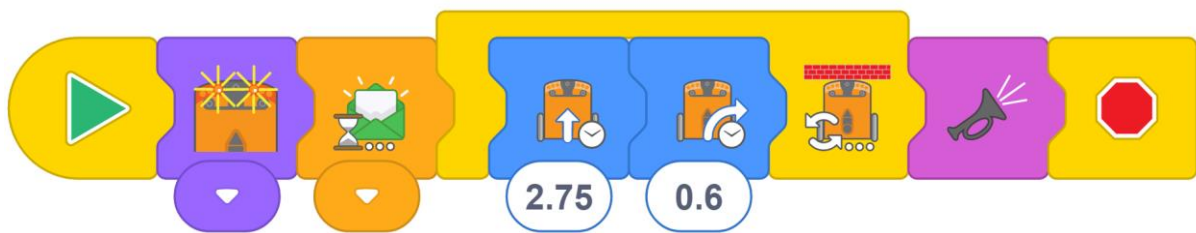




Οδηγός Εκπαιδευτή για τα EdBlocks

Μαθήματα διδασκαλίας και απαντήσεις ερωτήσεων για τις Εκπαιδευτικές Δραστηριότητες με τα EdBlocks



Contents

Σχετικά με τον οδηγό.....	3
Δραστηριότητα 1 – Γνώρισε το Edison.....	4
Δραστηριότητα 2 – Οδήγηση με παλαμάκια.....	5
Δραστηριότητα 3 – Αποφυγή εμποδίων.....	6
Δραστηριότητα 4 – Κυνήγι του φακού.....	7
Δραστηριότητα 5 – Ανίχνευση γραμμής.....	8
Δραστηριότητα 6 – Περιορισμός εντός ορίων.....	9
Δραστηριότητα 7 – Πάλη Σούμο.....	10
Δραστηριότητα 8 – Καλωσήρθατε στα EdBlocks.....	11
Δραστηριότητα 9 – Ας κατεβάσουμε ένα πρόγραμμα.....	13
Δραστηριότητα 10 – Ας οδηγήσουμε.....	14
Δραστηριότητα 11 – Ας στρίψουμε.....	16
Δραστηριότητα 12 – Ας δοκιμάσουμε έναν λαβύρινθο.....	17
Δραστηριότητα 13 – Ας ακολουθήσουμε τη γραμμή.....	19
Δραστηριότητα 14 - Ας σταματήσουμε σε μια μαύρη γραμμή.....	22
Δραστηριότητα 15 - Ας κάνουμε θόρυβο.....	24
Δραστηριότητα 16 - Ας χρησιμοποιήσουμε τα φώτα.....	26
Δραστηριότητα 17 - Ας ανιχνεύσουμε εμπόδια.....	28
Δραστηριότητα 18 – Ας ανιχνεύσουμε και ας αποφύγουμε.....	30
Δραστηριότητα 19 – Ας μείνουμε εντός ορίων.....	32
Δραστηριότητα 20 – Ας φτιάξουμε μουσική.....	34
Δραστηριότητα 21 – Ας παίξουμε θέατρο.....	36
Δραστηριότητα 22 – Ας αποφύγουμε το φως.....	38
Δραστηριότητα 23 – Ας κάνουμε ένα πάρτυ χορού.....	40

Σχετικά με τον οδηγό

Αυτός ο οδηγός προσφέρει σε εκπαιδευτές και διδάσκοντες, επεκτάσεις δραστηριοτήτων και άλλες υποστηρικτικές πληροφορίες για τις εκπαιδευτικές δραστηριότητες με τα EdBlocks που είναι διαθέσιμες στη διεύθυνση <https://meetiedison.com/robot-programming-software/edblocks/>.

Τα φύλλα εργασίας δραστηριοτήτων με τα EdBlocks είναι σχεδιασμένα ώστε να επιτρέπουν στους μαθητές να εργάζονται πάνω στις δραστηριότητες ανεξάρτητα, μαθαίνοντας βαθμιαία τόσο το ρομπότ Edison όσο και τα EdBlocks. Αυτός ο οδηγός προσφέρει επιπλέον πληροφορίες για δασκάλους και διδάσκοντες ως βοήθεια για να γίνει ευκολότερη και πιο διασκεδαστική η διδασκαλία των EdBlocks.

Κάθε μια δραστηριότητα με τα EdBlocks συμπεριλαμβάνεται σε αυτόν τον οδηγό μαζί με όποια σχετική υποστηρικτική πληροφορία για αυτή τη δραστηριότητα. Οι υποστηρικτικές πληροφορίες διαχωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες:

Πώς λειτουργεί

Πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η δραστηριότητα, ή η επιστήμη πίσω από τη δραστηριότητα, λειτουργεί.

Συμβουλές και κόλπα

Βοηθητικές συμβουλές και τρόποι για να ξεπεραστούν συνήθη θέματα που προκύπτουν.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

Προαιρετικές επεκτάσεις δραστηριοτήτων και ιδέες μαθήματος προς συμπλήρωση των φύλλων εργασίας.

Κλειδιά απαντήσεων

Λύσεις ή/και παραδείγματα απαντήσεων στο τμήμα της δραστηριότητας με τίτλο 'Βρες την απάντηση'

Σημείωση στη σύνδεση των EdBlocks με τις απαιτήσεις και τα δεδομένα της διδακτέας ύλης:

Ένα ξεχωριστό έγγραφο που συνδέει τη διδακτέα ύλη της Αυστραλίας (Australian Curriculum (v8.3)) είναι διαθέσιμο στη διεύθυνση <https://meetiedison.com/robot-programming-software/edblocks/>.

Λεπτομέρειες απόδοσης άδειας

Το παρών είναι διαθέσιμο αποκλειστικά μέσω του ιστότοπου www.coyotelearner.com. Απαγορεύεται ρητά η διάθεσή του σε τρίτους με οποιονδήποτε τρόπο.

Δραστηριότητα 1 – Γνώρισε το Edison

Αυτή η αρχική δραστηριότητα έχει σχεδιαστεί ώστε να επιτρέψει στους μαθητές να εξοικειωθούν με το ρομπότ Edison, συμπεριλαμβανομένου των διαφόρων αισθητήρων και κουμπιών πάνω στο Edison.

Πώς λειτουργεί

Το ρομπότ Edison είναι προγραμματιζόμενο, συμβατό με τουβλάκια LEGO και έχει ενσωματωμένους αισθητήρες, φώτα και ήχους. Το Edison είναι ικανό να επιδείξει πολλές «αυτόνομες συμπεριφορές» τις οποίες οι μαθητές θα διερευνήσουν σε επόμενα μαθήματα. Η ανάπτυξη της κατανόησης των μερών του Edison, θα βοηθήσει τους μαθητές στη χρήση του Edison σε μελλοντικά, πιο απαιτητικά μαθήματα.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να αποδειχτεί χρήσιμο να βάλει κάποιος τους μαθητές να κρατήσουν αυτό το φύλλο δραστηριότητας για να ανατρέξουν στα μέρη που αποτελούν το Edison σε μελλοντικά μαθήματα.
- Όλες οι εκπαιδευτικές δραστηριότητες με τα EdBlocks περιέχουν πληροφορίες που οι μαθητές θα χρειαστούν για αυτή τη δραστηριότητα. Η ανάπτυξη μιας καλής συνήθειας στους μαθητές να διαβάζουν το φύλλο δραστηριοτήτων και να ακολουθούν τις οδηγίες του, θα βοηθήσει τους μαθητές να εργάζονται στα επόμενα μαθήματα αυτόνομα. Η ανάγνωση αυτού του μαθήματος και η εύρεση των μερών του Edison μαζί με το διδάσκοντα μπορεί να βοηθήσει στη δημιουργία αυτής της συνήθειας.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Διερευνήστε τους διάφορους τύπους ρομπότ που υπάρχουν στον κόσμο, όπως οι ρομποτικοί βραχίονες στον κατασκευαστικό τομέα ή οι ρομποτικές σκούπες καθαρισμού τύπου Roomba. Μιλήστε σχετικά με το τί κάνουν τα ρομπότ για να βοηθήσουν τον άνθρωπο.
2. Συζητήστε για τα ρομπότ στην ποπ κουλτούρα όπως ο WALL-E του Disney και το Star Wars. Διερευνήστε τις διαφορές μεταξύ των πραγματικών ρομπότ και των ρομπότ επιστημονικής φαντασίας.

Δραστηριότητα 2 – Οδήγηση με παλαμάκια

Σε αυτήν την δραστηριότητα οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison χρησιμοποιώντας έναν ραβδοκώδικα (barcode) ο οποίος ενεργοποιεί ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα με το οποίο είναι δυνατό να οδηγήσουν το Edison χτυπώντας παλαμάκια.

Πώς λειτουργεί

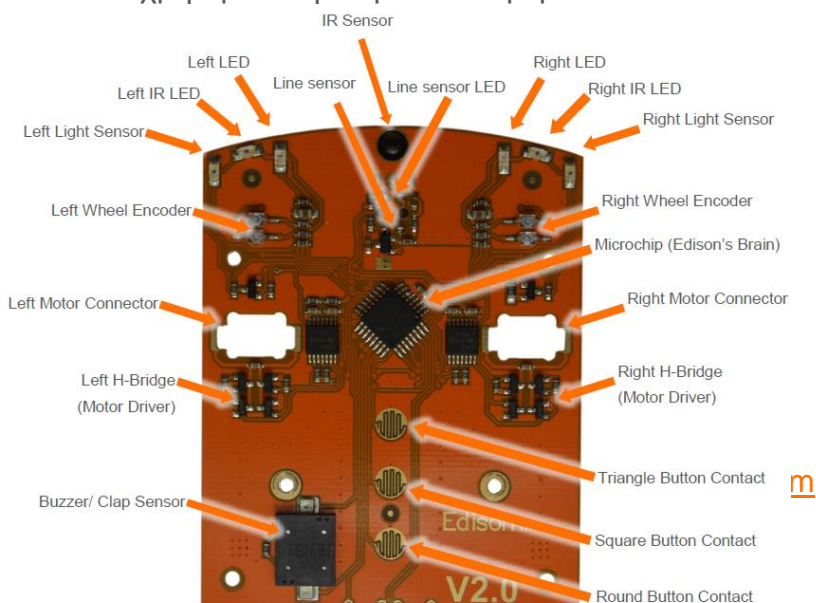
Το πρόγραμμα οδήγησης με παλαμάκια χρησιμοποιεί τον αισθητήρα ήχου του Edison που μπορεί να ανιχνεύει δυνατούς ήχους όπως τα παλαμάκια. Το προεγκατεστημένο πρόγραμμα θα στρίψει το Edison δεξιά όταν ανιχνευτεί ένα παλαμάκι και θα οδηγήσει το Edison προς τα εμπρός όταν ανιχνευτούν δύο παλαμάκια.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση του αισθητήρα ήχου του Edison, πριν αρχίσουν οι μαθητές αυτή τη δραστηριότητα. Μπορεί να αναφερθεί κανείς στην εικόνα της δραστηριότητας 1. Για έναν πιο τεχνικά ακριβή οδηγό, παρακαλώ κατεβάστε το διάγραμμα της μητρικής κάρτας του Edison [Edison motherboard layout guide](#).
- Τα ρομπότ μπορεί να δυσκολεύονται να ανιχνεύσουν ήχους όταν υπάρχει υψηλή στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου. Το να χτυπήσουν ελαφρά με το δάχτυλο οι μαθητές το Edison κοντά στον αισθητήρα ήχου, θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα με τα παλαμάκια.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Φτιάξτε στην πράξη έναν αγώνα σε μια πίστα με όρια και στροφές για να κινηθεί το Edison. Αυτό μπορεί να προκαλέσει-προσελκύσει περισσότερο τους μαθητές καθώς απαιτεί από αυτούς να χρησιμοποιήσουν τις μεταβλητές εισόδου (μία ή δύο φορές παλαμάκια) για να χειριστούν το Edison.
2. Φτιάξτε μια πίστα αγώνων με μια αριστερή στροφή, ενθαρρύνοντας τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν δημιουργικές δεξιότητες επίλυσης προβλημάτων.
3. Πειραματιστείτε για να μάθετε ποιούς άλλους ήχους εκτός από τα παλαμάκια και το ελαφρύ χτύπημα με το δάχτυλο, μπορεί να ανιχνεύσει το Edison. Συζητήστε αν κάποιος από αυτούς τους ήχους είναι πρακτικό να χρησιμοποιηθεί για να διεγείρει το Edison.



Κατεβάστε τον πλήρη οδηγό της μητρικής κάρτας <https://meetiedison.com/content/Edison-Motherboard-layout-V2.pdf>

Δραστηριότητα 3 – Αποφυγή εμποδίων

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison χρησιμοποιώντας έναν ραβδοκώδικα (barcode) που ενεργοποιεί ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα με το οποίο το Edison μπορεί να αλλάζει κατεύθυνση καθώς κινείται προκειμένου να αποφύγει εμπόδια.

Πώς λειτουργεί

Το πρόγραμμα αποφυγής εμποδίων χρησιμοποιεί τις διόδους εκπομπής υπέρυθρου φωτός (IR LEDs) και τον αισθητήρα υπέρυθρων IR για την ανίχνευση αντικειμένων ακριβώς μπροστά από το ρομπότ. Μόλις ενεργοποιηθεί το προεγκατεστημένο πρόγραμμα, το ρομπότ Edison θα κινηθεί ευθεία στρίβοντας όπου χρειάζεται για να αποφύγει τα εμπόδια που συναντά.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση των διόδων LED υπέρυθρου φωτός και του αισθητήρα (δέκτη) υπέρυθρων του Edison, πριν αρχίσουν οι μαθητές αυτή τη δραστηριότητα.
- Τα εμπόδια πρέπει να είναι αδιαφανή αλλά όχι πολύ σκουρόχρωμα (π.χ. όχι μαύρα) και να έχουν ύψος τουλάχιστον τόσο όσο και του Edison προκειμένου να μπορεί αυτό να τα ανιχνεύσει.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Διερευνήστε την έννοια του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, συμπεριλαμβανομένου των κυμάτων στο ορατό και μη-ορατό τμήμα του. Μάθετε περισσότερα για το υπέρυθρο φως, συμπεριλαμβανομένων των πολλών συνηθών χρήσεων του (π.χ. στα τηλεκοντρόλ των τηλεοράσεων).
2. Συζητήστε σχετικά με πραγματικές εφαρμογές της αποφυγής εμποδίων των ρομπότ, όπως η αυτοκίνηση χωρίς οδηγό με χρήση συστημάτων LIDAR και αισθητήρων με κάμερες.

Δραστηριότητα 4 – Κυνήγι του φακού

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison χρησιμοποιώντας έναν ραβδοκώδικα (barcode) που ενεργοποιεί ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα με το οποίο το Edison κινείται ακολουθώντας το φως ενός φακού.

Πώς λειτουργεί

Το πρόγραμμα "κυνήγι του φακού" χρησιμοποιεί τους αισθητήρες φωτός του ρομπότ για να ανιχνεύσει διαφορές στα επίπεδα φωτεινότητας μεταξύ των δύο αισθητήρων του. Μόλις ενεργοποιηθεί το προεγκατεστημένο του πρόγραμμα, το ρομπότ Edison θα κινηθεί προς την κατεύθυνση με το υψηλότερο επίπεδο φωτεινότητας.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση των δύο αισθητήρων φωτός του Edison.
- Τα προγράμματα ανίχνευσης φωτός του Edison βασίζονται στην εύρεση της διαφοράς φωτεινότητας στην είσοδο των δύο αισθητήρων. Αν οι μαθητές αντιμετωπίζουν πρόβλημα με ένα πρόγραμμα ανίχνευσης φωτός, θυμίστε τους να κατευθύνουν το φως σε έναν μόνο από τους δύο αισθητήρες φωτός, όχι απευθείας στο μπροστινό τμήμα του ρομπότ.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Πειραματιστείτε με την απαιτούμενη διαφορά των επιπέδων φωτεινότητας μεταξύ των δύο αισθητήρων, προκειμένου το πρόγραμμα να λειτουργεί σωστά στην πράξη.
2. Διερευνήστε την εφαρμογή της έννοιας της συμπεριφοράς των ζώων στη ρομποτική, συμπεριλαμβανομένου του «φωτοτροπισμού» (ο προσανατολισμός ενός φυτού ή άλλου οργανισμού συναρτήσει του προσπίπτοντος φωτός). Η δραστηριότητα «Κυνήγι του φακού» είναι ένα παράδειγμα ενός ρομπότ που μιμείται τον θετικό φωτοτροπισμό (κατευθυνόμενο προς το φως), όπως κάνουν και οι πεταλούδες της νύχτας πετώντας προς ένα δυνατό φως.
3. Εισάγετε την έννοια της νοημοσύνης, συμπεριλαμβανομένης της τεχνητής νοημοσύνης. Συζητήστε τί επιδεικνύει αυτό το πρόγραμμα σχετικά με τη νοημοσύνη τόσο των ρομπότ όσο και των εντόμων.
4. Θέστε το ερώτημα «γιατί ένα έντομο που έλκεται από το φως είναι ζωντανό, ενώ ένα ρομπότ που έλκεται από το φως όχι;».

Δραστηριότητα 5 – Ανίχνευση γραμμής

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison χρησιμοποιώντας έναν ραβδοκώδικα (barcode) που ενεργοποιεί ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα με το οποίο το Edison κινείται ακολουθώντας μια μαύρη γραμμή.

Πώς λειτουργεί

Το πρόγραμμα "ανίχνευση γραμμής" χρησιμοποιεί τον αισθητήρα ανίχνευσης γραμμής με ανακλώμενο φως για να ανιχνεύσει τη διαφορά μεταξύ μιας σκούρας και μιας ανοιχτής επιφάνειας κάτω από το ρομπότ. Μόλις ενεργοποιηθεί το προεγκατεστημένο πρόγραμμα, το ρομπότ Edison θα κινηθεί έως ότου βρει μια σκουρόχρωμη γραμμή και μετά θα την ακολουθήσει.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση του αισθητήρα ανακλώμενου φωτός του Edison που βρίσκεται στο κάτω μέρος του ρομπότ.
- Σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές θα ξεκινήσουν τοποθετώντας το ρομπότ δίπλα στη μαύρη γραμμή, όχι πάνω σε αυτήν.
- Τα προγράμματα ανίχνευσης γραμμής του Edison βασίζονται στην εύρεση της διαφορά του φωτός που ανακλάται από την επιφάνεια πάνω από την οποία βρίσκεται το ρομπότ. Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες ανακλούν λιγότερο φως επειδή απορροφούν περισσότερο φως από ότι οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες. Αν οι μαθητές αντιμετωπίζουν πρόβλημα με ένα πρόγραμμα ανίχνευσης γραμμής, ελέγξτε ότι η γραμμή που χρησιμοποιούν είναι αρκετά σκούρου χρώματος, όπως το μαύρο, και έχει πλάτος περίπου 1.5εκ (0.6 ίντσες). Επίσης σιγουρευτείτε ότι το χρώμα της επιφάνειας πάνω στην οποία βρίσκεται η γραμμή είναι άσπρο ή ένα άλλο ανοιχτό (δηλ. υψηλής ανακλαστικότητας) χρώμα.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Κατεβάστε δωρεάν το EdMat από την ιστοσελίδα www.coyotelearner.com για μια επιπλέον διαδρομή την οποία μπορεί να ακολουθήσει το Edison.
2. Διερευνήστε το πώς διαφορετικά χρώματα έχουν διαφορετικές δυνατότητες απορρόφησης και ανάκλασης του φωτός. Συζητήστε σχετικά με πραγματικές εφαρμογές που χρησιμοποιούν υλικά διαφορετικού χρώματος είτε για να ανακλούν είτε για να απορροφούν το φως, όπως η χρήση σκουρόχρωμου υφάσματος σε σκίαστρα που απορροφούν την UV-ακτινοβολία.
3. Δημιουργήστε διαφορετικές διαδρομές με ταινίες διαφορετικών χρωμάτων και διαφορετικού πλάτους. Πειραματιστείτε για να δείτε ποιες διαδρομές μπορεί το Edison να ακολουθήσει και ποιές όχι.

Δραστηριότητα 6 – Περιορισμός εντός ορίων

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison χρησιμοποιώντας έναν ραβδοκώδικα (barcode) που ενεργοποιεί ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα το οποίο εμποδίζει το Edison να διασχίσει μια μαύρη γραμμή.

Πώς λειτουργεί

Το πρόγραμμα "περιορισμός εντός ορίων" χρησιμοποιεί τον αισθητήρα ανακλώμενου φωτός που έχει το Edison για να ανιχνεύει διαφορές μεταξύ σκουρόχρωμων και ανοιχτόχρωμων επιφανειών κάτω από το ρομπότ. Μόλις ενεργοποιηθεί το προεγκατεστημένο πρόγραμμα, το ρομπότ Edison θα κινηθεί έως ότου συναντήσει μια σκουρόχρωμη γραμμή. Τότε θα στρίψει και θα κινηθεί προς μια διαφορετική κατεύθυνση, μη διασχίζοντας έτσι αυτή τη γραμμή.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση του αισθητήρα ανακλώμενου φωτός (αισθητήρας ανίχνευσης γραμμής) του Edison που βρίσκεται στο κάτω μέρος του ρομπότ.
- Τα προγράμματα ανίχνευσης γραμμής του Edison βασίζονται στην εύρεση της διαφορά του φωτός που ανακλάται από την επιφάνεια πάνω από την οποία βρίσκεται το ρομπότ. Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες ανακλούν λιγότερο φως επειδή απορροφούν περισσότερο φως από ότι οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες. Αν οι μαθητές αντιμετωπίζουν πρόβλημα με ένα πρόγραμμα ανίχνευσης γραμμής, ελέγξτε ότι η γραμμή που χρησιμοποιούν είναι αρκετά σκούρου χρώματος, όπως το μαύρο, και έχει πλάτος περίπου 1.5εκ (0.6 ίντσες). Επίσης σιγουρευτείτε ότι το χρώμα της επιφάνειας πάνω στην οποία βρίσκεται η γραμμή είναι άσπρο ή ένα άλλο ανοιχτό (δηλ. υψηλής ανακλαστικότητας) χρώμα.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Κατεβάστε δωρεάν το EdMat από την ιστοσελίδα www.coyotelearner.com για μια επιπλέον πίστα εντός των ορίων της οποίας μπορεί να κινείται το Edison.
2. Δημιουργήστε πίστες διαφορετικού μεγέθους και δοκιμάστε να βρείτε πόσα ρομπότ μπορούν να κινηθούν ταυτόχρονα μέσα σε αυτές χωρίς κάποιο ρομπότ να απωθείται εκτός πίστας από τα υπόλοιπα. Εργαστείτε σαν τάξη για να κάνετε υποθέσεις ως προς τον αριθμό των ρομπότ που μπορεί να δεχτεί κάθε πίστα, δοκιμάστε στην πράξη και παρουσιάστε τα δεδομένα - αποτελέσματα.

Δραστηριότητα 7 – Πάλη Σούμο

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison χρησιμοποιώντας έναν ραβδοκώδικα (barcode) που ενεργοποιεί ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα με το οποίο πολλά ρομπότ Edison εμπλέκονται σε μια αναμεταξύ τους πάλη τύπου Σούμο.

Πώς λειτουργεί

Το πρόγραμμα "πάλη Σούμο" χρησιμοποιεί δύο από τα υπόλοιπα προγράμματα των Edison – "περιορισμός εντός ορίων" και "ανίχνευση εμποδίων". Για να λειτουργήσει το πρόγραμμα, θα χρειαστεί να τοποθετήσετε τουλάχιστον δύο ρομπότ Edison πάνω σε μια ανοιχτόχρωμη επιφάνεια που περιβάλλεται από ένα σκουρόχρωμο περίγραμμα. Το τμήμα του προγράμματος με την ανίχνευση εμποδίων βοηθάει ένα ρομπότ Edison να βρει τα άλλα ρομπότ ενώ το τμήμα του προγράμματος με τον περιορισμό εντός ορίων βοηθάει το ρομπότ να εντοπίσει τη σκουρόχρωμη οριογραμμή.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση του αισθητήρα ανακλώμενου φωτός και των διόδων εκπομπής υπεριώθρων LED και του δέκτη υπεριώθρων.
- Θα χρειαστείτε τουλάχιστον δύο ρομπότ Edison για αυτήν την δραστηριότητα. Και τα δύο θα πρέπει να διαβάσουν το ραβδοκώδικα του προγράμματος πάλη Σούμο.
- Σιγουρευτείτε ότι το ρινγκ του Σούμο είναι αρκετά μεγάλο ώστε και τα δύο ρομπότ να κινούνται μέσα σε αυτό, ωστόσο αν το ρινγκ είναι πολύ μεγάλο θα χρειαστεί περισσότερος χρόνος στα ρομπότ για να βρουν το ένα το άλλο.
- Τα προγράμματα ανίχνευσης γραμμής του Edison βασίζονται στην εύρεση της διαφοράς των επιπέδων του φωτός που ανακλάται από την επιφάνεια πάνω από την οποία βρίσκεται το ρομπότ. Οι σκουρόχρωμες επιφάνειες ανακλούν λιγότερο φως επειδή απορροφούν περισσότερο φως από ότι οι ανοιχτόχρωμες επιφάνειες. Αν οι μαθητές αντιμετωπίζουν πρόβλημα με ένα πρόγραμμα ανίχνευσης γραμμής, ελέγξτε ότι η γραμμή που χρησιμοποιούν είναι αρκετά σκούρου χρώματος, όπως το μαύρο, και έχει πλάτος περίπου 1.5εκ (0.6 ίντσες). Επίσης σιγουρευτείτε ότι το χρώμα της επιφάνειας πάνω στην οποία βρίσκεται η γραμμή είναι άσπρο ή ένα άλλο ανοιχτό (δηλ. υψηλής ανακλαστικότητας) χρώμα.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το EdMat σαν ρινγκ για το Σούμο. Μπορείτε να κατεβάσετε δωρεάν το EdMat στη διεύθυνση www.coyotelearner.com.
2. Διερευνήστε το άθλημα του Σούμο συμπεριλαμβανομένης της πολιτιστικής του σημασίας στην Ιαπωνία.

Δραστηριότητα 8 – Καλωσήρθατε στα EdBlocks

Αυτή η δραστηριότητα εισάγει τους μαθητές στα EdBlocks, οι μαθητές μαθαίνουν πως το Edison διαβάζει τα τουβλάκια, και εξασκούνται στη χρήση των EdBlocks εκτός δικτύου.

Πώς λειτουργεί

Τα EdBlocks είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για ρομπότ που έχει δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας ως βάση το Scratch 3.0. Η οριζόντια, βασισμένη σε εικονίδια, γλώσσα αποτελείται από διάφορων ειδών τουβλάκια καθένα από τα οποία περιέχει μια διαφορετική εντολή προγραμματισμού για το ρομπότ Edison. Τα EdBlocks διαβάζονται από τα αριστερά προς τα δεξιά, ένα τουβλάκι κάθε φορά.

Συμβουλές και κόλπα

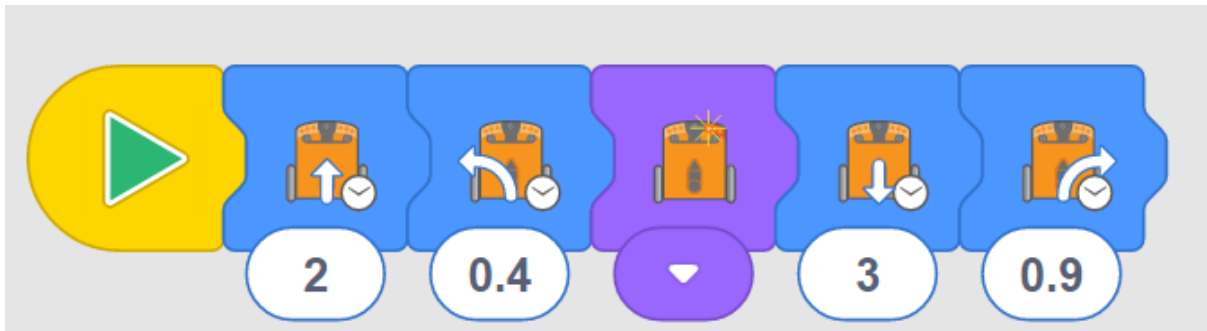
- Υπάρχουν διάφορων ειδών τουβλάκια τα οποία θα παρουσιαστούν σταδιακά. Το να βάλει κανείς τους μαθητές να αλληλεπιδράσουν με τα EdBlocks εκτός δικτύου είναι ένας καλός τρόπος να διδάξει τις βασικές έννοιες των EdBlocks και να περιορίσει τη σύγχυση γύρω από τους πιο προχωρημένους τύπους αυτών.
- Τα περισσότερα τουβλάκια της δραστηριότητας έχουν ένα σύμβολο ρολογιού. Τα τουβλάκια με αυτό το σύμβολο έχουν ένα αριθμητικό πεδίο που επιτρέπει στους χρήστες να ορίσουν μια ποσότητα χρονικής διάρκειας για την τέλεση της συγκεκριμένης πράξης. Η κατανόηση ότι αυτό είναι ένα μεταβλητό πεδίο μέσα στα EdBlocks είναι μια σημαντική έννοια στην οποία οι μαθητές εκτίθενται κατά τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας.
- Μπορεί να βοηθήσει η εισαγωγή στη λειτουργία των EdBlocks ως μια δραστηριότητα όλης της τάξης. Μια διαφάνεια με τις σημαντικότερες πληροφορίες για τη διδασκαλία αυτής της δραστηριότητας περιλαμβάνεται στο παράρτημα του παρόντος εγγράφου προς χρήση.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Διερευνήστε την ιδέα ότι ο χρόνος είναι μια μεταβλητή στην τέλεση μιας πράξης. Συζητήστε πώς είναι σημαντική η παροχή αυτής της πληροφορίας για το χρόνο στο ρομπότ.
 - *Τί θα συνέβαινε αν απλά λέγαμε στο ρομπότ να κινηθεί προς τα εμπρός; Πώς θα ήξερε πόσο μακριά να πάει;*
2. Συζητήστε με τους μαθητές σχετικά με τη σημασία του να δίνονται ακριβείς οδηγίες με τη σωστή σειρά. Εξασκείστε την παραπάνω ιδέα μέσα από δραστηριότητες όπως το να σας οδηγήσουν οι μαθητές στην παρασκευή ενός σάντουιτς βήμα βήμα.
 - *Παράδειγμα:* <https://www.youtube.com/watch?v=RjHzD2sfWcQ>

Κλειδιά απαντήσεων

Διάταξη προγράμματος:



Δραστηριότητα 9 – Ας κατεβάσουμε ένα πρόγραμμα

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές εισάγονται στα EdBlocks μέσα στην εφαρμογή EdBlocks app (διαθέσιμη στο διαδίκτυο στη διεύθυνση www.edblocksapp.com) και μαθαίνουν πώς να κατεβάσουν ένα πρόγραμμα από τα EdBlocks στο Edison.

Πώς λειτουργεί

Ο βασικός στόχος αυτής της δραστηριότητας είναι η εκμάθηση του πώς κατεβάζουμε ένα πρόγραμμα. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιεί αυτή η δραστηριότητα είναι ένα προεγκατεστημένο πρόγραμμα «κυνήγι του φακού» που είναι λειτουργικά το ίδιο με αυτό που συνάντησαν οι μαθητές προηγούμενα χρησιμοποιώντας το ραβδοκώδικα (barcode) στη Δραστηριότητα 4 «Κυνήγι του φακού».

Συμβουλές και κόλπα

- Εξασκηθείτε στα βήματα 1,2,6,7, και 8 με τους μαθητές καθώς αυτά είναι τα βήματα που χρειάζεται να ακολουθούν πάντα για να κατεβάσουν ένα πρόγραμμα στο Edison.
- Κάποιες συσκευές, ειδικά οι ταμπλέτες (tablets), μειώνουν αυτόματα την ένταση της φωνής όταν ανιχνεύουν ότι μια συσκευή ήχου, όπως τα ηχεία, συνδέεται σε αυτά. Σιγουρευτείτε ότι η ένταση στον υπολογιστή ή την ταμπλέτα είναι ρυθμισμένη στο τέρμα αφού έχει συνδεθεί το καλώδιο EdComm.
- Καθώς το πρόγραμμα κατεβαίνει στο Edison, το Edison κάνει έναν ήχο συριγμού. Μόλις το πρόγραμμα κατέβει επιτυχώς, το Edison θα κάνει έναν χαρακτηριστικό ήχο μπιπ. Σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές δεν βγάζουν το καλώδιο EdComm παρα μόνο αφού ακούσουν τον χαρακτηριστικό ήχο μπιπ που επιβεβαιώνει το επιτυχές κατέβασμα του προγράμματος.
- Αν το πρόγραμμα αποτύχει να κατέβει, το Edison θα κάνει έναν άλλο ήχο μπιπ που αντιστοιχεί σε αποτυχία. Μπορείτε να ακούσετε τους δύο ήχους μπιπ που αντιστοιχούν σε επιτυχία και αποτυχία στη διεύθυνση <https://meetiedison.com/edison-robot-support/trouble-shooting>
- Όταν πολλοί μαθητές κατεβάζουν το πρόγραμμα ταυτόχρονα μπορεί να μειωθεί η ταχύτητα σύνδεσης στο δίκτυο, με αποτέλεσμα να χρειάζεται περισσότερος χρόνος να ώστε να αναδυθεί το παράθυρο 'program Edison' και να κατέβει το πρόγραμμα στο Edison. Θυμίστε στους μαθητές να ακούσουν τον ήχο επιτυχίας πριν βγάλουν το καλώδιο EdComm για να επιβεβαιώσετε ότι το πρόγραμμα θα κατέβει πλήρως.
- Τα τουβλάκια πρέπει να είναι συνδεδεμένα με το τουβλάκι έναρξης για να κατέβουν στο Edison. Τουβλάκια που δεν είναι συνδεδεμένα σε ένα τουβλάκι έναρξης, δε θα κατέβουν στο Edison.
- Μπορείτε να αφαιρέσετε τουβλάκια που δε θέλετε σέρνοντας τα προς τον κάδο σκουπιδιών στην κάτω-δεξιά γωνία της οθόνης.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Συζητήστε πώς οι μαθητές κατάφεραν να τρέξουν το πρόγραμμα «κυνήγι του φακού» αρχικά χρησιμοποιώντας το ραβδοκώδικα και τώρα με τα EdBlocks. Διερευνήστε την ιδέα ότι τα ίδια δεδομένα μπορούν να αναπαρασταθούν με διαφορετικούς τρόπους.

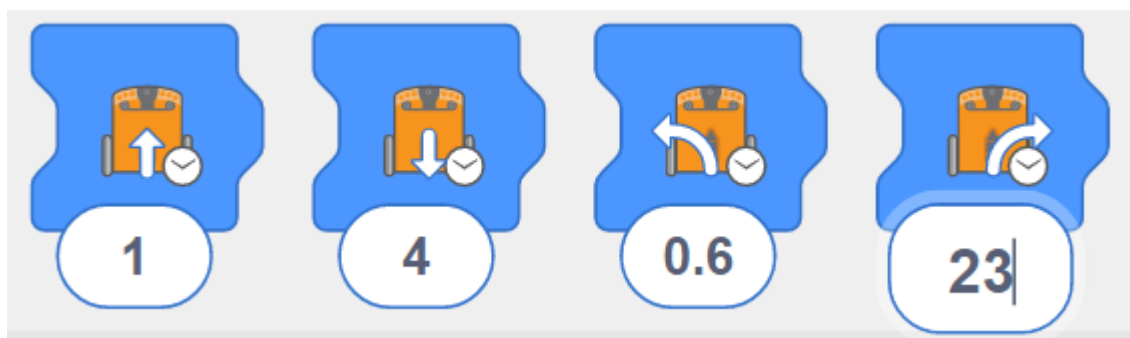
Δραστηριότητα 10 – Ας οδηγήσουμε

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, ζητείται από τους μαθητές να επιλέξουν και να χρησιμοποιήσουν τα EdBlocks μέσα από την εφαρμογή EdBlocks app (διαθέσιμη στο διαδίκτυο www.edblocksapp.com) προκειμένου να συμπληρώσουν την εργασία του προγραμματισμού του Edison να κινηθεί ευθεία για ορισμένη απόσταση.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα εισάγει τη βασική ιδέα του ότι οτιδήποτε προγραμματίζεις το Edison να κάνει, απαιτεί μια ενέργεια και μια διάρκεια.

Στα EdBlocks κάποια τουβλάκια περιλαμβάνουν τόσο μια ενέργεια όσο και μια διάρκεια. Για πολλά από αυτά τα τουβλάκια, η διάρκεια είναι χρόνος (σε δευτερόλεπτα) που ο χρήστης μπορεί να εισάγει. Αυτά τα τουβλάκια έχουν ένα μικρό σύμβολο ρολογιού και ένα κουτάκι εισαγωγής χρόνου από τον χρήστη:



Άλλα τουβλάκια περιλαμβάνουν μόνο μια ενέργεια. Το τουβλάκι «άναψε το δεξί LED» είναι ένα τέτοιο παράδειγμα. Η διάρκεια της δράσης που έχει αυτό το τουβλάκι εξαρτάται από το τι συμβαίνει στο πρόγραμμα μετά από αυτό, για παράδειγμα αν κάποιο άλλο τουβλάκι «λέει» στο πρόγραμμα «σβήσε το δεξί LED»:



Σε αυτή τη δραστηριότητα, για να κινηθεί το Edison μπροστά για δεδομένη απόσταση, οι μαθητές πρέπει να επιλέξουν την ενέργεια της «κίνησης προς τα εμπρός» με χρονικά ελεγχόμενη διάρκεια και μετά να πειραματιστούν με την χρονική διάρκεια που εισάγουν προκειμένου το Edison να διανύσει τη σωστή απόσταση.

Συμβουλές και κόλπα

- Εξασκηθείτε στο πώς κατεβαίνει ένα πρόγραμμα μαζί με τους μαθητές. Θυμίστε στους μαθητές να ακούσουν πρώτα τον ήχο επιτυχίας πριν βγάλουν το καλώδιο EdComm για να διασφαλίσουν ότι το πρόγραμμα έχει κατέβει σωστά.
- Υπάρχουν πολλά διαφορετικά τουβλάκια «κίνηση προς τα εμπρός» στα EdBlocks. Για αυτήν τη δραστηριότητα, σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές επιλέγουν το εικονίδιο οδήγησης με ελεγχόμενο χρόνο:



- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι μπορούν να αλλάξουν το χρόνο κάνοντας κλικ πάνω στον αριθμό και πληκτρολογώντας τον επιθυμητό χρόνο, οποιαδήποτε τιμή μεταξύ 0.01 και 320. Ο χρόνος δίνεται σε δευτερόλεπτα.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Εξασκηθείτε στους δεκαδικούς αριθμούς, ειδικά στα δέκατα και τα εκατοστά.
2. Δημιουργήστε λεκτικά προβλήματα μαθηματικών που να βασίζονται σε αυτή τη δραστηριότητα:
 - *Αν το Edison χρειάζεται 2.3 δευτερόλεπτα για να διασχίσει την πίστα και η πίστα έχει μήκος 23 εκατοστά, πόσο γρήγορα κινείται το Edison;*

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: διαφορετικά ρομπότ Edison θα κινούνται με ελαφρώς διαφορετικές ταχύτητες, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στο ότι οι μαθητές θα λάβουν ελαφρώς διαφορετικά αποτελέσματα. Οι απαντήσεις προϋποθέτουν ότι τα φύλλα δραστηριοτήτων εκτυπώνονται σε χαρτί A4.

Περίπου 1 δευτερόλεπτο.

Δραστηριότητα 11 – Ας στρίψουμε

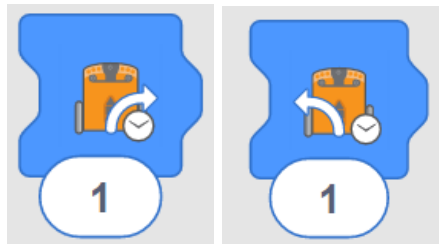
Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές διερευνούν νέα τουβλάκια εντός της εφαρμογής EdBlocks app και τους δίνεται η εργασία του προγραμματισμού του Edison ώστε αυτό να κάνει δύο στροφές διαφορετικής χρονικής διάρκειας.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα ενισχύει την ιδέα του ότι οτιδήποτε προγραμματίζεις το Edison να κάνει, απαιτεί μια ενέργεια και μια διάρκεια. Επιπροσθέτως ενθαρρύνει τους μαθητές να πειραματιστούν με τα τουβλάκια στα οποία ο χρήστης εισάγει τη χρονική διάρκεια, σαν τρόπο προγραμματισμού του Edison ώστε να κάνει συγκεκριμένες ενέργειες.

Συμβουλές και κόλπα

- Υπενθυμίστε στους μαθητές πώς κατεβαίνει ένα πρόγραμμα και να θυμούνται να ακούν πρώτα τον ήχο επιτυχίας πριν βγάλουν το καλώδιο EdComm.
- Υπάρχουν πολλά διαφορετικά τουβλάκια «στρίψε» στα EdBlocks. Για αυτή τη δραστηριότητα, σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές επιλέγουν τα τουβλάκια στροφής που ελέγχονται μέσω του χρόνου:



- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι μπορούν να αλλάξουν το χρόνο κάνοντας κλικ πάνω στον αριθμό και πληκτρολογώντας τον επιθυμητό χρόνο, οποιαδήποτε τιμή μεταξύ 0.01 και 320. Ο χρόνος δίνεται σε δευτερόλεπτα.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Εξασκηθείτε στους δεκαδικούς αριθμούς, ειδικά στα δέκατα και τα εκατοστά.
2. Διερευνήστε το πώς η γεωμετρία εμφανίζεται σε αυτή τη δραστηριότητα, ειδικά το πώς οι γωνίες δρουν ως μέσο μέτρησης της στροφής.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: διαφορετικά ρομπότ Edison θα κινούνται με ελαφρώς διαφορετικές ταχύτητες, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στο ότι οι μαθητές θα λάβουν ελαφρώς διαφορετικά αποτελέσματα. Οι απαντήσεις προϋποθέτουν ότι τα φύλλα δραστηριοτήτων εκτυπώνονται σε χαρτί A4.

1. (στροφή 90 μοιρών) Περίπου 0.35 δευτερόλεπτα.
2. (στροφή 90 μοιρών) Περίπου 0.7 δευτερόλεπτα.

Δραστηριότητα 12 – Ας δοκιμάσουμε έναν λαβύρινθο

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές γράφουν ένα πρόγραμμα με πολλά τουβλάκια χρησιμοποιώντας διαφορετικά τουβλάκια οδήγησης ελεγχόμενα από το χρόνο.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα βοηθάει τους μαθητές να συνδέσουν αυτά που κάνουν στα EdBlocks με τον πραγματικό προγραμματισμό. Οι μαθητές θα χρειαστεί να επιλέξουν τα σωστά εικονίδια και χρονικές διάρκειες, να ελέγξουν το πρόγραμμα και μετά να προσαρμόσουν το πρόγραμμα για να διορθώσουν θέματα που θα προκύψουν.

Συμβουλές και κόλπα

- Υπενθυμίστε στους μαθητές πώς κατεβαίνει ένα πρόγραμμα και να θυμούνται να ακούν πρώτα τον ήχο επιτυχίας πριν βγάλουν το καλώδιο EdComm.
- Υπάρχουν πολλά διαφορετικά τουβλάκια «οδήγησε» στα EdBlocks. Για αυτή τη δραστηριότητα, σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές επιλέγουν τα τουβλάκια «οδήγησε» που ελέγχονται μέσω του χρόνου.
- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι μπορούν να αλλάξουν το χρόνο κάνοντας κλικ πάνω στον αριθμό και πληκτρολογώντας τον επιθυμητό χρόνο, οποιαδήποτε τιμή μεταξύ 0.01 και 320. Ο χρόνος δίνεται σε δευτερόλεπτα.
- Αν οι μαθητές αντιμετωπίζουν προβλήματα με τη σύνδεση του καλωδίου EdComm στο Edison, ίσως θα θέλατε να φτιάξετε μερικά EdCoasters. Μπορείτε να βρείτε δωρεάν το αρχείο για τον 3D εκτυπωτή στον ιστότοπό μας στη διεύθυνση <https://meetiedison.com/content/EdCoaster.zip>

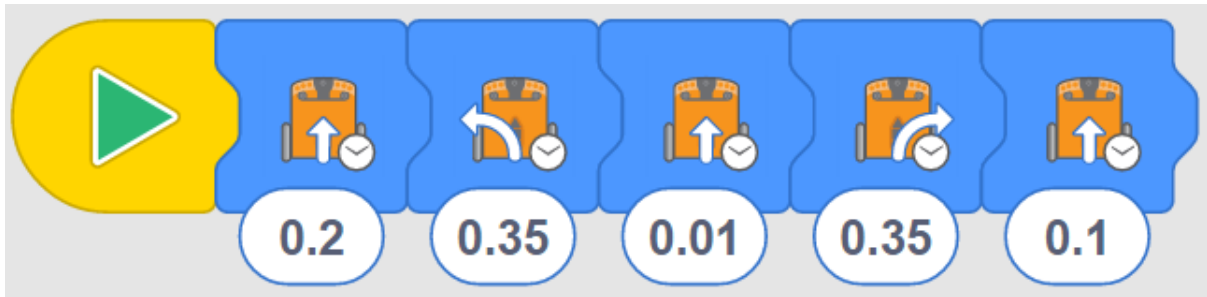


Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Βάλτε τους μαθητές να δημιουργήσουν και μετά να ανταλλάξουν τους λαβύρινθους μεταξύ τους και μετά να γράψουν και να τεστάρουν τα προγράμματα για την επίλυση των λαβυρίνθων.
2. Διερευνήστε τον προγραμματισμό ως επάγγελμα, μάθετε τί κάνουν οι προγραμματιστές και σε ποιές βιομηχανίες εργάζονται.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: διαφορετικά ρομπότ Edison θα κινούνται με ελαφρώς διαφορετικές ταχύτητες, το οποίο μπορεί να οδηγήσει στο ότι οι μαθητές θα λάβουν ελαφρώς διαφορετικά αποτελέσματα. Οι απαντήσεις προϋποθέτουν ότι τα φύλλα δραστηριοτήτων εκτυπώνονται σε χαρτί A4.



Αυτό το πρόγραμμα τελειώνει με το μπροστινό μέρος του Edison να ακουμπάει τη γραμμή τερματισμού.

Δραστηριότητα 13 – Ας ακολουθήσουμε τη γραμμή

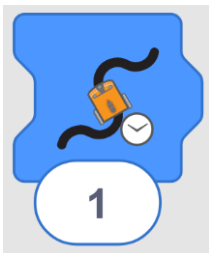
Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές συνεχίζουν να διερευνούν νέα τουβλάκια μέσα στην εφαρμογή EdBlocks app, συμπεριλαμβανομένου του "ακολουθήσε τη γραμμή" και του "ελέγχου ταχύτητας".

Πώς λειτουργεί

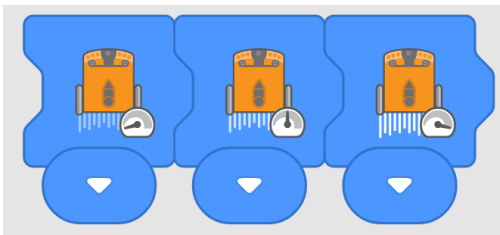
Αυτή η δραστηριότητα επανεισάγει την ικανότητα του Edison να ακολουθεί μια γραμμή, χρησιμοποιώντας τα EdBlocks για τη δημιουργία του προγράμματος. Οι κινητήρες οδήγησης του Edison μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να λειτουργούν σε διάφορες ταχύτητες. Αυτό επιτρέπει στους κινητήρες να γυρνούν γρηγορότερα ή αργότερα από το σύνηθες, καθιστώντας ικανές διαφορετικές συμπεριφορές του ρομπότ.

Συμβουλές και κόλπα

- Υπάρχουν τρία διαφορετικά τουβλάκια «ακολουθήσε τη γραμμή» στα EdBlocks. Για αυτή τη δραστηριότητα σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές επιλέγουν τα τουβλάκια «ακολουθήσε τη γραμμή» που ελέγχονται μέσω του χρόνου:



- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι μπορούν να αλλάξουν το χρόνο κάνοντας κλικ πάνω στον αριθμό και πληκτρολογώντας τον επιθυμητό χρόνο, οποιαδήποτε τιμή μεταξύ 0.01 και 320. Ο χρόνος δίνεται σε δευτερόλεπτα.
- Υπάρχουν τρία τουβλάκια ελέγχου ταχύτητας στα EdBlocks, αργή, κανονική και γρήγορη. Το τουβλάκι με την «κανονική», θέτει την ταχύτητα των κινητήρων περίπου στην προκαθορισμένη.



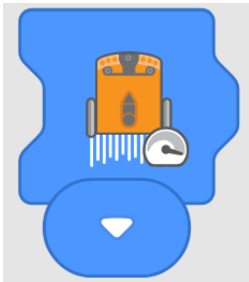
- Επειδή το Edison διαβάζει τα EdBlocks από τα αριστερά προς τα δεξιά, ένα τουβλάκι ελέγχου ταχύτητας πρέπει να τοποθετηθεί στα αριστερά από ένα τουβλάκι της κατηγορίας «οδήγησε». Ένα τουβλάκι ελέγχου ταχύτητας θα επηρεάσει όλα τα τουβλάκια της κατηγορίας «οδήγησε» στα δεξιά του εκτός αν η ταχύτητα επανατεθεί από ένα άλλο τουβλάκι ελέγχου ταχύτητας ή το πρόγραμμα τελειώσει.
- Η οδήγηση των κινητήρων σε υψηλότερη ταχύτητα για παρατεταμένες περιόδους μπορεί να καταναλώσει τις μπαταρίες του Edison γρηγορότερα.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

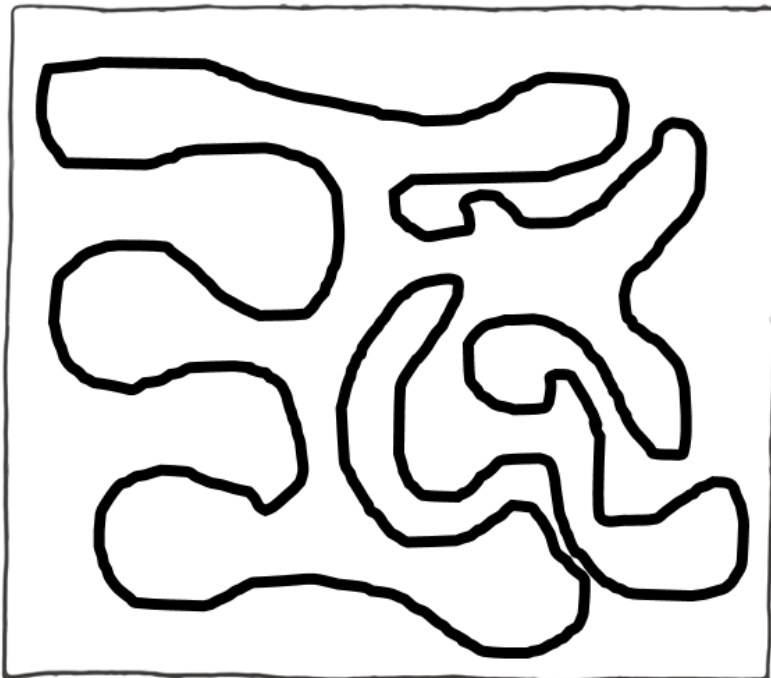
1. Εντοπίστε τα άλλα δύο τουβλάκι "ακολούθησε τη γραμμή" στα EdBlocks. Συζητήστε τί κάνει και γιατί θα ήταν χρήσιμο το κάθε ένα από αυτά.
2. Το τουβλάκι «ακολούθησε τη γραμμή για πάντα» έχει διαφορετικό σχήμα από ότι τα άλλα «ακολούθησε τη γραμμή» τουβλάκια. Ρωτήστε τους μαθητές γιατί πιστεύουν ότι συμβαίνει αυτό.
3. Το τουβλάκι «ακολούθησε τη γραμμή για πάντα» χρησιμοποιεί το σύμβολο του απείρου στο εικονίδιό του. Διερευνήστε την έννοια του απείρου.
4. Βάλτε τους μαθητές να φτιάξουν καινούρια προγράμματα με τα άλλα τουβλάκια «ακολούθησε τη γραμμή» και μετά να δοκιμάσουν και πάλι τη διαδρομή της πίστας τους. Συγκρίνετε τα διαφορετικά αποτελέσματα.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: οι απαντήσεις 2, 3 και 4 είναι παραδείγματα απαντήσεων. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική τους εμπειρία.



- 1.
2. Παράδειγμα χρόνου: 6.5
3. Παράδειγμα πίστας:



4. Παράδειγμα απάντησης: Οι γραμμές της πίστας είναι πολύ κοντά μεταξύ τους σε κάποια σημεία. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να πάει το Edison στο λάθος

κομμάτι της πίστας σε αυτά τα σημεία. Η πίστα θα μπορούσε να βελτιωθεί αν είχε περισσότερο χώρο μεταξύ των γραμμών της. Το Edison δεν ολοκλήρωσε την πίστα. Το πρόγραμμα θα μπορούσε να βελτιωθεί αν είχε μεγαλύτερη χρονική διάρκεια.

Δραστηριότητα 14 - Ας σταματήσουμε σε μια μαύρη γραμμή

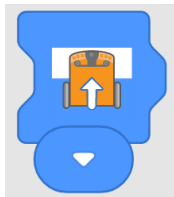
Η δραστηριότητα αυτή εισάγει τους μαθητές στην κατηγορία από τουβλάκια με τίτλο "περίμενε μέχρι" ενώ παράλληλα πειραματίζονται με τον αισθητήρα ανίχνευσης γραμμής.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα χρησιμοποιεί τον ενσωματωμένο αισθητήρα ανίχνευσης γραμμής του Edison ώστε να μπορούν οι μαθητές να το προγραμματίσουν υπό συνθήκες. Επίσης εισάγει την κατηγορία από τουβλάκια "περίμενε μέχρι", η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να γίνουν πιο σύνθετα προγράμματα όπου δεδομένα από το εξωτερικό περιβάλλον μπορούν να επηρεάσουν το πρόγραμμα του Edison.

Συμβουλές και κόλπα

- Αυτή η δραστηριότητα απαιτεί να χρησιμοποιήσουν οι μαθητές ένα τουβλάκι οδήγησης υπό συνθήκη: το τουβλάκι "οδήγησε εμπρός ενώ βρίσκεσαι πάνω από μια άσπρη επιφάνεια". Υπενθυμίστε στους μαθητές να χρησιμοποιήσουν αυτό το τουβλάκι, όχι το τουβλάκι οδήγησης ελεγχόμενο από το χρόνο.



- Σιγουρευτείτε ότι η εκτύπωση των φύλλων δραστηριότητας έχει γίνει έγχρωμα. Η χαμηλή στάθμη στα μελάνια του εκτυπωτή σας μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να εκτυπωθούν οι έγχρωμες μπάρες με πιο ανοιχτόχρωμες σκιές, το οποίο μπορεί να επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο το Edison μπορεί να διαβάσει αυτές τις μπάρες.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Διερευνήστε την επιστήμη πίσω από τον αισθητήρα ανίχνευσης γραμμής του Edison. Συζητήστε πώς οι γραμμές μπλε και πράσινου χρώματος ανακλούν μόνο το μπλε και πράσινο φως αντίστοιχα. Οι μπλε και πράσινες γραμμές δεν ανακλούν καθόλου το κόκκινο φως, οπότε το Edison τις ανιχνεύει ως μη-ανακλαστικές, όπως ακριβώς και τη μαύρη.
2. Κάντε υποθέσεις σχετικά με τα χρώματα άλλων έγχρωμων γραμμών που ανακλούν ή όχι το κόκκινο φως των LED. Δοκιμάστε στην πράξη και καταγράψτε τα αποτελέσματα. Παρουσιάστε τα αποτελέσματα σε διαγράμματα.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: Η απάντηση 4 είναι ένα παράδειγμα απάντησης. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική εμπειρία του καθενός.

1. Όχι
2. Ναι
3. Ναι
4. Πιστεύω ότι το μαύρο είναι το καλύτερο χρώμα για να χρησιμοποιήσουμε ώστε να σταματήσει το Edison καθώς απορροφά το φως όλων των χρωμάτων, οπότε το Edison θα σταματά πάντα.

Δραστηριότητα 15 - Ας κάνουμε θόρυβο

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές διερευνούν περισσότερο την κατηγορία από τουβλάκια με τίτλο "περίμενε μέχρι" και δημιουργούν προγράμματα που βασίζονται στην είσοδο που δίνει ο χρήστης.

Πώς λειτουργεί

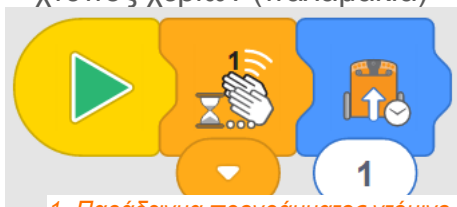
Αυτή η δραστηριότητα χρησιμοποιεί το τουβλάκι "περίμενε μέχρι να ακουστούν παλαμάκι/α" ώστε οι μαθητές να φτιάξουν ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας τον ενσωματωμένο αισθητήρα ήχου του Edison. Οι μαθητές θα δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα που χρειάζεται δεδομένα εισόδου από τον χρήστη, στη μορφή ήχου από παλαμάκια, προκειμένου να προχωρήσει η εκτέλεσή του.

Συμβουλές και κόλπα

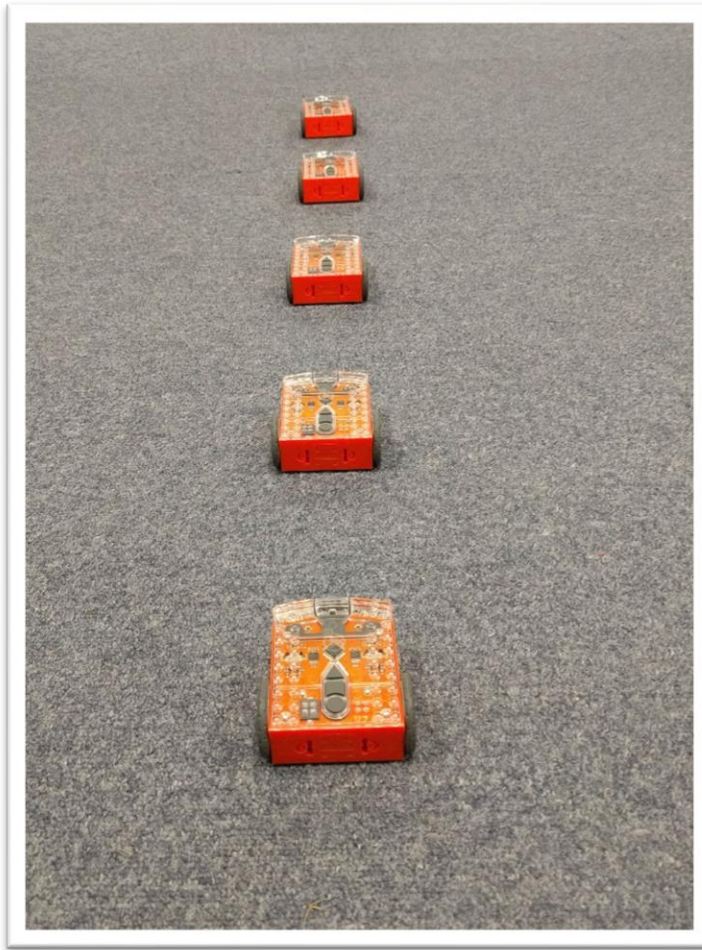
- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των μερών του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση του αισθητήρα ήχου του Edison πριν οι μαθητές ξεκινήσουν τη δραστηριότητα.
- Τα ρομπότ μπορεί να αντιμετωπίσουν προβλήματα στην ανίχνευση του ήχου όταν υπάρχει υψηλή στάθμη περιβαλλοντικού θορύβου. Ελαφρύ χτύπημα με το δάχτυλο δίπλα στον αισθητήρα ήχου θα προκαλέσει το ίδιο αποτέλεσμα με το χτύπημα των χεριών (παλαμάκια).
- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι το Edison διαβάζει τα EdBlocks ένα τουβλάκι κάθε φορά. Συνεπώς, όταν ένα τουβλάκι "λέει" στο Edison να περιμένει μέχρι να ικανοποιηθεί μια συνθήκη, το Edison θα περιμένει μέχρι αυτή η συνθήκη να ικανοποιηθεί πριν προχωρήσει στο επόμενο τουβλάκι του προγράμματος.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Εισάγετε την ιδέα της δήλωσης "Εάν" ('IF' statement). Θέστε την ερώτηση "αν δεν ακουστεί κανένας χτύπος χεριών, τί θα κάνει το Edison;" Συζητήστε πώς οι δηλώσεις "Εάν" μπορούν να βοηθήσουν στο σχεδιασμό προγραμμάτων.
2. Παίξτε ντόμινο με το Edison. Προγραμματίστε πολλά ρομπότ Edison με ένα πρόγραμμα που τα βάζει να κινούνται προς τα εμπρός μόλις ανιχνεύεται ένας χτύπος χεριών (παλαμάκια)



1- Παράδειγμα προγράμματος ντόμινο

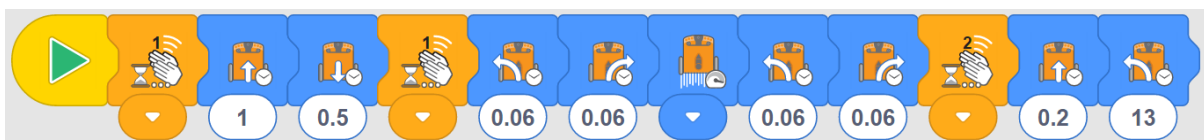


2- Παράδειγμα διάταξης ντόμινο

Βάλτε στη σειρά τα ρομπότ Edison το ένα πίσω από το επόμενο, με χώρο όχι περισσότερο από ό,τι θα διανύσει το κάθε ένα μόλις "διαβάσει" το τουβλάκι "οδήγησε εμπρός". Χτυπήστε ελαφρά με το χέρι το πρώτο ρομπότ και παρακολουθήστε το καθώς προκαλεί ένα φαινόμενο ντόμινο καθώς συγκρούεται με το προπορευόμενο Edison. Δείτε τις εικόνες με το παράδειγμα προγράμματος και το παράδειγμα διάταξης.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: Αυτό το πρόγραμμα είναι ένα παράδειγμα απάντησης. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική εμπειρία του καθενός.



Δραστηριότητα 16 - Ας χρησιμοποιήσουμε τα φώτα

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα εργαστούν με δύο νέα είδη από τουβλάκια εντός της εφαρμογής EdBlocks app – φώτα και βρόχους – και θα διερευνήσουν το τουβλάκι "περίμενε μέχρι" που ελέγχεται μέσω του χρόνου.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα εισάγει τους μαθητές στην κατηγορία με τα τουβλάκια βρόχου των EdBlocks. Οι βρόχοι επιτρέπουν στο χρήστη να κάνει επαναλήψεις στο πρόγραμμά του. Στα EdBlocks, όλα τα τουβλάκια μέσα σε ένα βρόχο θα επαναλαμβάνονται με τη σειρά από τα αριστερά προς τα δεξιά για όσο διάστημα ισχύουν οι προϋποθέσεις του βρόχου.

Αυτή η δραστηριότητα επίσης εισάγει το τουβλάκι «περίμενε μέχρι» που ελέγχεται από το χρόνο. Αυτό το τουβλάκι επιτρέπει στο χρήστη να προγραμματίσει το Edison να περιμένει μέχρι να περάσει μια ορισμένη ποσότητα χρόνου πριν συνεχίσει στο επόμενο τουβλάκι του προγράμματος.

Επιπροσθέτως, αυτή η δραστηριότητα μας εισάγει στα φώτα LED του Edison. Οι μαθητές γνωρίζουν τα φώτα και μαθαίνουν πώς να ελέγχουν το άναμμα ή το σβήσιμό τους.

Συμβουλές και κόλπα

- Υπάρχουν διάφορα τουβλάκια «βρόχος» στα EdBlocks. Για αυτή τη δραστηριότητα, σιγουρευτείτε ότι οι μαθητές επιλέγουν τον ατέρμων βρόχο:

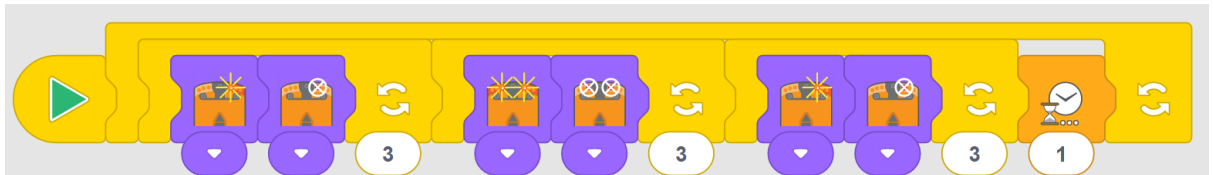


- Μπορείτε να βάλετε πολλά EdBlocks μέσα σε έναν βρόχο. Το τουβλάκι βρόχος θα μεγαλώσει ώστε να χωρέσει πολλά τουβλάκια που είναι ήδη συνδεδεμένα μεταξύ τους όταν κάποιος σέρνει το βρόχο πάνω από μια ακολουθία από τουβλάκια. Εναλλακτικά, μπορείτε να βάλετε πρώτα το τουβλάκι βρόχος και να ρίξετε μετά τουβλάκια μέσα σε αυτό.
- Το τουβλάκι χρόνου «περίμενε μέχρι» επιτρέπει την ορισμένη από το χρήστη ποσότητα χρόνου για την οποία το Edison θα περιμένει. Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι μπορούν να αλλάξουν το χρόνο κάνοντας κλικ πάνω στον αριθμό και πληκτρολογώντας τον επιθυμητό χρόνο, οποιαδήποτε τιμή από 0.01 έως 320. Ο χρόνος δίνεται σε δευτερόλεπτα.
- Αντίθετα με άλλα τουβλάκια στα EdBlocks, τα φώτα LED λειτουργούν στο παρασκήνιο του προγράμματος. Από τη στιγμή που θα ενεργοποιηθούν, θα μείνουν αναμμένα έως ότου σβήσουν από μια άλλη εντολή του προγράμματος, ή το πρόγραμμα τελειώσει.

- Τα φώτα LED του Edison μπορούν να ενεργοποιηθούν-απενεργοποιηθούν το καθένα ξεχωριστά ή και τα 2 μαζί.

Επεκτάσεις Δραστηριοτήτων

1. Διερευνήστε τα υπόλοιπα τουβλάκια-βρόχους στα EdBlocks. Πειραματιστείτε φτιάχνοντας προγράμματα χρησιμοποιώντας άλλα τουβλάκια – βρόχους, δοκιμάζοντας πώς το καθένα από αυτά επιτρέπει σε εξωτερικούς παράγοντες να επηρεάζουν το πρόγραμμα.
2. Στα EdBlocks μπορεί ένας βρόχος να βρίσκεται εντός ενός άλλου. Προσπαθήστε να χρησιμοποιήσετε μια τέτοιο δομή και τα τουβλάκια LED ώστε να βάλετε το Edison να στείλει μηνύματα χρησιμοποιώντας τον κώδικα Morse. Για παράδειγμα αν είναι και τα δύο LED αναμμένα να αναπαριστούν μια παύλα και μόνο ένα LED αναμμένο να αναπαριστά μια τελεία, μπορείτε να φτιάξετε ένα πρόγραμμα που να στέλνει το μήνυμα 'SOS':

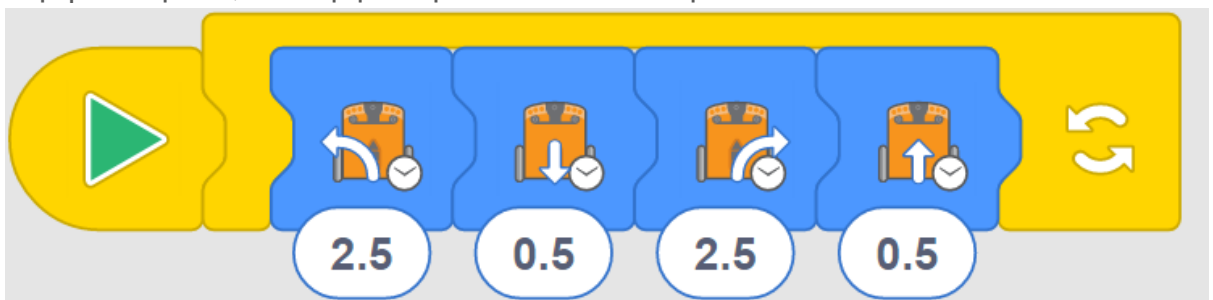


Μάθετε περισσότερα για τον κώδικα Morse σαν τάξη. Επιτρέψτε στους μαθητές να στείλουν τα δικά τους μηνύματα με τον κώδικα Morse χρησιμοποιώντας τα φώτα και τους βρόχους.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: οι απαντήσεις 3 και 4 είναι ενδεικτικές. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική εμπειρία του καθενός.

1. Το τουβλάκι βρόχος δίνει τη δυνατότητα σε ένα πρόγραμμα να έχει τουβλάκια που επαναλαμβάνονται.
2. Αν δεν υπήρχε κανένα τουβλάκι βρόχος στο πρόγραμμα με τα φώτα, το πρόγραμμα θα άναβε τα φώτα, θα περίμενε για 1 δευτερόλεπτο, μετά θα έσβηνε τα φώτα, θα περίμενε για άλλο ένα δευτερόλεπτο και θα τελείωνε.



- 3.
4. Το πρόγραμμά μου κάνει το Edison να στρίβει αριστερά για 2.5 δευτερόλεπτα, μετά να πάει μπροστά για .5 seconds, να στρίψει δεξιά για 2.5 δευτερόλεπτα, μετά να πάει μπροστά για .5 δευτερόλεπτα. Όταν κάνει μερικές επαναλήψεις, φαίνεται σαν το Edison να χορεύει χορό waddle.

Δραστηριότητα 17 - Ας ανιχνεύσουμε εμπόδια

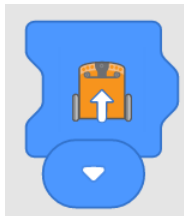
Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές μαθαίνουν περισσότερα σχετικά με το πώς δουλεύουν οι αισθητήρες υπερύθρων του Edison και προγραμματίζουν το Edison να ανιχνεύσει εμπόδια.

Πώς λειτουργεί

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές δημιουργούν ένα πρόγραμμα με το οποίο το Edison αποφεύγει να πέσει πάνω σε εμπόδια χρησιμοποιώντας τα υπέρυθρα φώτα LED και τον δέκτη (αισθητήρα) υπερύθρων προκειμένου να ανιχνεύσει εμπόδια που βρίσκονται μπροστά από αυτό. Αυτή η δραστηριότητα διερευνά περαιτέρω πώς δουλεύουν οι αισθητήρες υπερύθρων στο Edison και βάζει τους μαθητές να ελέγξουν ποιά εμπόδια μπορεί αυτό να ανιχνεύσει και ποιά όχι.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των εξαρτημάτων του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση των LED και του δέκτη (αισθητήρα) υπερύθρων, πριν οι μαθητές ξεκινήσουν τη δραστηριότητα.
- Τα εμπόδια πρέπει να είναι αδιαφανή αλλά όχι πολύ σκουρόχρωμα (π.χ. όχι μαύρα) και να έχουν ύψος τουλάχιστον όσο και το Edison προκειμένου το ρομπότ να τα ανιχνεύσει.
- Αυτό το πρόγραμμα θα δουλέψει καλύτερα χρησιμοποιώντας το τουβλάκι "οδήγησε μπροστά" στα EdBlocks. Αυτό το τουβλάκι θέτει τους κινητήρες του Edison σε κίνηση προς τα εμπρός μέχρι μια συνθήκη ή ένα άλλο τουβλάκι πει στους κινητήρες να κάνουν κάτι διαφορετικό. Βεβαιωθείτε ότι οι μαθητές χρησιμοποιούν το σωστό τουβλάκι:



Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

1. Βάλτε τους μαθητές να παρουσιάσουν τα ευρήματά τους από αυτή τη δραστηριότητα. Εξασκείστε τις ικανότητες παρουσίασης συμπεριλαμβανομένου της σχεδίασής της, του οπτικού αποτελέσματος και της φωνής.
2. Δημιουργήστε μια μεγάλη λίστα με τα αποτελέσματα της τάξης, βάζοντας τον κάθε μαθητή να προσθέσει τα αποτελέσματά του στη λίστα αυτή. Μοιραστείτε τα αποτελέσματα της τάξης σας με άλλες τάξεις ή σχολεία χρησιμοποιώντας online προγράμματα όπως το Google Classroom ή ένα φόρουμ. Κοιτάξτε τις διαφορές και τις ομοιότητες μεταξύ των διαφόρων αντικειμένων που χρησιμοποίησαν για έλεγχο οι μαθητές. Τί μας λέει αυτό για τα αντικείμενα που έχουν τα άλλα σχολεία στις τάξεις τους; Τί ερωτήσεις μπορούμε να

σκεφτούμε βλέποντας τα αποτελέσματα των άλλων; Εξασκηθείτε στην άσκηση καλής διαδικτυακής δεοντολογίας και ασφαλούς διαμοίρασης δεδομένων.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: αυτός ο πίνακας είναι μια ενδεικτική απάντηση. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την προσωπική πρακτική τους εμπειρία.

Αντικείμενο	Χρώμα και σχήμα	Σταμάτησε το Edison; Γιατί ναι ή γιατί όχι.
Μπουκάλι νερού	Διαφανές, ψηλός κύλινδρος	Όχι. Το μπουκάλι είναι ψηλό αλλά δεν ανακλά το υπέρυθρο φως.
Ρομπότ Edison	Orange, short box	Ναι, αλλά μόνο αφού το πρώτο Edison έπεσε πάνω του. Νομίζω ότι δεν είναι αρκετά ψηλό.
Συρραπτικό	Σκούρο κίτρινο, μακρύ, μεσαίου ύψους, περίπου οβάλ	Ναι. Το συρραπτικό είναι ψηλότερο από ότι το Edison και πρέπει να ανακλά αρκετό φως.
Βιβλίο	Black with white stripes, large box-shaped	Όχι. Το βιβλίο είναι ψηλότερο από το Edison αλλά το μαύρο χρώμα απορροφά το φως.

Δραστηριότητα 18 – Ας ανιχνεύσουμε και ας αποφύγουμε

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές διερευνούν περισσότερους τρόπους για να δημιουργούν προγράμματα στα EdBlocks τα οποία χρησιμοποιούν τους αισθητήρες υπέρυθρου φωτός του Edison.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα ενισχύει την ικανότητα κατανόησης των μαθητών σχετικά με τις ικανότητες ανίχνευσης εμποδίων του Edison. Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές φτιάχνουν ένα πρόγραμμα για να βάλουν το Edison να αποφύγει ένα εμπόδιο αφού προηγουμένως το έχει ανιχνεύσει. Η δραστηριότητα επίσης προκαλεί τους μαθητές να ξεκινήσουν να χρησιμοποιούν τον προγραμματισμό δημιουργικά για επίλυση προβλημάτων.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των εξαρτημάτων του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση των LED και του δέκτη (αισθητήρα) υπέρυθρων, πριν οι μαθητές ξεκινήσουν τη δραστηριότητα.
- Τα εμπόδια πρέπει να είναι αδιαφανή αλλά όχι πολύ σκουρόχρωμα (π.χ. όχι μαύρα) και να έχουν ύψος τουλάχιστον όσο και το Edison προκειμένου το ρομπότ να τα ανιχνεύσει.
- Ενθαρρύνετε τους μαθητές να οικοδομήσουν πάνω σε προηγούμενες γνώσεις ανασκοπώντας ποια εμπόδια μπορεί να ανιχνεύσει το Edison στη δραστηριότητα 17.

Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

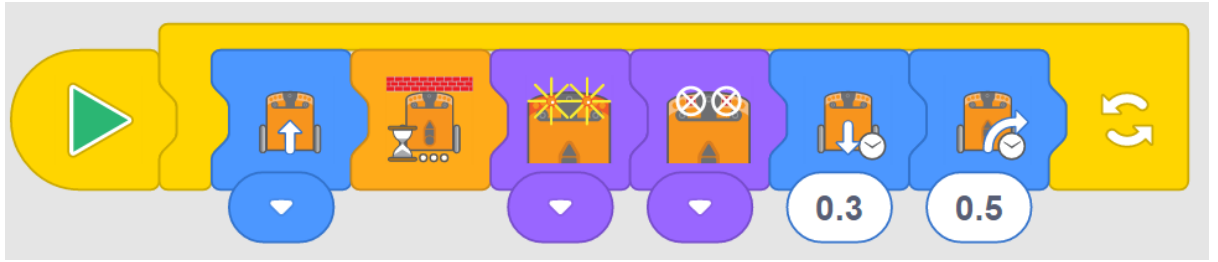
1. Ανακαλύψτε περισσότερες χρήσεις του υπέρυθρου φωτός στον πραγματικό κόσμο. Ερευνήστε διαφορετικές συσκευές που χρησιμοποιούν υπέρυθρο φως, πώς η κάθε μια χρησιμοποιεί υπέρυθρες και ποιες θετικές επιπτώσεις έχουν αυτές οι συσκευές στο άτομο ή την κοινωνία.
2. Φανταστείτε διάφορους τρόπους με τους οποίους οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους αισθητήρες υπέρυθρων του Edison ώστε να δημιουργήσουν λύσεις για προβλήματα του σχολείου. Για παράδειγμα να δρω ως σύστημα συναγερμού παρουσίας ατόμων στο διάδρομο του σχολείου.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: διαφορετικά ρομπότ Edison θα κινούνται με διαφορετικές ταχύτητες, το οποίο μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να πάρουν ελαφρώς διαφορετικά αποτελέσματα για τις απαντήσεις 1 και 2. Οι επεξηγήσεις στις απαντήσεις 1 και 2 και όλη η απάντηση 3 είναι ενδεικτικές. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την προσωπική πρακτική τους εμπειρία.

1. 0.3 δευτερόλεπτα. Αυτός ο χρόνος ήταν αρκετός για το Edison ώστε να πάει πίσω, μακριά από το εμπόδιο και να έχει αρκετό χώρο να στρίψει.
2. 0.5 δευτερόλεπτα. Αυτός ο χρόνος ήταν αρκετός για το Edison ώστε να στρίψει αρκετά και να μην πέσει πάλι πάνω στο εμπόδιο.

3.



Δραστηριότητα 19 – Ας μείνουμε εντός ορίων

Αυτή η δραστηριότητα βάζει τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν τα EdBlocks για να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα ανακλώμενου φωτός του Edison και προκαλεί τους μαθητές να αρχίσουν να σκέφτονται πώς οι έννοιες που μαθαίνουν εφαρμόζονται στην τεχνολογία στον πραγματικό κόσμο.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα χρησιμοποιεί τον αισθητήρα ανακλώμενου φωτός (αισθητήρα ανίχνευσης γραμμής) για να ανιχνεύσει διαφορές μεταξύ σκούρων και ανοιχτών επιφανειών κάτω από το Edison. Οι μαθητές προγραμματίζουν το Edison να παραμένει μέσα στα όρια μιας μαύρης γραμμής - όπως και στο πρόγραμμα που έτρεξαν χρησιμοποιώντας το barcode στη δραστηριότητα 6.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των εξαρτημάτων του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση του αισθητήρα ανακλώμενου φωτός (ανίχνευσης γραμμής), που βρίσκεται στο κάτω μέρος του ρομπότ.
- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι τα προγράμματα παρακολούθησης γραμμής του Edison βασίζονται στο να διαβάζουν τη διαφορά της ποσότητας φωτός που ανακλάται από την επιφάνεια κάτω από το ρομπότ. Ελέγξτε ότι η γραμμή που χρησιμοποιούν είναι πολύ σκούρου χρώματος, όπως το μαύρο, και έχει πλάτος περίπου 1.5εκ. (0.6 ίντσες). Επίσης σιγουρευτείτε ότι το φόντο είναι άσπρο ή ένα άλλο πολύ ανοιχτό (δηλ. υψηλά ανακλαστικό) χρώμα.
- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι υπάρχουν τρία τουβλάκια έλεγχου ταχύτητας στα EdBlocks, αργό, κανονικό και γρήγορο. Το "κανονικό" τουβλάκι θέτει την ταχύτητα των κινητήρων του Edison περίπου στην προεπιλεγμένη.
- Επειδή το Edison διαβάζει τα EdBlocks από αριστερά προς τα δεξιά, ένα τουβλάκι ελέγχου ταχύτητας πρέπει να τοποθετηθεί αριστερά από τα τουβλάκια "οδήγησε". Ένα τουβλάκι ελέγχου ταχύτητας θα επηρεάσει όλα τα τουβλάκια στα δεξιά του στο πρόγραμμα έως ότου η ταχύτητα οριστεί εκ νέου από ένα άλλο τουβλάκι ελέγχου ταχύτητα ή το πρόγραμμα τελειώσει.
- Η οδήγηση των κινητήρων του Edison σε υψηλότερη ταχύτητα για παρατεταμένες χρονικές περιόδους μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα το γρηγορότερο άδειασμα μπαταριών του Edison.

Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

1. Συζητήστε πώς μπορούμε να σκεφτούμε τον προγραμματισμό με όρους προβλημάτων και λύσεων. Διατυπώστε αυτή τη δραστηριότητα με αυτούς τους όρους. Για παράδειγμα, "το πρόβλημα είναι να εμποδίσουμε το Edison να διασχίσει μια μαύρη γραμμή. Πώς μπορούμε να λύσουμε αυτό το πρόβλημα;"
2. Εξετάστε πώς το "πρόβλημα" του να εμποδίσεις το Edison από το να διασχίσει μια μαύρη γραμμή μπορεί να λυθεί με διαφορετικούς τρόπους χρησιμοποιώντας τα EdBlocks. Προσπαθήστε να δημιουργήσετε διαφορετικά

προγράμματα που να λύνουν όλα το ίδιο πρόβλημα. Δείτε πόσες διαφορετικές λύσεις μπορούν να δημιουργήσουν οι μαθητές. Συζητήστε στην τάξη την ιδέα ότι όλες οι λύσεις είναι έγκυρες αρκεί να λύνουν όλες το πρόβλημα.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: διαφορετικά ρομπότ Edison θα κινούνται με διαφορετικές ταχύτητες, το οποίο μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα οι μαθητές να πάρουν ελαφρώς διαφορετικά αποτελέσματα για τις απαντήσεις 1 και 2. Οι απαντήσεις 3 και 4 είναι ενδεικτικές. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την προσωπική πρακτική τους εμπειρία.

1. 0.3 δευτερόλεπτα
2. 0.4 δευτερόλεπτα
3. Το κανονικό "τουβλάκι ελέγχου ταχύτητα" λειτούργησε καλύτερα. Η αργή ταχύτητα ήταν βαρετή να την παρακολουθεί κανείς. Η γρήγορη ταχύτητα είχε ως αποτέλεσμα να διασχίζει τη μαύρη γραμμή το ρομπότ πριν πάει πίσω μερικές φορές.
4. Νομίζω ότι θα ήταν καλό για τα αυτοκίνητα να είχαν ένα τέτοιο πρόγραμμα στην πραγματική ζωή. Το πιστεύω γιατί σε αυτήν τη περίπτωση θα μπορούσαμε να είχαμε διασταυρώσεις δρόμων σε χρώμα τέτοιο που το αυτοκίνητο θα "έβλεπε" πάντα όταν το φανάρι είναι κόκκινο. Έτσι, τα αυτοκίνητα θα σταματούσαν και δε θα μπορούσαν να διασχίσουν διασταυρώσεις με κόκκινο φανάρι οπότε θα είχαμε και λιγότερα ατυχήματα.

Δραστηριότητα 20 – Ας φτιάξουμε μουσική

Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές διερευνούν μια καινούρια κατηγορία από τουβλάκια εντός της εφαρμογής EdBlocks app, τα τουβλάκια μουσικής, και δημιουργούν προγράμματα χρησιμοποιώντας τις δυνατότητες ήχου του Edison.

Πώς λειτουργεί

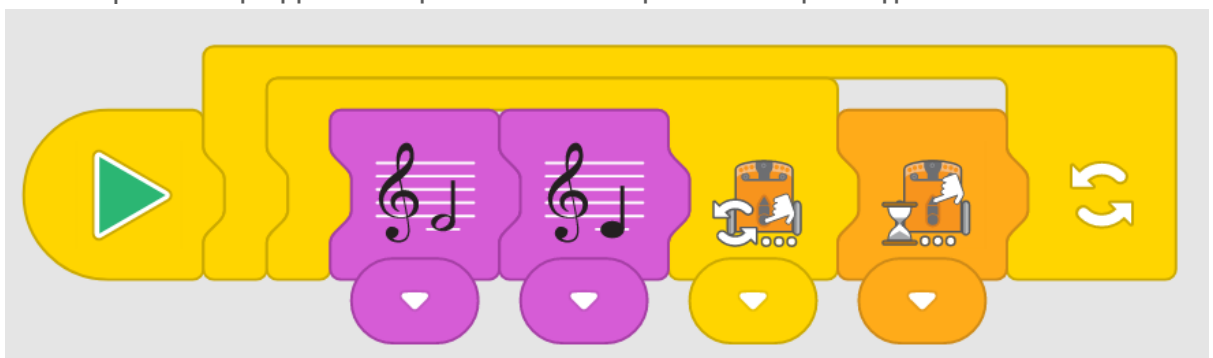
Αυτή η δραστηριότητα χρησιμοποιεί το ηχείο του Edison. Με αυτό το ηχείο το ρομπότ μπορεί να παίξει ένα εύρος από μουσικές νότες ενώ μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ως αισθητήρας ήχου (μικρόφωνο) προκειμένου να ανιχνεύσει δυνατούς ήχους όπως τα παλαμάκια.

Συμβουλές και κόλπα

- Τα ρομπότ της πρώτης έκδοσης (V1) απαιτούν μια αναβάθμιση υλισμικού ([firmware update](#)) διαθέσιμο στον ιστοχώρο [meetiedison.com](#) προκειμένου να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα τουβλάκια μουσικής στα EdBlocks. Τα ρομπότ της δεύτερης έκδοσης (V2.0) δε χρειάζονται αυτήν την αναβάθμιση. Μπορείτε να δείτε αν έχετε την έκδοση 2.0, ψάχνοντας για την ένδειξη 'V2.0' με μικρούς χαρακτήρες στην κάτω δεξιά γωνία της επάνω όψης του Edison.
- Επειδή το Edison διαβάζει τα EdBlocks από αριστερά προς τα δεξιά, ένα τουβλάκι μετρονόμος (τέμπο) πρέπει να τοποθετηθεί αριστερά από τα τουβλάκια μουσικής. Ένα τουβλάκι μετρονόμος θα επηρεάσει όλα τα μουσικά τουβλάκια που βρίσκονται στα δεξιά του στο πρόγραμμα έως ότου ο ρυθμός (τέμπο) επανατεθεί από κάποιο άλλο τουβλάκι μετρονόμο ή το πρόγραμμα τελειώσει.
- Μπορεί να βοηθήσει αν έχετε ετοιμάσει ήδη κάποια απλά τραγούδια για χρήση από τους μαθητές που δεν είναι τόσο εξοικειωμένοι με τη μουσική.

Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

1. Παίξτε μουσικές καρέκλες με το Edison. Βάλτε τους μαθητές να δημιουργήσουν προγράμματα που θα παίξουν μουσική σε έναν βρόχο μέχρι να πατηθεί το στρογγυλό κουμπί. Δείτε το παρακάτω παράδειγμα:



Μόλις ένας μαθητής πατήσει το στρογγυλό κουμπί, το πρόγραμμα θα σταματήσει να παίζει τις νότες, και μετά θα περιμένει μέχρι να πατηθεί πάλι το

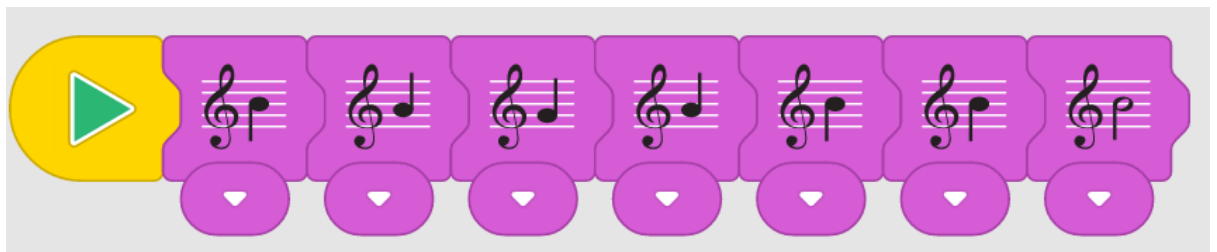
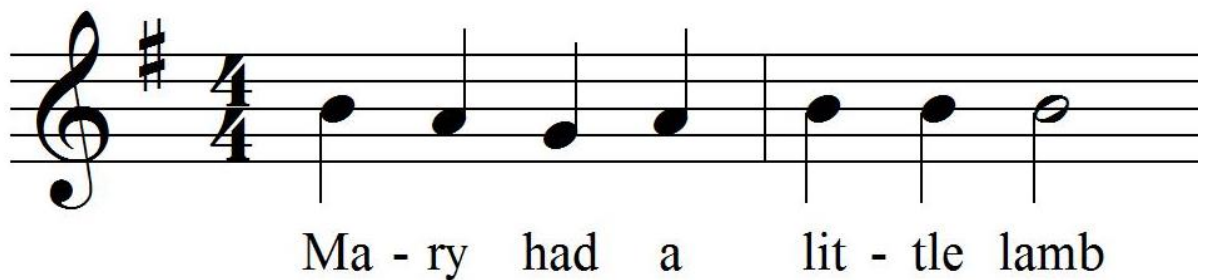
τρίγωνο κουμπί. Βάλτε τους μαθητές να τρέξουν με τη σειρά το δικό τους πρόγραμμα για τις μουσικές καρέκλες.

2. Βάλτε τους μαθητές να δουλέψουν μαζί για να βάλουν πολλά ρομπότ Edison να παίξουν μια μελωδία σε έναν γύρο. Χρησιμοποιήστε το ελεγχόμενο από το χρόνο τουβλάκι "περίμενε μέχρι" για να προγραμματίσετε διάφορα Edison να παίξουν μια μελωδία (όπως Row, Row Your Boat) σε διαφορετικούς χρόνους. Πειραματιστείτε με τις ποσότητες χρόνου στα τουβλάκια "περίμενε μέχρι" ώστε τα ρομπότ να παίξουν συγχρονισμένα.

Κλειδιά απαντήσεων

Please note: Οι απαντήσεις 1 και 2 είναι ενδεικτικές. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την προσωπική πρακτική τους εμπειρία. Οδηγίες για το τι να προσέξουν στην ερώτηση 1 έχουν ήδη δοθεί.

1. Ενώ το πρόγραμμα μπορεί να είναι όποιο αρέσει στο μαθητή, μπορεί να θέλετε να δείτε τόσο το πρόγραμμά τους όσο και την απάντησή τους για να βεβαιωθείτε ότι έχουν μεταφέρει σωστά τις νότες από τη μια δομή (πρόγραμμα στο διαδίκτυο) στην άλλη (παρτιτούρα). Παράδειγμα:



2. Χρησιμοποίησα το "γρήγορο" τουβλάκι μετρονόμο. Έκανε το Edison να παίζει πιο γρήγορα, το οποίο ακούστηκε αστεία.
3. Το Edison κινήθηκε προς τα πίσω και έπαιξε τις νότες ταυτόχρονα. Το Edison έπαιξε τις νότες δύο φορές καθώς κινούνταν προς τα πίσω.

Δραστηριότητα 21 – Ας παίξουμε θέατρο

Σε αυτήν τη δραστηριότητα, οι μαθητές αρχίζουν να συνδυάζουν τουβλάκια διαφόρων ειδών από τα EdBlocks για να παράξουν ένα δημιουργικό πρόγραμμα που χρησιμοποιεί τον αισθητήρα φωτός του Edison.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα βασίζεται στην ικανότητα των αισθητήρων φωτός του ρομπότ Edison να ανιχνεύουν διαφορές στα επίπεδα του φωτός μεταξύ τους. Καλύπτοντας τον έναν αισθητήρα πλήρως, οι μαθητές μπορούν να πυροδοτήσουν το Edison να αντιδράσει μόλις αυτό εκτεθεί στο φως.

Αυτή η προγραμματιστική εργασία ενθαρρύνει τους μαθητές να ξεκινήσουν να συνδυάζουν διαφορετικά είδη από τουβλάκια μεταξύ τους όπως και να συνδέουν τα προγράμματά τους στα EdBlocks με τους διάφορους αισθητήρες του ρομπότ.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των εξαρτημάτων του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση των δύο αισθητήρων φωτός του Edison.
- Τα προγράμματα ανίχνευσης φωτός του Edison βασίζονται στον εντοπισμό της διαφοράς των επιπέδων του φωτός που εισέρχεται στους δύο αισθητήρες. Σε αυτή τη δραστηριότητα, ένας από τους δύο αισθητήρες πρέπει να καλυφθεί εντελώς.
- Διαβεβαιώστε ότι οι μαθητές επιλέγουν το σωστό τουβλάκι ανίχνευσης φωτός στο πρόγραμμά τους, σε σχέση με αυτό στο ρομπότ. Αν καλυφθεί ο δεξιός αισθητήρας φωτός, το πρόγραμμα πρέπει να έχει το τουβλάκι "ανίχνευση φωτός από αριστερά" και αντιστρόφως.
- Με μόνο τον έναν αισθητήρα εκτεθειμένο, οποιαδήποτε στάθμη φωτός θα πυροδοτήσει το πρόγραμμα. Συμπεριλαμβάνοντας το ελεγχόμενο από το χρόνο τουβλάκι "περίμενε μέχρι" στο πρόγραμμα, δίνεται ο χρόνος να τοποθετηθεί το Edison κάπου σκοτεινά. Αν κάποιος μαθητής αντιμετωπίζει πρόβλημα με το ότι η μουσική αρχίζει νωρίτερα, αυξήστε το χρόνο στο τουβλάκι "περίμενε μέχρι".

Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

1. Χρησιμοποιήστε αυτή τη δραστηριότητα ως σημείο εκκίνησης για να διερευνήσετε την ηθοποιία και το θέατρο. Αναζητήστε διάφορους τύπους θεάτρου που περιλαμβάνουν μουσική, όπως το μουσικό θέατρο και η όπερα. Συγκρίνετε και αντιπαραβάλλετε τις ομοιότητες αυτής της δραστηριότητας με τα διάφορα είδη θεάτρου. Παρουσιάστε τα αποτελέσματα σε δομές όπως τα διαγράμματα Venn.
2. Ανασκοπήστε τις διαφορές στολές που έφτιαξαν οι μαθητές. Ερευνήστε τα διάφορα υλικά που χρησιμοποίησαν οι μαθητές και τον τρόπο με τον οποίο τα προσάρτησαν στο Edison. Συζητήστε ποιες στολές είχαν το καλύτερο

αποτέλεσμα στο πείραμα και τί τις έκανε τις πιο κατάλληλες σχεδιασμένες λύσεις.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική εμπειρία του καθενός. Η δραστηριότητα περιλαμβάνει οδηγίες ώστε να αφεθούν εκτεθειμένα τα κουμπιά και να καλυφθεί μόνο η μία πλευρά - αυτά τα κριτήρια μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να διαβεβαιώσετε ότι οι μαθητές ακολούθησαν τις οδηγίες προς βαθμολόγησή τους αν το επιθυμείτε

Δραστηριότητα 22 – Ας αποφύγουμε το φως

Σε αυτήν τη δραστηριότητα οι μαθητές συνεχίζουν να εξερευνούν πώς να χρησιμοποιούν τα EdBlocks για να δημιουργήσουν προγράμματα που χρησιμοποιούν τις δυνατότητες των διαφόρων αισθητήρων του Edison, συνδέοντας τον προγραμματισμό και τη ρομποτική μαζί.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα χρησιμοποιεί την ικανότητα των αισθητήρων φωτός του Edison για να ανιχνεύσει διαφορές στα επίπεδα φωτεινότητας μεταξύ των δύο αισθητήρων και να επηρεάσει το πως συμπεριφέρεται το ρομπότ. Σε αυτή τη δραστηριότητα το πρόγραμμα «λέει» στο Edison να αποφύγει το φως από τους δύο αισθητήρες, το οποίο καθιστά ικανό τον έλεγχο της συμπεριφοράς του ρομπότ από το χρήστη.

Συμβουλές και κόλπα

- Μπορεί να βοηθήσει η ανασκόπηση των εξαρτημάτων του Edison, δίνοντας έμφαση στη θέση των δύο αισθητήρων φωτός του Edison.
- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι τα προγράμματα ανίχνευσης φωτός του Edison βασίζονται στον εντοπισμό της διαφοράς των επιπέδων της έντασης του φωτός στους δύο αισθητήρες. Αν οι μαθητές αντιμετωπίσουν προβλήματα με αυτό το πρόγραμμα, υπενθυμίστε τους να σημαδεύουν με το φακό μόνο σε έναν από τους 2 αισθητήρες, όχι απευθείας στο μπροστινό μέρος του Edison.

Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

1. Επαναλάβετε την ιδέα της εμφάνισης συμπεριφορών των ζώων στη ρομποτική, συμπεριλαμβανομένου του «φωτοτροπισμού» (τον προσανατολισμό ενός φυτού ή άλλου οργανισμού συναρτήσει του φωτός). Αυτή η δραστηριότητα είναι ένα παράδειγμα μιμητισμού του ρομπότ του αρνητικού φωτοτροπισμού (κίνηση μακριά από το φως). Διερευνήστε βιολογικά παραδείγματα αρνητικού φωτοτροπισμού, όπως το ότι οι ρίζες των δέντρων αναπτύσσονται μακριά από το φως.
2. Ενθαρρύνεται τους μαθητές να ξεκινήσουν να σκέφτονται δημιουργικά με τον προγραμματισμό. Προκαλέστε τους να γράψουν ένα πρόγραμμα με τα EdBlocks που θα τους βοηθούσε να κερδίσουν στο παιχνίδι της κατσαρίδας. Για παράδειγμα, ένας μαθητής θα μπορούσε να γράψει ένα πρόγραμμα που συνδυάζει το πρόγραμμα «περιορισμός εντός ορίων» της δραστηριότητας 19 και το «ας αποφύγουμε το φως» αυτής της δραστηριότητας ώστε να βοηθήσει το ρομπότ να μείνει εντός του κύκλου.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: οι απαντήσεις είναι ενδεικτικές. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική εμπειρία του καθενός. Οδηγίες για το τι να προσέξουν στην ερώτηση 3 έχουν ήδη δοθεί.

1. *Charlotte*
2. *Το πρόγραμμα της Charlotte χρησιμοποίησε το γρήγορο τουβλάκι ελέγχου ταχύτητας.*
3. *Κάποια έντομα, όπως οι κατσαρίδες, τρέχουν μακριά από το φως. Στο παιχνίδι, όλα τα ρομπότ Edison αποφεύγουν το φως. Για αυτό το λόγο πιστεύω ότι ονομάζεται το «παιχνίδι της κατσαρίδας».*

Δραστηριότητα 23 – Ας κάνουμε ένα πάρτυ χορού

Σε αυτήν την τελευταία δραστηριότητα, οι μαθητές μαθαίνουν να χρησιμοποιούν γεγονότα έναρξης και μηνύματα και μετά δημιουργούν το δικό τους πρόγραμμα χρησιμοποιώντας μια ποικιλία ειδών από τουβλάκια.

Πώς λειτουργεί

Αυτή η δραστηριότητα εισάγει δύο από τα πιο σύνθετα είδη από τουβλάκια στα EdBlocks: αποστολή μηνυμάτων και γεγονότα έναρξης. Επειδή αυτά τα είδη από τουβλάκια μπορεί να είναι μια πρόκληση, αυτή η δραστηριότητα χρησιμοποιεί εσάς ως εκπαιδευτές να συμμετέχετε, βοηθώντας στην απλοποίηση της πρώτης έκθεσης των μαθητών στα σύνθετα αυτά τουβλάκια.

Θα πρέπει να προγραμματίσετε ένα Edison να είναι ο αρχηγός που στέλνει το ροζ μήνυμα. Οι μαθητές θα πρέπει να γράψουν ένα πρόγραμμα που αντιδρά στη λήψη αυτού του μηνύματος, πυροδοτώντας το δικό τους ρομπότ να «χορέψει».

Επιπρόσθετη πληροφορία: πώς λειτουργεί η αποστολή μηνυμάτων και τα γεγονότα εκκίνησης

Μηνύματα: Τα ρομπότ Edison μπορούν να στείλουν και να λάβουν μηνύματα υπερύθρων το ένα στο άλλο. Στα EdBlocks, οι χρωματιστοί φάκελοι είναι τα τουβλάκια που χρησιμοποιούνται για αυτή τη λειτουργία μηνυμάτων. Για να χρησιμοποιήσετε τα μηνύματα, θα χρειαστείτε τουλάχιστον δύο ρομπότ Edison, και θα χρειαστεί να γράψετε ένα ξεχωριστό πρόγραμμα για το καθένα. Το ένα ρομπότ θα πρέπει να στέλνει ένα από τα χρωματιστά μηνύματα ως μέρος του προγράμματός του. Το δεύτερο ρομπότ θα πρέπει να έχει ένα πρόγραμμα που περιλαμβάνει ένα τουβλάκι μηνύματος 'περίμενε μέχρι' ή 'έναρξη γεγονότος' του ίδιου χρώματος. Όταν το πρόγραμμα του πρώτου ρομπότ φτάσει στο τουβλάκι 'στείλε μήνυμα', θα στείλει ένα μήνυμα υπερύθρων. Αυτό θα πυροδοτήσει το δεύτερο ρομπότ να ξεκινήσει ή να συνεχίσει το πρόγραμμά του από το τουβλάκι μηνύματος στο πρόγραμμα του δεύτερου ρομπότ.

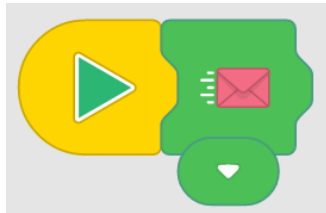
Γεγονότα έναρξης: Τα τουβλάκια 'γεγονότα έναρξης' επιτρέπουν στο χρήστη να φτιάξει ένα υπό-πρόγραμμα το οποίο ξεκινάει από ένα συγκεκριμένο γεγονός ενώ το κυρίως πρόγραμμα τρέχει. Αυτά τα τουβλάκια προσομοιώνουν την έννοια των 'διακοπών' στον προγραμματισμό των Η/Υ. Τα γεγονότα έναρξης επιτρέπουν στους χρήστες να διατάξουν τα προγράμματά τους καθέτως, με δευτερεύοντα προγράμματα να διακόπτουν το κυρίως πρόγραμμα όταν το γεγονός έναρξης πυροδοτείται.

Για να χρησιμοποιήσετε ένα γεγονός έναρξης, προσθέστε το απλώς στο χώρο εργασίας της εφαρμογής EdBlocks app και σύρετε και εναποθέστε τουβλάκια μετά από αυτό, όπως θα κάνατε με το σύννηθες τουβλάκι έναρξης. Όταν κατεβάσετε το πρόγραμμά σας στο Edison, τόσο το κυρίως πρόγραμμα όσο και το υποπρόγραμμα που ξεκινάει με το γεγονός έναρξης, θα κατέβουν. Όταν το κουμπί play (τρίγωνο) πατηθεί, το Edison θα τρέξει το κυρίως πρόγραμμα. Αν η συνθήκη του γεγονότος

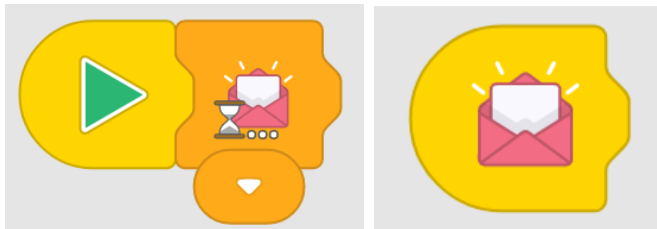
έναρξης ικανοποιηθεί, το Edison θα τρέξει το υποπρόγραμμα μέχρι το τέλος και μετά θα συνεχίσει στο κυρίως πρόγραμμα. Αυτό θα συμβεί οποτεδήποτε ικανοποιηθούν οι συνθήκες του γεγονότος έναρξης. Αν δεν υπάρχουν καθόλου τουβλάκια στο κυρίως πρόγραμμα, το Edison θα περιμένει μέχρι να ικανοποιηθούν οι συνθήκες του γεγονότος έναρξης και μετά θα τρέξει το υποπρόγραμμα.

Συμβουλές και κόλπα

- Αυτή η δραστηριότητα απαιτεί ένα ρομπότ Edison να είναι ο 'αρχηγός' και να στείλει το ροζ μήνυμα:



- Σιγουρευτείτε ότι τα προγράμματα χορού των μαθητών ξεκινούν μόνο εφόσον ληφθεί το ροζ μήνυμα. Για να το κάνετε αυτό, οι μαθητές θα πρέπει να ξεκινούν το 'χορό' είτε μετά από ένα μήνυμα 'περίμενε μέχρι' με ροζ μήνυμα είτε μετά από το γεγονός έναρξης ροζ μηνύματος:



- Η αποστολή μηνυμάτων του Edison χρησιμοποιεί υπέρυθρες, που έχουν περιορισμένη ακτίνα δράσης, όπως στο τηλεκοντρόλ της τηλεόρασης. Αν κάποια ρομπότ δεν ανιχνεύουν το ροζ μήνυμα, βρίσκονται πιθανόν σε μεγάλη απόσταση από το ρομπότ 'αρχηγό'.
- Στα EdBlocks, η αποστολή μηνυμάτων περιορίζεται στα έξι προκαθορισμένα κανάλια που απεικονίζονται μέσω των έξι έγχρωμων φακέλων. Τα ρομπότ πρέπει να χρησιμοποιούν φάκελο ίδιου χρώματος για την αποστολή και τη λήψη. Για παράδειγμα, αν το ρομπότ Α στείλει ένα μπλε μήνυμα αλλά το ρομπότ Β έχει ένα τουβλάκι 'περίμενε μέχρι το πράσινο μήνυμα' στο πρόγραμμά του, το μήνυμα που εστάλη από το ρομπότ Α δε θα πυροδοτήσει το ρομπότ Β ώστε να συνεχίσει το πρόγραμμά του.
- Εξηγήστε στους μαθητές τι κάνει το τουβλάκι μηνύματος. Σε αυτή τη δραστηριότητα, όταν το ρομπότ αρχηγός στέλνει το ροζ μήνυμα, είναι το ισοδύναμο με το να πει 'ξεκινήστε!' σε όλα τα υπόλοιπα ρομπότ. Τα άλλα ρομπότ τότε γνωρίζουν ότι πρέπει να κινηθούν στο επόμενο τουβλάκι του προγράμματός τους. Εξηγήστε ότι το ρομπότ αρχηγός δε λέει στα υπόλοιπα ρομπότ πώς να χορέψουν παρά μόνο ότι θα πρέπει να προχωρήσουν από το τουβλάκι 'περίμενε μέχρι' στα επόμενα τουβλάκια χορού που έχει το πρόγραμμα του καθενός.

- Υπενθυμίστε στους μαθητές ότι επειδή το Edison «διαβάζει» τα τουβλάκια από τα αριστερά προς τα δεξιά, το ρομπότ θα περιμένει μέχρι ένα μήνυμα να ληφθεί πριν προχωρήσει σε οποιαδήποτε τουβλάκια βρίσκονται δεξιά από αυτό.

Επεκτάσεις δραστηριοτήτων

1. Διερευνήστε τα υπόλοιπα τουβλάκια έναρξης. Προσπαθήστε να δημιουργήσετε προγράμματα που χρησιμοποιούν διαφορετικά τουβλάκια έναρξης.
2. Προσπαθήστε να δημιουργήσετε ένα πρόγραμμα χρησιμοποιώντας το βασικό τουβλάκι έναρξης και ένα υποπρόγραμμα χρησιμοποιώντας ένα τουβλάκι έναρξης. Πειραματιστείτε με το πώς το Edison πηδάει από το βασικό πρόγραμμα στο υποπρόγραμμα όταν η συνθήκη έναρξης πυροδοτείται.

Κλειδιά απαντήσεων

Παρακαλώ σημειώστε ότι: η απάντηση 2 είναι ενδεικτική. Τα αποτελέσματα των μαθητών εξαρτώνται από την πρακτική εμπειρία του καθενός. Μια σημείωση για την ερώτηση 2: Το να βάλετε τους μαθητές να συλλάβουν ένα στιγμιότυπο της οθόνης με ένα κατάλληλο εργαλείο είναι μια καλή ευκαιρία να εξασκηθούν σε επιπρόσθετα προγράμματα υπολογιστών και περιφερειακές συσκευές, συμπεριλαμβανομένου του εκτυπωτή.

