(sprites) όπως είναι το κλασικό αντικείμενο του περιβάλλοντος διεπαφής Scratch. Κι ένα ιδιαίτερο αντικείμενο Arduino, το οποίο αντιπροσωπεύει έναν μικροελεγκτή και για το οποίο προσφέρονται εντολές σχετικές με τις βασικές λειτουργίες του μικροελεγκτή όπως είναι ο έλεγχος μοτέρ, reads και writes στις εισόδους και εξόδους. Με την απλή προσθήκη ενός νέου αντικειμένου Arduino εντοπίζεται αυτόματα η θύρα USB όπου και είναι συνδεδεμένος ο μικροελεγκτής.



Εικόνα 11 : Το Περιβάλλον Διεπαφής του Scratch for Arduino (S4A)

9.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά του Scratch for Arduino (S4A)

Τα εξαρτήματα που συνδέονται στο arduino θα πρέπει να συνδεθούν με συγκεκριμένο τρόπο και σε συγκεκριμένες θέσεις στην πλακέτα του Arduino. Το S4A επιτρέπει μέχρι 6 αναλογικές εισόδους (analog pins), 2 ψηφιακές εισόδους (digital pins 2 και 3), 3 αναλογικές εξόδους (digital pins 5, 6 και 9), 5 ψηφιακές εξόδους (pins 8, 10, 11, 12 και 13) και 2 ειδικές εξόδους για τη σύνδεση των σερβοκινητήρων συνεχόμενης περιστροφής της Parallax (digital pins 4, 7). Μπορούμε επιπλέον να χειριστούμε ασύρματα την πλακέτα τοποθετώντας ένα RF module σε αυτή όπως και το Xbee.

Το S4A επιτρέπει τον έλεγχο τόσων πλακετών arduino όσων και οι θύρες USB που διαθέτουμε. Επίσης είναι συμβατό με το Scratch, οπότε και μπορούμε να ανοίγουμε έργα του Scratch σε αυτό. Με τη μόνη διαφορά ότι δεν μπορούμε να μοιραστούμε τα έργα μας στο Scratch Community Website διότι με την τροποποίηση του περιβάλλοντός του Scratch που έγινε στο S4A, δεν τηρούνται οι όροι χρήσης του Scratch. Επιπλέον η συμβατότητα δεν ισχύει και αντίστροφα, δηλαδή δεν μπορούμε στο Scratch να ανοίγουμε έργα που φτιάξαμε στο S4A.

Το πρωτόκολλο του S4A αλληλεπιδρά με το Arduino μεταδίδοντας την κατάσταση των διατάξεων και λαμβάνοντας την κατάσταση των αισθητήρων κάθε 75 ms, και για αυτό το εύρος των παλμών θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από αυτό το χρονικό διάστημα. Τέλος η ανταλλαγή των δεδομένων ακολουθεί το πρωτόκολλο του PicoBoard και απαιτεί ειδικό πρόγραμμα (firmware) να εγκατασταθεί στην πλακέτα του Arduino.

Μέρος Β- Διδακτικό Σενάριο

Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας παρουσιάζεται η υλοποίηση διδακτικών σεναρίων στο μάθημα Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας, η οποία έλαβε χώρα τη σχολική χρονιά 2018 σε δημοτικό σχολείο της Αμαλιάδας.

Σκοπός της εναλλακτικής διδακτικής προσέγγισης ήταν η ανάπτυξη ρομποτικών κατασκευών μέσω της σταδιακής εξοικείωσης των μαθητών με το προγραμματιστικό περιβάλλον S4A και την πλατφόρμα Arduino. Υπο διαμορφώνοντας ένα ομαδοσυνεργατικό μαθησιακό περιβάλλον. Μέσω αυτής της προσέγγισης, οι μαθητές εμπλέκονται ενεργητικά σε δραστηριότητες εκμάθησης των βασικών εννοιών και δομών του προγραμματισμού και της ρομποτικής, διερευνώντας οι ίδιοι τα χαρακτηριστικά των προγραμματιστικών εννοιών και δομών καθώς προχωρούν στον προγραμματισμό της ρομποτικής κατασκευής τους. Οι μαθητές ακολουθούν φύλλα εργασίας - σχέδια μαθήματος (βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ), σε καθένα από τα οποία προτείνονται τα παρακάτω δύο διακριτά βήματα:

Η υλοποίηση του κυκλώματος στον μικροελεγκτή Arduino Uno είναι έτοιμη.

1. Η συγγραφή του προγραμματιστικού κώδικα στο περιβάλλον S4A.
2. Η τροποποίηση του κώδικα για την επέκταση της εκπαιδευτικής εφαρμογής.

Σκοποί και Στόχοι των Σχεδίων Μαθήματος είναι:

- Σε επίπεδο γνώσεων επιθυμούμε οι μαθητές να διαπιστώσουν τις δυνατότητες χρήσης του μικροελεγκτή Arduino Uno με την χρήση του προγράμματος S4A
- Σε επίπεδο δεξιοτήτων επιθυμούμε οι μαθητές να χειρίζονται και να αξιοποιούν τα εκπαιδευτικά λογισμικά.
- Σε επίπεδο στάσεων επιθυμούμε οι μαθητές να είναι ικανοί να αναπτύξουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας καθώς εμπλέκονται ενεργά σε δραστηριότητες ομαδοσυνεργατικής προσέγγισης.
- Οι μαθητές να αναπτύξουν θετική στάση σχετικά με τον επιστημονικό τρόπο σκέψης.
 - Οι μαθητές να αναπτύξουν θετική στάση για το μάθημα της Τεχνολογίας της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας(Τ.Π.Ε.).

Περιγραφή Σχεδίων Μαθήματος

Οι μαθητές μέσα από την υλοποίηση των σχεδίων μαθήματος θα διαπιστώσουν τον τρόπο λειτουργίας του προγράμματος Scratch for Arduino (S4A) μέσα από απλά παραδείγματα/ασκήσεις που αφορούν την καθημερινότητά τους.

Αρχικά ο εκπαιδευτικός χρησιμοποιεί σαν έναυσμα για να κινήσει το ενδιαφέρον των μαθητών όπως βίντεο.

Έπειτα πραγματοποιείται καταιγισμός ιδεών σε σχέση με το αντικείμενο της κάθε άσκησης και ο εκπαιδευτικός καταγράφει στον πίνακα απαντήσεις

Στη συνέχεια, οι μαθητές εργαζόμενοι σε ομάδες (3 ή 4 ατόμων) ακολουθούν βήμα βήμα τις αναλυτικές οδηγίες που τους δίνονται μέσω των φύλλων εργασίας.

Τρόπος Οργάνωσης των Μαθητών

Οι μαθητές εργάζονται σε ομάδες αποτελούμενες από 3 - 4 άτομα. Το μάθημα πραγματοποιείται στην αίθουσα διδασκαλίας των υπολογιστών που διαθέτει το σχολείο. Η κάθε ομάδα είχε στην διάθεσή της έναν υπολογιστή και την πειραματική διάταξη με τον μικροελεγκτή Arduino Uno η οποία είναι έτοιμη και οι μαθητές δεν παρεμβαίνουν επάνω της. Ο εκπαιδευτικός πρέπει να έχει φροντίσει ότι όλοι οι υπολογιστές να έχουν εγκατεστημένα τα απαιτούμενα λογισμικά για να επικοινωνήσουν οι υπολογιστές με τον μικροελεγκτή Arduino Uno και να επιτευχθεί ο προγραμματισμός του μέσω του προγράμματος S4A.

Θεωρία Μάθησης-Ανάπτυξης των Σχεδίων Μαθήματος

Βασική ιδέα στην οποία στηρίχθηκαν τα σενάρια είναι κατ' αρχάς η θεωρία του κονστρουκτιβισμού σύμφωνα με την οποία, οι μαθητές, θα αλληλεπιδράσουν με το λογισμικό και το υλικό προκειμένου να δημιουργήσουν την δική τους γνώση. Γεγονός το οποίο θα τους δώσει:

- τη δυνατότητα να αλληλεπιδράσουν σε μεγάλο βαθμό με τους συμμαθητές τους
- να αναπτύξουν κοινωνιογνωστικές συγκρούσεις και έτσι να αναγκαστούν να διατυπώσουν τις γνώμες τους

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

- να εκφράσουν απόψεις
- να επιχειρηματολογήσουν
- να διαφωνήσουν
- να εμπλουτίσουν και να διευρύνουν της αρχικές τους αντιλήψεις.

Οι μαθητές οικοδομούν μόνοι τους τη γνώση, αξιοποιώντας ποικίλους ψηφιακούς πόρους, καθώς σύμφωνα με τον εποικοδομητισμό και τη θεωρία Piaget, ο οποίος υποστηρίζει ότι η γνώση είναι μία ενεργητική διαδικασία δόμησης η οποία δομείται σε συνάφεια με το περιβάλλον όπου συναντάται, ενώ οι μαθητές οικοδομούν τη μάθηση μέσω συνεργασίας και διαλόγου & μέσω των εμπειριών τους (Papert, 1993). Έτσι, οι προτεινόμενες δραστηριότητες μάθησης αφορούν τη σταδιακή μετάβαση από το απλοποιημένο στο συνθετότερο περιβάλλον μάθησης και ένα αυθεντικό μαθησιακό περιβάλλον.

Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στη διδακτική προσέγγιση υιοθετούμε τις βασικές ιδέες του Piaget και του Papert σύμφωνα με τις οποίες, ο διδάσκων οφείλει να δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για να μπορέσουν οι μαθητές να οικοδομήσουν τις γνώσεις τους (Papert, 1993). Τα σχέδια μαθήματος είναι λοιπόν θεμελιωμένα βασικά στη θεωρία μάθησης του εποικοδομητισμού διότι ο μαθητής χτίζει την γνώση του ανιχνεύοντας, διερευνώντας και αλληλεπιδρώντας με την πειραματική διάταξη (με τον μικροελεγκτή Arduino Uno) και ποιο συγκεκριμένα μέσω του λογισμικού Scratch for Arduino (S4A).

Υλικά που χρειάζονται για την υλοποίηση των Σχεδίων Μαθήματος:

Για την υλοποίηση των Σχεδίων Μαθήματος χρησιμοποιήσαμε τα εξής υλικά:

- Arduino UNO microcontroller
- Breadboard
- Καλώδια
- Αισθητήρες
- Αντιστάσεις
- Κουμπιά
- Led
- Buzzer

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Παράρτημα

Σχέδια Μαθήματος

1ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Led που αναβοσβήνει

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 1 διδακτική ώρα.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια.

Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές.

Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Σκοπός του σεναρίου είναι να καταλάβουν οι μαθητές τον τρόπο προγραμματισμού του μικροελεγκτή arduino υπο μέσω του προγράμματος S4A και ειδικότερα την περίπτωση του αναβοσβήσης ενός LED.

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να μπορούν να αναβοσβήσουν το led που είναι συνδεδεμένο στον μικροελεγκτή arduino υπο.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της 1ης διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

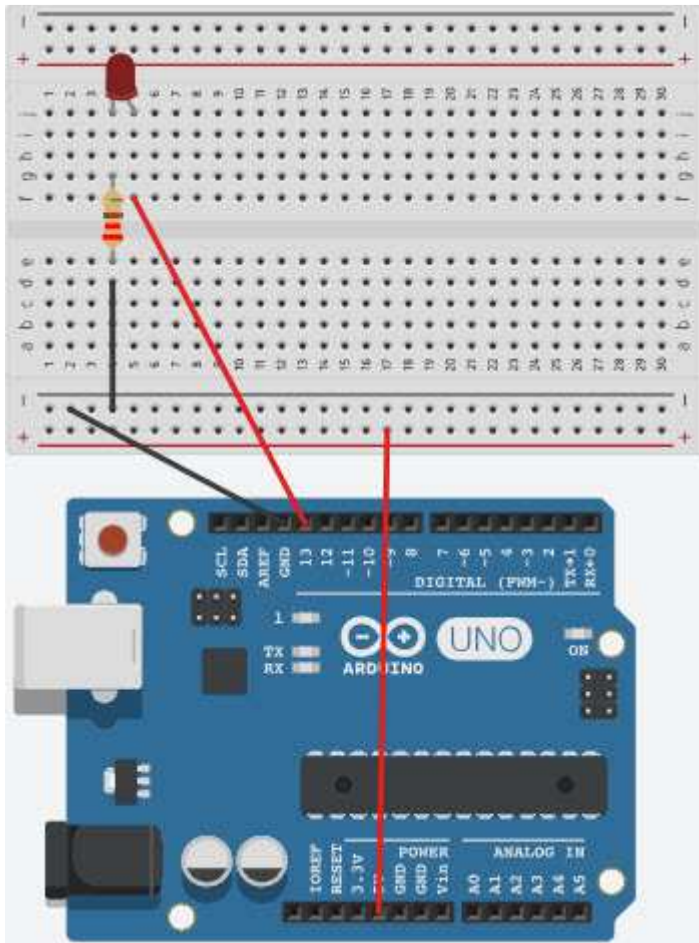
<https://www.youtube.com/watch?v=e8z4AHL6zMA>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino υπο και το S4A. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino υπο και του προγράμματος S4A.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με τις έννοιες του μικροελεγκτή, του προγραμματισμού και των δυνατοτήτων τους στην καθημερινή μας ζωή. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Φύλλο εργασίας

Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένα κόκκινο Led συνδεδεμένο στην ψηφιακή έξοδο 13 του arduino υπο υπο.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας.

Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino υπο και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.

Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino υπο και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.

Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι



και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



έτσι ώστε τις εντολές που θα δώσετε εκεί μέσα θα εκτελούνται για πάντα.

Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι



. Ουσιαστικά τροφοδοτείται με ρεύμα το led με αυτή την εντολή και το κόκκινο led ανάβει.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



έτσι ώστε να μεταδοθεί το μήνυμα ότι το led άναψε. Την χρησιμότητα της συγκεκριμένης εντολής θα την δούμε παρακάτω. Διαλέγετε

επίσης το κουτάκι εντολής για να παραμείνει το led αναμμένο 3 δευτερόλεπτα.

Έπειτα φτιάχνουμε τις εντολές για να σβήσει το led, να μεταδοθεί το μήνυμα




led σβηστό και να περιμένει 3 δευτερόλεπτα

Αν τα έχετε κάνει όλα σωστά το σύνολο των εντολών που έχετε βάλει πρέπει




να συμφωνούν με τις εντολές του παρακάτω σχήματος.

Συνοπτικά με αυτές τις εντολές ανάβετε το led για 3 δευτερόλεπτα και έπειτα το σβήνετε για 3 δευτερόλεπτα και επαναλαμβάνεται το ίδιο σενάριο για πάντα.

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Αφού είδατε πως λειτουργεί το πρόγραμμα θα το κάνετε λίγο πιο εντυπωσιακό. Θα προσθέσουμε δυο νέα αντικείμενα (Φωτογραφίες) όπου η μία έχει το κύκλωμα με το led αναμμένο και η άλλη το led σβηστό. Σκοπός είναι να εναλλάσσονται οι φωτογραφίες όταν το led ανάβει ή σβήνει.

Κάντε αριστερό κλικ στην νέα μορφή στο αστέρι με τον φάκελο  και ξεκινήστε να προγραμματίζετε το σενάριο. Σας παραθέτω έναν ενδεικτικό πρόγραμμα ερωτήσεων και καλείστε να το αλλάξετε και να φτιάξετε το δικό σας.

Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι



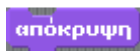
και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει το αντικείμενο και να φαίνεται ολόκληρο στην οθόνη σας.

Ακολούθως διαλέγουμε το τουβλάκι



για να μην εμφανίζεται από την πρώτη στιγμή το αντικείμενο.

Τώρα ήρθε η ώρα να προγραμματίσετε το αντικείμενο έτσι ώστε να εμφανίζεται όταν το led είναι αναμμένο ενώ όταν θα ναι σβηστό το αντικείμενο θα αποκρύπτεται.

Διαλέγετε το αντικείμενο με το led αναμμένο και πηγαίνετε στις εντολές

ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



έπειτα

πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



Ακολούθως πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

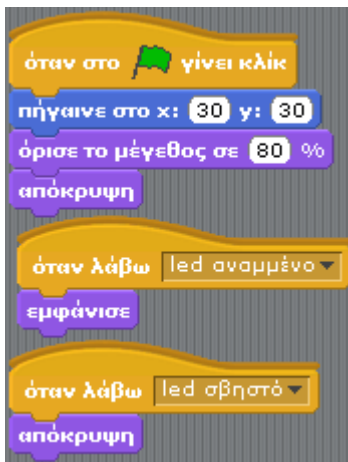


έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



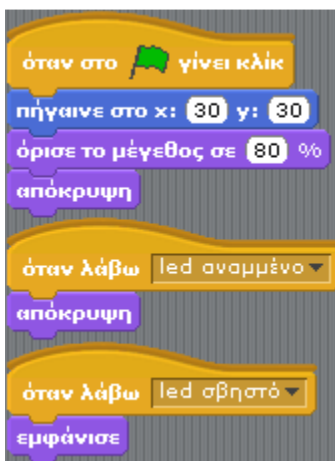
Συνολικά οι εντολές που πρέπει να χει το αντικείμενο είναι οι παρακάτω.


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Ακριβώς τις ίδιες εντολές θα χρησιμοποιήσετε για το led σβηστό, μόνο που όταν λαμβάνει led αναμμένο θα κάνει απόκρυψη και όταν θα λαμβάνει led σβηστό θα αποκρύπτεται.

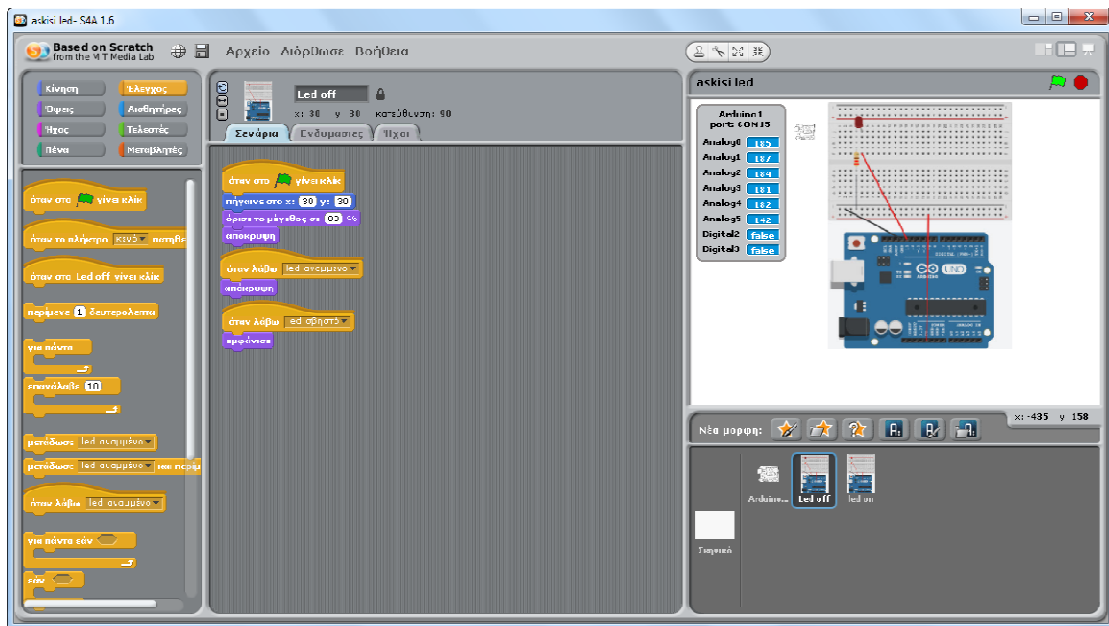
Συνολικά οι εντολές που πρέπει να έχει το αντικείμενο είναι οι παρακάτω.



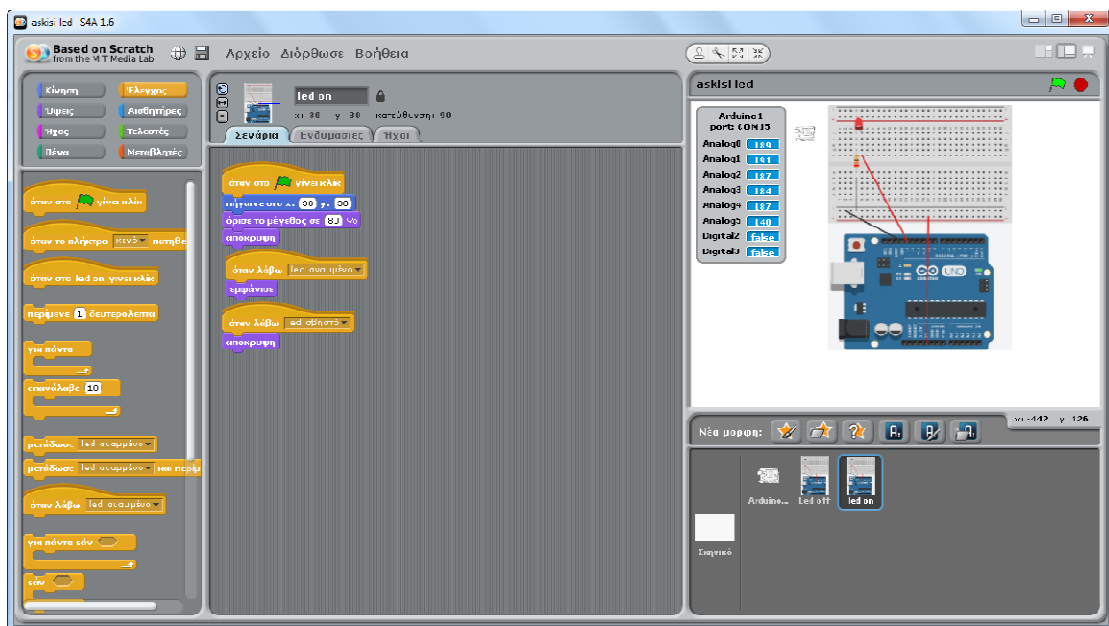
Πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα και περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Όταν είναι σβηστό το led θα πρέπει να βλέπετε την παρακάτω εικόνα



ενώ όταν το led είναι αναμμένο θα πρέπει να βλέπετε την παρακάτω εικόνα



2^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Προσδιορίζοντας την φωτεινότητα της αίθουσας με φωτοαντίσταση

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 2 διδακτικές ώρες.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να φτιάξουν ένα αυτόματο φωτάκι νυχτός.

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν και να περιγράψουν τη λειτουργία του κουμπιού και του LED.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της 1ης διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

<https://www.youtube.com/watch?v=flreBtvk0wo>

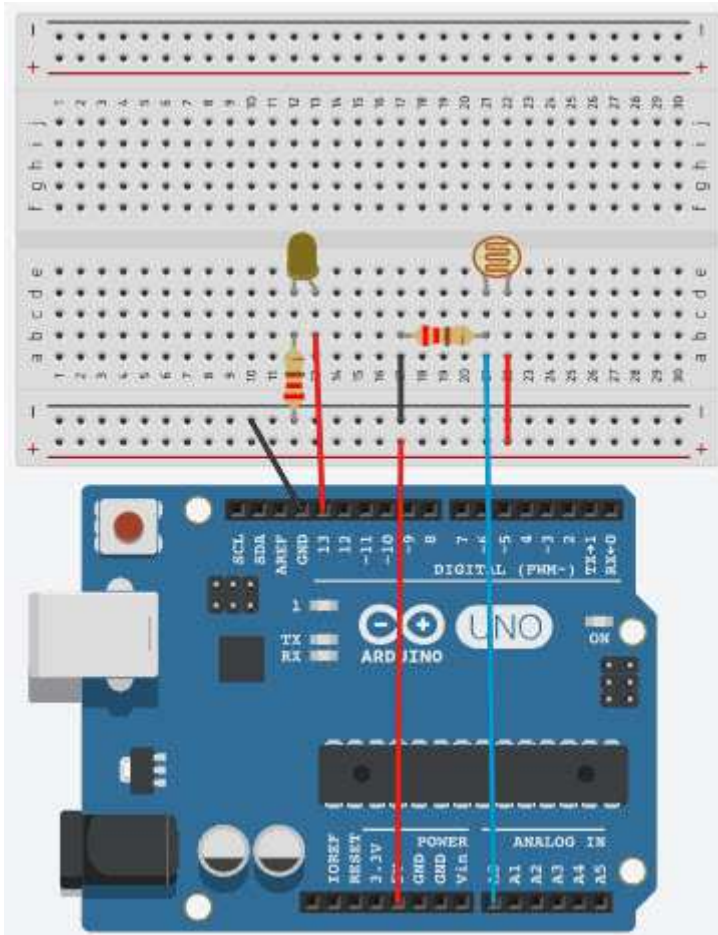
Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino υπο το S4A και την χρήση της φωτοαντίστασης. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino υπο και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με μια φωτοαντίσταση.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια της φωτοαντίστασης. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Στην δεύτερη διδακτική ώρα συνεχίζουν οι μαθητές να ακολουθούν τις οδηγίες από το φύλλο εργασίας.

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε ένα φωτάκι νυκτός το οποίο ενεργοποιείται όταν θα πέφτει η φωτεινότητα της αίθουσας. Θα χρησιμοποιήσετε διαφορετικό υπόβαθρα στο σκηνικό όπως και ένα αντικείμενο το οποίο θα λέει κάποια λόγια. Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένα κίτρινο Led συνδεδεμένο στην ψηφιακή έξοδο 13 του arduino uno και μια φωτοαντίσταση η οποία είναι συσυνδεδεμένη στην αναλογική είσοδο A0 του arduino uno.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας.

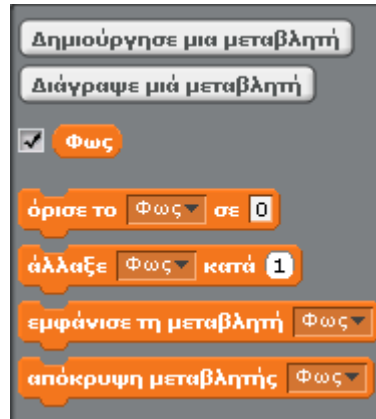
Πηγαίnete με αριστερό κλικ στις εντολές μεταβλητών και δημιουργήστε μια



μεταβλητή με το όνομα φως

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Αν έχετε δώσει το όνομα φως στην μεταβλητή τότε πρέπει στις εντολές



μεταβλητών να φαίνονται τα παραδίπλα

Ορίσατε την μεταβλητή φως έτσι ώστε να βλέπετε την τιμή της φωτεινότητας η οποία αλλάζει συνεχώς. Αυτές τις διαφορετικές τιμές θέλετε να τις βλέπετε στην οθόνη σας για να βλέπετε αν όντως λειτουργεί σωστά το πρόγραμμά σας.

Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino υπο και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι 'όρισε το μέγεθος σε 10 %'. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino υπο και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.

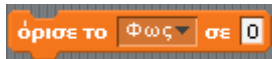
Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι 'πήγαινε στο x: -180 y: -100' και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Ακολούθως πάτε στις εντολές μεταβλητών και διαλέξετε το τουβλάκι 'όρισε το Φως σε 0' έτσι ώστε να σβήσουμε οποιαδήποτε τιμή έχει η μεταβλητή μας μέσα από προηγούμενο τρέξιμο του προγράμματος και να την μηδενίσουμε.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι 'περίμενε 6 δευτερόλεπτα' έτσι ώστε τις εντολές που θα δώσετε από αυτό το τουβλάκι και κάτω θα εκτελεστούν μετά από 6 δευτερόλεπτα και στην συνέχεια το τουβλάκι 'για πάντα' έτσι ώστε οι επόμενες εντολές που θα μπουν μέσα σε αυτό το τουβλάκι θα εκτελούνται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Τώρα θα πάτε στις εντολές μεταβλητών και διαλέξετε το τουβλάκι



και μέσα στην τιμή 0 θα πάτε να διαλέξετε και να σύρετε από τις εντολές κίνησης το τουβλάκι `value of sensor` `Analog0` δηλαδή την τιμή του αισθητήρα που είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A0. Το τουβλάκι

εντολής θα πρέπει να έχει την μορφή



Μετά πάτε στις εντολές ελέγχου και διαλέγετε το τουβλάκι επιλογής



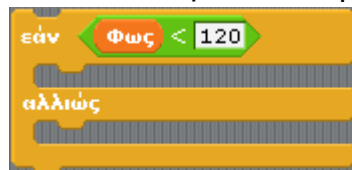
Σε αυτό το σημείο του προγράμματος θα πρέπει να γίνει σύγκριση της τιμής της μεταβλητής φως και αν είναι κάτω από την τιμή 120 τότε θα πρέπει να ανάβει το led που είναι συνδεδεμένο στην ψηφιακή έξοδο 13 του arduino uno.

Δίπλα στο εάν πάμε και βάζετε από τις εντολές τελεστών το τουβλάκι σύγκρισης



. Στο πρώτο κενό πεδίο θα πάτε να βάλετε από τις εντολές μεταβλητής το κουτάκι `Φως` και στο δεύτερο κενό την τιμή 120. Οπότε η εντολή θα πρέπει να

έχει την μορφή



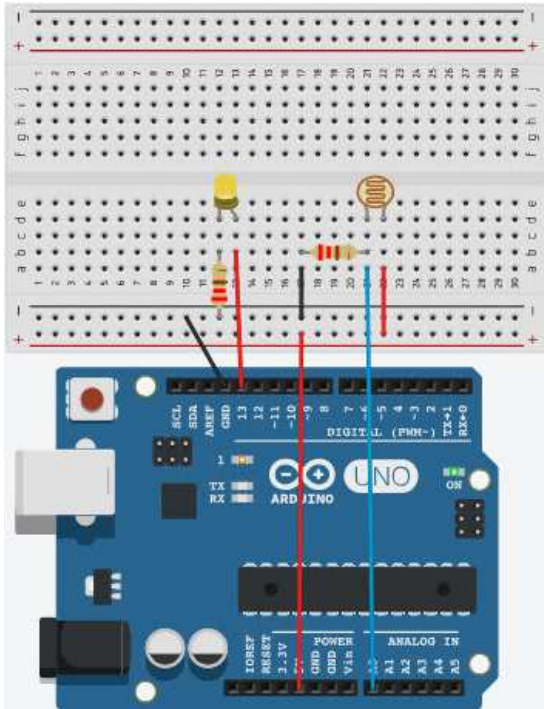
Κάτω από το εάν πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε και δημιουργείτε το τουβλάκι `μετάδωσε` `LED αναμμένο` και από κάτω προσθέτετε το

τουβλάκι από τις εντολές κίνησης

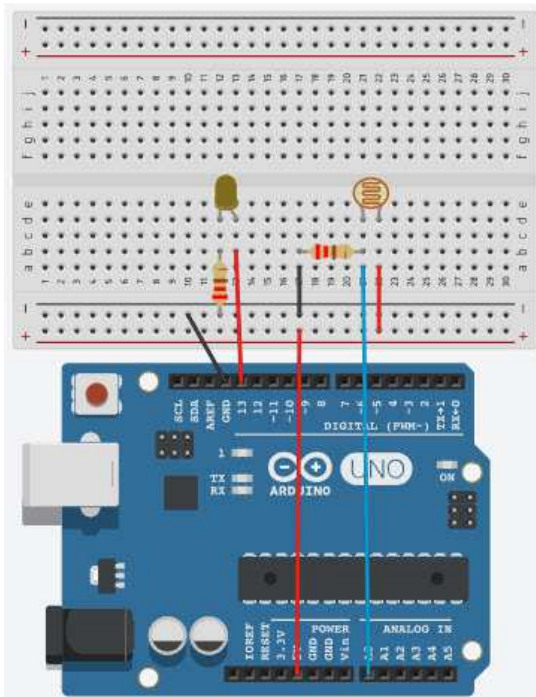


οπότε δίνετε εντολή να τροφοδοτηθεί με ρεύμα και να ανάψει το κίτρινο LED.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Κάτω από την εντολή αλλιώς πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε και δημιουργείτε το τουβλάκι **μετάδωσε LED σβηστό** και από κάτω προσθέτετε το τουβλάκι από τις εντολές κίνησης **digital 13 off** οπότε δίνετε εντολή να διακοπεί η τροφοδοσία ρεύματος και να σβήσει το κίτρινο LED.



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνολικά ο προγραμματισμός του arduino υπο είναι παρακάτω



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Έρθε η στιγμή να κάνουμε την άσκηση λίγο πιο εντυπωσιακή

Θα αλλάξετε το τρέχον σκηνικό σε τρία διαφορετικά. Το σκηνικό που θα ξεκινά η άσκηση θα είναι ένας κλειστός χώρος όπου θα βγαίνει μια κοπέλα (αντικείμενο) και θα αναφέρει το κείμενο «Γεια σου! Πάμε να μετρήσουμε την φωτεινότητα της αίθουσας» .

Όταν η φωτεινότητα θα ναι χαμηλή τότε θα αλλάζει το σκηνικό σε μια φωτογραφία εξωτερικού χώρου που θα χει νυχτώσει ενώ όταν έχει υψηλή φωτεινότητα τότε το σκηνικό θα αλλάζει σε μια φωτογραφία εξωτερικού χώρου που θα χει ξημερώσει.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Πηγαίνετε στο σκηνικό στην καρτέλα υπόβαθρα και εισάγετε ένα νέο πατώντας το



κουμπί εισαγωγή. Από τα indoors διαλέξτε το σκηνικό

Επαναλάβετε άλλες δύο φορές την διαδικασία και προσθέστε από το outdoors τα



σκηνικά `city-with-water` και `city-with-water...`. Έπειτα διαγράψτε το αρχικό υπόβαθρο.

Τώρα θα προγραμματίσετε το σενάριο του σκηνικού. Πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέξτε το τουβλάκι `αλλαγή σε υπόβαθρο` και από κάτω προσθέτετε από τις εντολές όψεων το τουβλάκι `room1`. Με αυτόν τον τρόπο όταν ξεκινά το πρόγραμμα θα εμφανίζεται το σκηνικό του κλειστού χώρου.



Έπειτα από τις εντολές ελέγχου διαλέξτε το τουβλάκι `αλλαγή σε υπόβαθρο` και από κάτω προσθέτετε από τις εντολές όψεων το τουβλάκι `city-with-water`. Με αυτές τις εντολές όταν η φωτεινότητα του χώρου είναι χαμηλή θα εμφανιστεί το σκηνικό city – with- water.



Ακολουθώντας από τις εντολές ελέγχου διαλέξτε το τουβλάκι `αλλαγή σε υπόβαθρο` και από κάτω προσθέτετε από τις εντολές όψεων το τουβλάκι `city-with-water1`. Με αυτές τις εντολές όταν η φωτεινότητα του χώρου είναι υψηλή θα εμφανιστεί το σκηνικό city – with- water1.

Συνολικά ο προγραμματισμός του σκηνικού φαίνεται παρακάτω

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Θα προσθέσετε δυο νέα αντικείμενα (Φωτογραφίες) όπου η μία έχει το κύκλωμα με την φωτοδιόδο και το led αναμμένο και η άλλη την φωτοδιόδο και το led σβηστό. Σκοπός είναι να εναλλάσσονται οι φωτογραφίες όταν το led ανάβει ή σβήνει ανάλογα με την φωτεινότητα την αίθουσας.

Κάντε αριστερό κλικ στην νέα μορφή στο αστέρι με τον φάκελο



Στον φάκελο ΤΠΕ θα βρείτε το αρχείο photodiodos_led_off και το αρχείο photodiodos_led_on.



Πρώτα θα εισάγετε το αρχείο photodiodos_led_off και στην συνέχεια θα επαναλάβετε την διαδικασία για να εισάγετε το αρχείο photodiodos_led_on.

Τώρα ήρθε η ώρα να προγραμματίσετε τα δυο αυτά αντικείμενα έτσι ώστε να εμφανίζονται σε συγκεκριμένη θέση στην οθόνη και να χωράνε ολόκληρα.

Πατάτε αριστερό κλικ πάνω στο αντικείμενο για να το επιλέξετε. Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι . Αυτό το κάνετε για να μικρύνει το αντικείμενο και να φαίνεται ολόκληρο στην οθόνη σας.

Ακολουθως διαλέγουμε το τουβλάκι για να μην εμφανίζεται από την πρώτη στιγμή το αντικείμενο.

Τώρα ήρθε η ώρα να προγραμματίσετε το αντικείμενο έτσι ώστε να εμφανίζεται όταν η φωτεινότητα είναι χαμηλή και το led είναι αναμμένο ενώ όταν η φωτεινότητα θα ναι υψηλή το led θα ναι σβηστό το αντικείμενο θα αποκρύπτεται.

Διαλέγετε το αντικείμενο με το led αναμμένο και πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου



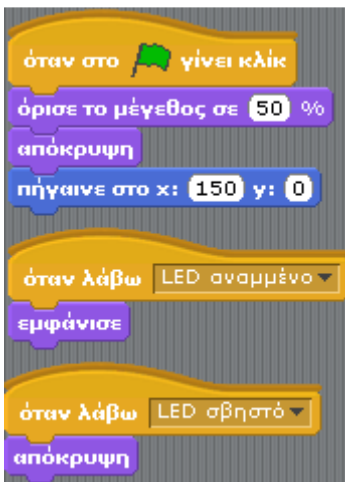
και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι .

Ακολουθως πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι .

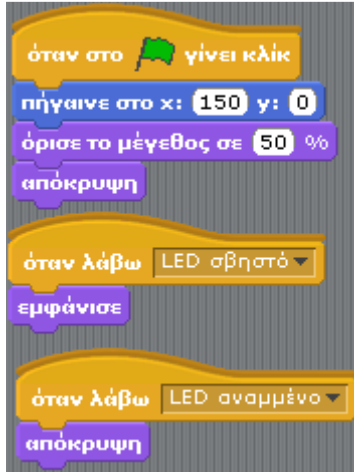
Συνολικά οι εντολές που πρέπει να χει το αντικείμενο είναι οι παρακάτω.



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Ακριβώς τις ίδιες εντολές θα χρησιμοποιήσετε για το led σβηστό, μόνο που όταν λαμβάνει led αναμμένο θα κάνει απόκρυψη και όταν θα λαμβάνει led σβηστό θα εμφανίζεται.

Συνολικά οι εντολές που πρέπει να έχει το αντικείμενο είναι οι παρακάτω.



Τώρα θα εισάγετε μια νέα μορφή (αντικείμενο) η οποία συνοπτικά θα λέει «Γεια σου! Πάμε να μετρήσουμε την φωτεινότητα της αίθουσας.» «Νύχτωσε, πάμε για ύπνο» «Ξημέρωσε, πάμε στο σχολείο»

Κάντε αριστερό κλικ στην νέα μορφή στο αστέρι με τον φάκελο

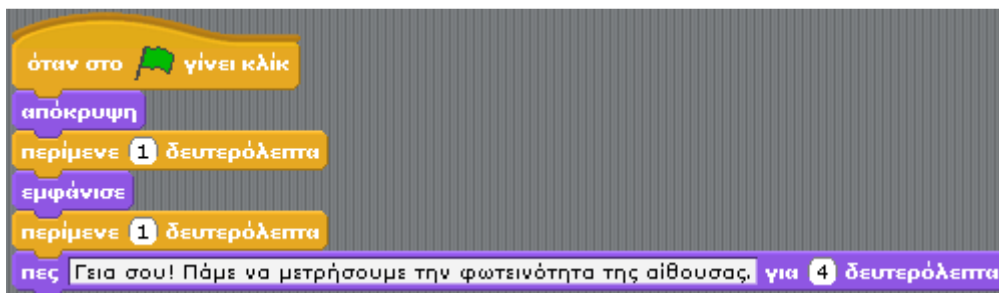


People



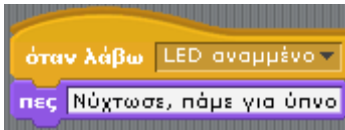
Έπειτα ανοίξτε τον φάκελο **People** και διαλέξτε την μορφή **womanbun**.

Ήρθε η ώρα να προγραμματίσετε το σενάριο της γιαπωνέζας. Όταν πατηθεί η πράσινη σημαία θέλουμε η γιαπωνέζα να είναι κρυμμένη και να εμφανίζεται μετά από ένα δευτερόλεπτο, να περιμένει ένα δευτερόλεπτο και μετά να λέει «Γεια σου! Πάμε να μετρήσουμε την φωτεινότητα της αίθουσας.» Το σύνολο των εντολών που θα προγραμματίσετε φαίνονται παρακάτω.

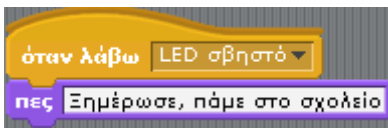



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Όταν θα λαμβάνει LED αναμμένο θα λέει «Νύχτωσε, πάμε για ύπνο» για δύο δευτερόλεπτα. Το σύνολο των εντολών που θα προγραμματίσετε φαίνονται παρακάτω.



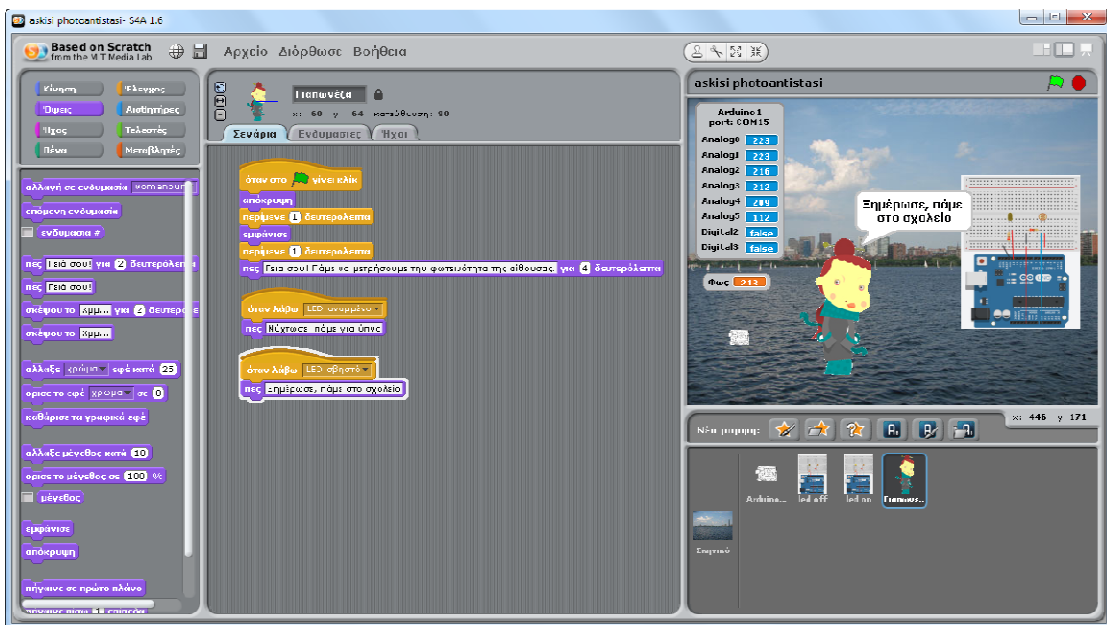
Όταν θα λαμβάνει LED σβηστό θα λέει «Ξημέρωσε, πάμε στο σχολείο» για δύο δευτερόλεπτα. Το σύνολο των εντολών που θα προγραμματίσετε φαίνονται παρακάτω.



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

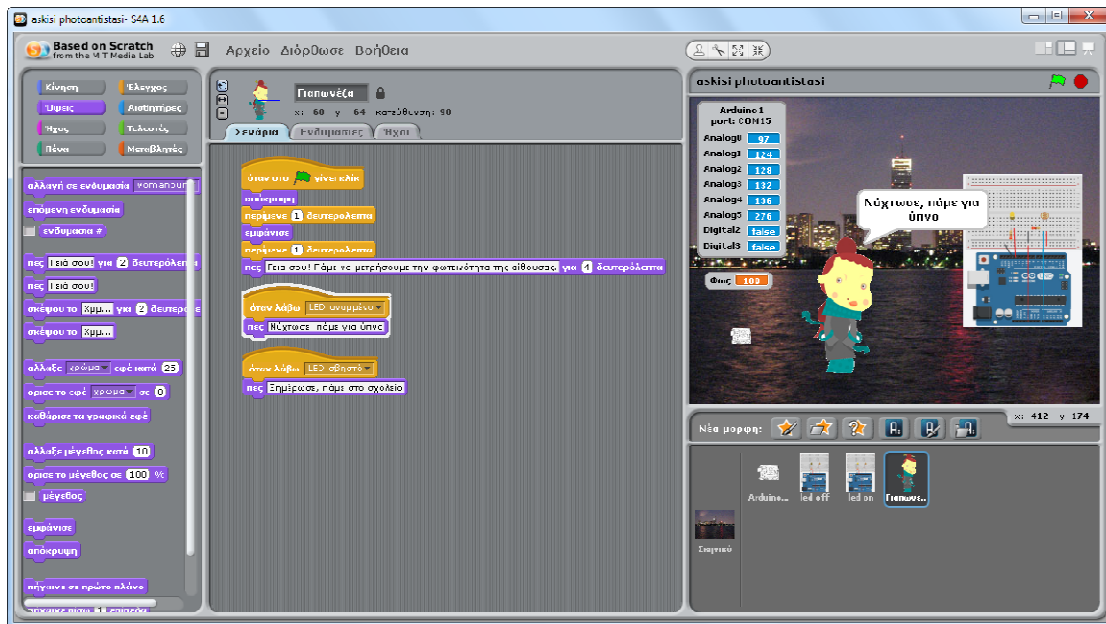
Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Όταν η φωτεινότητα είναι υψηλή πρέπει να βλέπετε την παρακάτω εικόνα



Ενώ όταν η φωτεινότητα είναι χαμηλή πρέπει να βλέπετε την παρακάτω εικόνα

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Αλλάξτε την τιμή του ελέγχου της φωτεινότητας όπως επιθυμείτε και τρέξτε ξανά το πρόγραμμα. Σαν ομάδα συζητήστε και ένας από εσάς να παρουσιάσει τις εντυπώσεις της ομάδας από την άσκηση.

3^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Μετρώντας την θερμοκρασία της αίθουσας με αισθητήρα θερμοκρασίας

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 1 διδακτική ώρα.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να ελέγξουν την θερμοκρασία της αίθουσας

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν τη λειτουργία του αισθητήριου θερμοκρασίας

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

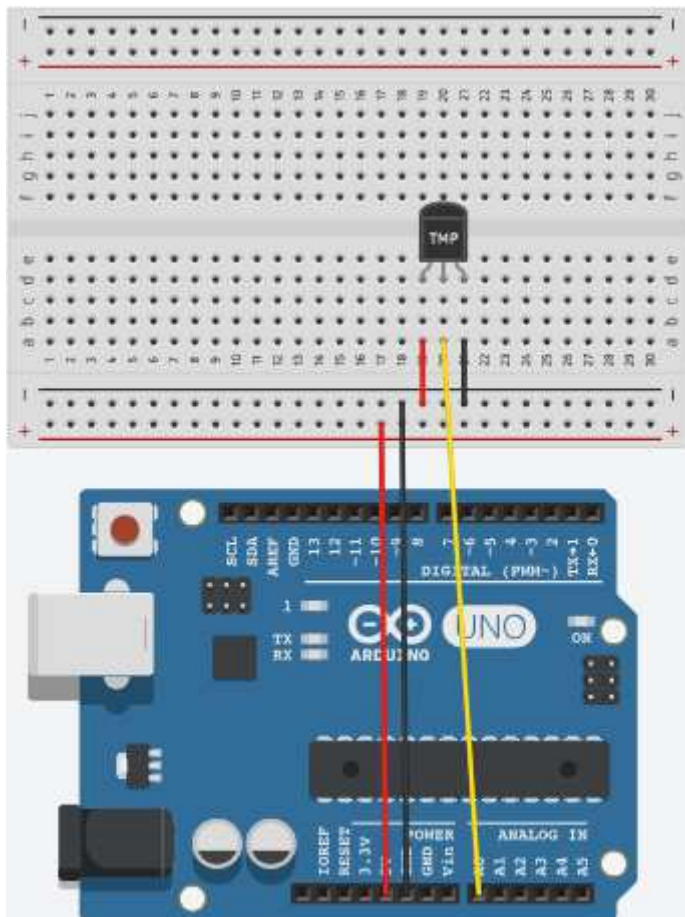
<https://www.youtube.com/watch?v=KTIPMe6O8kI>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino υπο το S4A και την χρήση του αισθητήρα θερμότητας. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino υπο και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με τον αισθητήρα θερμότητας.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια της θερμοκρασίας και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει έναν αισθητήρα θερμοκρασίας έτσι ώστε να μας δείχνει στην οθόνη την θερμοκρασία της αίθουσας. Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένας αισθητήρας θερμοκρασίας ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A0 του arduino υπο.

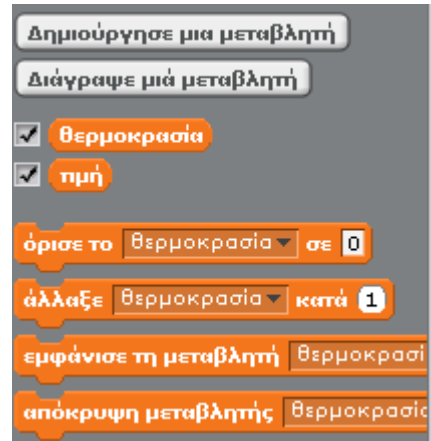
Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας.



Πηγαίνετε με αριστερό κλικ στις εντολές μεταβλητών και δημιουργήστε δύο μεταβλητές με το όνομα τιμή και θερμοκρασία.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Αν έχετε δώσει το όνομα τιμή και θερμοκρασία στις μεταβλητές τότε πρέπει στις



εντολές μεταβλητών να φαίνονται τα παραδίπλα

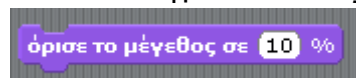
Η μεταβλητή τιμή θα μας δείχνει την τιμή που παίρνει η είσοδος A0 του arduino υπο. Η μεταβλητή θερμοκρασία θα μας δείχνει την τιμή της θερμοκρασίας της αίθουσας. Αυτές τις διαφορετικές τιμές θέλετε να τις βλέπετε στην οθόνη σας για να βλέπετε αν όντως λειτουργεί σωστά το πρόγραμμά σας.

Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino υπο και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino υπο και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.

Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι



και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



έτσι ώστε οι επόμενες εντολές που θα μπουν μέσα σε αυτό το τουβλάκι θα εκτελούνται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.

Ακολουθως θα πάτε στις εντολές μεταβλητών και διαλέξετε το τουβλάκι

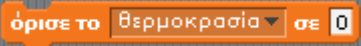




και μέσα στην τιμή 0 θα πάτε να διαλέξετε και να σύρετε από

τις εντολές κίνησης το τουβλάκι 'value of sensor Analog0' δηλαδή την τιμή του αισθητήρα που είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A0. Το τουβλάκι

εντολής θα πρέπει να έχει την μορφή 'set value to value of sensor Analog0'.


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Ακολουθώντας θα πάτε στις εντολές μεταβλητών και διαλέξετε το τουβλάκι  και μέσα στην τιμή 0 θα πάτε να διαλέξετε και να σύρετε από τις εντολές τελεστών το τουβλάκι  στο πρώτο κενό πεδίο θα βάλετε από τις εντολές μεταβλητών το τουβλάκι , ενώ στο δεύτερο κενό πεδία θα βάλω την τιμή 2,048. Το τουβλάκι εντολής θα πρέπει να έχει την μορφή



Συνολικά ο προγραμματισμός του arduino υπο είναι ο παρακάτω



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Έρθε η στιγμή να κάνουμε την άσκηση λίγο πιο εντυπωσιακή

Θα εισάγετε μια νέα μορφή (μια κοπέλα) η οποία θα αναφέρει το κείμενο «Γεια σου! Πάμε να μετρήσουμε την θερμοκρασία της αίθουσας.» έπειτα θα λέει «Η θερμοκρασία της αίθουσας είναι» και μετά θα λέει την θερμοκρασία

Κάντε αριστερό κλικ στην νέα μορφή στο αστέρι με τον φάκελο



Έπειτα ανοίξτε τον φάκελο  και διαλέξτε την μορφή .



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Έρθε η ώρα να προγραμματίσετε το σενάριο της κοπέλας. Όταν πατηθεί η πράσινη σημαία θέλουμε η κοπέλα να έχει μέγεθος 70% σε σχέση με αυτό που έχει τώρα. Έπειτα να πει «Γεια σου! Πάμε να μετρήσουμε την θερμοκρασία της αίθουσας.» για 4 δευτερόλεπτα έτσι ώστε να προλάβετε να διαβάσετε το κείμενο.

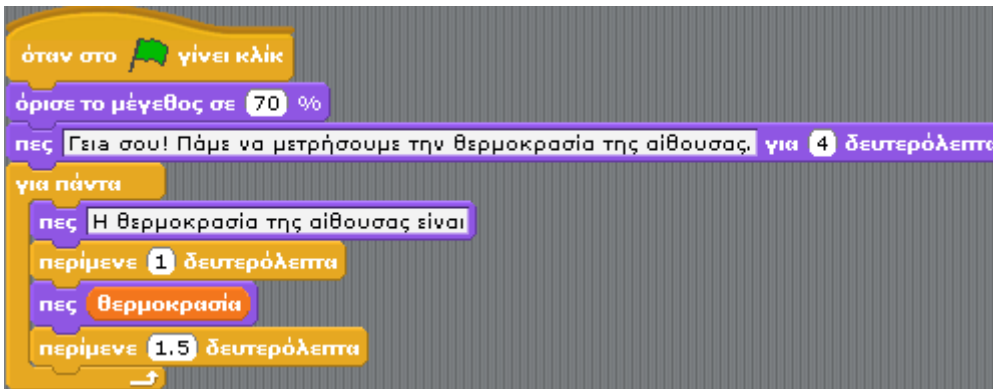
Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι




έτσι ώστε οι επόμενες εντολές που θα μπουν μέσα σε αυτό το τουβλάκι θα εκτελούνται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.

Έπειτα θα προγραμματίσετε την κοπέλα να πει «Η θερμοκρασία της αίθουσας είναι», θα περιμένει ένα δευτερόλεπτο και ακολούθως θα πει το περιεχόμενο της μεταβλητής **θερμοκρασία**.

Το σύνολο των εντολών φαίνεται παρακάτω.

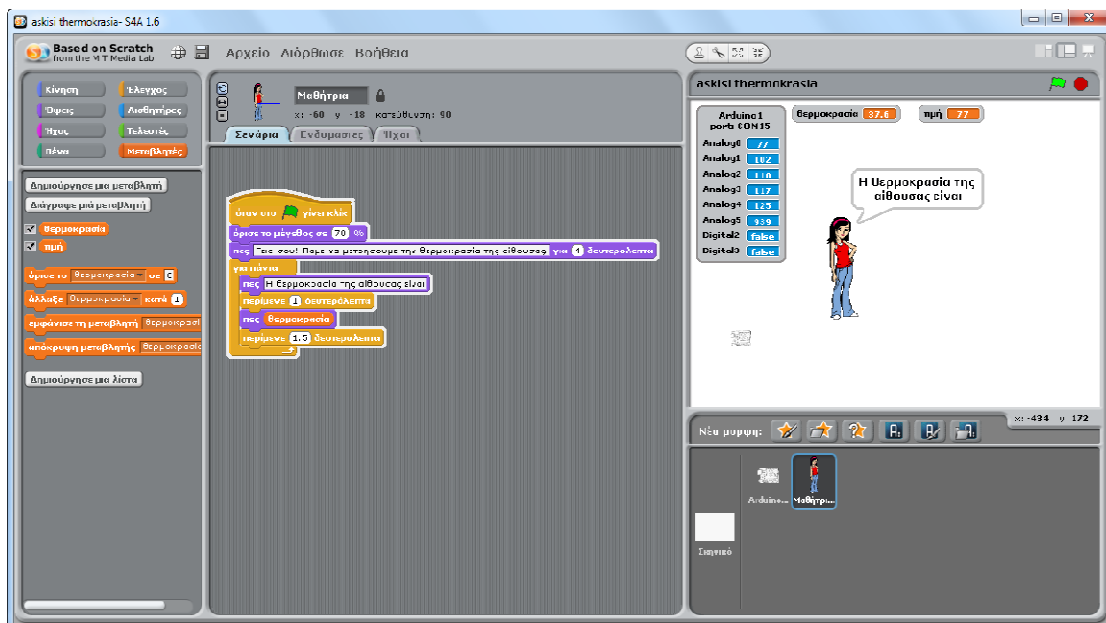
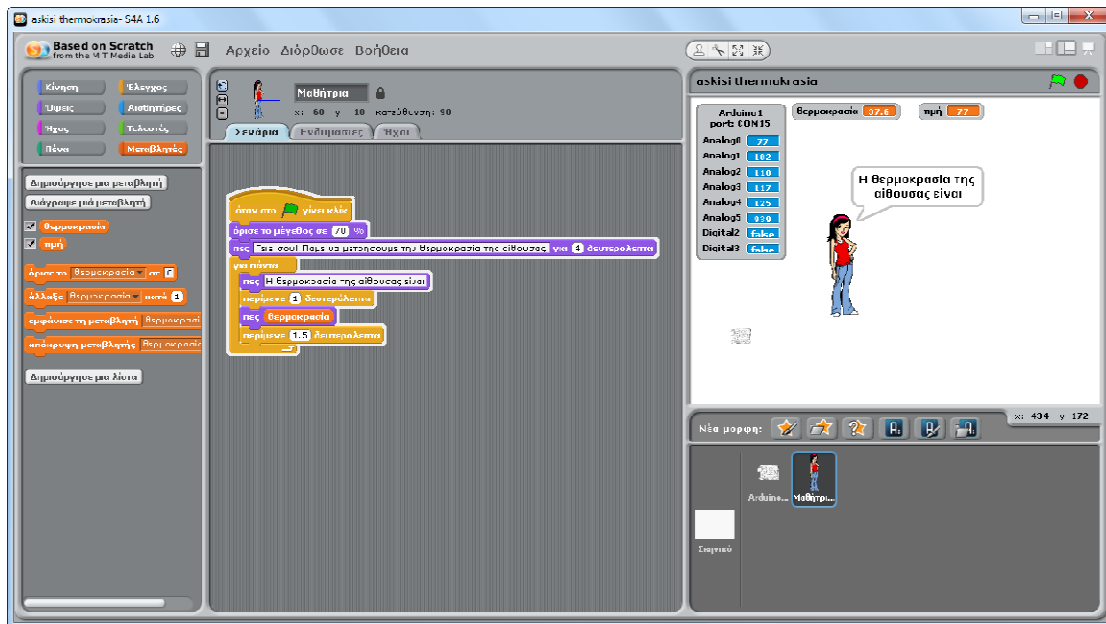


Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Όταν ξεκινήσει η μέτρηση της θερμοκρασίας πρέπει να βλέπετε την παρακάτω εικόνα.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

4^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Μετρώντας την θερμοκρασία της αίθουσας με αισθητήρα θερμοκρασίας και απεικόνιση ένδειξης με LED

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 2 διδακτικές ώρες.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να ελέγξουν την θερμοκρασία της αίθουσας

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν τη λειτουργία του αισθητήριου θερμοκρασίας

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

<https://www.youtube.com/watch?v=KTIPMe6O8kl>

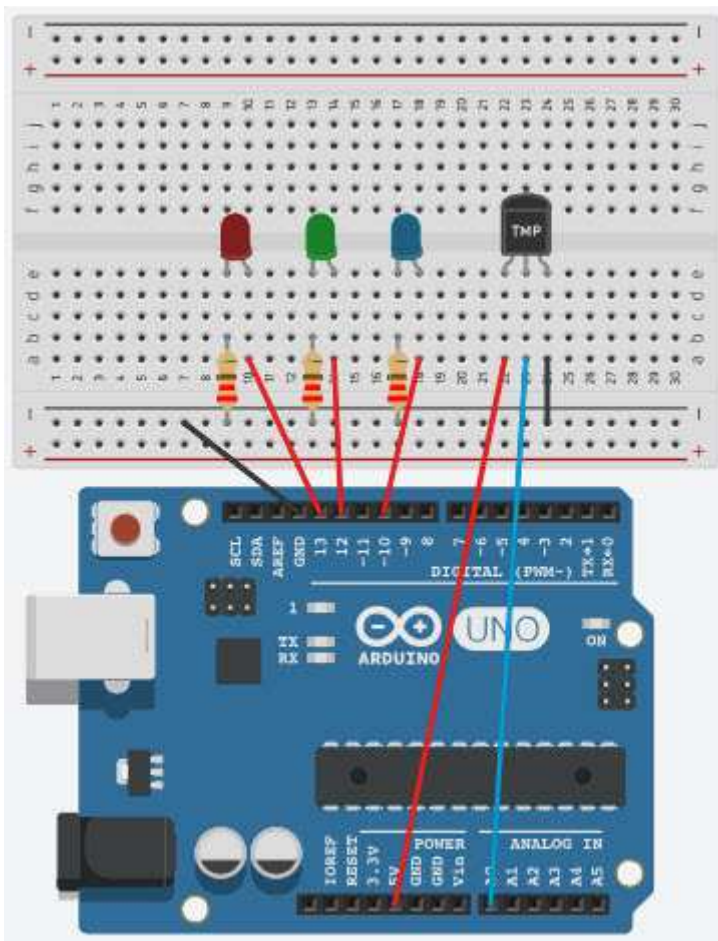
Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino υπο το S4A και την χρήση του αισθητήρα θερμότητας. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino υπο και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με τον αισθητήρα θερμότητας.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια της θερμοκρασίας και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Καλούνται έπειτα οι μαθητές να αναπαραστήσουν την χαμηλή, την υψηλή και την φυσιολογική θερμοκρασία με LED διαφορετικών χρωμάτων. Κόκκινο LED για υψηλή θερμοκρασία, μπλε LED για χαμηλή θερμοκρασία και πράσινο LED για φυσιολογική θερμοκρασία.

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει έναν αισθητήρα θερμοκρασίας έτσι ώστε να μας δείχνει στην οθόνη την θερμοκρασία της αίθουσας. να αναπαραστήσετε την χαμηλή, την υψηλή και την φυσιολογική θερμοκρασία με LED διαφορετικών χρωμάτων. Κόκκινο LED για υψηλή θερμοκρασία, μπλε LED για χαμηλή θερμοκρασία και πράσινο LED για φυσιολογική θερμοκρασία. Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένας αισθητήρας θερμοκρασίας ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A0 του arduino υπο και διαφορετικών χρωμάτων LED συνδεδεμένα το κόκκινο στην ψηφιακή έξοδο 13, το πράσινο στην ψηφιακή έξοδο 12 και το μπλε στην ψηφιακή έξοδο 10.

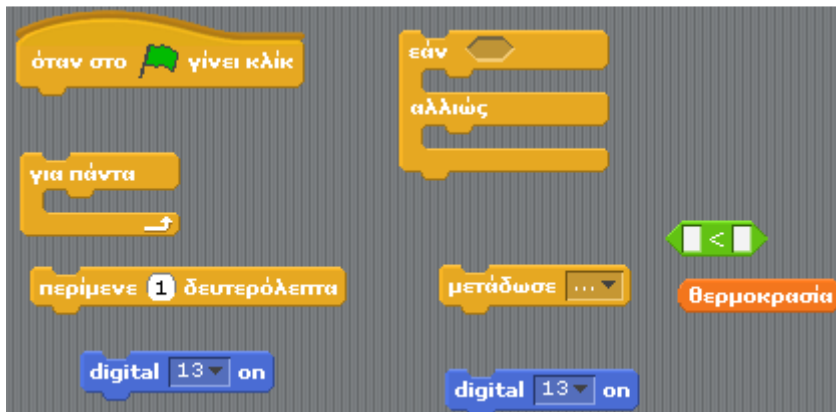
Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας και ανοίξτε το αρχείο askisi thermokrasia.sb για να το τροποποιήσουμε κατάλληλα.

1. Προγραμματισμός arduino uno

Αυτό που έχετε να κάνετε είναι να προσθέσετε κώδικα πρόγραμματος στο arduino uno κρατώντας το προηγούμενο έτσι ώστε:

- Όταν η θερμοκρασία είναι πάνω από 28 βαθμούς να μεταδίδεται μήνυμα υψηλής θερμοκρασίας, να βγαίνει ένας δράκος και να σκέφτεται «Μου αρέσει η ζέστη!» και να ανάβει το κόκκινο LED.
- Όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από 18 βαθμούς αλλά να μεταδίδεται μήνυμα χαμηλής θερμοκρασίας, να βγαίνει ένας χιονάνθρωπος και να σκέφτεται «Μου αρέσει η δροσιά!!» και να ανάβει το μπλε LED.
- Σε περίπτωση που δεν ισχύει καμία από τις πιο πάνω συνθήκες τότε να μεταδίδεται μήνυμα φυσιολογικής θερμοκρασίας, θα βγαίνει ένα ανθρωπάκι και θα χορεύει ενώ θα ανάβει το πράσινο LED.

Τα τουβλάκια που θα χρειαστείτε για το σενάριο του arduino uno είναι τα παρακάτω. Όμως προσέξτε διότι κάποια από αυτά θα τα χρησιμοποιήσετε ενδεχομένως πάνω από μια φορά.



2. Εισαγωγή μορφής χαρακτήρων και προγραμματισμός

Για να εισάγετε τις τρεις μορφές που χρειάζονται αρκεί να πάτε στο νέα μορφή,

στο αστέρι με τον φάκελο




Έπειτα ανοίξτε τον φάκελο που επιθυμείτε και να διαλέξετε τις μορφές που θέλετε.

Από εκεί και μετά θα προγραμματίσετε το σενάριο της κάθε μορφής.

3. Εισαγωγή και προγραμματισμός έτοιμων εικόνων λειτουργίας του arduino uno.

Σε αυτό το σημείο καλείστε να εισάγετε έτοιμα σχήματα λειτουργίας του arduino uno από τον φάκελο ΤΠΕ και να προγραμματίσετε το σενάριο του καθενός έτσι ώστε να εμφανίζονται την κατάλληλη στιγμή. Τα 4 αρχεία εικόνας είναι:

- a) thermokrasia_red0_green0_blue0
- b) thermokrasia_red1_green0_blue0
- c) thermokrasia_red0_green1_blue0
- d) thermokrasia_red0_green0_blue1

Κάθε φορά που ολοκληρώνετε κάποιο απ τα 3 βήματα πιο πάνω συνδέστε το arduino uno στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

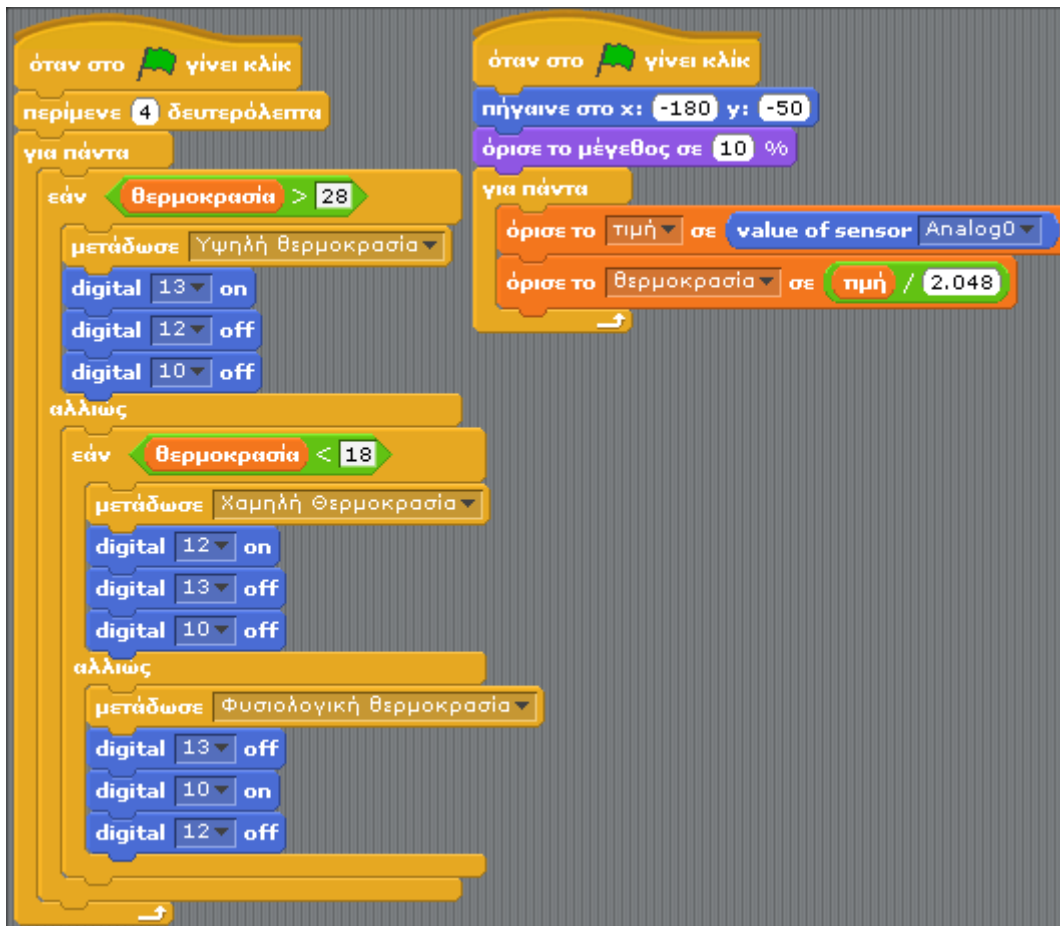
Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Λύσεις των ερωτημάτων

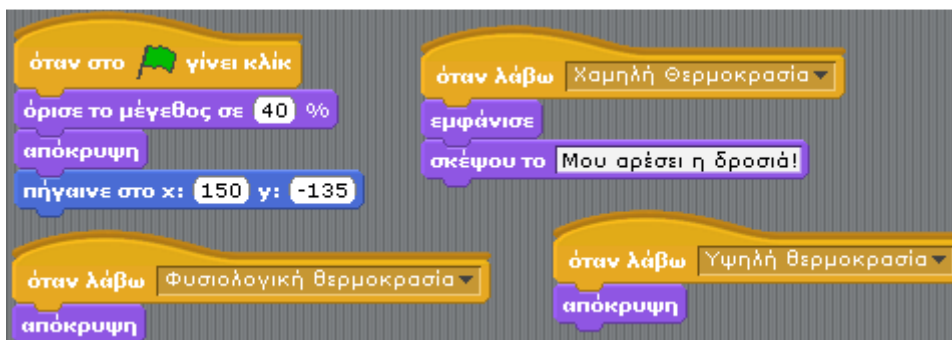
- 1. Το σενάριο για το arduino uno πρέπει να είναι το παρακάτω**

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



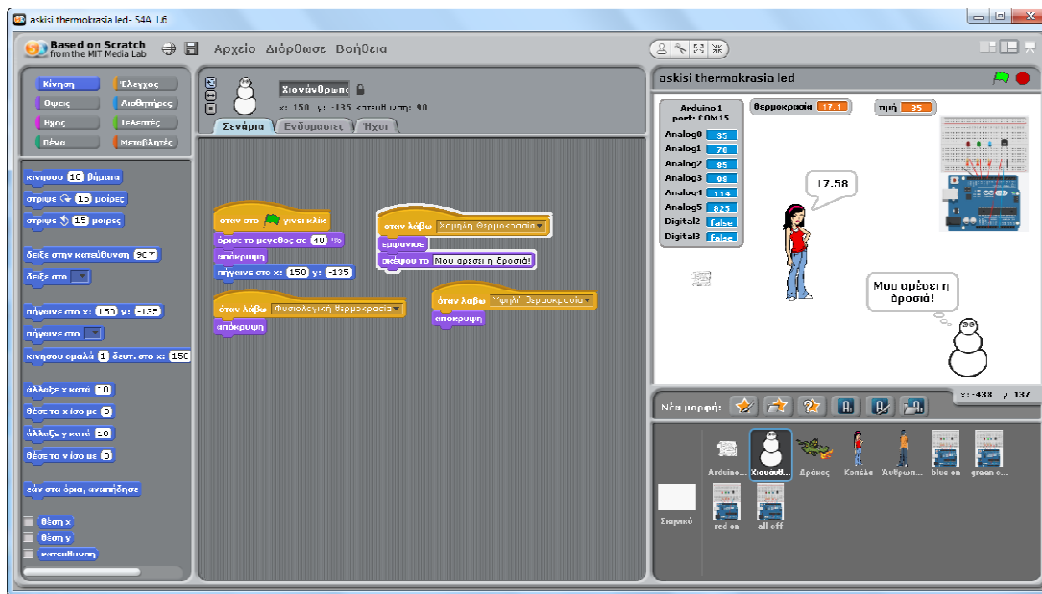
2. Το σενάριο των χαρακτήρων και η λειτουργία τους

Το σενάριο για τον χιονάνθρωπο πρέπει να είναι το παρακάτω

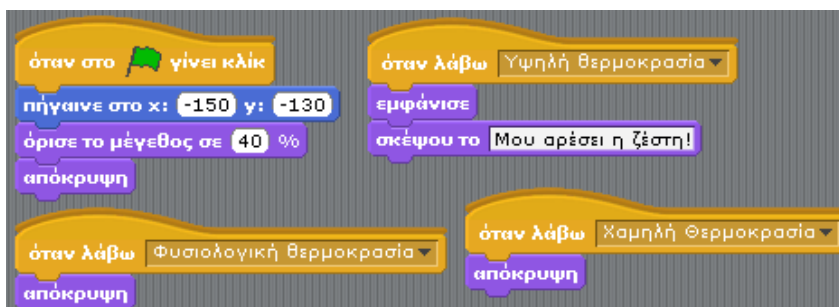


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

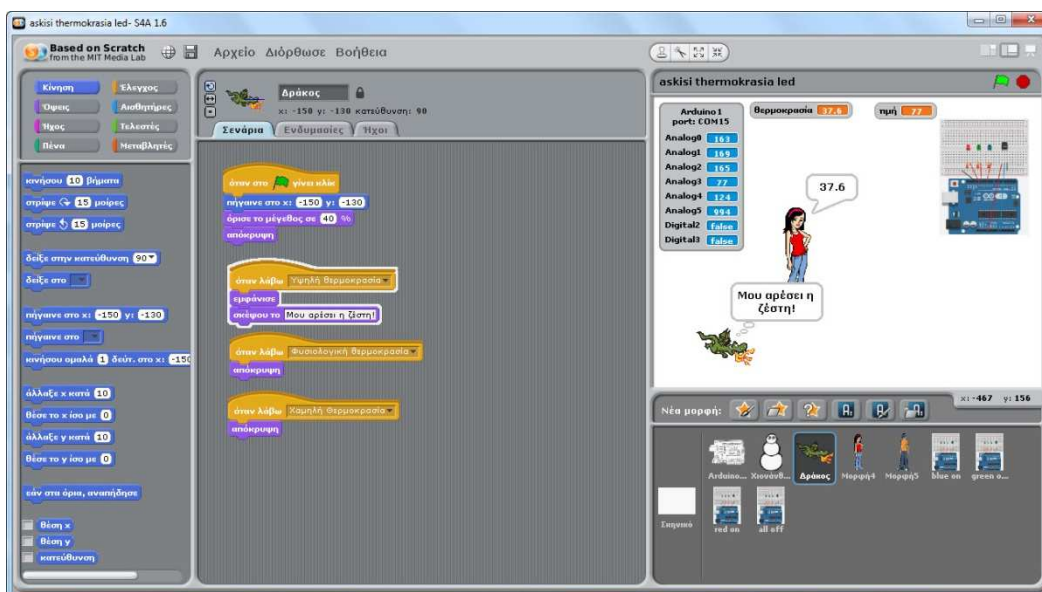
και αντίστοιχα η λειτουργία του



Το σενάριο για τον δράκο πρέπει να είναι το παρακάτω

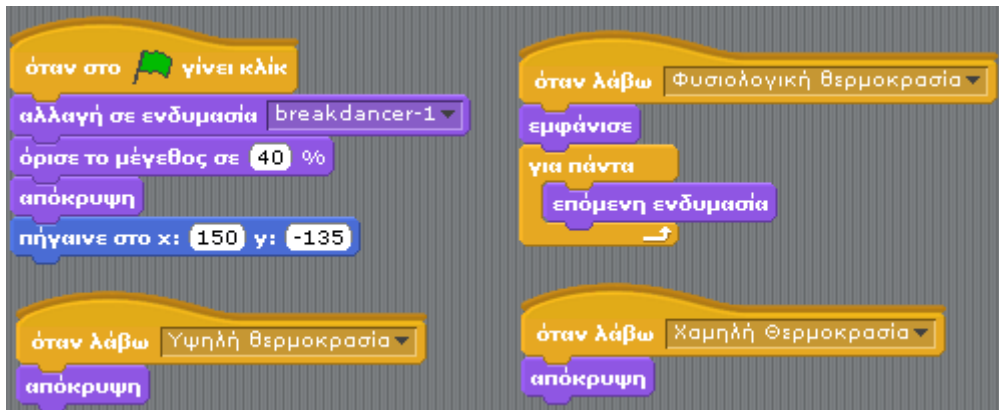


και αντίστοιχα η λειτουργία του

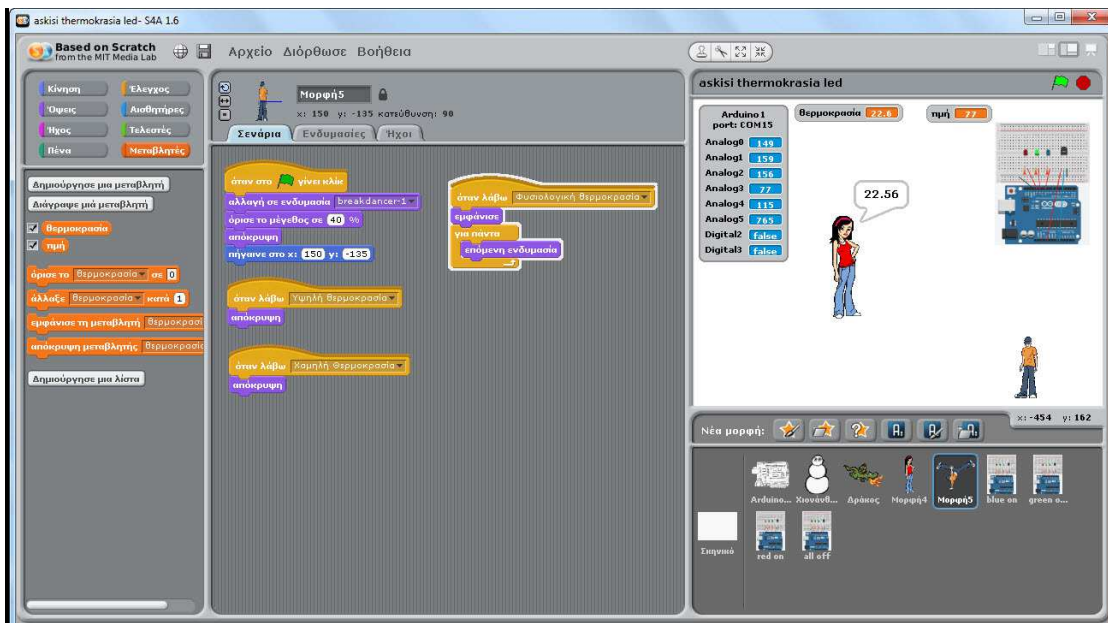


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Το σενάριο για τον άνθρωπο πρέπει να είναι το παρακάτω

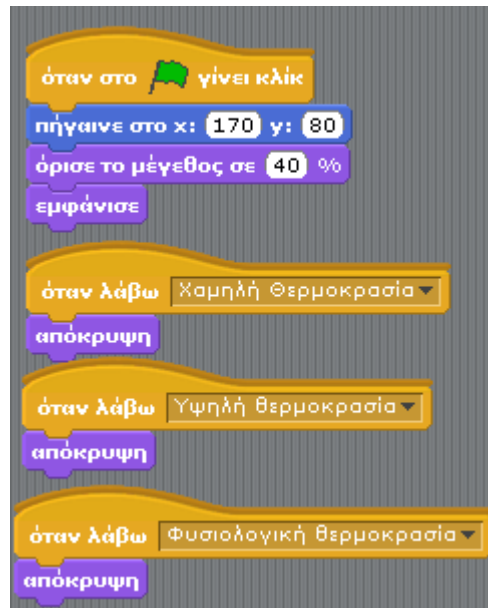
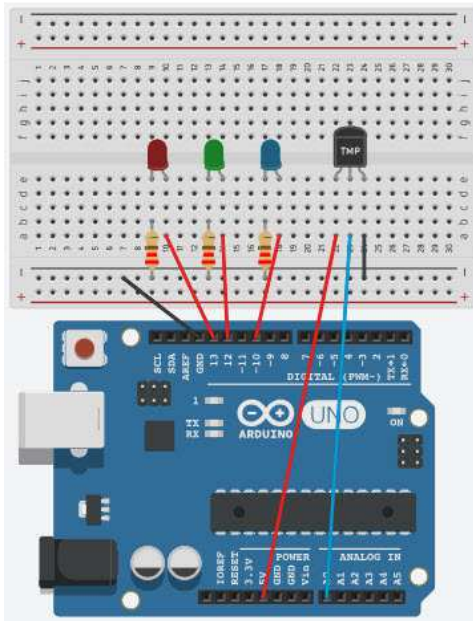


και αντίστοιχα η λειτουργία του

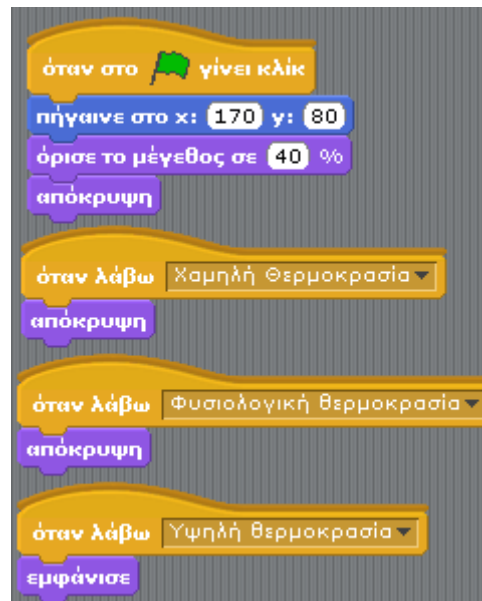
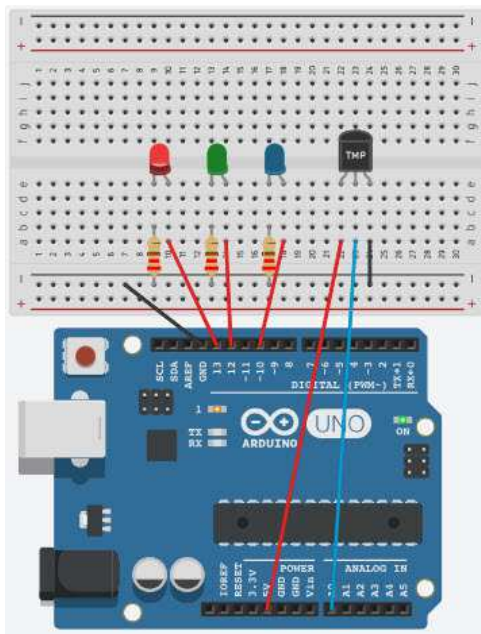


4. Το σενάριο έτοιμων εικόνων λειτουργίας του arduino υπο.

Αρχικό σχήμα, όλα τα led σβηστά

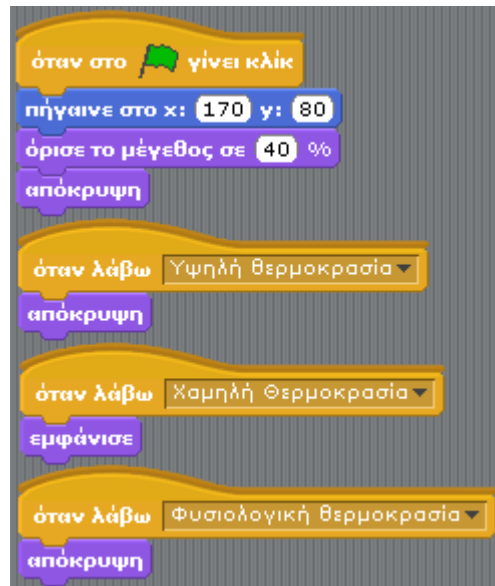
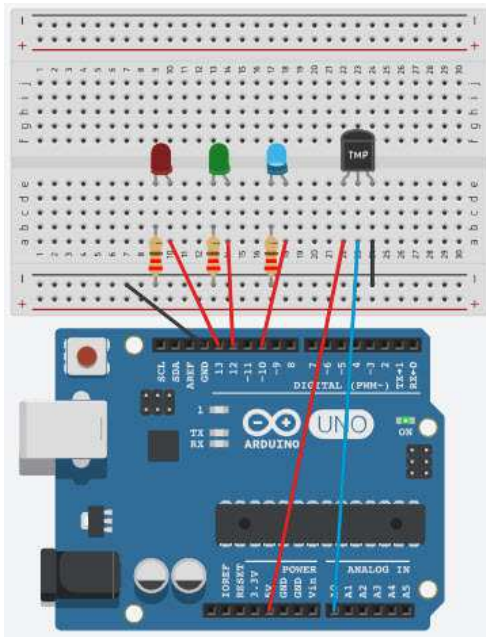


Σχήμα κόκκινο LED αναμμένο,

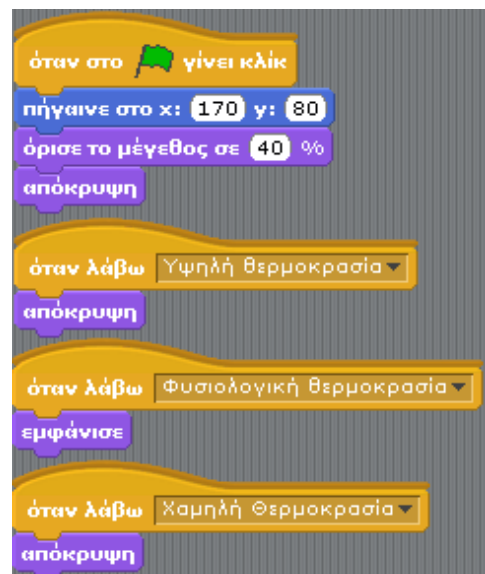
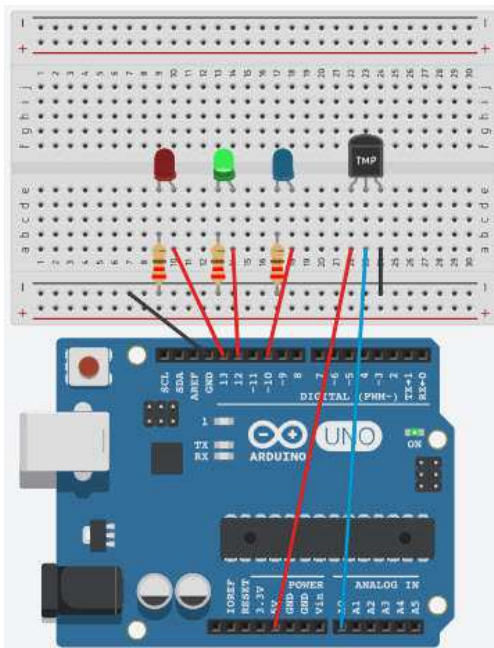


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Σχήμα μπλε LED αναμμένο,



Σχήμα πράσινο LED αναμμένο



5^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Έλεγχος κίνησης με αισθητήρα κίνησης και ενεργοποίηση κατάστασης συναγερμού

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 2 διδακτικές ώρες.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να χειρίζονται τον αισθητήρα κίνησης

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν τη λειτουργία του αισθητήριου κίνησης

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

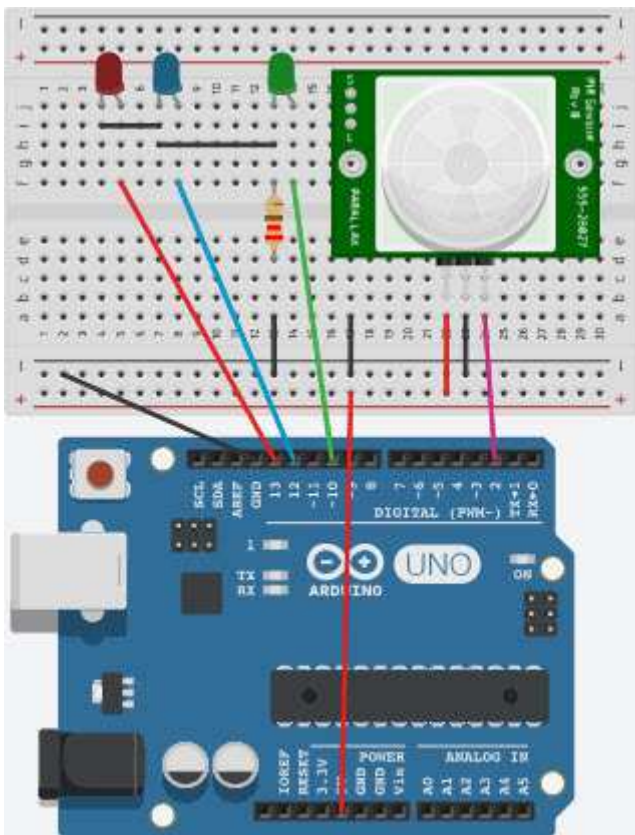
Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

<https://www.youtube.com/watch?v=ofl-CWWKHDM&t=10s>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino υπο το S4A και την χρήση του αισθητήρα κίνησης. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino υπο και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με τον αισθητήρα κίνησης. Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια της κίνησης και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες). Καλούνται έπειτα οι μαθητές να προγραμματίσουν το arduino υπο στο οποίο έχει συνδεθεί ο αισθητήρας κίνησης έτσι ώστε όταν εντοπίζει κίνηση να μπαίνει το πρόγραμμα σε κατάσταση πανικού.

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει έναν αισθητήρα κίνησης και τρία LED, ένα πράσινο, ένα κόκκινο και ένα μπλε. Όταν ο αισθητήρας κίνησης θα εντοπίζει κίνηση τότε θα αναβοσβήνουν εναλλάξ το κόκκινο και το μπλε LED ενώ ταυτόχρονα θα ακούγεται ήχος σειρήνας. Όταν δεν θα εντοπίζεται κίνηση τότε το πράσινο LED θα ναι αναμμένο. Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα

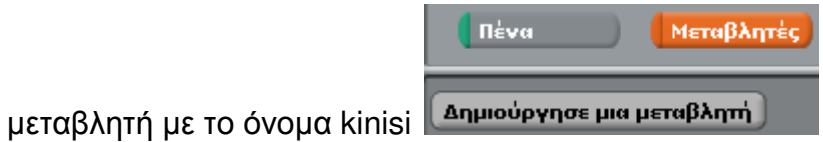


Είναι ένας αισθητήρας κίνησης ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην ψηφιακή είσοδο 2 του arduino υπο και διαφορετικών χρωμάτων LED συνδεδεμένα το κόκκινο στην ψηφιακή έξοδο 13, το πράσινο στην ψηφιακή έξοδο 10 και το μπλε στην ψηφιακή έξοδο 12.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας.

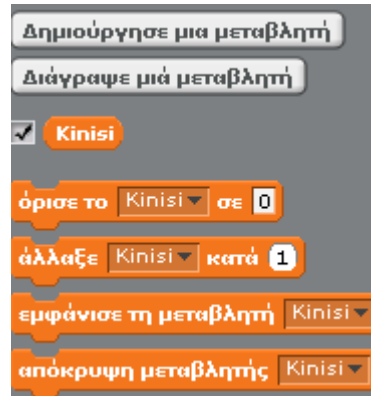
5. Προγραμματισμός arduino uno

Πηγαίνετε με αριστερό κλικ στις εντολές μεταβλητών και δημιουργήστε μια



μεταβλητή με το όνομα kinisi

Αν έχετε δώσει το όνομα kinisi στην μεταβλητή τότε πρέπει στις εντολές



μεταβλητών να φαίνονται τα παραδίπλα

Ορίσατε την μεταβλητή kinisi έτσι ώστε όταν εντοπίζει ο αισθητήρας κάποια κίνηση τότε θα παίρνει την τιμή true (αληθής), ενώ όταν δεν εντοπίζεται κίνηση θα χει την τιμή false (ψευδής)

Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino uno και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι **όρισε το μέγεθος σε 25 %**. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino uno και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.

Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι **πηγαίνε στο x: 180 y: 150** και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέξετε και δημιουργήστε το τουβλάκι **μετάδωσε anamoni** και ακολούθως διαλέξετε το τουβλάκι **περίμενε 3 δευτερόλεπτα** έτσι ώστε για 3 δευτερόλεπτα θα ναι ο χρόνος που σπλίζει ο συναγερμός και ότι και να περάσει μπροστά από τον αισθητήρα δεν θα



λαμβάνεται υπόψη. Στη συνέχεια στην συνέχεια το τουβλάκι έτσι ώστε οι επόμενες εντολές που θα μπουν μέσα σε αυτό το τουβλάκι θα εκτελούνται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.

Τώρα θα ορίσετε την μεταβλητή kinisi να πάρει τιμή από την ψηφιακή είσοδο 2 του arduino υπο με τον συνδυασμό απ' τα τουβλάκια



Μετά πάτε στις εντολές ελέγχου και διαλέγετε το τουβλάκι επιλογής

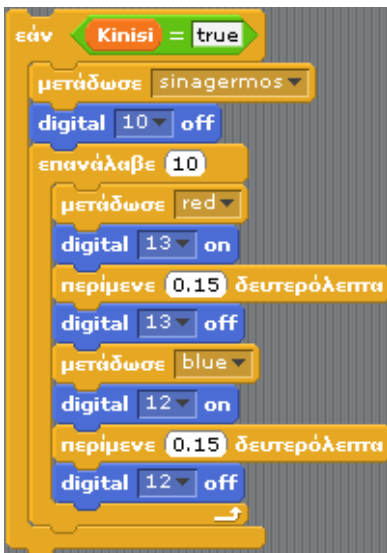


Σε αυτό το σημείο του προγράμματος θα πρέπει να γίνει σύγκριση της τιμής της μεταβλητής kinisi και αν είναι false (ψευδής) τότε να μεταδώσει green, όλα καλά και το πράσινο LED να ανάψει ενώ να παραμείνουν το κόκκινο και το μπλε να παραμείνουν σβηστά. Το σύνολο των εντολών αυτών θα το πραγματοποιήσετε όπως φαίνεται παρακάτω.



Τώρα θα συμπληρώσετε τις εντολές κάτω από το αλλιώς Δηλαδή εάν η μεταβλητή kinisi είναι true (αληθής) τότε θα πρέπει να μεταδοθεί το μήνυμα sinagermos, να σβήσει το πράσινο LED και μέσα σε μία επανάληψη 10 φορές να αναβοσβήσουν διαδοχικά το κόκκινο και το μπλε LED με χρονοκαθυστέρηση 0,15 δευτερολέπτων. Το σύνολο των εντολών αυτών θα το πραγματοποιήσετε όπως φαίνεται παρακάτω.


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Το σύνολο εντολών του σεναρίου του arduino υπο φαίνονται παρακάτω



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

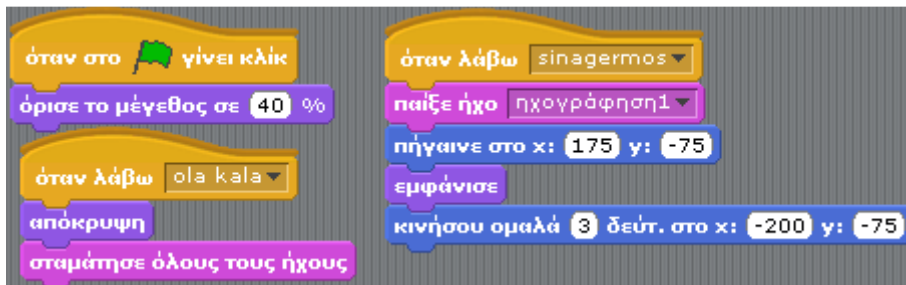
Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Ήρθε η στιγμή να κάνουμε την άσκηση λίγο πιο εντυπωσιακή. Θα εισάγετε ένα σκηνικό στο υπόβαθρο κλειστού χώρου. Όποιο επιθυμείτε εσείς.

Έπειτα θα εισάγετε μια μορφή (αντικείμενο) όπου όταν δοθεί σήμα συναγερμού θα κινείται εντός της οθόνης από την μια πλευρά στην άλλη και ταυτόχρονα θα ακούγεται ήχος συναγερμού. Ενώ σε διαφορετική περίπτωση θα είναι κρυμμένη.

Ο κώδικας φαίνεται παρακάτω

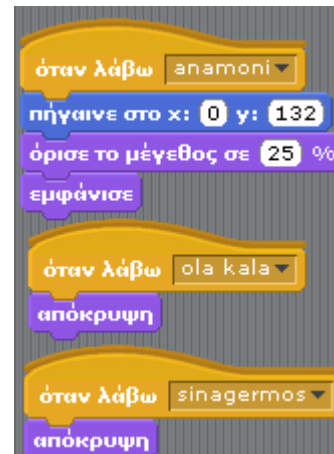


Έπειτα θα εισάγετε τις φωτογραφίες απ τον φάκελο ΤΠΕ με ονόματα

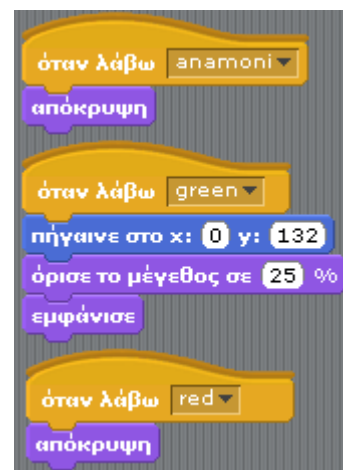
alarm_all_off, alarm_green_on, alarm_red_on, alarm_blue_on και θα προγραμματίσετε να εμφανίζονται όταν πρέπει όπως έχουμε περιγράψει πιο πάνω.

Το σενάριο έτοιμων εικόνων λειτουργίας του arduino υπο.

Σενάριο και εικόνα σε αναμονή, alarm_all_off

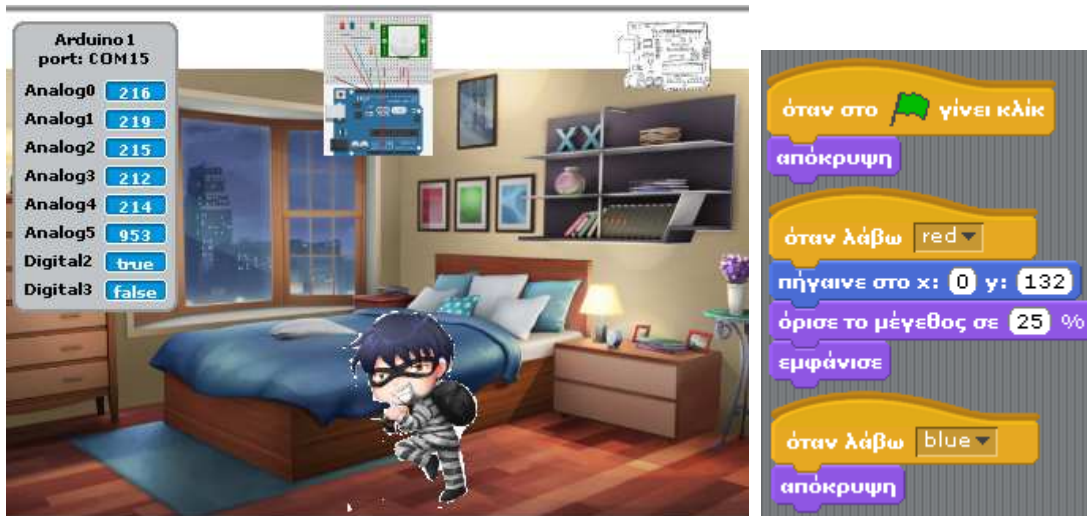


Σενάριο και εικόνα όλα καλά, alarm_green_on



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)


Σενάριο και εικόνα Πανικός κόκκινο LED, alarm_red_on



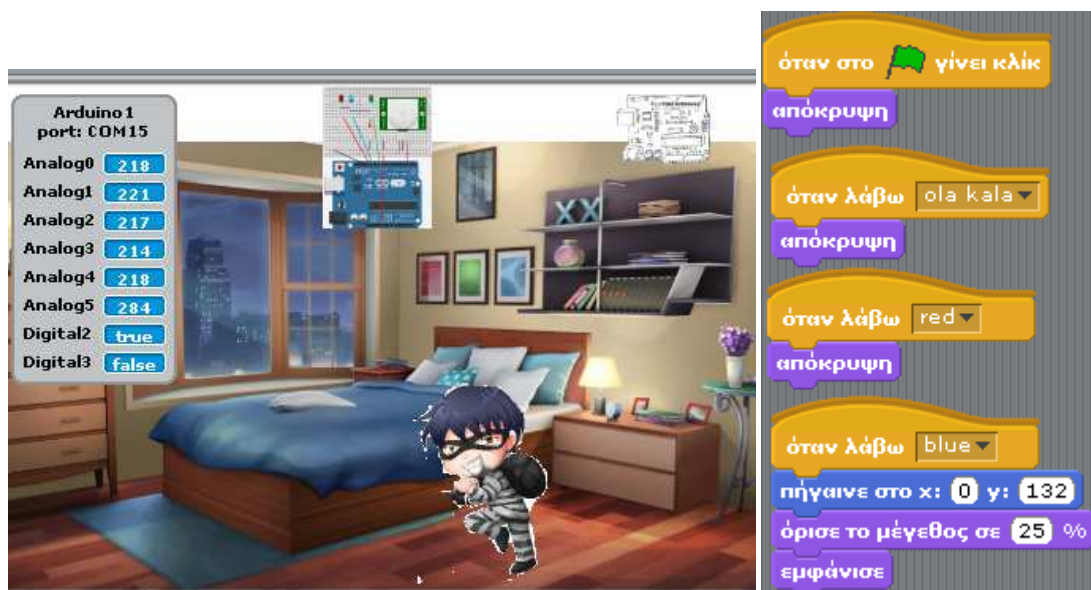
The screenshot shows the Scratch for Arduino (S4A) interface. On the left, the Arduino 1 port is COM15. The analog and digital pin values are:

Pin	Value
Analog0	216
Analog1	219
Analog2	215
Analog3	212
Analog4	214
Analog5	953
Digital2	true
Digital3	false

The script on the right is as follows:

- όταν στο  γίνει κλικ
- απόκρυψη
- όταν λάβω red
- πήγαινε στο x: 0 y: 132
- όρισε το μέγεθος σε 25 %
- εμφάνισε
- όταν λάβω blue
- απόκρυψη


Σενάριο και εικόνα Πανικός μπλε LED, alarm_blue_on




The screenshot shows the Scratch for Arduino (S4A) interface. On the left, the Arduino 1 port is COM15. The analog and digital pin values are:

Pin	Value
Analog0	218
Analog1	221
Analog2	217
Analog3	214
Analog4	218
Analog5	284
Digital2	true
Digital3	false

The script on the right is as follows:

- όταν στο  γίνει κλικ
- απόκρυψη
- όταν λάβω όλα καλά
- απόκρυψη
- όταν λάβω red
- απόκρυψη
- όταν λάβω blue
- πήγαινε στο x: 0 y: 132
- όρισε το μέγεθος σε 25 %
- εμφάνισε

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

6^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Ελέγχοντας την πιθανότητα διαρροής γκαζιού.

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 1 διδακτική ώρα.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να ελέγξουν πιθανή διαρροή γκαζιού στην αίθουσα διδασκαλίας

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν και να περιγράψουν τη λειτουργία του αισθητήριου αερίων - γκαζιού.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε βιωματικές δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

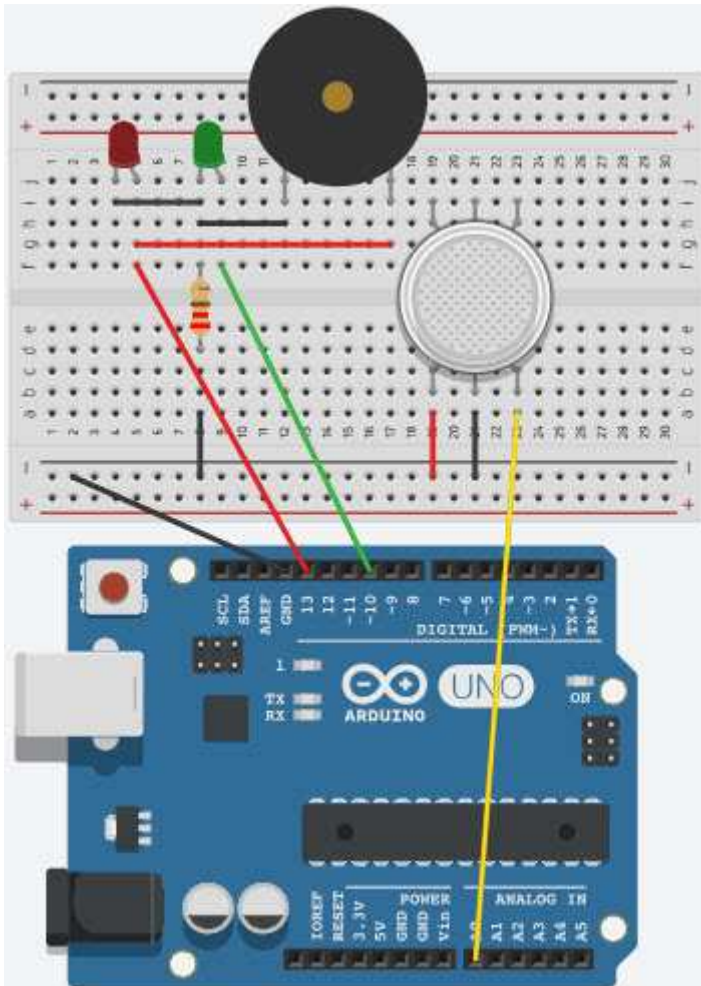
<https://www.youtube.com/watch?v=WhnRr7K-wU>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino uno, το S4A και την χρήση του αισθητήρα αερίων - γκαζιού. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino uno και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με τον αισθητήρα γκαζιού.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια των αερίων και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

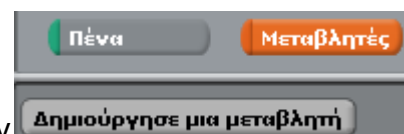
Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει έναν αισθητήρα αερίων - γκαζιού έτσι ώστε να μας δείχνει στην οθόνη την πυκνότητα των εύφλεκτων της αίθουσας. Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



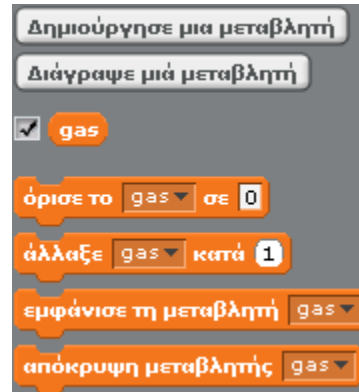
Είναι ένας αισθητήρας αερίων – γκαζιού ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A0 του arduino uno.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας.



Πηγαίνετε με αριστερό κλικ στις εντολές μεταβλητών και δημιουργήστε μια μεταβλητή με το όνομα gas.

Αν έχετε δώσει το όνομα τιμή και θερμοκρασία στις μεταβλητές τότε πρέπει στις



εντολές μεταβλητών να φαίνονται τα παρακάτω

Η μεταβλητή gas θα μας δείχνει την τιμή που παίρνει η είσοδος A0 του arduino υπο. Αυτές τις διαφορετικές τιμές θέλετε να τις βλέπετε στην οθόνη σας για να βλέπετε αν όντως λειτουργεί σωστά το πρόγραμμά σας.

Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino υπο και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι 'όρισε το μέγεθος σε 10 %'. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino υπο και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.

Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι 'πήγαινε στο x: -180 y: -100' και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέξετε το τουβλάκι 'περίμενε 5 δευτερόλεπτα' έτσι ώστε για 5 δευτερόλεπτα να ναι ο χρόνος όπου το κύκλωμα και ο αισθητήρας θα παραμείνουν σε αδράνεια.


Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέξετε το τουβλάκι 'για πάντα' έτσι ώστε οι επόμενες εντολές που θα μπουν μέσα σε αυτό το τουβλάκι θα εκτελούνται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος. Ακολουθώς θα πάτε στις εντολές μεταβλητών και διαλέξετε το τουβλάκι 'όρισε το gas σε 0' και μέσα στην τιμή 0 θα πάτε να διαλέξετε και να σύρετε από τις εντολές κίνησης το τουβλάκι 'value of sensor Analog0' δηλαδή την τιμή του αισθητήρα που είναι

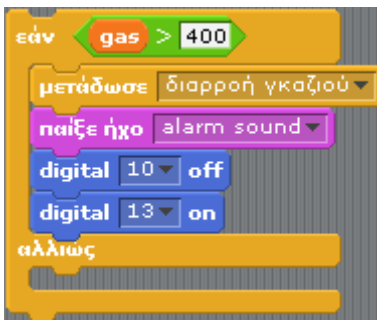
Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A0. Το τουβλάκι εντολής θα πρέπει να έχει την μορφή 

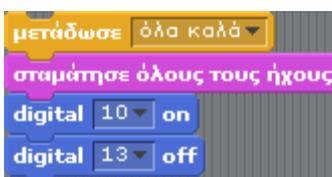
Μετά πάτε στις εντολές ελέγχου και διαλέγετε το τουβλάκι επιλογής



Σε αυτό το σημείο του προγράμματος θα πρέπει να γίνει σύγκριση της τιμής της μεταβλητής gas και αν είναι πάνω από την τιμή 400  την οποία θα ορίσετε εσείς τότε να μεταδώσει διαρροή γκαζιού, θα παίξει ο ήχος alarm sound, το κόκκινο LED θα ανάψει και το buzzer θα ηχεί. Το σύνολο των εντολών αυτών θα το πραγματοποιήσετε όπως φαίνεται παρακάτω.




Τώρα θα συμπληρώσετε τις εντολές κάτω από το αλλιώς Δηλαδή εάν η μεταβλητή gas δεν πάρει τιμή πάνω από 400 τότε θα πρέπει να μεταδοθεί το μήνυμα όλα καλά, να σταματήσουν όλοι οι ήχοι, να σβήσει το κόκκινο LED και να ανάψει το πράσινο LED Το σύνολο των εντολών αυτών θα το πραγματοποιήσετε όπως φαίνεται παρακάτω.



Συνολικά ο προγραμματισμός του arduino υπο είναι ο παρακάτω



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε και ειδικά όταν ακουμπά στον αισθητήρα και απελευθερώνεται το αέριο από τον αναπτήρα που του έχει αφαιρεθεί ο σπινθήρας.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Έρθε η στιγμή να κάνουμε την άσκηση λίγο πιο εντυπωσιακή

Πηγαίνετε στο σκηνικό στην καρτέλα υπόβαθρα και εισάγετε ένα νέο πατώντας το



κουμπί εισαγωγή. Από τον φάκελο ΤΠΕ διαλέξτε το σκηνικό  και

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



επαναλάβετε άλλες μια φορά την διαδικασία και προσθέστε το σκηνικό



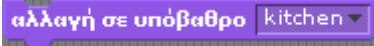

.Έπειτα διαγράψτε το αρχικό υπόβαθρο.



Τώρα θα προγραμματίσετε το σενάριο του σκηνικού. Πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέξτε το τουβλάκι  και από κάτω προσθέτετε από τις εντολές όψεων το τουβλάκι . Με αυτόν τον τρόπο όταν ξεκινά το πρόγραμμα θα εμφανίζεται το σκηνικό της κουζίνας.



Έπειτα από τις εντολές ελέγχου διαλέξτε το τουβλάκι  και από κάτω προσθέτετε από τις εντολές όψεων το τουβλάκι . Με αυτές τις εντολές όταν δεν υπάρχει διαρροή γκαζιού τότε θα εμφανίζεται το σκηνικό kitchen.

Ακολουθως από τις εντολές ελέγχου διαλέξτε το τουβλάκι  και από κάτω προσθέτετε από τις εντολές όψεων το τουβλάκι . Με αυτές τις εντολές υπάρχει διαρροή γκαζιού τότε θα εμφανίζεται το σκηνικό kitchen fire.

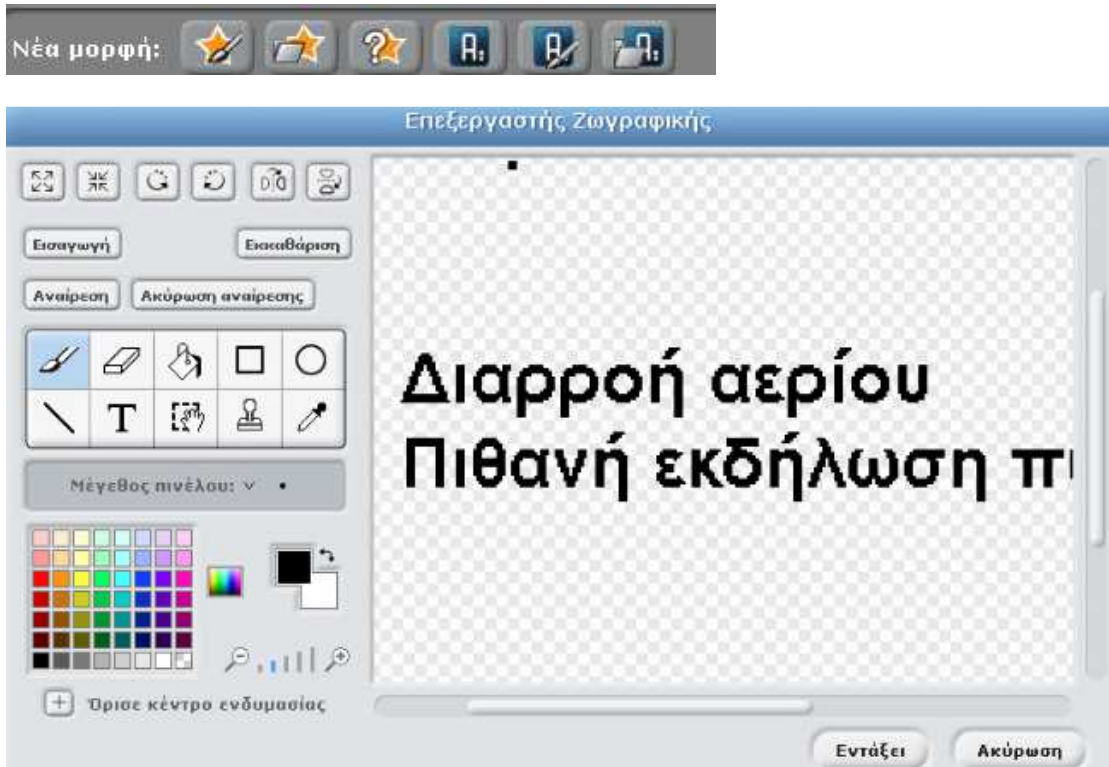
Συνολικά ο προγραμματισμός του σκηνικού φαίνεται παρακάτω



Τώρα θα προσθέσετε μια νέα μορφή (αντικείμενο) όπου θα έχει το μήνυμα «Διαρροή αερίου, Πιθανή εκδήλωση πυρκαγιάς»

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Κάντε αριστερό κλικ στην νέα μορφή στο αστέρι με το πινέλο



Ήρθε η ώρα να προγραμματίσετε το σενάριο της μορφής.

Όταν πατηθεί η πράσινη σημαία θέλουμε η μορφή να πάει στο σημείο `πήγαινε στο x: -100 y: -120` να έχει μέγεθος 80% σε σχέση με αυτό που έχει τώρα και να μην εμφανίζεται.

Όταν λάβει το μήνυμα “όλα καλά” να παραμένει κρυμμένο, ενώ όταν λάβει “διαρροή γκαζιού” να εμφανίζεται.

Συνολικά ο προγραμματισμός της μορφής φαίνεται παρακάτω



Σε αυτό το σημείο καλείστε να εισάγετε έτοιμα σχήματα λειτουργίας του arduino υπο από τον φάκελο ΤΠΕ και να προγραμματίσετε το σενάριο του καθενός έτσι ώστε να εμφανίζονται την κατάλληλη στιγμή. Τα 3 αρχεία εικόνas είναι:

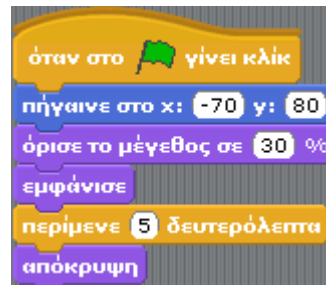
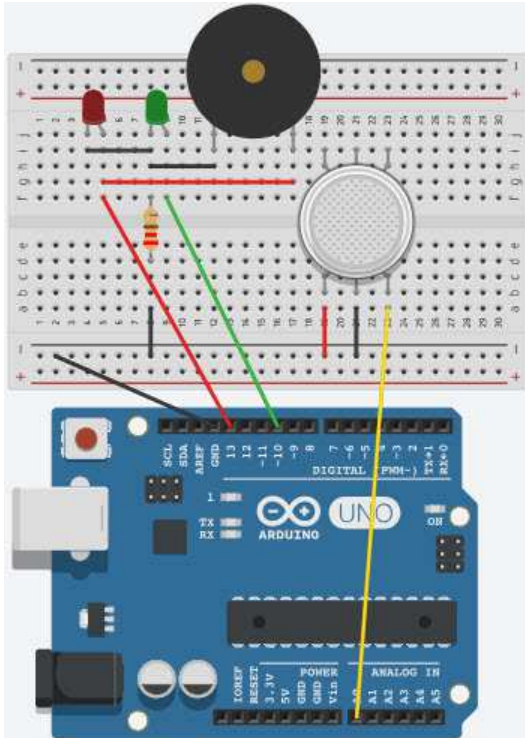
- e) gas_sensor
- f) gas_sensor_green_on_buzzer_off

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

g) gas_sensor_red_on_buzzer_on

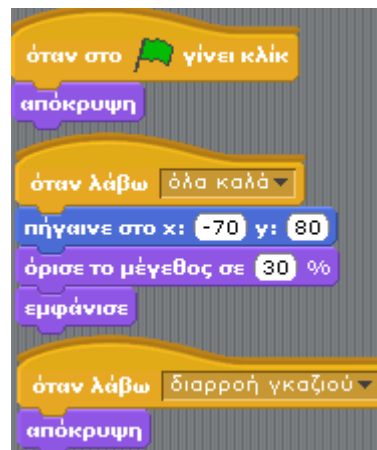
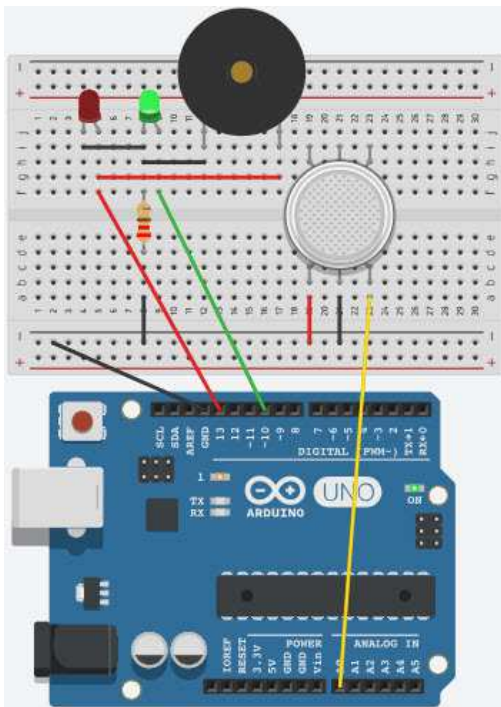
θα έχουν μέγεθος 30% και θα εμφανίζονται στο σημείο x:-70 y:80

Αρχικό σχήμα αναμονής και σενάριο

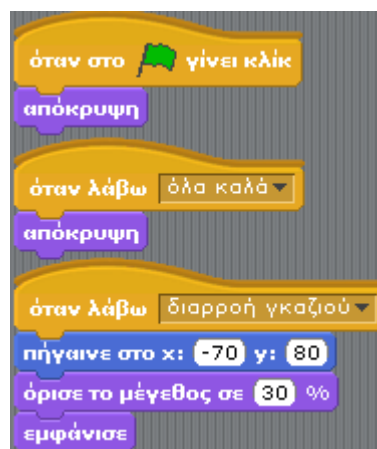
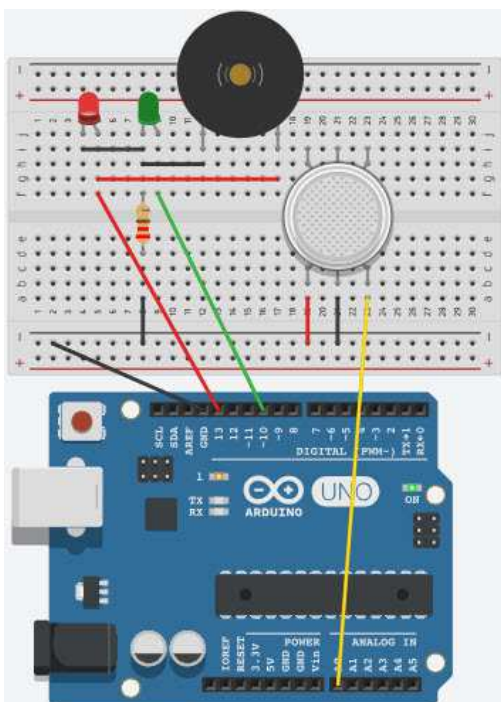


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)


Σχήμα όλα καλά και σενάριο



Σχήμα πανικός και σενάριο



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε και ειδικά όταν ακουμπά στον αισθητήρα και απελευθερώνεται το αέριο από τον αναπτήρα που του έχει αφαιρεθεί ο σπινθήρας.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

7^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Μετρώντας απόσταση.

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 1 διδακτική ώρα.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να μετρήσουν απόσταση από το αισθητήριο με ένα άλλο αντικείμενο.

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν και να περιγράψουν τη λειτουργία του αισθητήριου απόστασης.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε βιωματικές δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

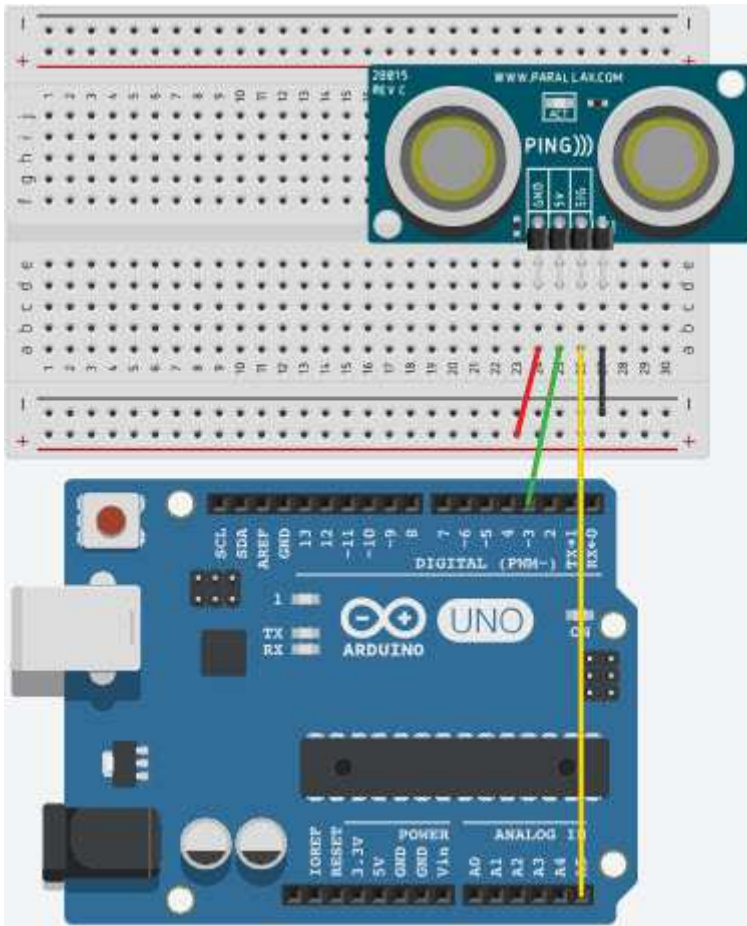
<https://www.youtube.com/watch?v=VFrD0qNmS7A>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino uno, το S4A και την χρήση του αισθητήρα αερίων - γκαζιού. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino uno και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με τον αισθητήρα γκαζιού.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια απόστασης και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει έναν αισθητήρα απόστασης έτσι ώστε να μας δείχνει στην οθόνη την απόσταση σε σχέση με ένα αντικείμενο σε σχέση με τον αισθητήρα. Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένας αισθητήρας απόστασης ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A5 του arduino uno.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας.


Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino uno και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.




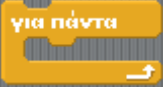
Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι


Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι **όρισε το μέγεθος σε 20 %**. Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino uno και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)


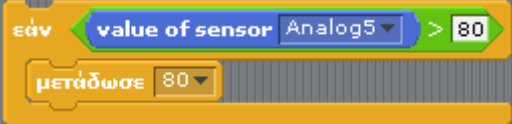
Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι  και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέξετε το τουβλάκι  έτσι ώστε για 6 δευτερόλεπτα θα ναι ο χρόνος όπου το κύκλωμα και ο αισθητήρας θα παραμείνουν σε αδράνεια.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέξετε το τουβλάκι  έτσι ώστε οι επόμενες εντολές που θα μπουν μέσα σε αυτό το τουβλάκι θα εκτελούνται μέχρι τον τερματισμό του προγράμματος.

Μετά θα πάτε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέξετε το τουβλάκι  έτσι ώστε για 1 δευτερόλεπτο θα μεταδίδεται η τιμή της απόστασης.

Εν συνεχεία θα διαλέξετε το τουβλάκι επιλογής . Μέσα στο εάν θα συγκρίνετε την απόσταση από την τιμή την οποία δίνει η αναλογική είσοδος A5 του arduino υπο και αν είναι μεγαλύτερη από 80 εκατοστά να μεταδώσει 80

. Οι εντολές πρέπει να ναι οι παρακάτω 

Έπειτα θα διαλέξετε ξανά το τουβλάκι επιλογής εάν και κάντε σύγκριση αν η απόσταση είναι μεταξύ του 70 και του 80. Σε αυτή την περίπτωση να μεταδώσει 70.

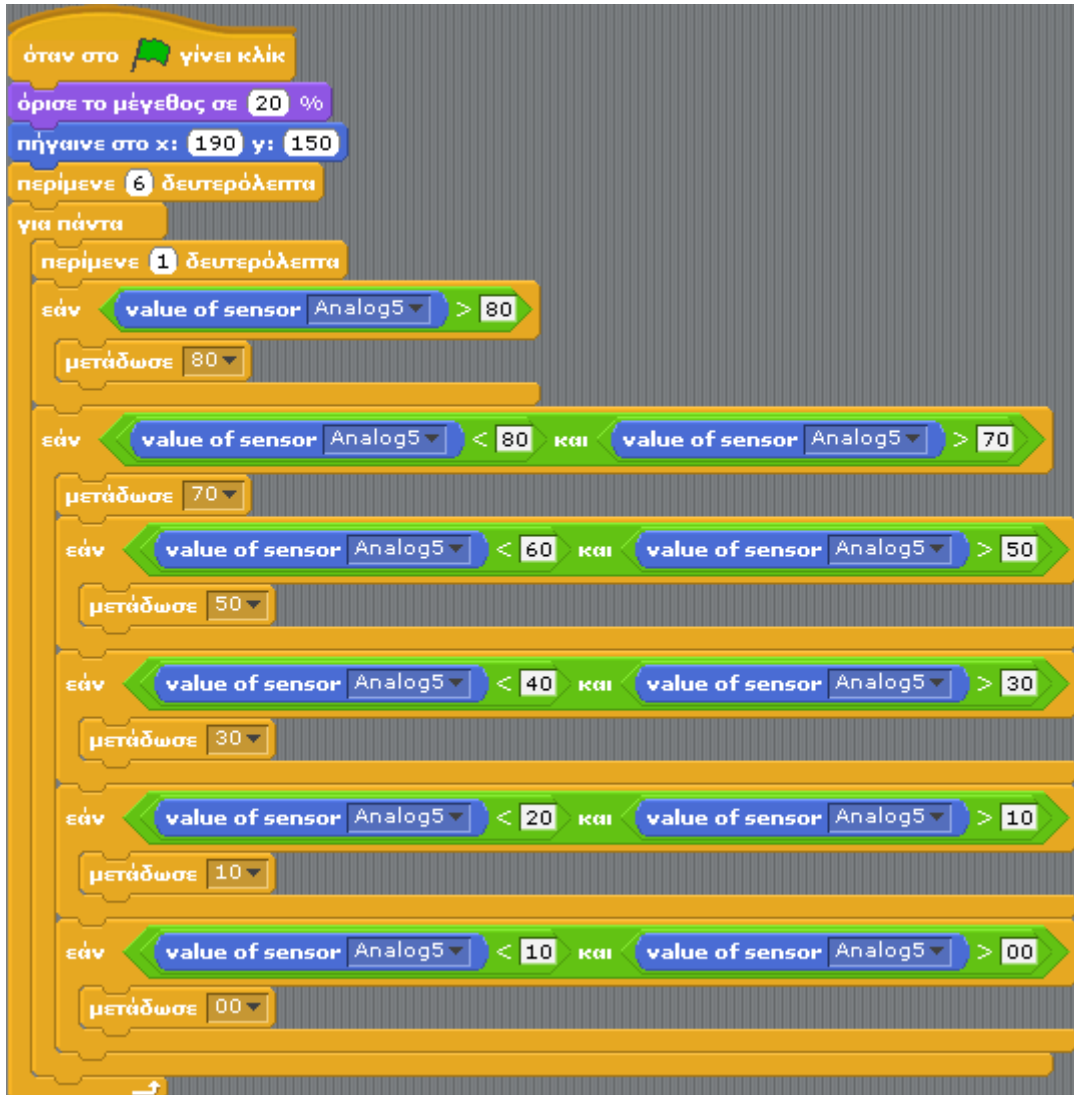
Οι εντολές πρέπει να ναι οι παρακάτω



Θα επαναλάβετε το τελευταίο βήμα για τις αποστάσεις

- μεταξύ του 60 και του 50 με μετάδοση 50
- μεταξύ του 40 και του 30 με μετάδοση 30
- μεταξύ του 20 και του 10 με μετάδοση 10
- μεταξύ του 10 και του 00 με μετάδοση 00

Το σύνολο των εντολών του σεναρίου του arduino υπο πρέπει να ναι οι παρακάτω



Εισάγετε ένα σκηνικό στο υπόβαθρο ανοικτού χώρου. Όποιο επιθυμείτε εσείς.

Έπειτα εισάγετε 2 μορφές ανθρώπων από τις οποίες η μία θα ρωτάει «Γεια σου! Θες να δούμε ποια είναι η απόσταση μεταξύ μας;» και η άλλη θα απαντήσει «Ναι, γιατί όχι;»

Η πρώτη μορφή όποτε λαμβάνει σήμα απ' το arduino υπο για την μέτρηση της απόστασης θα αναφέρει «Έχουμε _____ εκατοστά απόσταση»

Η δεύτερη μορφή όποτε λαμβάνει σήμα απ' το arduino υπο για την μέτρηση της απόστασης θα κινείται ή θα απομακρύνεται από την άλλη μορφή.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Το σενάριο για την πρώτη μορφή ενδεικτικά είναι το παρακάτω



```
όταν στο  γίνει κλικ
  πες Γειά σου! Θες να δούμε ποια είναι η απόσταση μεταξύ μας; για 3 δευτερόλεπτα

  όταν λάβω 70
    πες Έχουμε 70 εκατοστά απόσταση για 1 δευτερόλεπτα

  όταν λάβω 50
    πες Έχουμε 50 εκατοστά απόσταση για 1 δευτερόλεπτα

  όταν λάβω 30
    πες Έχουμε 30 εκατοστά απόσταση για 1 δευτερόλεπτα

  όταν λάβω 10
    πες Έχουμε 10 εκατοστά απόσταση για 1 δευτερόλεπτα

  όταν λάβω 00
    πες Με έφτασες για 1 δευτερόλεπτα
```

Ενώ για την δεύτερη μορφή είναι το παρακάτω



```
όταν στο  γίνει κλικ
  αλλαγή σε ενδυμασία boy4-walking-a
  πήγαινε στο x: -150 y: -90
  όρισε το μέγεθος σε 80 %
  πήγαινε σε πρώτο πλάνο
  περίμενε 4 δευτερόλεπτα
  πες Ναι, γιατί όχι; για 2 δευτερόλεπτα

  όταν λάβω 70
    αλλαγή σε ενδυμασία boy4-walking-b
    πήγαινε στο x: -130 y: -90


  όταν λάβω 50
    αλλαγή σε ενδυμασία boy4-walking-d
    πήγαινε στο x: -70 y: -90

  όταν λάβω 30
    αλλαγή σε ενδυμασία boy4-walking-a
    πήγαινε στο x: -10 y: -90


  όταν λάβω 10
    αλλαγή σε ενδυμασία boy4-walking-c
    πήγαινε στο x: 50 y: -90

  όταν λάβω 00
    αλλαγή σε ενδυμασία boy4-walking-d
    πήγαινε στο x: 80 y: -90
```

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

8^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Βοηθός παρκαρίσματος.

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 1 διδακτική ώρα.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να μετρήσουν απόσταση από το αισθητήριο με ένα άλλο αντικείμενο.

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν και να περιγράψουν τη λειτουργία του αισθητήριου απόστασης.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε βιωματικές δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

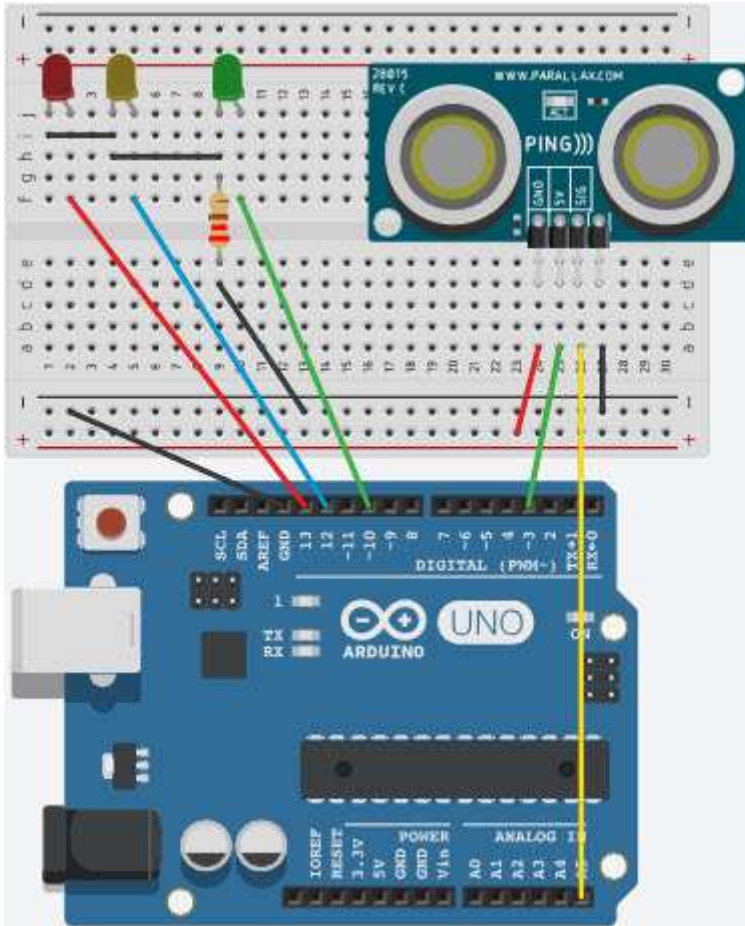
<https://www.youtube.com/watch?v=VFrD0qNmS7A>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino uno, το S4A και την χρήση του αισθητήρα αερίων - γκαζιού. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino uno και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με τον αισθητήρα γκαζιού.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια απόστασης και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τεσσάρων ή πέντε ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (6 ομάδες).

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει έναν αισθητήρα απόστασης έτσι ώστε να μας δείχνει στην οθόνη την απόσταση σε σχέση με ένα αντικείμενο σε σχέση με τον αισθητήρα και να παρκάρει ένα όχημα (μορφή). Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένας αισθητήρας απόστασης ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην αναλογική είσοδο A5 του arduino υπο και τρία LED.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας κι στην συνέχεια φορτώστε το πρόγραμμα askisi metritis apostasies.sb για να το τροποποιήσετε κατάλληλα έτσι ώστε να λειτουργήσει σωστά η άσκηση.

Πηγαίνετε στο σενάριο του arduino υπο εκεί θα αλλάξετε μόνο τις αποστάσεις και σε κάθε απόσταση θα ανάβουν τα χρώματα των LED που θα διαβάσετε.

Το σενάριο που έχετε μπροστά σας έχει τα εξής

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

- πάνω από 80 εκατοστά να γίνει μετάδοση 80
- μεταξύ του 60 και του 50 να γίνει μετάδοση 50
- μεταξύ του 40 και του 30 να γίνει μετάδοση 30
- μεταξύ του 20 και του 10 να γίνει μετάδοση 10
- μεταξύ του 10 και του 00 να γίνει μετάδοση 00

Οι νέες τιμές είναι οι εξής:

- μεταξύ του 100 και του 200 να γίνει μετάδοση 80
- μεταξύ του 70 και του 100 να γίνει μετάδοση 70
- μεταξύ του 70 και του 40 να γίνει μετάδοση 50
- μεταξύ του 40 και του 20 να γίνει μετάδοση 40
- μεταξύ του 20 και του 00 να γίνει μετάδοση 30

Σε κάθε μετάδοση θα προγραμματίσετε το arduino uno να ανάβει τα εξής LED

- μετάδοση 80 ανάβει πράσινο
- μετάδοση 70 ανάβει πράσινο και κίτρινο
- μετάδοση 50 ανάβει κίτρινο
- μετάδοση 40 ανάβει κίτρινο και κόκκινο
- μετάδοση 30 ανάβει κόκκινο

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Ενδεικτικά το σενάριο φαίνεται παρακάτω

The image shows a Scratch for Arduino script. It starts with a 'when clicked' event block. The script then sets the x and y coordinates to 190 and 150, sets the size to 20%, and waits for 5 seconds. A 'forever' loop follows, containing four conditional blocks based on the 'value of sensor Analog5':

- Block 1:** If 'value of sensor Analog5' is less than 200 and greater than 100, set 'μετάδωσε' to 80, digital 10 on, digital 11 off, and digital 13 off.
- Block 2:** If 'value of sensor Analog5' is greater than 70 and less than 100, set 'μετάδωσε' to 70, digital 10 on, digital 11 on, and digital 13 off.
- Block 3:** If 'value of sensor Analog5' is less than 70 and greater than 40, set 'μετάδωσε' to 50, digital 11 on, digital 10 off, and digital 13 off.
- Block 4:** If 'value of sensor Analog5' is less than 40 and greater than 20, set 'μετάδωσε' to 40, digital 13 on, digital 11 on, and digital 10 off.

Below these, another conditional block checks if 'value of sensor Analog5' is less than 20 and greater than 00. If true, it sets digital 13 on, digital 10 off, digital 11 off, and 'μετάδωσε' to 30. The script ends with a return arrow.



Έπειτα στο σκηνικό βάλτε όποιο χρώμα επιθυμείτε στο υπόβαθρο.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Τώρα θα φτιάξετε έναν δρόμο. Πατήστε νέα μορφή και σχεδιάστε έναν δρόμο σαν τον παρακάτω.



Ακολούθως θα εισάγετε δύο αυτοκίνητα από την νέα μορφή στο αστέρι με τον

φάκελο  στον φάκελο transportation  Transportation.

Στο ένα απ τα 2 αμάξια θα αντιγράψετε τα σενάρια απ τις μορφές της προηγούμενης άσκησης και μετά τις προηγούμενες μορφές θα τις διαγράψετε.


Στο ένα αμάξι να δείτε το σενάριο και να έχει την παρακάτω μορφή



Ενώ στο άλλο



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

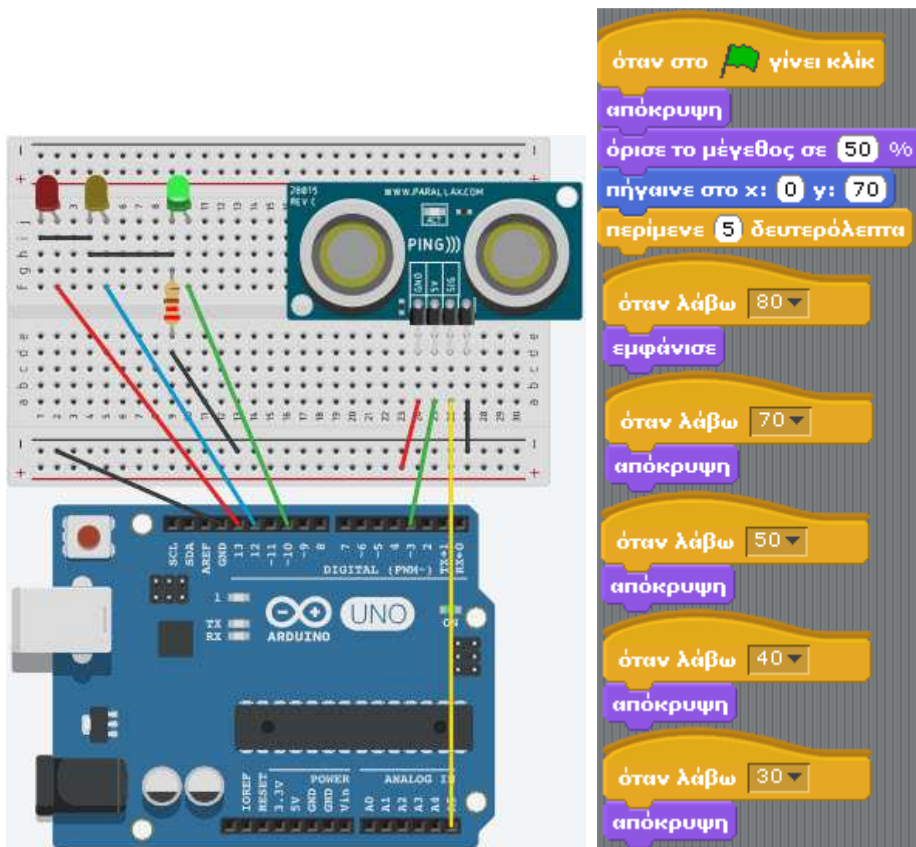
Τώρα θα εισάγετε έξι νέες μορφές (αντικείμενα - φωτογραφίες) που θα εμφανίζονται στην οθόνη όταν τρέχει το πρόγραμμα.


Οι φωτογραφίες βρίσκονται στον φάκελο ΤΠΕ και έχουν τα ονόματα

- park_assist_all_off και θα εμφανίζεται για 5 δευτερόλεπτα όταν ξεκινά να λειτουργεί το πρόγραμμα
- park_assist_green_on και θα εμφανίζεται όταν γίνει μετάδοση 80
- park_assist_green_yellow_on και θα εμφανίζεται όταν γίνει μετάδοση 70
- park_assist_yellow_on και θα εμφανίζεται όταν γίνει μετάδοση 50
- park_assist_yellow_red_on και θα εμφανίζεται όταν γίνει μετάδοση 40
- park_assist_red_on και θα εμφανίζεται όταν γίνει μετάδοση 30

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Ενδεικτικά σας παραθέτω τον κώδικα για park_assist_green_on



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

9^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Σωστή ή λάθος απάντηση

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 1 διδακτική ώρα.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Κουίζ ερωτήσεων.

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino υπο και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν και να περιγράψουν τη λειτουργία LED.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε βιωματικές δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

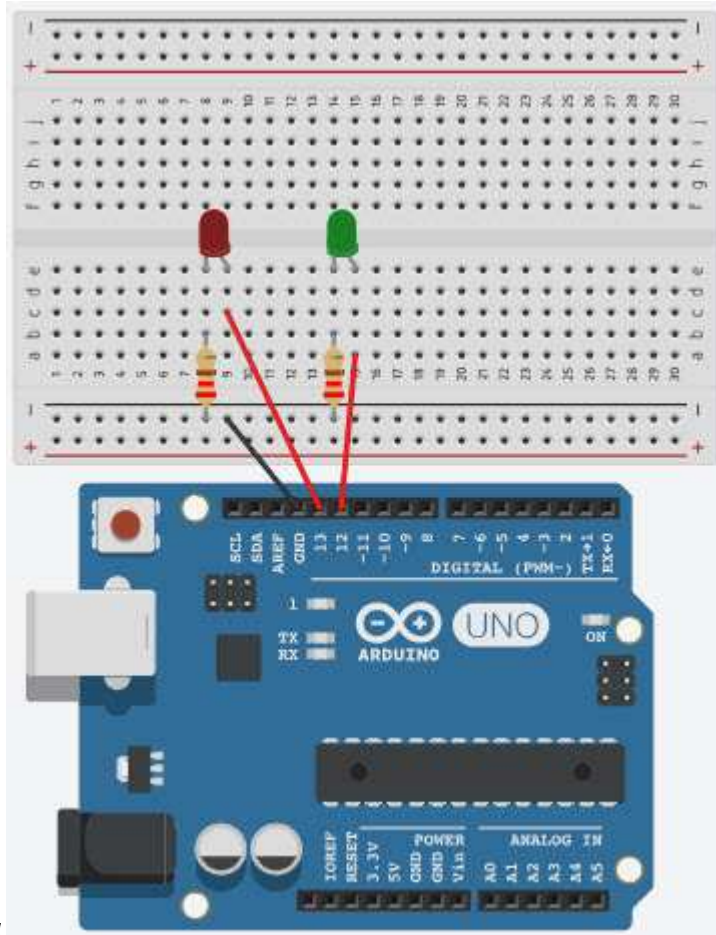
<https://www.youtube.com/watch?v=e8z4AHL6zMA>

Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino uno, το S4A και την χρήση LED. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino uno και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με την λειτουργία των LED.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια απόστασης και του αισθητήρα. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε δύο μορφές (αντικείμενα) οι οποίες κάνουν διάλογο. Η πρώτη μορφή κάνει ερώτηση και η δεύτερη απαντά. Σε περίπτωση που η απάντηση είναι σωστή τότε θα ανάψει το πράσινο LED ενώ αν δοθεί λάθος απάντηση τότε να ανάψει το κόκκινο LED. Ταυτόχρονα στην οθόνη θα βγαίνει το κύκλωμα που ανάβει το αντίστοιχο LED. Έχετε μπροστά σας



το παρακάτω κύκλωμα

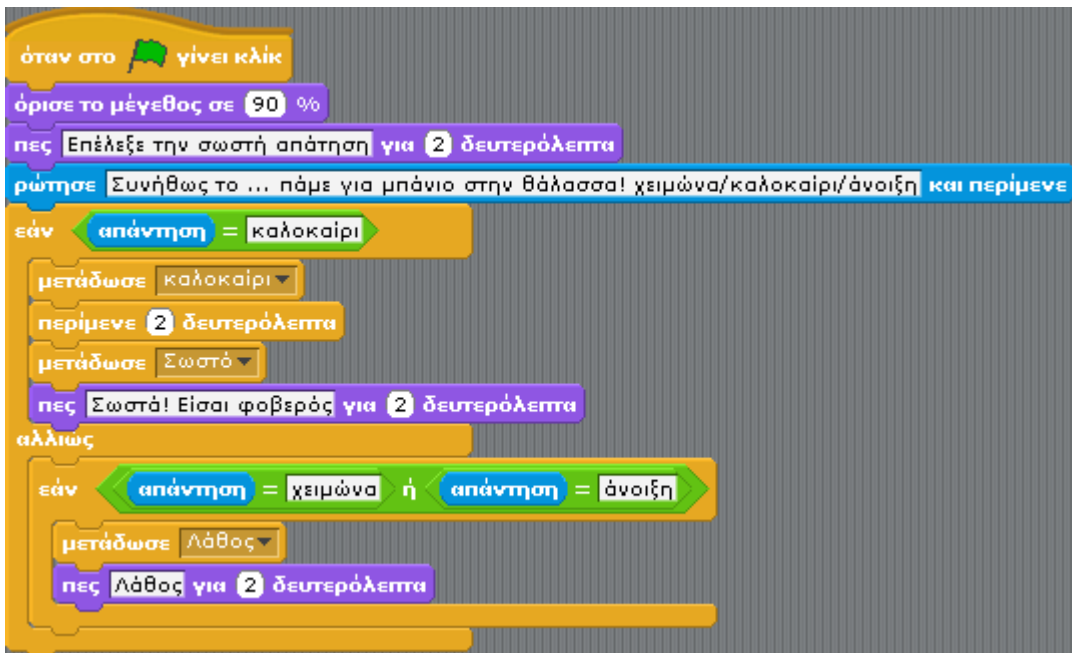
Είναι ένα κόκκινο και ένα πράσινο LED συνδεδεμένα στις ψηφιακές πόρτες 13 και 12 αντίστοιχα του arduino uno.

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας σας.

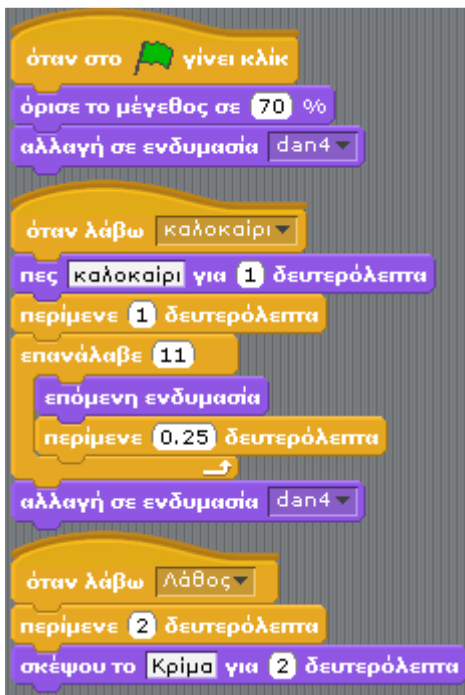
Εισάγετε μια μορφή η οποία θα κάνει τις ερωτήσεις για να πραγματοποιηθεί αυτό κάντε αριστερό κλικ στην νέα μορφή στο αστέρι με τον φάκελο



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)



Η δεύτερη μορφή όταν απαντά σωστά θα πρέπει να χορεύει από χαρά Ενδεικτικά το σενάριο της δεύτερης μορφής είναι το παρακάτω το οποίο ανταποκρίνεται στο σενάριο της πρώτης μορφής



Όσον αφορά το σενάριο του arduino υπο, η μορφή του θα μικραίνει για να μένει ελεύθερος χώρος στην οθόνη για τις υπόλοιπες δραστηριότητες του προγράμματος. Έπειτα προγραμματίστε το arduino υπο έτσι ώστε όταν λάβει το μήνυμα σωστό να ανάβει το πράσινο LED για τέσσερα δευτερόλεπτα και όταν

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

λάβει το μήνυμα λάθος να ανάβει το κόκκινο LED για τέσσερα δευτερόλεπτα. Μην ξεχάσετε να προσέξετε σε ποιες θύρες είναι συνδεδεμένα τα LED.

Ενδεικτικά το σενάριο του arduino υπο είναι το παρακάτω



Έπειτα θα εισάγετε δύο μορφές LED που βρίσκονται στον φάκελο ΤΠΕ και θα τις προγραμματίσετε έτσι ώστε όταν λάβουν είτε σωστό είτε λάθος να εμφανίζονται για 4 δευτερόλεπτα.

Ενδεικτικά οι εικόνες και τα σενάρια είναι τα παρακάτω

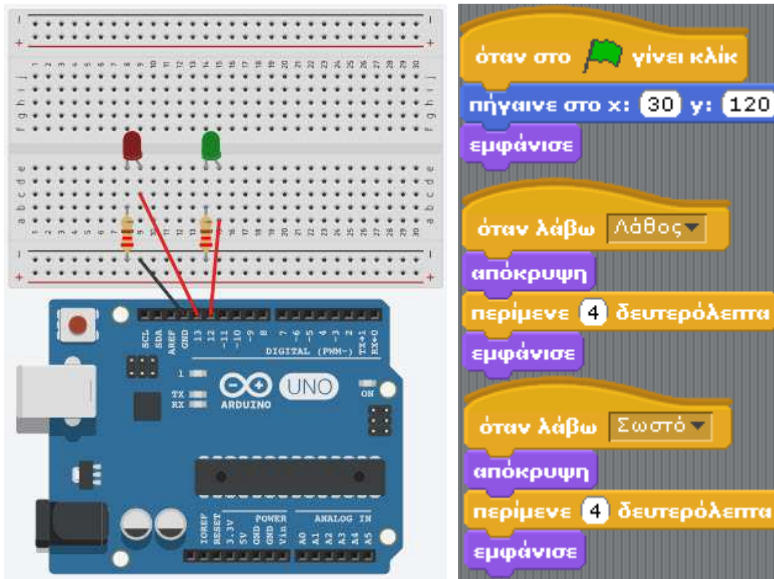


Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Σε αυτό το σημείο θα εισάγετε τρεις μορφές από τον φάκελο ΤΠΕ με ονόματα red0green0, red0green1 και red1green0.

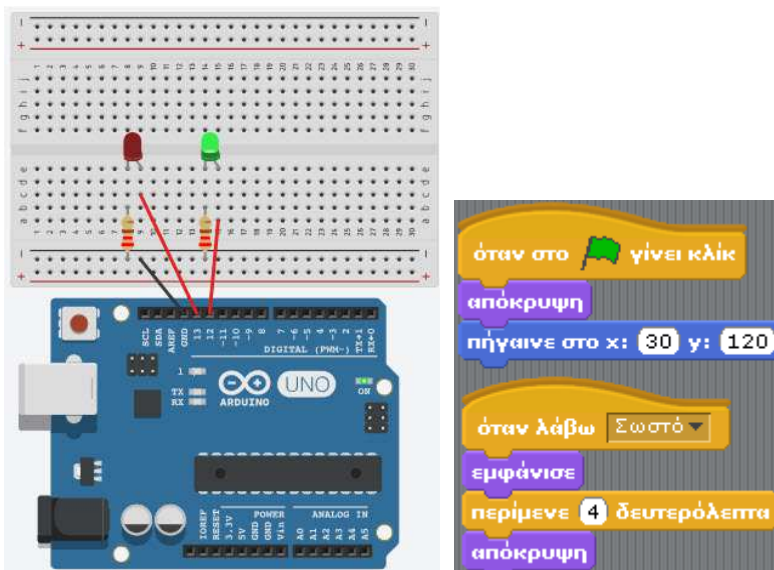
Η μορφή red0green0 θα εμφανίζεται καθ' όλη την λειτουργία του προγράμματος και θα αποκρύπτεται για διάρκεια τεσσάρων δευτερολέπτων μόνο όταν δοθεί απάντηση σωστού ή λάθους

Ενδεικτικά η εικόνα και τα σενάρια είναι το παρακάτω



Η μορφή red0green1 θα εμφανίζεται για διάρκεια τεσσάρων δευτερολέπτων μόνο όταν δοθεί απάντηση σωστού

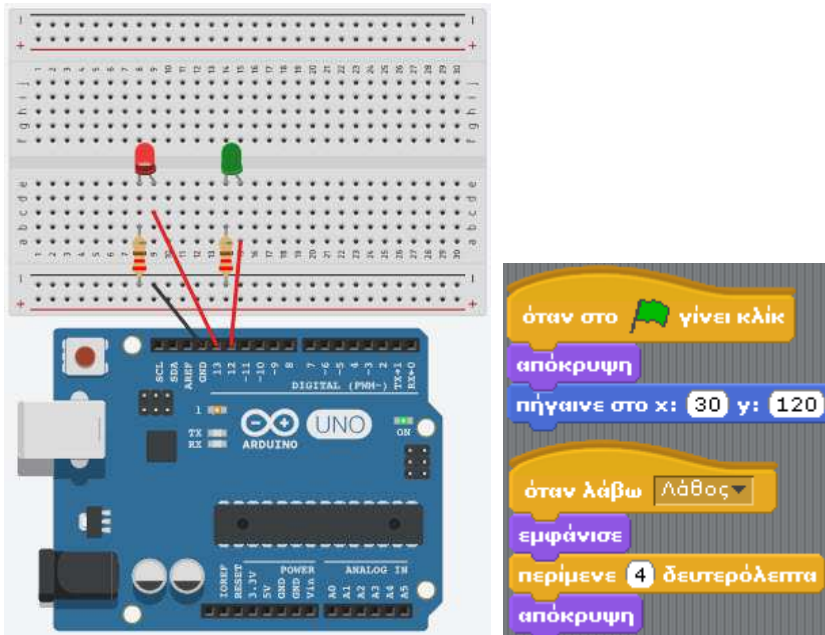
Ενδεικτικά η εικόνα και τα σενάρια είναι το παρακάτω




Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Η μορφή red1green0 θα εμφανίζεται για διάρκεια τεσσάρων δευτερολέπτων μόνο όταν δοθεί απάντηση λάθους

Ενδεικτικά η εικόνα και τα σενάρια είναι το παρακάτω



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

10^ο ΣΧΕΔΙΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ

1. Τίτλος Διδακτικού Σεναρίου

Πάτησε τον διακόπτη να αποφύγεις τις μπανάνες

2. Εκτιμώμενη Διάρκεια

Προβλέπεται να διαρκέσει συνολικά 2 διδακτικές ώρες.

3. Ένταξη στο πρόγραμμα σπουδών / Προαπαιτούμενες γνώσεις

Το διδακτικό σενάριο αυτό σχετίζεται άμεσα τόσο με το Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών (Δ.Ε.Π.Π.Σ) για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση όσο και με τα αναλυτικά Προγράμματα Σπουδών στο Δημοτικό. Σύμφωνα με τα παρόντα ΑΠΣ και Δ.Ε.Π.Π.Σ για τις Νέες Τεχνολογίες στην Εκπαίδευση το παρόν διδακτικό σενάριο μπορεί να αξιοποιηθεί στο μάθημα των Νέων Τεχνολογιών στην Εκπαίδευση της Στ τάξης δημοτικού. Θα μπορούσε όμως να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως με κάποιες τροποποιήσεις και σε μαθητές του γυμνασίου σύμφωνα με το πρόγραμμα σπουδών που έχει εισαχθεί στα γυμνάσια. Προαπαιτούνται γνώσεις χειρισμού του προγράμματος Scratch από τους μαθητές. Οι μαθητές πιθανών να έπρεπε να έχουν μια γενικότερη ενημέρωση επάνω στους μικροελεγκτές όσον αφορά τις δυνατότητές τους.

4. Σκοποί και στόχοι

Σκοπός

Να χειρίζονται τον διακόπτη σε συνδυασμό με το LED που είναι συνδεδεμένο στον μικροελεγκτή arduino uno

Διδακτικοί Στόχοι

Στόχοι:

Γνωστικοί

- Να κατανοήσουν την αναγκαιότητα του προγραμματισμού.
- Να κατανοήσουν και να περιγράψουν την έννοια και την χρησιμότητα της ρομποτικής.
- Να κατανοήσουν τρόπους προγραμματισμού ενός μικροελεγκτή.
- Να αναγνωρίζουν και να χειρίζονται τον μικροελεγκτή arduino uno και το πρόγραμμα S4A.
- Να περιγράψουν την έννοια των εντολών του προγράμματος S4A που χρησιμοποιούν.
- Να γνωρίσουν και να περιγράψουν τη λειτουργία του κουμπιού και του LED.

Δεξιότητες (ψυχοκινητικός τομέας)

- Να αναπτύσσουν επικοινωνιακό και ομαδικό πνεύμα συνεργασίας εφόσον εμπλέκονται ενεργά σε τέτοιου είδους δραστηριότητες κατά τη διάρκεια της διδασκαλίας.
- Να χειρίζονται και να αξιοποιούν εκπαιδευτικό λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή.
- Να κατεβάζουν φύλλα εργασίας και να διερευνούν υποστηρικτικό υλικό που τους παρέχεται από το διαδίκτυο σε συγκεκριμένη πλατφόρμα.

Στάσεις ως προς τις ΤΠΕ (συναισθηματικός τομέας)

- Οι μαθητές να είναι σε θέση να υιοθετούν ευχάριστα συναισθήματα καθώς τους δίνεται η ευκαιρία να εμπλέκονται σε δραστηριότητες προκειμένου να συμμετέχουν στην εκπαιδευτική διαδικασία.
- Να απομυθοποιούν σιγά-σιγά την έννοια του προγραμματισμού και να μπορούν να φτιάχνουν μόνοι τους προγράμματα χειρισμού μικροελεγκτή.

5. Περιγραφή Διδακτικού Σεναρίου

Στην αρχή της διδακτικής ώρας αναφέρουμε τις λέξεις κλειδιά του κεφαλαίου και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικό με τα αντικείμενα διδασκαλίας.

<https://www.youtube.com/watch?v=5T77aw1uK-4>

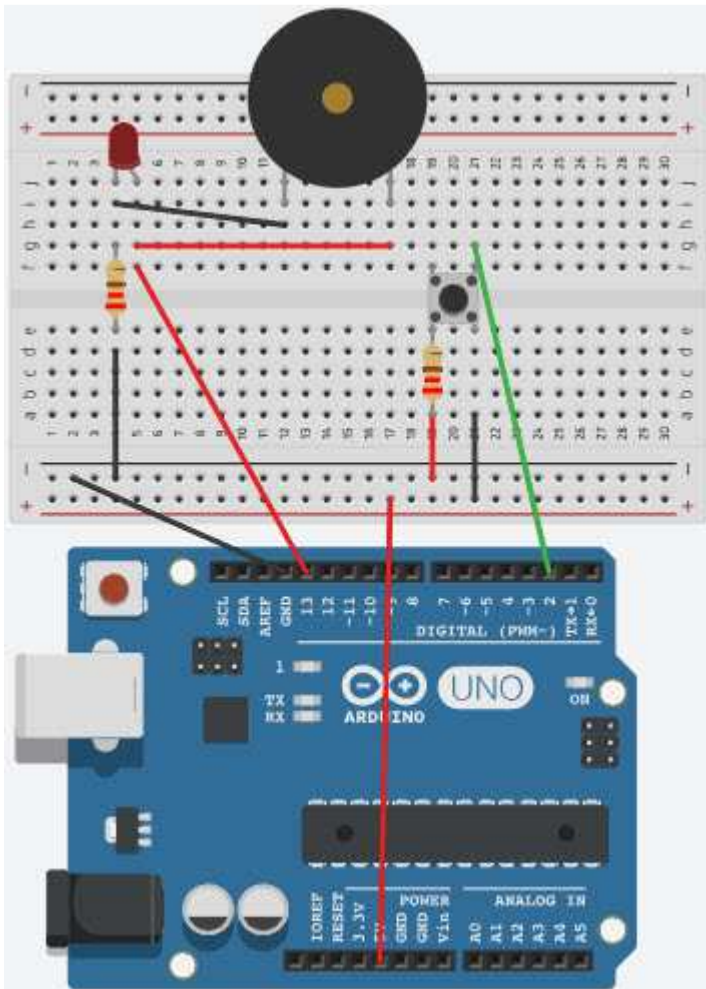
Έπειτα φροντίζουμε να παραθέσουμε στους μαθητές μας μία παρουσίαση σχετική με το arduino υπο το S4A και την χρήση κουμπιού και του LED. Καλό θα ήταν να υπάρχει κάποιο βίντεο το οποίο να δείχνει τις δυνατότητες του μικροελεγκτή arduino υπο και του προγράμματος S4A σε συνδυασμό με κουμπιά.

Στη συνέχεια ακολουθεί καταιγισμός ιδεών σχετικά με την έννοια της λειτουργίας του κουμπιού. Όσο οι μαθητές εκφράζονται, φροντίζουμε και καταγράφουμε τις ιδέες τους στον πίνακα. Στη συνέχεια δίδεται στους μαθητές το 1ο φύλλο εργασίας όπου σε ομάδες τριών ή τεσσάρων ατόμων ακολουθούν τις οδηγίες (7 ομάδες).

Καλούνται έπειτα οι μαθητές να προγραμματίσουν το arduino υπο στο οποίο έχει συνδεθεί τον διακόπτη με το LED έτσι ώστε όταν πατούν τον διακόπτη να ανάβει το LED.

Φύλλο εργασίας

Στην σημερινή σας εργασία έχετε να προγραμματίσετε το arduino υπο που του έχουμε συνδέσει ένα LED και ένα κουμπί. Όταν θα πατάτε τον διακόπτη το LED πρέπει να ανάβει. Εκτός από αυτό πρέπει να προγραμματίσετε μία μορφή έτσι ώστε όποτε πατιέται ο διακόπτης, να πηδά και να αποφεύγει ένα εμπόδιο Έχετε μπροστά σας το παρακάτω κύκλωμα



Είναι ένας διακόπτης ο οποίος είναι συνδεδεμένος στην ψηφιακή είσοδο 2 του arduino uno, το κόκκινο LED συνδεδεμένο στην ψηφιακή έξοδο 13, κι ένα ηχείο.

6. Προγραμματισμός arduino uno

Ανοίξτε το πρόγραμμα S4A από την συντόμευση στην επιφάνεια εργασίας.

Κάνετε αριστερό κλικ πάνω στο σχήμα του arduino uno και έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου.



Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές όψεων κι εκεί διαλέγετε το τουβλάκι . Αυτό το κάνετε για να μικρύνει η εικόνα του arduino uno και σας επιτρέπει να προσθέσετε ένα διαφορετικό αντικείμενο σαν φωτογραφία.

Μετά πάμε στις εντολές κίνησης και διαλέγετε το τουβλάκι και τοποθετήστε τις τιμές του x και του y που φαίνονται.

Έπειτα πηγαίνετε στις εντολές ελέγχου και από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι



έτσι ώστε τις εντολές που θα δώσετε εκεί μέσα θα εκτελούνται για πάντα.

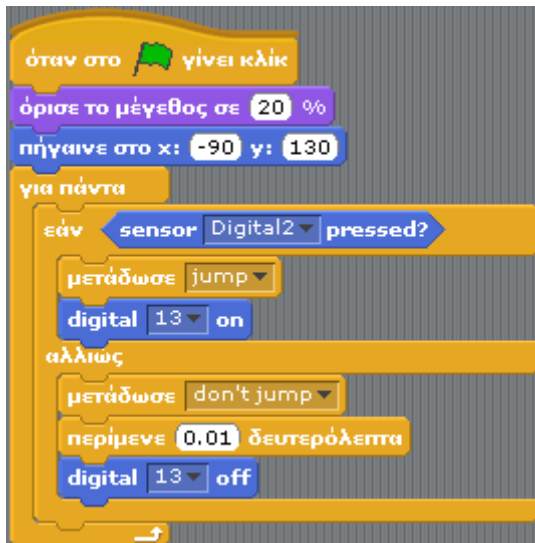
Μετά πάτε στις εντολές ελέγχου και διαλέγετε το τουβλάκι επιλογής




Δίπλα στο εάν βάλτε από τις εντολές κίνησης το τουβλάκι , έτσι ώστε να κάνετε έλεγχο αν έχει πατηθεί ο διακόπτης. Κάτω από το εάν θα μεταδώσετε “jump” και μετά να ανάψει το LED. Κάτω από το αλλιώς βάλτε μετέδωσε “don't jump” και να σβήσει το LED.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Το σύνολο εντολών του σεναρίου του arduino υπο φαίνονται παρακάτω



Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Αλλάξτε το σκηνικό υπόβαθρο σε ανοιχτού χώρου.

Τώρα θα προγραμματίσετε το σενάριο της μορφής που θα αποφεύγει το εμπόδιο.

Πηγαίνετε με αριστερό κλικ στις εντολές μεταβλητών και δημιουργήστε μεταβλητές με τα ονόματα πήδηξες και χτύπησες





Από εκεί διαλέγετε το τουβλάκι

Έπειτα μηδενίστε και τις δύο μεταβλητές έτσι ώστε κάθε φορά που ξεκινά το πρόγραμμα να μηδενίζονται οι τιμές που έχουν μέσα.

Έπειτα να κοιτά πάντα σε όρθια θέση όταν ξεκινά το πρόγραμμα. Να εμφανίζονται οι μεταβλητές μέσα στην οθόνη.

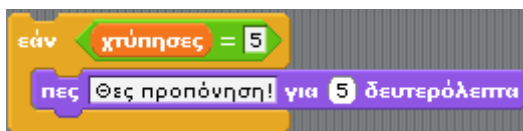
Η μορφή να πάει στο σημείο της οθόνης κι έπειτα να λέει το μήνυμα , όπου μπανάνες βάλτε το δικό σας εμπόδιο.

Το σύνολο των εντολών μέχρι στιγμής φαίνονται παρακάτω.



Τώρα θα προγραμματίσετε την μορφή για την περίπτωση που την χτυπήσει το εμπόδιο.

Το μέρος του σεναρίου θα τρέχει για πάντα. Κάντε έλεγχο εάν η μορφή σας αγγίξει το εμπόδιο , να στρίψει δεξιά 90 μοίρες έτσι ώστε να φαίνεται πως πέφτει για 0,8 δευτερόλεπτα και να επανέρχεται στην αρχική θέση ενώ ταυτόχρονα να αυξάνεται η μεταβλητή χτύπησες κατά ένα. Επίσης να γίνει σύγκριση έτσι ώστε εάν χτυπήσει 5 φορές το εμπόδιο τότε να εμφανίζεται το μήνυμα «Θες προπόνηση!» για πέντε δευτερόλεπτα.



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Το σύνολο των εντολών μέχρι στιγμής είναι οι παρακάτω



Τώρα θα προγραμματίσετε την μορφή έτσι ώστε όταν λαμβάνει το μήνυμα “jump” να κινηθεί ομαλά για 0,5 δευτερόλεπτο προς τα πάνω. Να αυξήσετε την μεταβλητή πηδηξες κατά ένα. Επίσης να γίνει σύγκριση έτσι ώστε εάν πηδήξει 10 φορές το εμπόδιο τότε να εμφανίζεται το μήνυμα «Είσαι αστέρι!» για πέντε δευτερόλεπτα.

Το σύνολο των εντολών φαίνονται παρακάτω.



Τώρα θα προγραμματίσετε την μορφή έτσι ώστε όταν λαμβάνει το μήνυμα “don't jump” να επιστρέφει στο σημείο εκκίνησης.

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Το σύνολο των εντολών φαίνονται παρακάτω.



Ήρθε η ώρα να προγραμματίσετε την μορφή του εμποδίου.

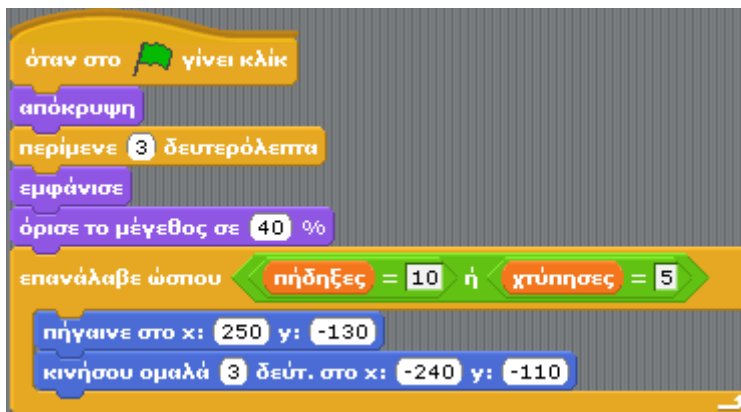
Η μορφή να εμφανίζεται μετά από τρία δευτερόλεπτα για να προλαβαίνει η άλλη μορφή να διατυπώσει το μήνυμά της. Έπειτα διαλέξτε το τουβλάκι



έτσι ώστε όταν η σύγκριση βγει αληθείς να πάψουν να εκτελούνται οι εντολές παρακάτω.

Η συνθήκη θα είναι η εξής εάν έχει πηδήξει 10 φορές ή έχει χτυπήσει 10 φορές τότε να σταματά το εμπόδιο να κινείται ομαλά από την μια πλευρά της οθόνης στην άλλη για τρία δευτερόλεπτα

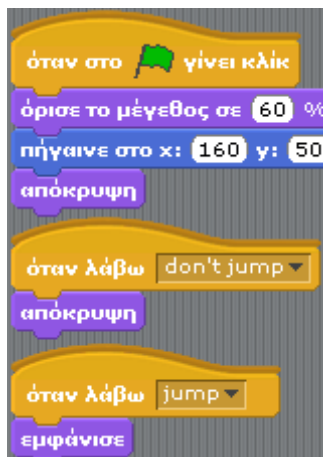
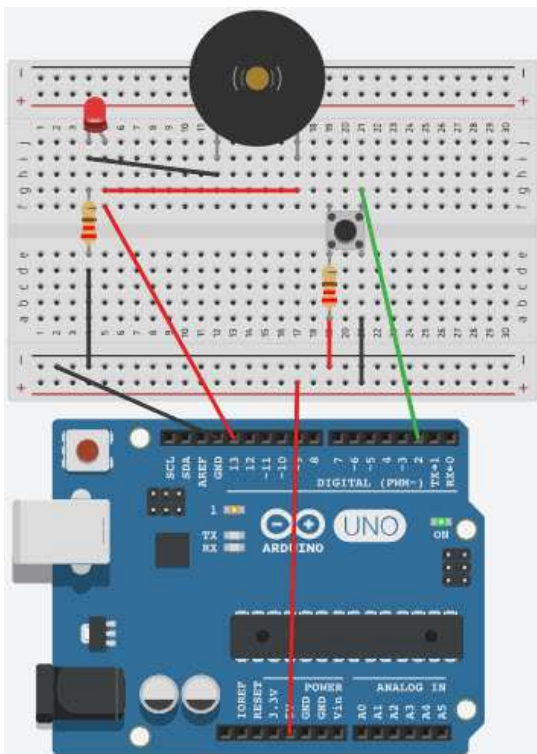
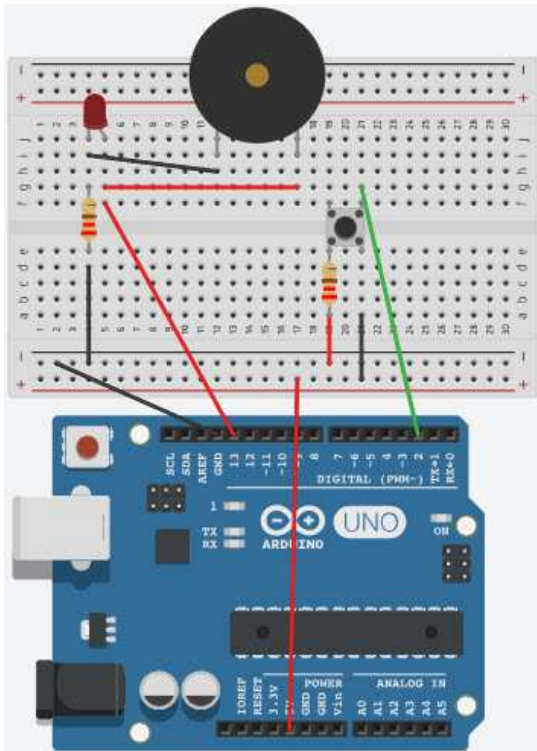
Το σύνολο των εντολών φαίνονται παρακάτω.




Τώρα εισάγετε της μορφές φωτογραφίας του κυκλώματος από τον φάκελο ΤΠΕ με τα ονόματα push_button_off και push_button_on. Προγραμματίστε τα σενάρια του έτσι ώστε η εικόνα push_button_off να εμφανίζεται μόνο όταν λαμβάνει το σήμα "don't jump" ενώ η εικόνα push_button_on να εμφανίζεται μόνο όταν ληφθεί το σήμα "jump".

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Ενδεικτικά τα σενάριά τους φαίνονται παρακάτω



Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)

Συνδέστε το arduino υπο στον υπολογιστή στην θύρα USB και πατήστε το  για να τρέξει το πρόγραμμα.

Περιγράψτε με δικά σας λόγια τι παρατηρείτε.

Πατήστε το κουμπί  για να σταματήσει η εκτέλεση του προγράμματος.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

1. Αναστασιάδης, Π. (2014). *Research in e-learning in Greek Primary, Secondary and Higher Education: Review and perspectives*. *Open Education - The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology* Volume 10, Number 1, 2014, Section One. Open Education.
2. Αναστασιάδης, Π. & Ζαράνης, Ν. & Οικονομίδης, Β. & Καλογιαννάκης, Β. (Επιμ.), Πρακτικά 7ου Πανελληνίου Συνεδρίου «Διδακτική της Πληροφορικής». 3-5 Οκτωβρίου 2014. Ρέθυμνο, Πανεπιστήμιο Κρήτης.
3. Ζαδειροπούλου, Α. (2009). *Οι τεχνολογίες της πληροφορίας και επικοινωνίας στη σχολική Εκπαίδευση της Ελλάδας και της Βρετανίας μια συγκριτική θεώρηση*. 5th International Conference in Open & Distance Learning - November 2009, Athens, Greece.
4. Ζαράνης, Ν. & Οικονομίδης, Β. (2009). *Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών στην Προσχολική Εκπαίδευση. Θεωρητική Επισκόπηση και Εμπειρική Διερεύνηση*. Αθήνα: Γρηγόρης.
5. Καρασαββίδης, Η. (2003). *Ψηφιακός αλφαριθμητισμός στο δημοτικό σχολείο: Η περίπτωση της σύνταξης μιας e-φημερίδας από μαθητές ε' & στ' δημοτικού*. Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη», 9-11 Μαΐου, Σύρος.
6. Καρασαββίδης, Η. & Κάλλιας, Β. (2012). *Η ένταξη και η προστιθέμενη αξία των ΤΠΕ στους διδακτικούς σχεδιασμούς εκπαιδευόμενων στο ΠΑΚΕ Θεσσαλίας- μια μελέτη περίπτωσης*. Πρακτικά 8^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου «Τεχνολογίες Πληροφορίας & Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση», 28-30 Σεπτεμβρίου. Βόλος.
7. Κόμης, Β. (2004). *Ζητήματα αξιολόγησης του σχεδιασμού και των πρακτικών ένταξης των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση*. Στο Βλαχάβας, Ι., Δαγδιλέλης, Β., Ευαγγελίδης, Γ., Παπαδόπουλος,

Γ., Σαρατζέμη, Μ. και Ψύλλος, Δ. Οι Τεχνολογίες της πληροφορίας και Επικοινωνιών στην Ελληνική Εκπαίδευση: Απολογισμός και Προοπτικές, σσ. 84-97. Θεσσαλονίκη: Πανεπιστήμιο Μακεδονίας.

8. Κόμης, Β. (2004). *Εισαγωγή στις εκπαιδευτικές εφαρμογές των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών*. Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών.

9. Κόμης, Β. (2005). *Εισαγωγή στη Διδακτική της Πληροφορικής*. Αθήνα. Κλειδάριθμος.

10. Κορδάκη, Μ. (2000). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδακτική της Πληροφορικής Ι*. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Πάτρα.

11. ΚτΠ (2009). Γραφείο για την Κοινωνία της Πληροφορίας – Εκπαιδευτικό Υλικό. Μαρκαντώνης, Χρ. & Σαραφίδου, Γ. (2009). *Αξιοποίηση των ΤΠΕ στη διδακτική πράξη από επιμορφωμένους στη χρήση τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης*. Στο Γούσιας Φ. (Επιμ.) Πρακτικά 6ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΕΕΕΠ-ΔΤΠΕ, *σχολείο 2.0*, σσ. 104-116. Πειραιάς, 17-18 Οκτωβρίου 2009

12. Μικρόπουλος, Τ. (2006). *Ο Υπολογιστής ως Γνωστικό Εργαλείο*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα. Ηράκλειο: Ε.Πουλάκη.

13. Νικολόπουλος, Κ. (2013). *Λόγοι χρήσης και τρόποι ένταξης του υπολογιστή σε τάξεις του νηπιαγωγείων: Δεδομένα από την Αττική*. *Θέματα Επιστημών και Τεχνολογίας στην Εκπαίδευση*, 6(1-2), 85-94.

14. Πουλάκης, Ε (2015). *Προγραμματίζοντας με τον μικροελεγκτή Arduino*. Ηράκλειο: Ε. Πουλάκης.

15. Ράπτης, Α & Ράπτη, Α (2003). *Μάθηση και διδασκαλία στην εποχή της Πληροφορίας*. Τόμος Α. Αθήνα : Α. Ράπτη .

16. Τζιμογιάννης Α. (1999), *Η μοντελοποίηση και εποικοδόμηση των εννοιών της Μηχανικής με τη βοήθεια προσομοιώσεων*, *Επιθεώρηση Φυσικής*, 30, 79-87.

17. Τζιμογιάννης, Α.(2002). *Διδακτική Πληροφορικής, Προγράμματα Σπουδών και διδακτικές πρακτικές στο Ενιαίο Λύκειο*. Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου με Διεθνή Συμμετοχή 102 “Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και της Επιστήμης της Επικοινωνίας στην Εκπαίδευση”, Τόμος Α', 229-238, Ρόδος.

18. Τζιμογιάννης, Α.(2005). *Προς ένα παιδαγωγικό πλαίσιο διδασκαλίας του προγραμματισμού στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση*, στο Α. Τζιμογιάννης (επιμ.), Πρακτικά 3ου Πανελληνίου Συνεδρίου “Διδακτική της Πληροφορικής”, 99-111, Κόρινθος.
19. Τζιμογιάννης Α.(2007). *Το παιδαγωγικό πλαίσιο αξιοποίησης των ΤΠΕ ως εργαλείο ανάπτυξης της κριτικής και δημιουργικής σκέψης*. στο Β. Κουλαϊδής (επιμ.), Σύγχρονες διδακτικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη κριτικής-δημιουργικής σκέψης, 333-354, Ο.ΕΠ.ΕΚ., Αθήνα.
20. Τζιμόπουλος, Ν.(2001). Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη: Περίπτωση των Κυκλάδων. Πρακτικά 1^{ου} Συνεδρίου των Εκπαιδευτικών για τις ΤΠΕ «Αξιοποίηση των Τεχνολογιών της Πληροφορίας και της Επικοινωνίας στη Διδακτική Πράξη», 11-13 Μαΐου 2001. Σύρος.
21. Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων – Παιδαγωγικό Ινστιτούτο. (1998). *Ενιαίο Πλαίσιο Προγράμματος Σπουδών στο σχολείο*. ΟΕΔΒ, Αθήνα.
- 7.Κορδάκη,Μ.(2000). *Εκπαιδευτική Τεχνολογία και Διδακτική της Πληροφορικής Ι*. Πανεπιστημιακές παραδόσεις, Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών και Πληροφορικής, Πάτρα.
22. Φεσάκης, Γ. (2010). Εφαρμογή του Scratch στην διδασκαλία της Πληροφορικής: Εννοιολογικό πλαίσιο. Παρουσίαση στο Scratch day στη Ρόδο, 22 Μαΐου 2010.
23. Ψυχάρης, Σ. (2016). *Η Καινοτομία-Αριστεία στα Πρότυπα Σχολεία ως συνάρτηση του STEM και της Διαφοροποιημένης Μάθησης*.

Ξενόγλωσση

1. Ackermann, E. (2001), *Piaget's Constructivism, Papert's Constructionism: What's the difference?*. Available at: [http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20 %20Papert.pdf](http://learning.media.mit.edu/content/publications/EA.Piaget%20%20Papert.pdf).
2. Beck, J.(2002). *Emerging literacy through Assistive Technology*. *Teaching Exceptional Children*, 35(2), 44-48. Ανακτήθηκε στις 10/02/2018 από eric.ed.gov.
3. Berr, V., & Stephenson, C. (2011). *Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?* ACM Inroads, 2, 48-54.
4. Citilab. (2015). *About S4A*. Retrieved February 19, 2016, from S4A: <http://s4a.cat/>.
5. Cox, M., Preston, C. & Cox, K. (1999). *What Factors Support or Prevent Teachers from Using ICT in their Classrooms? Paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference, University of Sussex, 2-5 September 1999.Brighton*. Ανακτήθηκε στις 10/02/2018 από <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001304.htm>.
6. Denning, P., (2009). *The profession of IT Beyond computational thinking* . *Communications of the ACM*, 52(6), .28–30.
7. DiSessa, A.A. (2000). *Changing minds : Computers, learning and literacy*. Cambridge: MIT Press.
8. Druin, A., Hendler, J. (2000). *Robots for kids: exploring new technologies for learning experiences*. Morgan Kaufman/Academic Press, San Francisco.
- 9 .Gudzial, M. (2008). *Paving the way for computational thinking*. *Communications of the ACM*, 51(8), 25-27.
10. Hennessy, S., Ruthven, K. & Brindley, S. (2005). *Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching : commitment, constraints, caution and change*. *Journal of Curriculum Studies*, 37(2), 155-192. Ανακτήθηκε στις 11/02/2018 από www.scopus.com

11. Henderson, P. B., Cortina, T. J., Hazzan, O., & Wing, J. M. (2007). Computational thinking. In Proceedings of the 38th ACM SIGCSE Technical.
12. Jimoyiannis, A. & Komis, V. (2007). *Examining teachers' beliefs about ICT in education: implications of a teacher preparation programme*. *Teacher Development: An international journal of teachers' professional development*, 11(2), 149-173. Ανακτήθηκε στις 19/01/2018 από www.scopus.com.
13. Judge, M. (2013). *Mapping out the ICT integration terrain in the school context: identifying the challenges in an innovative project*. *Irish Educational studies*, 32(3), 309-333. Ανακτήθηκε στις 20/01/2018 από www.scopus.com.
14. Kahney, H. (1993). *Problem Solving: Current Issues (Open Guide to Psychology)*. London: Open University Press.
15. Kumar, D. & Wilson, C. (1997). *Computer Technology, Science Education, and Students with Learning Disabilities*. *Journal of Science Education and Technology*, 6(2), 155-160. Ανακτήθηκε στις 08/02/2018 από www.scopus.com.
16. Mueller, J. Wood, E. Willoughby, T. Ross, C. & Specht, J. (2008). *Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration*. *Computers & Education*, 51, 1523-1537. Ανακτήθηκε στις 03/11/2014 από www.scopus.com.
17. McGarr, O., & Kearney, G. (2009). *The Role of the Teaching Principal in Promoting ICT Use in small Primary Schools in Ireland*. *Technology, Pedagogy and Education* 75(1), 87-102. Ανακτήθηκε στις 07/01/2018 από www.scopus.com.
18. Papert, S. (1991). *Νοητικές θύελλες: Παιδιά, ηλεκτρονικοί υπολογιστές και δυναμικές ιδέες*. Μετάφραση Αίγλη Σταματίου. Αθήνα : Οδυσσέας
19. Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking schools in the age of the computer*. New York: Basic Books.
20. Papert S., 1996. *An Exploration in the Space of Mathematics Educations*. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 1(1), 95-123. Retrieved from <http://www.papert.org/articles/AnExplorationintheSpaceofMathematicsEducations.html>.
21. Perković L., A. Settle, S. Hwang, and J. Jones, "A Framework for Computational Thinking across the Curriculum", In ITiCSE 2010: 15th Annual

Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education, Turkey, June 2010.

22. Postholm, M., B. (2007). *The advantages and disadvantages of using ICT as a mediating artifact in classrooms compared to alternative tools. Teachers and Teaching: Theory and Practise*,13(6), 587-599. Ανακτήθηκε στις 8/12/2017 από www.scopus.com.
23. Wikan, G. & Molster, T. (2011). *Norwegian secondary school teachers and ICT. European journal of Teacher Education*, 34(2), 209-218. Ανακτήθηκε στις 07/01/2018 από www.scopus.com.
24. Wing, J. (2006). *Computational thinking. Communications of the ACM*, 49(3), 33-36.
25. Wing, J. M., (2010). *Computational Thinking : What and Why?* 1–6.
26. Wing, J. (2011). *Research notebook: Computational thinking –What and why?* The Link Magazine, Spring. Carnegie Mellon University, Pittsburgh. Retrieved from <http://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-what-and-why>

Ιστοσελίδες

<http://cs10kcommunity.org/>

<http://www.exploringcs.org/curriculum>

<http://www.computingatschool.org.uk/>

[http://naacecasjointguidance.wikispaces.com/.](http://naacecasjointguidance.wikispaces.com/)

<http://el.wikipedia.org/wiki/Arduino>

<http://www.wisageek.com/what-is-a-microcontroller.htm>

<http://el.wikipedia.org/wiki/Μικροελεγκτής>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>

<http://arduino.cc/>

<http://el.wikipedia.org/wiki/Arduino>

Arduino Uno, <http://arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno>

<https://4dimkal-robot.weebly.com/s4a-scratch-for-arduino.html>

<http://stem.edu.gr/%CF%84%CE%AF-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-stem/>

<http://stem.edu.gr/el/>

Η Χρήση του Μικροελεγκτή Arduino στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση με τη Γλώσσα Προγραμματισμού Scratch for Arduino (S4A)