



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ  
ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΒΙΟΪΑΤΡΙΚΗ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ**

**«ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ  
ΜΕΓΑΛΟΥ ΟΓΚΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ»**

**“ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΗΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ”  
“EDUCATIONAL ROBOTICS IN PRIMARY EDUCATION.  
DESIGN - IMPLEMENTATION – EVALUATION”**

**Νικόλαος Γκούρλης Α.Μ 245**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων**

**Σταμούλης Γεώργιος - Καθηγητής**

**Λαμία, Ιούνιος 2018**

**«Υπεύθυνη Δήλωση μη λογοκλοπής και ανάληψης προσωπικής ευθύνης»**

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, και γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα και ενυπογράφως ότι η παρούσα εργασία με τίτλο «Εκπαιδευτική ρομποτική στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση. Σχεδιασμός – υλοποίηση – αξιολόγηση» αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές από τις οποίες χρησιμοποίησα δεδομένα, ιδέες, φράσεις, προτάσεις ή λέξεις, είτε επακριβώς (όπως υπάρχουν στο πρωτότυπο ή μεταφρασμένες) είτε με παράφραση, έχουν δηλωθεί κατάλληλα και ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Αναλαμβάνω πλήρως, ατομικά και προσωπικά, όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες που δύναται να προκύψουν στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δεν μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής.

**Ο ΔΗΛΩΝ**

**Ημερομηνία**

**Υπογραφή**

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας τις μεταπτυχιακές μου σπουδές και την διπλωματική μου εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλλαν στην πραγματοποίησή της, ο καθένας με τον τρόπο του.

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής κ. Σταμούλη Γεώργιο, καθηγητή του Τμήματος Πληροφορικής, για την συνεργασία και την επιστημονική καθοδήγηση. Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κα. Βέννου Παρασκευή, μέλος Ε.ΔΙ.Π του Τμήματος Πληροφορικής με Εφαρμογές στη Βιοϊατρική, για τις πολύτιμες συμβουλές της και τη συμβολή της στη διπλωματική εργασία. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους μικρούς «σπουδαστές» του προγράμματος εκπαιδευτικής ρομποτικής για τα όμορφα απογεύματα που πέρασα μαζί τους, κατασκευάζοντας και προγραμματίζοντας ευφάνταστα ρομποτάκια.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αμέριστη υπομονή και την αδιάκοπη συμπαράστασή της καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών καθώς και τον φίλο και συμφοιτητή Κώστα Αποστολόπουλο, για την προτροπή του να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο αντικείμενο.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	4
ABSTRACT .....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	6
1.1 Εισαγωγή στην εκπαιδευτική ρομποτική .....	6
1.2 Οι Τ.Π.Ε στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα .....	7
1.3 Η θέση της ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα .....	9
1.4 Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Α/θμια εκπαίδευση.....	10
1.5 Εκπαιδευτικά προγράμματα για παιδιά νηπιαγωγείου και δημοτικού .....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ LEGO WEDO 2.0 .....	12
2.1 Γενικά .....	12
2.2 Περιεχόμενα του πακέτου .....	14
2.3 Το περιβάλλον διεπαφής του λογισμικού WeDo 2.0 .....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ LEGO WEDO 2.0 .....	20
3.1 Γενικά .....	20
3.2 Εισαγωγικά μαθήματα .....	23
3.2.1 Γνωριμία με τη Ρομποτική και την εφαρμογή LEGO WeDo 2 .....	23
3.2.2 Milo - το ρομπότ εξερευνητής.....	29
3.2.3 Milo - το ρομπότ εξερευνητής (συνέχεια).....	34
3.3 Καθοδηγούμενα έργα (Guided Projects) .....	37
3.3.1 Τραβώντας.....	37
3.3.2 Ταχύτητα .....	40
3.3.3 Ανθεκτικές δομές .....	44
3.3.4 Η μεταμόρφωση του βάτραχου .....	48
3.3.5 Φυτά και επικονιαστές .....	52
3.3.6 Αποτροπή της πλημμύρας .....	56
3.3.7 Πτώση και διάσωση .....	60
3.3.8 Ταξινόμηση σε Ανακύκλωση.....	65
3.4 Ανοιχτά έργα (Open Projects) .....	71
3.4.1 Αρπακτικό και θήραμα.....	71
3.4.2 Έκφραση ζώων .....	75
3.4.3 Εξαιρετικά οικοσυστήματα .....	78
3.4.4 Εξερεύνηση του διαστήματος .....	82
3.4.5 Συναγερμός κινδύνου .....	87
3.4.6 Καθαρισμός του ωκεανού .....	90
3.4.7 Διέλευση άγριων ζώων.....	94
3.4.8 Μετακίνηση υλικών .....	98
3.5 Ανοιχτά έργα (Open Projects) εκτός του λογισμικού WeDo 2.0 .....	102
3.5.1 Ελέφαντας .....	102

3.5.2	Carousel.....	104
3.5.3	Αεροπλάνο.....	107
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	110
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	119
	ΠΗΓΕΣ .....	122

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών των Τμημάτων Πληροφορικής και Πληροφορικής με Εφαρμογές στην Βιοϊατρική του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας για το Μεταπτυχιακό Δίπλωμα Ειδίκευσης «Ασφάλεια Υπολογιστικών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Διαχείριση Μεγάλου Όγκου Δεδομένων, και Προσομοίωση.» Κύριος στόχος ήταν η σχεδίαση, υλοποίηση και αξιολόγηση ενός εκπαιδευτικού προγράμματος ρομποτικής που απευθύνεται σε μαθητές και μαθήτριες πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Η εργασία αυτή παρουσιάζει το εκπαιδευτικό πακέτο Lego Wedo 2.0 μέσα από μια σειρά εκπαιδευτικών συναντήσεων που υλοποιήθηκαν στα πλαίσια εκπαιδευτικού προγράμματος στο οποίο συμμετείχαν παιδιά ηλικίας 4 έως 11 ετών στην πόλη της Λαμίας. Κατά τη διάρκεια του προγράμματος σχεδιάστηκαν ανάλογα σχέδια μαθήματος, κατάλληλα για την ηλικία και τις ιδιαιτερότητες των μαθητών (προηγούμενες γνώσεις, υπολογιστική και αφαιρετική σκέψη, αντιληπτική ικανότητα, ομαδικό πνεύμα) τα οποία τροποποιήθηκαν σύμφωνα με την ανάδραση που πήραμε από την εφαρμογή τους. Τέλος αξιολογήσαμε τα αποτελέσματα του προγράμματος μέσα από ερωτηματολόγιο που απευθύνονταν από κοινού στους μαθητές και τους γονείς τους.

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας, παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά έδειξαν μεγάλο ενδιαφέρον με την ενεργή συμμετοχή τους στις συναντήσεις και κατέκτησαν τις πρώτες τους γνώσεις πάνω σε βασικούς κατασκευαστικούς μηχανισμούς και προγραμματιστικές έννοιες. Επίσης διεύρυναν την εξωστρέφειά τους και τις κοινωνικές τους σχέσεις μέσα από τις παρουσιάσεις και τα ομαδοσυνεργατικά έργα που υλοποίησαν.

## **ABSTRACT**

This diploma thesis was conducted under the Interdepartmental Postgraduate Program of the Departments of Informatics and Informatics with Applications in Biomedicine of the University of Thessaly for the Postgraduate Diploma of Specialization "Security of Computing and Telecommunication Systems, Large Data Management and Simulation". The main objective was the design, implementation and evaluation of a robotics educational program aimed at primary school pupils.

This work presents the Lego Wedo 2.0 training package through a series of training sessions that took place as part of a training program involving children aged 6 to 12 in the city of Lamia. During the course of the program, appropriate lesson plans designed for the age and specifics of students (prior knowledge, computational and abstract thinking, perceptual ability, team spirit) were modified according to the feedback we received from their application. Finally, we evaluated the results of the program through a questionnaire addressed to pupils and their parents.

Based on the results of the survey, it was noted that the children showed great interest with their active participation in the meetings and gained their first knowledge on basic constructional mechanisms and programming concepts. They also expanded their extroversion and social relationships through their presentations and collaborative projects.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Εισαγωγή στην εκπαιδευτική ρομποτική

Τα τελευταία χρόνια η Τεχνολογία της Πληροφορικής έχει γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της εκπαιδευτικής διαδικασίας σε όλες τις βαθμίδες εκπαίδευσης. Από τις απλές εφαρμογές επεξεργασίας εγγράφων μέχρι τις πλατφόρμες σύγχρονης και ασύγχρονης τηλεεκπαίδευσης οι τεχνολογίες αυτές έρχονται να προστεθούν στα εργαλεία κάθε εκπαιδευτικής οντότητας κάνοντας την διαδικασία της μάθησης πιο ελκυστική, αποτελεσματική και άμεση. Άλλωστε οι ψηφιακές δεξιότητες που αποκτούν οι νέοι από πολύ μικρή ηλικία λόγω της ενασχόλησης τους με ανάλογες συσκευές κάνουν τις τεχνολογίες της πληροφορικής αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας τους και επομένως κατάλληλη οδός για την εκπαίδευση τους σε διάφορους τομείς και επιστήμες.

Ένας σημαντικός τομέας των Τεχνολογιών της Πληροφορικής στην εκπαίδευση είναι και η εκπαιδευτική ρομποτική. Η ρομποτική αποτελεί μια σχετικά καινούργια επιστήμη στην οποία συνδυάζονται ο προγραμματισμός, η μηχανολογία, η φυσική, οι αυτοματισμοί, τα εφαρμοσμένα μαθηματικά και άλλες επιστήμες με στόχο την επίλυση ενός προβλήματος με τρόπο αποδοτικό, βέλτιστο και φιλικό προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Ειδικότερα, η εκπαιδευτική ρομποτική αποτελεί ένα εργαλείο κατανόησης εισαγωγικών και όχι μόνο εννοιών των παραπάνω επιστημών μέσω της χρήσης κατάλληλων ρομποτικών κατασκευών. Οι κατασκευές αυτές μπορεί να είναι αυτόνομες ενεργειακά ή να εκτελούν συγκεκριμένες ενέργειες με την παρέμβαση του μαθητή.

<sup>1</sup>Η εκπαιδευτική ρομποτική εμπνέεται από:

- τις κονστρακτιβιστικές (constructivist) θεωρίες του Jean Piaget, ο οποίος υποστηρίζει ότι η μάθηση στον άνθρωπο δεν είναι αποτέλεσμα μετάδοσης της γνώσης, αλλά μια ενεργητική διαδικασία κατασκευής της γνώσης που βασίζεται στις εμπειρίες. (Piaget, 1972)
- την κονστρακσιονιστική (constructionist) εκπαιδευτική φιλοσοφία του S. Papert που προσθέτει ότι η απόκτηση νέας γνώσης συντελείται πιο αποτελεσματικά όταν αυτοί που μαθαίνουν ασχολούνται με την κατασκευή προϊόντων, που έχουν προσωπικό νόημα για αυτούς. Ο στόχος του κονστρακσιονισμού είναι να δώσει στα παιδιά κατάλληλα πράγματα να κάνουν, έτσι ώστε να μάθουν στην πράξη με αποτελεσματικότερο τρόπο από ό, τι πριν (Papert, 1980).

Σ' αυτό το θεωρητικό πλαίσιο υιοθετείται μια κοινωνικο-επικοινωνιακή (social-



constructivist) άποψη όπου η μάθηση δεν είναι εξατομικευμένη αλλά αποτελεί κοινωνική και κοινωνικοποιημένη δραστηριότητα, δηλαδή η μάθηση λαμβάνει χώρα σ' ένα κοινωνικό περίγυρο. Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο η χρήση της εκπαιδευτικής ρομποτικής θα έχει θετικές επιπτώσεις εκτός από το γνωστικό τομέα, στο συναισθηματικό (αυτοεκτίμηση, αυτοπεποίθηση) αλλά και στον κοινωνικό (κοινωνικοποίηση, απομυθοποίηση).

Τα παιδιά όταν σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και προγραμματίζουν ρομπότ έχουν την ευκαιρία να μάθουν παίζοντας και να αναπτύξουν δεξιότητες. Επίσης έρευνες έχουν δείξει ότι η χρήση της σχεδιοκίνησης αυξάνει το ενδιαφέρον των μαθητών για την επιστήμη και τους παρακινεί να εμβαθύνουν σε διάφορα τεχνολογικά πεδία κάνοντας έτσι και τη μάθηση πιο ενδιαφέρουσα. <sup>2</sup>Οι μαθητές, ανάλογα με την εξοικείωση που έχουν στις νέες τεχνολογίες, δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και ενθουσιάζονται για τη ρομποτική και τις εφαρμογές της. Σε προηγμένες χώρες εδώ και μια δεκαετία η ρομποτική χρησιμοποιείται ως εκπαιδευτικό εργαλείο για τη διδασκαλία της επιστήμης των υπολογιστών και την ενίσχυση της συνεργασίας και της διαθεματικότητας. Φτάνοντας στο σήμερα παρατηρούμε την ραγδαία μείωση του κόστους απόκτησης μιας ρομποτικής κατασκευής που σε συνδυασμό με την ανάπτυξη νέων εργαλείων λογισμικού καθιστούν τη ρομποτική πιο προσιτή από ποτέ.

Η εκπαιδευτική ρομποτική μπορεί να χωριστεί σε δύο μεγάλες κατηγορίες, ανάλογα με τον ρόλο τους στην μαθησιακή διαδικασία:

1. Ρομποτική ως μαθησιακό αντικείμενο: Σε αυτή την περίπτωση υλοποιούνται εκπαιδευτικές δραστηριότητες που έχουν ως στόχο την επίλυση ενός προβλήματος το οποίο θα έχει ως επίκεντρο την ρομποτική. Συνήθως περιλαμβάνουν τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον προγραμματισμό ενός ρομπότ με ή χωρίς τη χρήση αισθητήρων.
2. Ρομποτική ως εργαλείο μάθησης: Εδώ η ρομποτική αποτελεί εργαλείο μάθησης για άλλα σχολικά μαθήματα, όπως η Πληροφορική, τα Μαθηματικά, η Τεχνολογία, οι Φυσικές Επιστήμες κ.α. Γι' αυτό και θεωρείται η καρδιά του STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) που έχει ως σκοπό να συνδέσει τη μάθηση (θεωρητική γνώση) με την πραγματικότητα (πρακτική εφαρμογή), ώστε να φέρει τους μαθητές πιο κοντά στις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας

## 1.2 Οι Τ.Π.Ε στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα

<sup>3</sup>Οι Τεχνολογίες της Πληροφορίας και των Επικοινωνιών (ΤΠΕ) είναι ένα αντικείμενο στενά συνυφασμένο με την εκπαίδευση εδώ και περίπου 45 χρόνια παγκοσμίως. Στον ελλαδικό χώρο μετρά περί τα 35 χρόνια. Η ένταξη της στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα ξεκίνησε από τα Τεχνικά - Επαγγελματικά και τα Πολυκλαδικά Λύκεια το 1983 και επεκτάθηκε στα

Γυμνάσια το 1992, με την διδασκαλία του μαθήματος «Πληροφορική» στην Γ΄ τάξη και του μαθήματος «Πληροφορική – Τεχνολογία» στις Α΄ και Β΄ γυμνασίου [447 Π.Δ. (ΦΕΚ 185, τ. Α', 7-10-1993)]. Τα συγκεκριμένα μαθήματα χαρακτηρίστηκαν εργαστηριακά με απαραίτητη προϋπόθεση για τη διδασκαλία τους την ύπαρξη εργαστηρίου Πληροφορικής και συστημάτων Η/Υ. Από το 1998 και έπειτα οι ΤΠΕ προχώρησαν στο Γενικό Λύκειο. Εκεί η προσέγγιση έγινε περισσότερο επιστημονική, μέσω του πανελλαδικά εξεταζόμενου μαθήματος «*Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον*» σε μαθητές αντίστοιχης κατεύθυνσης, εισάγοντάς τους σε βασικές έννοιες σχεδίασης και ανάλυσης αλγορίθμων και προγραμματισμού υπολογιστών.

Στα τεχνικά λύκεια λειτουργεί κύκλος μαθημάτων πληροφορικής, για όσους μαθητές τον επιλέξουν, ο οποίος συνιστά μία εκτενέστερη, απ' ό,τι στο Γυμνάσιο, εισαγωγή σε κάποιες βασικές έννοιες της πληροφορικής από κοινού με τεχνικές γνώσεις περί ΤΠΕ, στοχευμένες στην κατάρτιση μελλοντικών τεχνικών και επαγγελματιών για επικουρικές θέσεις εργασίας.

Στην Α/θμια εκπαίδευση η εισαγωγή των ΤΠΕ έγινε με το διδακτικό αντικείμενο «*Νέες τεχνολογίες*» που εφαρμόστηκε στο πρόγραμμα του ολοήμερου σχολείου μαζί με άλλα αντικείμενα που παραδοσιακά παρείχε ο ιδιωτικός τομέας (χορός, θεατρική αγωγή, ξένες γλώσσες κ.τ.λ.) (ΥΠΕΠΘ 2002α & 2002γ). Από το σχολικό έτος 2010-2011 εφαρμόστηκε πιλοτικά το Ενιαίο Αναμορφωμένο Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα (ΕΑΕΠ, 2010), σηματοδοτώντας ανακατατάξεις στα μαθήματα ΤΠΕ καθώς αρχικά 800 δημοτικά σχολεία της χώρας διέδρυναν το ωράριο λειτουργίας τους, εντάσσοντας τα διδακτικά αντικείμενα του ολοήμερου στο πρωινό υποχρεωτικό πρόγραμμα. Έτσι το μάθημα ΤΠΕ διδάσκονταν αρχικά 2 ώρες την εβδομάδα σε όλες τις τάξεις και στη συνέχεια 1 ώρα στις Α και Β και από 2 ώρες στις υπόλοιπες. Από το σχολικό έτος 2016-17 το μάθημα επεκτάθηκε σε όλα τα δημοτικά σχολεία της χώρας (ΦΕΚ 1324/11-5-216) με παράλληλη μείωση των ωρών διδασκαλίας σε 1 εβδομαδιαίως για όλες τις τάξεις.

Πιο οργανωμένα μελετήθηκε η εισαγωγή των ΤΠΕ στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα, με τη διαμόρφωση από το Παιδαγωγικό Ινστιτούτο του Ενιαίου Πλαισίου Προγραμμάτων Σπουδών (ΕΠΠΣ, 1997), το οποίο μετεξελίχθηκε στο Διαθεματικό Ενιαίο Πλαίσιο Προγραμμάτων Σπουδών (ΔΕΠΠΣ, 2003).

Έτσι, με σημείο εκκίνησης το Νηπιαγωγείο, οι ΤΠΕ εντάχθηκαν πλήρως σε όλες τις βαθμίδες της υποχρεωτικής εκπαίδευσης, αφού μάλιστα περιγράφηκαν με σαφήνεια οι άξονες γνωστικού περιεχομένου που προσεγγίζονται, καθώς και οι τρόποι για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο.

Ταυτόχρονα με την εισαγωγή ως αυτόνομο μάθημα, οι ΤΠΕ ενσωματώθηκαν ως εργαλείο διδασκαλίας σε όλα τα επιμέρους μαθήματα όλων των βαθμίδων της τυπικής εκπαίδευσης. Παράλληλα οι ΤΠΕ ως γενικότερη εργασιακή τακτική οδήγησε στην μηχανογράφηση των διοικητικών (Δ/νσεις εκπαίδευσης, Περιφέρειες, Υπουργείο) και εκπαιδευτικών δομών (σχολεία) της χώρας.

### 1.3 Η θέση της ρομποτικής στο ελληνικό εκπαιδευτικό σύστημα

Η εκπαιδευτική ρομποτική αναφέρεται πλέον στα προγράμματα σπουδών όλων των βαθμίδων της τυπικής εκπαίδευσης, εντός και εκτός των μαθημάτων ΤΠΕ και Πληροφορικής. Συγκεκριμένα:

- <sup>4</sup>Στην Α/θμια εκπαίδευση αποτελεί προτεινόμενο εκπαιδευτικό εργαλείο στις ενότητες «Προγραμματίζω τον υπολογιστή - Υλοποιώ σχέδια έρευνας» της Ε' και ΣΤ' τάξης.
- Στο γυμνάσιο ο εκπαιδευτικός εκτός από το Αναλυτικό Πρόγραμμα Σπουδών (ΑΠΣ) διαθέτει και το βιβλίο «Πληροφορική Α,Β,Γ Γυμνασίου». Συγγραφείς Αράπογλου Α., Μοβόγλου Χ., Οικονομάκος Η., Φύτρος Κ. (2006). Τα τελευταία χρόνια έχουν αφαιρεθεί ενότητες που θεωρούνται κεκτημένες από το δημοτικό για τους μαθητές και δίνεται έμφαση στον <sup>5</sup>προγραμματισμό υπολογιστικών συσκευών και ρομποτικών συστημάτων. Σύμφωνα με τις οδηγίες που δίνονται κάθε χρόνο, ο πληροφορικός γραμματισμός είναι βασικός στόχος ενός προγράμματος σπουδών πληροφορικής και δεν θα μπορούσε να λείπει από το γυμνάσιο. Με τον όρο πληροφορικός γραμματισμός (ICT literacy) περιγράφουμε την ικανότητα των μαθητών να χρησιμοποιούν τις σύγχρονες ψηφιακές τεχνολογίες, τα εργαλεία επικοινωνίας και τις δικτυακές υπηρεσίες για την προσπέλαση, διαχείριση, ενσωμάτωση, αξιολόγηση, δημιουργία και επικοινωνία πληροφοριών, με στόχο την επίλυση προβλημάτων, την απόκτηση υπολογιστικής σκέψης και, τελικά, τη συμμετοχή τους στη σύγχρονη κοινωνία της γνώσης (knowledge society). Στα νέα, πιλοτικά προγράμματα σπουδών, ο πληροφορικός γραμματισμός θεωρείται γνωστικό - μαθησιακό αντικείμενο αντίστοιχης σπουδαιότητας με το γλωσσικό γραμματισμό (literacy), τα μαθηματικά και τον επιστημονικό γραμματισμό (scientific literacy), αναδεικνύοντας τη σημαντικότητα της θέσης των ΤΠΕ στο σύγχρονο σχολείο (ΠΣΤΠΕ, 2011).
- <sup>6</sup>Στο ωρολόγιο πρόγραμμα του γενικού λυκείου δίνεται η δυνατότητα στους μαθητές της Α' τάξης να επιλέξουν το μάθημα «Εφαρμογές Πληροφορικής». Στην ενότητα του μαθήματος με τίτλο: «Προγραμματιστικά περιβάλλοντα – Δημιουργία εφαρμογών»

προτείνεται η δημιουργία και ο έλεγχος ρομπότ με εφαρμογή από το App inventor και η χρήση Arduino.

- <sup>7</sup> Όσο αναφορά τα Επαγγελματικά Λύκεια, η εκπαιδευτική ρομποτική συναντάται σαν αυτόνομο μάθημα στην Γ' τάξη του Τομέα Ηλεκτρολογίας, Ηλεκτρονικής και Αυτοματισμού, ενώ αποτελεί εκπαιδευτικό εργαλείο για τους τομείς Μηχανολογίας και Πληροφορικής.

#### **1.4 Η εκπαιδευτική ρομποτική στην Α/θμια εκπαίδευση**

Όπως αναφέραμε το ΑΠΣ της Αθμιας εκπαίδευσης περιέχει κεφάλαια σχετικά με την εκπαιδευτική ρομποτική στο μάθημα Τ.Π.Ε. Η υλοποίηση τους όμως συνήθως παρακάμπτεται από τους εκπαιδευτικούς λόγω ελλিপύς επιμόρφωσης αλλά κυρίως λόγω απουσίας κατάλληλου εξοπλισμού. Άλλωστε η 1 διδακτική ώρα την εβδομάδα αποτελεί από μόνη της ανασταλτικό παράγοντα καθώς τα περισσότερα project ρομποτικής απαιτούν τουλάχιστον 2 συνεχόμενες διδακτικές ώρες. Τα τελευταία χρόνια με την καθιέρωση διαγωνισμών από διάφορους οργανισμούς (WRO Hellas, FLL, ΕΕΛΛΑΚ), με ή χωρίς την αιγίδα του ΥΠΕΘΑ, η διεύσδυση της ρομποτικής στα δημοτικά σχολεία είναι ιδιαίτερα έντονη παρά ποτέ. Σε αυτό έχουν βοηθήσει και οι χορηγίες πακέτων ρομποτικής από διάφορες εταιρείες και ιδρύματα όπως η Cosmote, το Ίδρυμα Σταυρός Νιάρχος κ.α. Παράλληλα στα δημοτικά σχολεία έχουν μεταταχθεί περίπου 1300 εκπαιδευτικοί Πληροφορικής από αντίστοιχα σχολεία της Δθμιας εκπαίδευσης με αποτέλεσμα να δημιουργείτε ένα σταθερά αυξανόμενο σώμα εκπαιδευτών-ερευνητών ρομποτικής πάνω στις ηλικίες των 6-12 ετών.

Εκτός από την υποχρεωτική τυπική εκπαίδευση, την ρομποτική μπορούμε να την συναντήσουμε μέσα από ολοκληρωμένα εκπαιδευτικά προγράμματα που προσφέρουν διάφοροι εκπαιδευτικοί οργανισμοί, επιστημονικές ενώσεις, κέντρα δια βίου μάθησης και πανεπιστήμια.

#### **1.5 Εκπαιδευτικά προγράμματα για παιδιά νηπιαγωγείου και δημοτικού**

Τα εκπαιδευτικά προγράμματα που προορίζονται για μαθητές Α/θμιας εκπαίδευσης υλοποιούνται στην Ελλάδα οργανωμένα μέσα από εκπαιδευτικούς φορείς και επιστημονικές ενώσεις και έχουν ως κύριο στόχο τα παιδιά να κατανοήσουν καλύτερα τις επιστημονικές έννοιες που διδάσκονται στο σχολείο. Λειτουργούν δηλαδή ως καταλύτης, που επιταχύνει τη διαδικασία της μάθησης. Επιπλέον, είναι μία εξαιρετικά ψυχαγωγική και δημιουργική δραστηριότητα, έτσι τα παιδιά χτίζουν την πεποίθηση ότι η μελέτη των θετικών επιστημών είναι συναρπαστική!

Τα παιδιά εργάζονται σε ομάδες, αναπτύσσοντας κοινωνικές δεξιότητες και πνεύμα συνεργασίας. Χρησιμοποιούν ταυτόχρονα το μυαλό τους και τα χέρια τους, διευρύνοντας έτσι τις νοητικές και κινητικές τους δεξιότητες. Ολοκληρώνουν έργα τα οποία και παρουσιάζουν, ενισχύοντας τις ικανότητές τους στην οργάνωση, στην επίλυση προβλημάτων και στην επικοινωνία. Ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα και τις δεξιότητες τα προγράμματα αυτά μπορούν να χωριστούν ενδεικτικά ως εξής:

- «Εισαγωγή στις πολύ απλές μηχανές και το προγραμματισμό» για ηλικίες 4-6 όπου τα παιδιά κατασκευάζουν απλές μηχανές με τουβλάκια Lego και γνωρίζουν βασικές έννοιες προγραμματισμού μέσα από επιδαπέδια ρομπότ όπως το Beebot.
- Εισαγωγή στη Ρομποτική με την εκπαιδευτική σειρά της Lego WeDo 1.0/2.0 για ηλικίες 6-9 ετών όπου τα παιδιά μέσα από το ανάλογο λογισμικό δημιουργούν ρομποτικές κατασκευές και τις προγραμματίζουν σε ένα περιβάλλον απλού οπτικού προγραμματισμού.
- Ρομποτική με Scratch και WeDo για μαθητές ηλικίας 9-12 ετών όπου οι προηγούμενες γνώσεις τους από το λογισμικό Lego WeDo μεταφέρονται στο περιβάλλον του ελεύθερου λογισμικού Scratch και συμπληρώνονται με εντολές δημιουργίας animation και διαδραστικών έργων.
- Ρομποτική με τη χρήση του εκπαιδευτικού πακέτου Lego Mindstorms EV3 για μαθητές ηλικίας 11 ετών και άνω. Το πρόγραμμα αυτό εισάγει τους μαθητές σε έννοιες μαθηματικών και φυσικής που έχουν γνωρίσει μέσα από το σχολείο, δίνοντας τους τη δυνατότητα να τις εφαρμόσουν μέσα από ρομποτικές κατασκευές και προγράμματα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ LEGO WEDO 2.0

### 2.1 Γενικά

<sup>8</sup>Το LEGO Education WeDo 2.0 αναπτύχθηκε για να εμπλέξει τους μαθητές του δημοτικού και να κινήσει το ενδιαφέρον τους πάνω σε θέματα που σχετίζονται με την επιστήμη και τη μηχανική. Αυτό γίνεται με τη χρήση μηχανοκίνητων μοντέλων LEGO και απλού προγραμματισμού. Η φιλοσοφία του προγράμματος στηρίζεται στην πρακτική - βιωματική μάθηση, δίνοντας ταυτόχρονα την ευκαιρία στους μαθητές να δοκιμάσουν τις ιδέες τους και να τις παρουσιάσουν στην υπόλοιπη ομάδα. Σε κάθε πτυχή του προγράμματος οι μαθητές καλούνται να επιλύσουν προβλήματα, πολλά από τα οποία συναντώνται και στην καθημερινή ζωή. Η διαδικασία επίλυσης δεν είναι γνωστή και στηρίζεται στην διερεύνηση και τον πειραματισμό. Άλλωστε φαίνεται ότι τα παιδιά μαθαίνουν καλύτερα μέσα από εμπειρίες και δραστηριότητες που έχουν νόημα για τα ίδια, ενώ οικοδομούν τη νέα γνώση πάνω σε προϋπάρχουσες εμπειρίες και γνώσεις όταν τους προσφέρονται ευκαιρίες για οργανωμένες εξερευνήσεις και έρευνα. Επίσης, δίνονται ευκαιρίες για διάλογο και συνεργασία με τον εκπαιδευτικό και τους συμμαθητές τους που επεκτείνουν τη σκέψη και ενθαρρύνουν τον αναστοχασμό (ΥΠΔΒΜΘ, 2011α).

Το εν λόγω εκπαιδευτικό πρόγραμμα περιέχει μια σειρά από έργα (projects) που βοηθούν τους μαθητές να αναπτύξουν επιστημονικές και τεχνικές πρακτικές, κατανοώντας τον κόσμο γύρω τους. Τα έργα έχουν επιλεγεί προσεκτικά για να καλύψουν μια μεγάλη ποικιλία θεμάτων. Μέσα από αυτά αναπτύσσονται επτά επιστημονικές και τεχνικές πρακτικές:

1. Ερώτηση και πρόβλεψη. Σε αυτή την πρακτική ο μαθητής επικεντρώνεται στον εντοπισμό προβλημάτων, την υποβολή ερωτήσεων, την υποβολή προτάσεων και την πρόβλεψη πιθανών αποτελεσμάτων με βάση τις δεξιότητες παρατήρησης.
2. Ανάπτυξη και χρήση μοντέλων. Αυτή η πρακτική επικεντρώνεται στις προηγούμενες εμπειρίες των μαθητών και στη χρήση συγκεκριμένων γεγονότων για τη μοντελοποίηση λύσεων σε προβλήματα.
3. Σχεδίαση και διεξαγωγή έρευνας. Εδώ η πρακτική αφορά στους μαθητές που λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής έρευνας, την ενσωμάτωση πιθανών διαδικασιών επίλυσης προβλημάτων και τη διατύπωση πιθανών ιδεών λύσης.
4. Διαδικασία και ανάλυση δεδομένων και πληροφοριών. Το επίκεντρο αυτής της πρακτικής είναι οι μαθητές να μάθουν πώς να συγκεντρώνουν και να ερμηνεύουν δεδομένα, να εκμαιεύουν τις χρήσιμες πληροφορίες και να μοιράζονται ιδέες από τη διαδικασία μάθησης.

5. Χρήση υπολογιστικής σκέψης. Ο σκοπός αυτής της πρακτικής είναι να συνειδητοποιήσει κανείς το ρόλο των αριθμών στις διαδικασίες συλλογής δεδομένων. Οι μαθητές διαβάζουν και συλλέγουν δεδομένα σχετικά με τις έρευνες, καταρτίζουν διαγράμματα και σχεδιάζουν τα διαγράμματα που προκύπτουν από τα αριθμητικά δεδομένα. Προσθέτουν απλά σύνολα δεδομένων για να καταλήξουν σε συμπεράσματα. Κατανοούν ή δημιουργούν απλούς αλγόριθμους.
6. Σχεδιασμός πρωτοτύπων. Σε αυτή την πρακτική στους μαθητές δίνονται τρόποι με τους οποίους μπορεί να προχωρήσουν στην κατασκευή μιας εξήγησης ή στη σχεδίαση μιας λύσης για ένα πρόβλημα.
7. Αξιολόγηση και επικοινωνία. Τέλος, η εποικοδομητική ανταλλαγή ιδεών με βάση τα αποδεικτικά στοιχεία είναι ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της επιστήμης και της μηχανικής. Το κλειδί της πρακτικής αυτής είναι ο εκπαιδευτής να μεταφέρει στους μαθητές το τι κάνουν οι πραγματικοί επιστήμονες, δηλαδή τον τρόπο με τον οποίο δημιουργούν και ολοκληρώνουν τις έρευνες για τη συλλογή πληροφοριών, τον τρόπο με τον οποίο αξιολογούν και τεκμηριώνουν τα ευρήματά τους.

Γενική αρχή είναι ότι κάθε εκπαιδευόμενος θα πρέπει να συμμετέχει σε όλες αυτές τις πρακτικές σε όλα τα έργα του προγράμματος, ανεξάρτητα από την ομάδα στην οποία ανήκει.

Τα έργα χωρίζονται ως εξής:

- Ένα έργο εισαγωγικό που χωρισμένο σε τέσσερα μέρη παρουσιάζει στους μαθητές τις βασικές λειτουργίες του WeDo2.0
- Οκτώ κατευθυνόμενες εργασίες που συνδέονται με το Αυστραλιανό Πρόγραμμα Σπουδών. Οι μαθητές, με οδηγίες βήμα προς βήμα, επιλύουν το αρχικό πρόβλημα κατασκευάζοντας και προγραμματίζοντας ένα πρωτότυπο lego, διερευνώντας ταυτόχρονα πιθανές βελτιώσεις της κατασκευής τους.
- Οκτώ Ανοιχτά Έργα που συνδέονται με το Αυστραλιανό Πρόγραμμα Σπουδών. Σε αυτό το σημείο, οι εμπειρίες και γνώσεις που έχουν αποκτηθεί αποτελούν την βάση για την επίλυση πιο απαιτητικών προβλημάτων, χωρίς αναλυτικές οδηγίες αλλά και χωρίς αναμενόμενο ή προβλέψιμο αποτέλεσμα. Μετά από μια σύντομη περιγραφή των έργων, οι μαθητές λαμβάνουν τρεις προτεινόμενους βασικούς μηχανισμούς από τη βιβλιοθήκη σχεδιασμού. Η βιβλιοθήκη σχεδιασμού, που βρίσκεται στο λογισμικό, θα προσφέρει έμπνευση για τους μαθητές, ώστε να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις. Ο στόχος δεν είναι να αναπαραχθεί το εικονιζόμενο μοντέλο, αλλά να δοθεί βοήθεια στις ομάδες των μαθητών σχετικά με τον τρόπο υλοποίησης μιας λειτουργίας, όπως για παράδειγμα η ανύψωση ή το περπάτημα.

Όλα τα έργα χωρίζονται σε τρεις φάσεις:

- τη φάση της Διερεύνησης, όπου οι μαθητές συνδέονται με μια επιστημονική ερώτηση ή ένα πρόβλημα μηχανικής, συζητούν και προβληματίζονται δημιουργώντας μια οδό έρευνας που στο τέλος θα έχει τις πιθανές λύσεις στο αρχικό ζήτημα.
- τη φάση της Δημιουργίας, που περιλαμβάνει την κατασκευή, τον προγραμματισμό και τις τροποποιήσεις του μοντέλου LEGO.
- τη φάση παρουσίασης και διαμοιρασμού, όπου καταγράφονται και παρουσιάζονται τα έργα τους. Η φάση αυτή βοηθά τον εκπαιδευτικό να προσδιορίσει τα σημεία στα οποία οι μαθητές χρειάζονται περισσότερη βοήθεια και να αξιολογήσει την πρόοδό τους. Στη διάθεση των εκπαιδευομένων βρίσκονται εργαλεία του λογισμικού όπως η λήψη φωτογραφιών και βίντεο κατά την διάρκεια του έργου και η δημιουργία σημειώσεων και πινάκων αποτελεσμάτων. Εκτός όμως από αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και εργαλεία εκτός υπολογιστή (όπως χαρτιά σχεδίασης, μαρκαδόροι, ξυλομπογιές, κόλλες κ.α) που θα εμπλουτίσουν την LEGO κατασκευή της κάθε ομάδας.

Κάθε έργο διαρκεί περίπου 2 διδακτικές ώρες. Ο χρόνος αυτός μοιράζεται σε κάθε φάση ανάλογα με την σημασία της στην ροή του έργου και τροποποιείται από έργο σε έργο σύμφωνα με τις ανάγκες, την εμπειρία των μαθητών, αλλά και τον βαθμό που θέλει να εμβαθύνει ο εκπαιδευτικός.

## 2.2 Περιεχόμενα του πακέτου

Το Βασικό Πακέτο WeDo 2.0 περιλαμβάνει τον έξυπνο κόμβο (Smarthub), έναν μεσαίο κινητήρα, έναν αισθητήρα κίνησης, έναν αισθητήρα κλίσης και δομικά στοιχεία (συνολικά 280 τεμάχια). Το Smarthub διαθέτει 2 θύρες όπου μπορούν να συνδεθούν αισθητήρες και κινητήρες με οποιοδήποτε συνδυασμό. Τα περιεχόμενα του βασικού πακέτου επαρκούν για την ολοκλήρωση όλων των έργων και είναι τοποθετημένα σε δίσκους διαλογής μέσα σε κατάλληλο κουτί αποθήκευσης.





**Εικόνα 1. Περιεχόμενα πακέτου Lego WeDo 2.0**

Το λογισμικό Wedo 2.0 διατίθεται δωρεάν από το site της Lego education (δεν απαιτείται η αγορά του πακέτου) και είναι διαθέσιμο για διάφορα υπολογιστικά και λειτουργικά συστήματα. Οι ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

	Υλικό	Λειτουργικό Σύστημα
Windows	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.5GHz Intel® Core Duo processor ή συμβατός</li> <li>• 1.5GB RAM</li> <li>• 2GB/4GB RAM απαιτούμενη για Windows 10</li> <li>• Bluetooth 4.0 ή μεταγενέστερη</li> <li>• 2GB διαθέσιμα στο σκληρό δίσκο</li> <li>• Windows 7 απαιτούν <u>BLED112 Bluetooth low power dongle</u></li> </ul>	Windows 7 with Service Pack 1 (32/64-bit)  Windows 8.1  Windows 10 (Version 10586 ή νεότερη)
Mac	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.5GHz Intel® Core Duo processor ή συμβατός</li> <li>• 1.5GB RAM ή περισσότερη</li> <li>• 2GB διαθέσιμα στο σκληρό δίσκο</li> <li>• Bluetooth 4.0 ή μεταγενέστερη (Πρέπει να έχει έκδοση LMP 0x6 ή παραπάνω για να είναι εξοπλισμένο με Bluetooth 4.0)</li> </ul>	Mac OSX 10.5 ή νεότερη
Chromebook	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4GB RAM</li> <li>• Bluetooth 4.0 ή παραπάνω</li> <li>• 2GB διαθέσιμα στο σκληρό δίσκο</li> <li>• 1.40GHz Intel® Celeron® 2955U dual-core processor ισοδύναμος ή καλύτερος</li> </ul>	Chrome OS version 50 ή μεταγενέστερη
iPad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• iPad and iPad mini 3<sup>ης</sup> γενιάς ή νεότερο</li> </ul>	iOS 8.1 ή μεταγενέστερη
Android Tablet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 1.5GHz ή μεγαλύτερη</li> <li>• RAM 1GB ή περισσότερη</li> <li>• 2GB διαθέσιμο αποθηκευτικό χώρο</li> <li>• Bluetooth 4.0 ή μεταγενέστερο</li> <li>• Κάμερα</li> <li>• 8" οθόνη ή μεγαλύτερη</li> </ul>	Android 4.4.2 KitKat

**Πίνακας 1. Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος για το λογισμικό WeDo 2.0**

Σαν λογισμικό προγραμματισμού μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το ελεύθερο λογισμικό Scratch 2.0 με την παράλληλη χρήση του S2bot ή S2botApp (www.picaxe.com) που απαιτούνται για την ασύρματη σύνδεση του SmartHub με τον υπολογιστή.

### 2.3 Το περιβάλλον διεπαφής του λογισμικού WeDo 2.0

Με την εκκίνηση του προγράμματος εμφανίζεται η εισαγωγική οθόνη όπου ο μαθητής μπορεί να δημιουργήσει ένα καινούργιο έργο ή να παρακολουθήσει το βίντεο γνωριμίας-παρουσίασης του λογισμικού από τον Max και την Mia, τους «οικοδεσπότες» της εφαρμογής.



Εικόνα 2. Εισαγωγική οθόνη λογισμικού

Με την δημιουργία ενός νέου έργου εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη, προτρέποντας τον μαθητή να επιλέξει το έργο που θα υλοποιήσει. Παράλληλα στο πάνω μέρος υπάρχει μενού που οδηγεί στην βιβλιοθήκη σχεδιασμού, στην βιβλιοθήκη προγραμμάτων, στο εργαλείο λήψης εικόνων και βίντεο καθώς και στο σημειωματάριο.



Εικόνα 3. Στιγμιότυπο οθόνης επιλογής έργων

## Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού

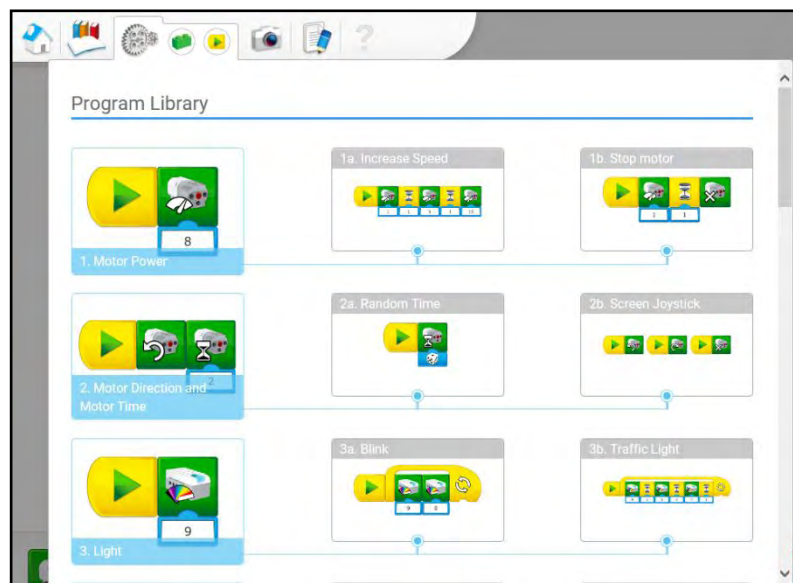
Εδώ παρουσιάζονται 16 βασικοί μηχανισμοί με οδηγίες βήμα προς βήμα και 2 κατασκευές που βασίζονται σε κάθε μηχανισμό. Για τις κατασκευές αυτές παρουσιάζονται ενδεικτικές εικόνες και ένα προτεινόμενο πρόγραμμα με ομάδες εντολών.



Εικόνα 4. Στιγμιότυπο οθόνης βασικών μηχανισμών κίνησης

## Βιβλιοθήκη Προγραμμάτων

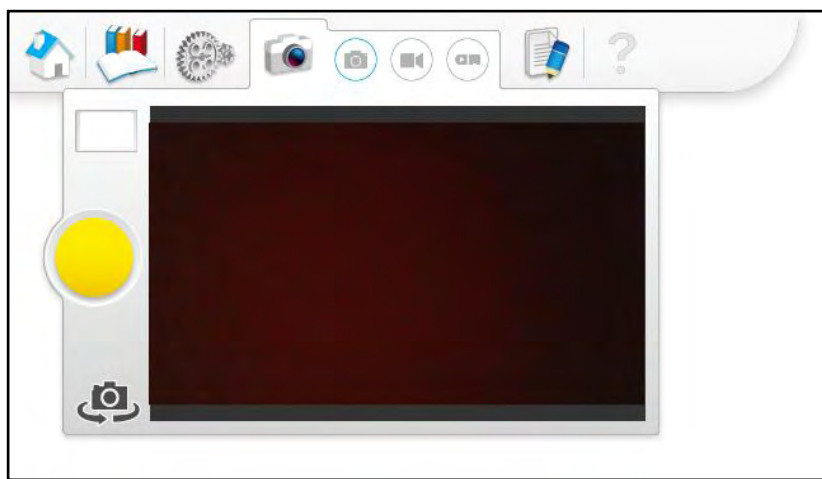
Εδώ παρουσιάζονται 14 βασικές προγραμματιστικές δομές με 2 παραλλαγές για την καθεμιά. Μέσα από αυτές τις ομάδες εξηγείται ο τρόπος χρήσης των περισσότερων εικονοεντολών του λογισμικού και πως αυτές συνδυάζονται ώστε να επιτευχθεί η εκτέλεση μιας συγκεκριμένης ενέργειας ή ενός αυτοματισμού.



Εικόνα 5. Στιγμιότυπο οθόνης βασικών προγραμματιστικών δομών

### Εργαλείο λήψης οπτικοακουστικού υλικού.

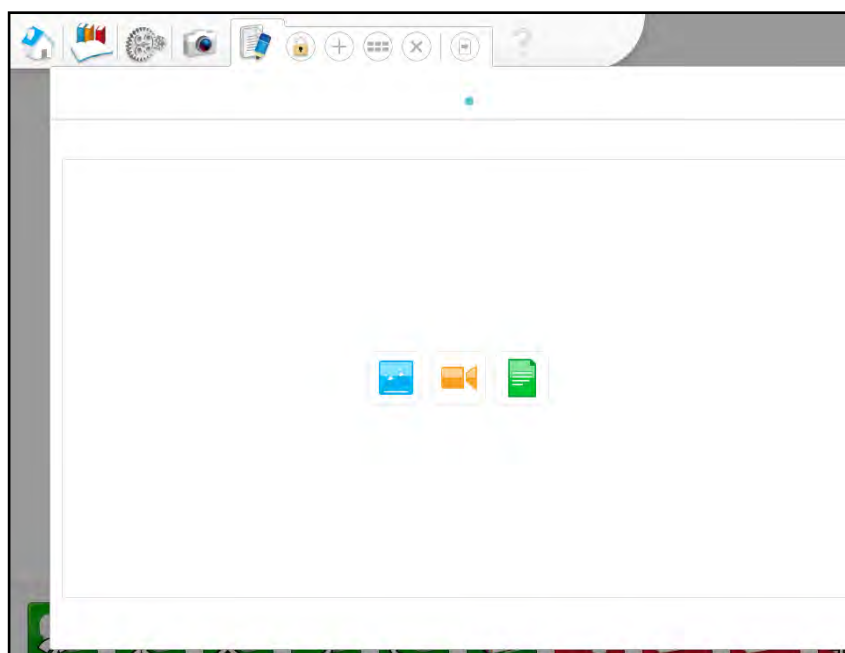
Με το εργαλείο αυτό ο μαθητής μπορεί να κάνει χρήση της κάμερας του υπολογιστή ή του tablet και να αποτυπώσει φωτογραφίες και βίντεο από την φάση της κατασκευής ή της παρουσίασης, όπως και να μετατρέψει σε εικόνα το πρόγραμμα που έχει δημιουργήσει για περαιτέρω χρήση. Το υλικό από αυτό το εργαλείο αποθηκεύεται σε συγκεκριμένο φάκελο του υπολογιστή.



Εικόνα 6. Εργαλείο λήψης οπτικοακουστικού υλικού μέσω της κάμερας του Η/Υ

### Σημειωματάριο

Τέλος το λογισμικό Wedo 2.0 δίνει τη δυνατότητα στους μαθητές να δημιουργήσουν ένα έγγραφο απολογισμού του έργου τους όπου μπορούν να εισάγουν κείμενο, πίνακες, εικόνες και βίντεο και μετά να το εξάγουν σε μορφή εικόνας ή pdf.



Εικόνα 7. Το σημειωματάριο του λογισμικού

Όπως σε κάθε λογισμικό , έτσι και στο Wedo 2.0 υπάρχει η ενότητα της βοήθειας στην οποία παρουσιάζονται αναλυτικά και κατηγοριοποιημένα τα επιμέρους τμήματα που αναλύσαμε παραπάνω όπως επίσης και η λειτουργία της κάθε εικονοεντολής που θα παρουσιάσουμε στη συνέχεια.

Σε κάθε έξοδο που κάνουμε από ένα έργο που έχουμε ξεκινήσει ή ολοκληρώσει, το λογισμικό αποθηκεύει την τελευταία κατάσταση του έργου και συγκεκριμένα τα προγράμματα που έχουμε δημιουργήσει και τις σημειώσεις του ανάλογου εργαλείου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ ΤΟΥ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΑΚΕΤΟΥ LEGO WEDO 2.0

### 3.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιάσουμε ενδεικτικά σχέδια μαθήματος για την υλοποίηση ενός ετήσιου εκπαιδευτικού προγράμματος σε μαθητές δημοτικού που στηρίζεται στο εν λόγω πακέτο. Συγκεκριμένα, η δομή του εκπαιδευτικού προγράμματος περιλαμβάνει 3 εισαγωγικά έργα, 8 καθοδηγούμενα και 8 ανοικτά από την βιβλιοθήκη έργων του λογισμικού, καθώς και 3 ανοικτά έργα εκτός της συγκεκριμένης βιβλιοθήκης. Κορμός του κάθε σχεδίου αποτελεί η φιλοσοφία του εκπαιδευτικού πακέτου να αναλύεται σε τρεις φάσεις (διερεύνηση, δημιουργία, διαμοιρασμός) σαφώς διαχωρισμένες αλλά και αλληλένδετες μεταξύ τους. Παράλληλα επιχειρείται ο εμπλουτισμός της κεντρικής ιδέας με οπτικοακουστικό υλικό, με προτεινόμενες επεκτάσεις στη φάση της δημιουργίας και με παράλληλες κατασκευές στην φάση της παρουσίασης και του διαμοιρασμού. Λόγω του μεγάλου ηλικιακού εύρους των μαθητών τα σχέδια μαθήματος παρέχουν ευελιξία στον εκπαιδευτικό να προσαρμόσει την δυσκολία και το χρόνο των εκπαιδευτικών συναντήσεων καθώς περιέχουν ενδεικτικές κατευθύνσεις για τους μικρότερους αλλά και για τους μεγαλύτερους μαθητές.

Τα σχέδια μαθήματος που σχεδιάστηκαν στα πλαίσια αυτής της πτυχιακής εργασίας υλοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια της σχολικού έτους 2017 – 2018 στα πλαίσια εκπαιδευτικού προγράμματος που έλαβε χώρα στην πόλη της Λαμίας. Σε αυτό συμμετείχαν οικειοθελώς μαθητές και μαθήτριες από νηπιαγωγεία και δημοτικά σχολεία της πόλης. Το πρόγραμμα βασίστηκε στο εκπαιδευτικό πακέτο Lego WeDo 2.0 και περιελάμβανε 22 απογευματινές εκπαιδευτικές συναντήσεις. Η δομή του προγράμματος φαίνεται παρακάτω:

#### Δομή του Εκπαιδευτικού Προγράμματος

- **Γνωριμία με τη Ρομποτική και την εφαρμογή LEGO WeDo 2**  
Εισαγωγή στις βασικές έννοιες της ρομποτικής, παρουσίαση του προγράμματος LEGO WeDo 2 και των βασικών χαρακτηριστικών του, επαφή των παιδιών με την εφαρμογή. Κατασκευή απλών παραδειγμάτων.
- **Milo το ρομπότ εξερευνητής**  
Εξερεύνηση των διαφορετικών τρόπων που επιστήμονες και μηχανικοί φτάνουν σε απομακρυσμένες περιοχές. Κατασκευή του ρομπότ Milo.
- **Ο αισθητήρας κίνησης του Milo**  
Δημιουργία και προγραμματισμός του βραχίονα ανίχνευσης αντικειμένων του Milo, χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα κίνησης.

- **Ο αισθητήρας κλίσης του Milo**  
Δημιουργία και προγραμματισμός του βραχίονα ειδοποίησης του Milo, χρησιμοποιώντας τον αισθητήρα κλίσης.
- **Συνεργασία**  
Δημιουργία και προγραμματισμός μιας συσκευής για να μετακινήσει ο Milo το δείγμα του σπάνιου φυτού που βρήκε.
- **Τραβώντας**  
Διερεύνηση των επιδράσεων ισορροπημένων και μη ισορροπημένων δυνάμεων στην κίνηση ενός αντικειμένου.
- **Ταχύτητα**  
Διερεύνηση των παραγόντων που μπορούν να κάνουν ένα αυτοκίνητο να πάει πιο γρήγορα, για να βοηθήσει στην πρόβλεψη της κίνησης στο μέλλον.
- **Ανθεκτικές δομές**  
Διερεύνηση των χαρακτηριστικών ενός κτιρίου που θα βοηθήσουν στην αντοχή του σε σεισμό, χρησιμοποιώντας προσομοιωτή σεισμού κατασκευασμένο από τούβλα LEGO
- **Η μεταμόρφωση του βάτραχου**  
Μοντελοποίηση της μεταμόρφωση ενός βατράχου χρησιμοποιώντας μια LEGO απεικόνιση του και προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του οργανισμού σε κάθε στάδιο.
- **Φυτά και επικονιαστές**  
Μοντελοποίηση μιας LEGO αναπαράστασης της σχέσης μεταξύ επικονιαστή και λουλουδιού κατά τη διάρκεια της φάσης αναπαραγωγής.
- **Αποτροπή πλημμύρας**  
Σχεδιασμός μιας αυτόματης πύλης LEGO για τον έλεγχο του νερού σύμφωνα με διάφορα πρότυπα βροχοπτώσεων.
- **Πτώση και διάσωση**  
Σχεδιασμός μιας συσκευής για να μειώσετε τις επιπτώσεις στους ανθρώπους, τα ζώα και το περιβάλλον, αφού μια περιοχή έχει υποστεί ζημιά από έναν κίνδυνο που σχετίζεται με τις καιρικές συνθήκες.
- **Ταξινόμηση σε Ανακύκλωση**  
Σχεδιασμός μια συσκευής για τη χρήση φυσικών ιδιοτήτων αντικειμένων, συμπεριλαμβανομένου του σχήματος και του μεγέθους τους, για να τα ταξινομήσετε.
- **Αρπακτικό και θήραμα**  
Μοντελοποίηση μιας LEGO παράστασης των συμπεριφορών πολλών αρπακτικών και του θήραματός τους.
- **Έκφραση ζώων**  
Μοντελοποίηση μιας LEGO αναπαράστασης των διαφόρων μεθόδων επικοινωνίας στο ζωικό βασίλειο.

- **Εξαιρετικοί οικότοποι**  
Μοντελοποίηση μιας LEGO αναπαράστασης της επίδρασης του οικότοπου στην επιβίωση ορισμένων ειδών.
- **Εξερεύνηση του διαστήματος**  
Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO ενός εξερευνητή που θα ήταν ιδανικό για εξερεύνηση απομακρυσμένων πλανητών.
- **Συναγερμός κινδύνου**  
Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO μιας συσκευής συναγερμού καιρού για να μειώσετε τις επιπτώσεις των σοβαρών καταιγίδων.
- **Καθαρισμός του ωκεανού**  
Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO για να βοηθήσετε τους ανθρώπους να απομακρύνουν πλαστικά απόβλητα από τον ωκεανό.
- **Διέλευση άγριων ζώων**  
Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO για να επιτρέψετε σε ένα απειλούμενο είδος να διασχίσει ασφαλώς ένα δρόμο ή κάποια άλλη επικίνδυνη περιοχή.
- **Μετακίνηση υλικών**  
Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO, μιας συσκευής που μπορεί να μεταφέρει συγκεκριμένα αντικείμενα με έναν ασφαλή και αποδοτικό τρόπο.
- **Open Project: Κατασκευή Ελέφαντα**  
Σχεδιασμός και κατασκευή ένας πρωτότυπου LEGO που θα αναπαριστά έναν ελέφαντα με κίνηση.
- **Open Project: Κατασκευή Καρουσέλ**  
Σχεδιασμός ένας πρωτότυπου LEGO που θα αναπαριστά ένα καρουσέλ και θα προσομοιώνει την κίνησή του.
- **Open Project: Κατασκευή Αεροπλάνου**  
Σχεδιασμός ένας πρωτότυπου LEGO που θα αναπαριστά ένα αεροπλάνο κινούμενο σε κυκλική πορεία.

Ακολουθεί ο αναλυτική παρουσίαση των σχεδίων μαθημάτων όπως αυτά σχεδιάστηκαν, υλοποιήθηκαν και τροποποιήθηκαν κατά τη διάρκεια του προγράμματος.



## 3.2 Εισαγωγικά μαθήματα

### 3.2.1 Γνωριμία με τη Ρομποτική και την εφαρμογή LEGO WeDo 2

**Χρόνος:** 90’

**Στόχοι:** Τα παιδιά

- Να κατανοήσουν τα βασικά μέρη μιας ρομποτικής κατασκευής
- Να αναγνωρίζουν τα βασικά δομικά στοιχεία του πακέτου Wedo 2
- Να κατανοήσουν την λειτουργία των βασικών εικονοεντολών του λογισμικού LEGO WeDo 2
- Να εξοικειωθούν με την χρήση της εφαρμογής

**Λεξιλόγιο:** Ρομπότ, κινητήρας, αισθητήρας, εντολή, τροχός, γρανάζι, άξονας.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας.

#### **Φάση 1.Γνωριμία με τη ρομποτική (20’)**

Οι μαθητές συζητούν για τις εφαρμογές ρομποτικής που γνωρίζουν. Ο εκπαιδευτικός τους καλεί να αναφέρουν λέξεις που έχουν σχέση με τα ρομπότ (καταιγισμός ιδεών) και τις καταγράφει στον πίνακα. Κατόπιν δημιουργεί ένα σκαρίφημα στον πίνακα όπου προσπαθεί να συγκρίνει έναν άνθρωπο με ένα ρομπότ και συζητά με τα παιδιά ομοιότητες και διαφορές.

Αν η ομάδα μαθητών είναι μεγαλύτερη των 8 ετών μπορούμε να αναφέρουμε:

- Η λέξη ρομπότ προέρχεται από τσέχικη λέξη robota (ρομπότα) που σημαίνει εργασία.
- Από τα πρώτα ρομπότ που αναφέρονται στη λογοτεχνία είναι ο Τάλως <sup>1</sup>από την ελληνική μυθολογία και οι 20 τρίποδες λέβητες <sup>2</sup>του θεού Ηφαίστου θεωρούμενοι «θαύμα ιδέσθαι»,

Στη συνέχεια προβάλλουμε το βίντεο με τον 15χρονο μαθητή που έφτιαξε ένα ρομπότ στην Καβάλα [www.youtube.com/watch?v=dG2KI-sALY](http://www.youtube.com/watch?v=dG2KI-sALY) ή ένα animation Robots for kids [www.youtube.com/watch?v=iOGBysLn378](http://www.youtube.com/watch?v=iOGBysLn378) και συζητάμε με τα παιδιά.












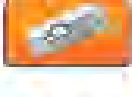





---

<sup>1</sup> Ο Τάλως ήταν μυθικός φύλακας της Κρήτης. Ήταν γιγάντιος, ανθρωπόμορφος και με σώμα από χαλκό. Τον κατασκεύασε ο θεός Ήφαιστος και τον χάρισε στο βασιλιά Μίνωα για να φυλάει την Κρήτη. Γύριζε τις ακτές του νησιού τρεις φορές τη μέρα. Κρατούσε σε απόσταση τα άγνωστα πλοία που πλησίαζαν την Κρήτη πετώντας τους τεράστιες πέτρες. **Πηγή: Βικιπαίδεια**

<sup>2</sup> Πρόκειται για προγραμματιζόμενους, αυτοκινούμενους τρίποδες που σύμφωνα με τον Όμηρο κατασκεύασε ο Ήφαιστος «με ρόδες χρυσές για να μπορούν αυτόματα να μπαίνουν στον θρόνο των θεών τη σύναξη και πάλι μόνοι τους να γυρνούν στο οίκημα».

**Φάση 2. Παρουσίαση του προγράμματος LEGO WeDo 2 και των βασικών χαρακτηριστικών του (30')**

Έχοντας φτιάξει μια απλή κατασκευή (π.χ έναν ανεμιστήρα) παρουσιάζουμε μέσω βιντεοπροβολέα τις βασικές λειτουργίες του λογισμικού LEGO WeDo 2. Για την ενεργή συμμετοχή των μαθητών καλούμε έναν έναν τους μαθητές να φτιάξουν από ένα μικρό σενάριο και να το δουν να εκτελείται. Δίνουμε έμφαση στον ακολουθιακό χαρακτήρα κάθε σεναρίου και στους μεγαλύτερους μαθητές μπορούμε να δείξουμε και τον τρόπο λειτουργίας των αισθητήρων. Εδώ ο εκπαιδευτής μπορεί να συμβουλευτεί τον παρακάτω πίνακα εικονιδίων.

<b>Block Ελέγχου</b>		<b>Block Αισθητήρων</b>	
	Έναρξη		Είσοδος αισθητήρας απόστασης
	Έναρξη με το πάτημα του πλήκτρου		Αλλαγή απόστασης (πλησιάζει τον αισθητήρα)
	Έναρξη με μήνυμα		Αλλαγή απόστασης (απομακρύνεται από τον αισθητήρα)
	Ήχος		Κάθε αλλαγή απόστασης
	Αποστολή μηνύματος		Είσοδος αισθητήρα κλίσης
	Αναμονή		Κλίση προς τα πάνω
	Επανάληψη		Κλίση προς τα κάτω
			Κλίση προς τα δεξιά
			Κλίση προς τα αριστερά
			Οποιαδήποτε κλίση

Πίνακας 2. Πίνακας επεξήγησης των εικονοεντολών

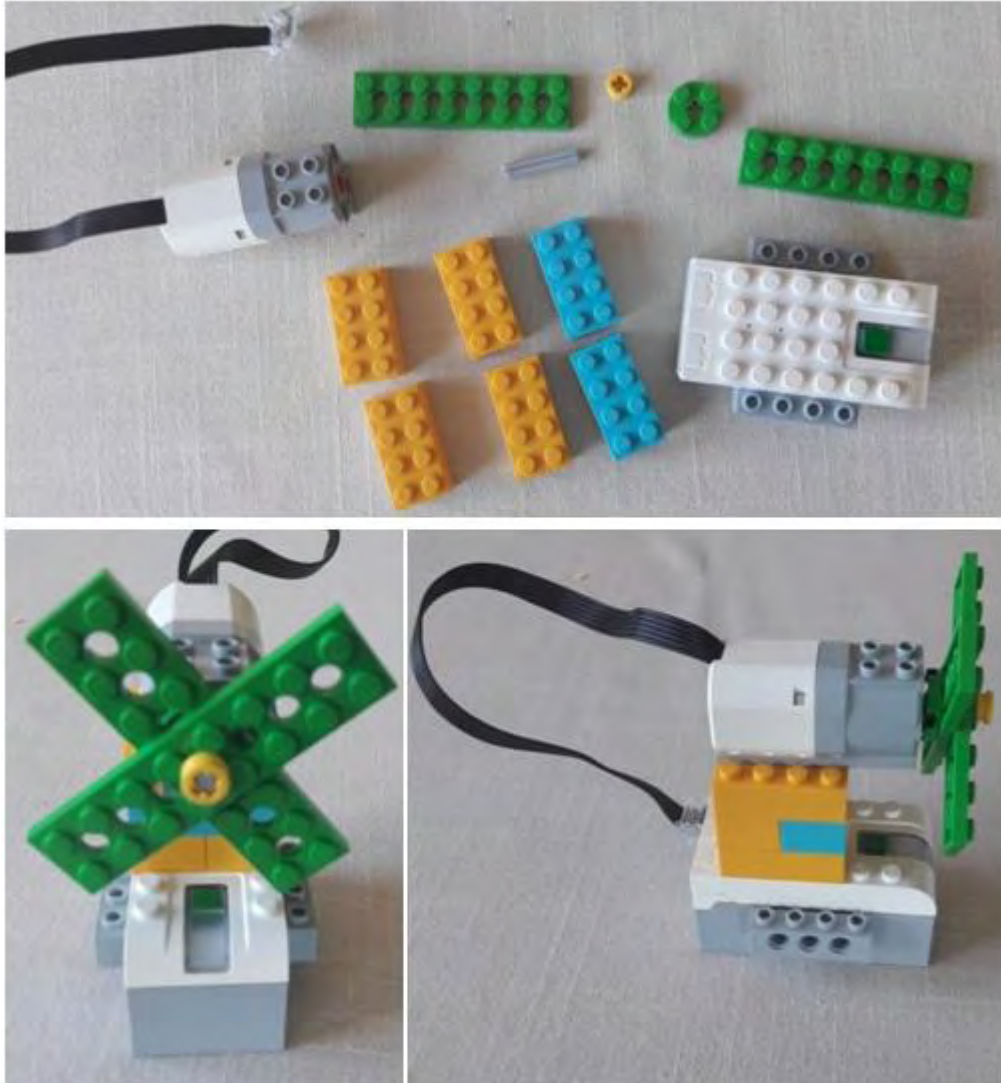
<b>Block Εικόνας</b>		<b>Block Κινητήρα</b>	
	Εικόνα		Αριστερή περιστροφή κινητήρα
	Προσθήκη εικόνας		Δεξιά περιστροφή κινητήρα
	Αφαίρεση εικόνας		Ισχύς κινητήρα
	Πολλαπλασιασμός μέσω εικόνας		Χρόνος λειτουργίας κινητήρα
	Διαίρεση μέσω εικόνας		Τερματισμός λειτουργίας κινητήρα
	Εικόνα φόντου		Χρώμα φωτός του Hub
	Κλείσιμο εικόνας		
	Εικόνα μέτριου μεγέθους		
<b>Άλλα blocks</b>			
	Είσοδος κειμένου		Είσοδος αριθμού
	Είσοδος τυχαίου αριθμού		Αισθητήρας ήχου
	Είσοδος εικόνας		Συννεφάκι

Πίνακας 3. Συνέχεια πίνακα 2

**Σημείωση:** Δεν ενδείκνυται να παρουσιάσουμε όλες τις εντολές από την 1η συνάντηση καθώς θα προκαλέσει σύγχυση στους μαθητές. Τα κουμπιά που μπορούμε να αποφύγουμε σημειώνονται με γκρι γέμισμα.

### Φάση 3.Κατασκευή απλών παραδειγμάτων – Ανακεφαλαίωση(40΄)

Καλούμε κάθε ομάδα μαθητών να κατασκευάσει έναν ανεμιστήρα σύμφωνα με τις παρακάτω εικόνες.



Εικόνα 8. Στάδια κατασκευής ανεμιστήρα

Σε αυτή τη φάση ο εκπαιδευτής επιβλέπει τις κατασκευές και βοηθά τις ομάδες. Συνιστάται η παρουσία και 2<sup>ου</sup> εκπαιδευτή. Στη συνέχεια ρυθμίζει την σύνδεση του hub με την εφαρμογή WeDo και παροτρύνει να λειτουργήσουν την κατασκευή τους με διάφορους τρόπους ώστε να κάνουν χρήση των βασικότερων εικονιδίων της εφαρμογής. Παραδείγματα σεναρίων:

- Λειτουργία του ανεμιστήρα για 5΄΄ δεξιόστροφα με ισχύ-δύναμη 10



- Λειτουργία του ανεμιστήρα για 3'' δεξιόστροφα με δύναμη 10 και για 5'' αριστερόστροφα με δύναμη 5



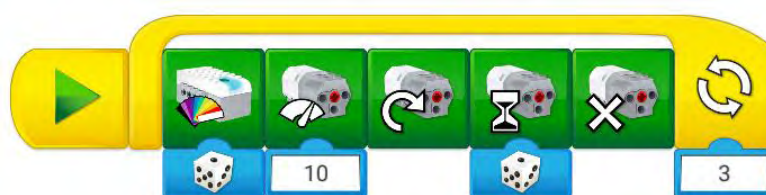
- Προσθήκη στο παραπάνω σενάριο ενός ήχου στην αλλαγή κατεύθυνσης και στο τέλος.



- Διακοπτόμενη λειτουργία ανεμιστήρα – 5'' περιστροφή, 2'' διακοπή, ήχος και αυτό να επαναλαμβάνεται 3 φορές.



- Λειτουργία του ανεμιστήρα για τυχαίο χρόνο και τυχαίο χρώμα στο Hub (3 φορές)



- Ενεργοποίηση και λειτουργία του ανεμιστήρα με χρήση πλήκτρων (με το a κινείται δεξιόστροφα και με το b αριστερόστροφα)





- Ενεργοποίηση του ανεμιστήρα με χρήση των αισθητήρων



Καλό είναι στην εκτέλεση των σεναρίων τα παιδιά να μετρούν ώστε να βελτιώνεται η αντίληψη τους πάνω στην χρονική διάρκεια των δευτερολέπτων.

**Σημείωση:** Κατά την εκτέλεση των σεναρίων η κατασκευή μας ενδέχεται να ξεκινά περιστροφή προς την μια φορά και αμέσως να αλλάζει προς την φορά που έχουμε βάλει στο πρόγραμμά μας. Αυτό οφείλεται στην κατάσταση που είχε μείνει ο κινητήρας από το προηγούμενο σενάριο. Καλό είναι να μην το αναφέρουμε ώστε να το αναρωτηθούν τα παιδιά. Αν το ρωτήσουν, το απαντάμε και τους λέμε ότι για να το αποφύγουμε πρέπει η σειρά στα blocks να είναι: φορά – δύναμη – χρόνος.



Τέλος κάνουμε μια ανακεφαλαίωση, μέσω ερωτήσεων προς τα παιδιά, των βασικότερων σημείων της εκπαιδευτικής συνάντησης. Στα πλαίσια της ευαισθητοποίησης αναφέρουμε πως ένα ρομπότ δημιουργείται για να βοηθά τον άνθρωπο σε διάφορες εργασίες που είναι δύσκολες, χρονοβόρες ή επίπονες και όχι για να τον αντικαταστήσει. Στα μεγαλύτερα παιδιά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε και τους τρεις νόμους της ρομποτικής που πρωτοδιατυπώθηκαν από τον Ασίμωφ στο διήγημα "Runaround" (1942) και είναι οι εξής:

1. Το ρομπότ δε θα κάνει κακό σε άνθρωπο, ούτε με την αδράνειά του θα επιτρέψει να βλαφτεί ανθρώπινο ον.
2. Το ρομπότ πρέπει να υπακούει τις διαταγές που του δίνουν οι άνθρωποι, εκτός αν αυτές οι διαταγές έρχονται σε αντίθεση με τον πρώτο νόμο.
3. Το ρομπότ οφείλει να προστατεύει την ύπαρξή του, εφόσον αυτό δεν συγκρούεται με τον πρώτο και τον δεύτερο νόμο.

### 3.2.2 Milo - το ρομπότ εξερευνητής

**Χρόνος:** 90'

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν διαφορετικούς τρόπους που οι επιστήμονες και οι μηχανικοί φθάνουν σε απομακρυσμένες περιοχές.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν το Milo, το Science Rover.
- Καταγράψουν πως ο Milo θα τους βοηθήσει να ανακαλύψουν ένα ειδικό δείγμα φυτού.

**Λεξιλόγιο:** Εξερευνητής, κινητήρας, αισθητήρας, εντολή, τροχός, γρανάτζι, άξονας.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20')**

Οι επιστήμονες και οι μηχανικοί πάντοτε αμφισβήτησαν τον εαυτό τους για να διερευνήσουν απομακρυσμένα μέρη και να κάνουν νέες ανακαλύψεις. Για να επιτύχουν σε αυτό το ταξίδι, έχουν σχεδιάσει διαστημόπλοια, δρομείς, δορυφόρους και ρομπότ για να τους βοηθήσουν να δουν και να συλλέξουν δεδομένα σχετικά με αυτά τα νέα μέρη. Έχουν επιτύχει πολλές φορές και απέτυχαν πολλές φορές, επίσης. Άλλωστε η αποτυχία είναι μια ευκαιρία για να μάθουμε περισσότερα.

Οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο που παρέχεται για το έργο από το λογισμικό WeDo 2 και συζητούν για τις περιπτώσεις ρομπότ - εξερευνητών που γνωρίζουν. Εμείς ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε το pathfinder (αποστολή στον Άρη το 1997) και το Curiosity (2011), προβάλλοντας σχετικές εικόνες και το βίντεο [www.youtube.com/watch?v=nQ365jzkw5w](http://www.youtube.com/watch?v=nQ365jzkw5w) (περιέχει προσομοίωση της άφιξης του curiosity στον Άρη και της δοκιμής του στο χώρο δοκιμών της NASA από τον ελληνικής καταγωγής οδηγό του Κρις Ρουμελιώτη)

Προβάλλουμε εικόνες με διάφορα είδη ρομπότ-εξερευνητών (από κατασκευαστικής άποψης) όπως με ρόδες, με ερπύστριες, υβριδικά, τύπου φιδιού, εναέρια, υποβρύχια και συζητάμε με τους μαθητές τα θετικά και τα αρνητικά κάθε τύπου.

#### **Φάση 2.Κατασκευή και προγραμματισμός του Milo (40')**

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν τον Milo

**Σημαντικό.** Πριν προχωρήσουμε στη δημιουργία του προγράμματος δείχνουμε στους μαθητές πως συνδέεται το Smart Hub στη συσκευή και εξηγούμε πως μεταφέρονται οι εντολές

στην κατασκευή μας. Μπορούμε να τους πούμε πως μετά την σύνδεση το Smart Hub και ο υπολογιστής είναι ένα ζευγάρι που επικοινωνούν με κύματα δηλαδή ασύρματα χωρίς καλώδιο. Τα κύματα αυτά μοιάζουν με τα κύματα που δημιουργεί η φωνή μας και μεταφέρεται από το στόμα μας στο αυτί του φίλου μας που μας ακούει ή ακόμα πιο παιδικά μοιάζουν με αόρατα αεροπλάνα που απογειώνονται από τον υπολογιστή και προσγειώνονται στο Smarthub. Έτσι λειτουργεί και το κινητό με το ασύρματο ακουστικό, τα ηχεία Bluetooth κτλ.

### Πρόγραμμα Milo.

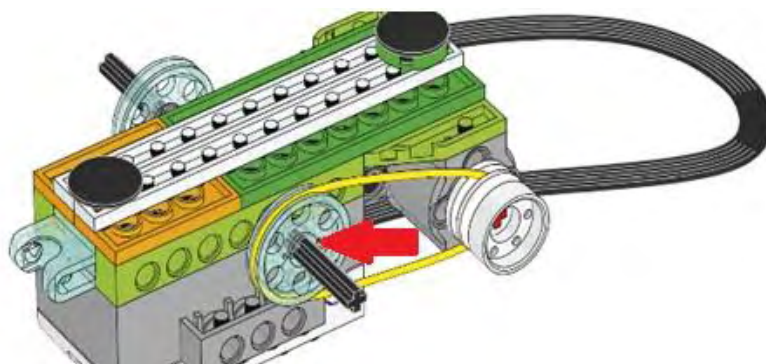
Αυτό το πρόγραμμα θα ξεκινήσει τον κινητήρα σε ισχύ 8, θα πάει σε μία κατεύθυνση για 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια θα σταματήσει. Ο κινητήρας μπορεί να ξεκινήσει και προς τις δύο κατευθύνσεις, να σταματήσει και να γυρίσει σε διαφορετικές ταχύτητες και να ενεργοποιηθεί για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα (καθορίζεται σε δευτερόλεπτα).



### Πρόταση

Προσφέρετε στους μαθητές χρόνο να αλλάξουν τις παραμέτρους αυτής της συμβολοσειράς προγράμματος. Αφήστε τους να ανακαλύψουν νέα χαρακτηριστικά, όπως την προσθήκη ήχου ή την αλλαγή χρώματος στο hub. Χρησιμοποιήστε αυτή την ευκαιρία για να καθοδηγήσετε τους μαθητές στη βιβλιοθήκη σχεδιασμού, ώστε να μπορούν να αντλήσουν έμπνευση σχετικά με άλλες σειρές προγραμμάτων που μπορούν να εξερευνήσουν.

**(Για μεγαλύτερους ή πιο προχωρημένους μαθητές)** Αλλάξτε την ταχύτητα του Milo αλλάζοντας την θέση του κίτρινου λάστιχου από το ράουλο της ρόδας στην ασφάλεια του άξονα, όπως το παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 9. Σημείο τοποθέτησης του λάστιχου



Συζητήστε με τους μαθητές γι' αυτή την αλλαγή και βοηθήστε τους να σας δώσουν ένα ανάλογο παράδειγμα (το ποδήλατο με τις ταχύτητες και την σχέση των γραναζιών με την ταχύτητα περιστροφής του τροχού)

### Φάση 3. Προσθήκη του αισθητήρα κίνησης (20')

Καλούμε τους μαθητές να συνεχίσουν την κατασκευή τους βάση της συνέχειας του έργου μέσω του λογισμικού Wedo2, μετατρέποντας τον Milo σε εξερευνητή που θα εντοπίζει σπάνια είδη φυτών.

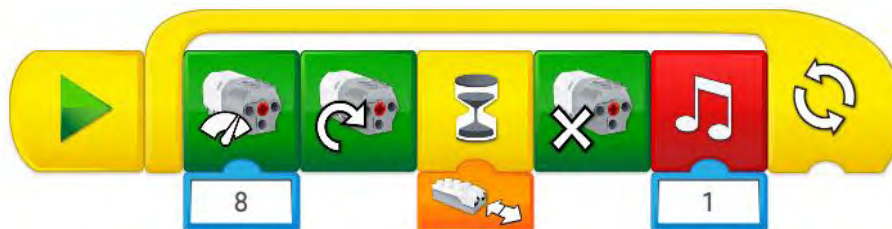
#### **Πρόγραμμα Milo.**

Αυτό το πρόγραμμα θα ξεκινήσει τον κινητήρα σε ισχύ 4, θα πάει σε μία κατεύθυνση και θα σταματήσει μόλις ο αισθητήρας που έχουμε προσαρτήσει εντοπίσει το σπάνιο φυτό, κάνοντας έναν ανάλογο ήχο που δείχνει το σήμα που στέλνει προς την βάση του.



#### **Πρόταση**

Σαν επέκταση του σεναρίου μπορούμε να φτιάξουμε και άλλα σπάνια φυτά και να δείξουμε στους μαθητές πως θα κάνουν τον Milo να επαναλάβει την εξερεύνηση του – επίδειξη δομής επανάληψης.



Αντί για τον προτεινόμενο ήχο καλούμε τους μαθητές να τον αντικαταστήσουν με την φωνή τους, ηχογραφώντας μια έκφραση ανάλογη του σεναρίου (π.χ. βρήκα ένα άγνωστο φυτό)



Εικόνα 10. Εργαλείο ηχογράφησης

Στους μεγαλύτερους μαθητές μπορούμε να δείξουμε και τον μετρητή, προγραμματίζοντας τον Milo να μετράει τα φυτά που βρίσκει.



#### **Φάση 4. Αναστοχασμός, συμπεράσματα (10')**




Καλείτε τους μαθητές σας να περιγράψουν πώς οι επιστήμονες με τέτοιες ανακαλύψεις και δημιουργίες βοηθούν τους ανθρώπους. Εδώ μπορούμε να αναφέρουμε το ρομπότ – διασώστη (RoboCue), ένα ρομπότ ειδικά σχεδιασμένο για επιχειρήσεις διάσωσης, της Πυροσβεστικής υπηρεσίας του Τόκιο. Τέλος με χρήση του εργαλείου στιγμιότυπου του λογισμικού αποτυπώνουμε την κατασκευή με μια ομαδική φωτογραφία.

Στους μεγαλύτερους μαθητές (9+) μπορούμε να δώσουμε το φύλλο εργασίας 1.

# Milo - το ρομπότ εξερευνητής

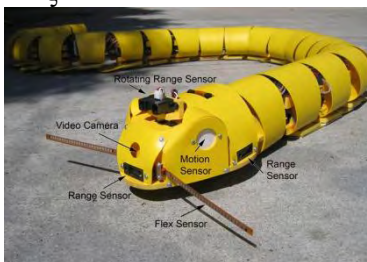
## Φύλλο εργασίας 1

Γράψε τη λέξη αργά ή γρήγορα σε κάθε κελί του πίνακα ανάλογα με το σχήμα.



<sup>9</sup>Αντιστοίχισε τον κάθε τύπο ρομπότ με την περίπτωση που το χρησιμοποιούν οι επιστήμονες



Εξερεύνηση ηφαιστειών  
Ρομπότ για πλανήτες



Ρομπότ για κατεδαφισμένα κτίρια  
Ρομπότ για ανώμαλα εδάφη



Υποβρύχιος εξερευνητής  
Ρομπότ διασώστης



### 3.2.3 Milo - το ρομπότ εξερευνητής (συνέχεια)

**Χρόνος:** 90΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν το Milo, το Science Rover.
- Χρησιμοποιήσουν τον αισθητήρα κλίσης και θα μάθουν για τις χρήσεις τους
- Συνεργαστούν ώστε να δημιουργήσουν ένα κοινό όχημα με τις δημιουργίες τους

**Λεξιλόγιο:** Εξερευνητής, κινητήρας, Hub, Bluetooth, αισθητήρας, εντολή, τροχός, άξονας.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας.

#### Φάση 1.Εισαγωγή (10΄)

Αρχικά κάνουμε μια σύνδεση του σημερινού μαθήματος με το προηγούμενο ζητώντας από τα παιδιά να μας περιγράψουν την προηγούμενη κατασκευή και τα βασικά της δομικά στοιχεία. Στη συνέχεια τους ζητάμε να ανακαλύψουν τον αισθητήρα κλίσης που υπάρχει στο πακέτο WeDo 2 και τους δείχνουμε τις κλίσεις που μπορεί να πάρει. Τέλος περιγράφουμε τον τρόπο λειτουργίας του αισθητήρα κλίσης<sup>3</sup> και ζητάμε από τα παιδιά να αναφέρουν περιπτώσεις χρήσης του αισθητήρα. (π.χ. κινητό με αλλαγή προσανατολισμού οθόνης, ασύρματο χειριστήριο ηλεκτρονικών διαδραστικών παιχνιδιών όπως Wii)

#### Φάση 2.Κατασκευή και προγραμματισμός του Milo (40΄)

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν τον Milo από την ενότητα Α. Στη συνέχεια ακολουθούν τα οδηγίες της ενότητας C και προσθέτουν τον αισθητήρα κλίσης στην κατασκευή τους. Κατόπιν παρακολουθούν το βίντεο επίδειξης λειτουργίας του αισθητήρα από το λογισμικό

#### **Σημαντικό**

Βεβαιωθείτε ότι ο καθένας μπορεί να συνδέσει το Smart Hub στη συσκευή.

#### **Πρόγραμμα Milo.**

Αυτό το πρόγραμμα θα αλλάξει το χρώμα του Smarthub και θα εμφανίσει μια κενή οθόνη όταν ο αισθητήρας έχει κλίση προς τα μπρός. Στη συνέχεια θα περιμένει μέχρι ο αισθητήρας να αλλάξει κλίση και θα αλλάξει το χρώμα καθώς και το μήνυμα της οθόνης. Αυτό

---

<sup>3</sup> Ο αισθητήρας κλίσης έχει στο εσωτερικό του μια μπίλια. Ανάλογα με την κλίση που δίνουμε στον αισθητήρα, η μπίλια κυλά και κλείνει ένα ηλεκτρικό κύκλωμα και στέλνει την ανάλογη εντολή-αριθμό στον υπολογιστή.

θα επαναλαμβάνεται κάθε φορά που ο αισθητήρας θα αποκτά την ανάλογη κλίση.



**Πρόταση** (για μεγαλύτερα παιδιά ή πιο εξοικειωμένα). Θέστε τον παρακάτω προβληματισμό:

- Προσθέστε ανάλογες εντολές στο παραπάνω πρόγραμμα ώστε ο Milo να κινείται εμπρός για 2 δευτ με την 1<sup>η</sup> κλίση και πίσω για 2 δευτ με την 2<sup>η</sup> κλίση.



- Συμπληρώστε το παραπάνω πρόγραμμα ώστε στην 1<sup>η</sup> κλίση να ακούγεται ένας ήχος πριν ξεκινήσει ο Milo και ομοίως άλλος ήχος πριν κινηθεί ανάποδα.
- Αλλάξτε το παραπάνω πρόγραμμα ώστε να κινείται γρήγορα προς τα μπρός και αργά προς τα πίσω.
- Προσθέστε ένα 2<sup>ο</sup> πρόγραμμα κάτω από το υπάρχον με το οποίο ο Milo θα σταματά και η οθόνη θα δείχνει το μήνυμα STOP κάθε φορά που ο αισθητήρας θα είναι ίσιος (τιμή = 0).



Προτείνετε στους μαθητές να απελευθερώσουν από τον Milo τον αισθητήρα κλίσης ώστε να δοκιμάσουν και τις άλλες κλίσεις του αισθητήρα.

### **Φάση 3. Κατασκευή και προγραμματισμός των συνεργαζόμενων Milo (30')**

Καλούμε τους μαθητές να συνεργαστούν ανά 2 ομάδες και να συνδέσουν τις κατασκευές τους, αφού αφαιρέσουν τον αισθητήρα κλίσης και ακολουθήσουν τις οδηγίες της ενότητας D. Στη συνέχεια και οι 2 ομάδες φτιάχνουν το παρακάτω πρόγραμμα και τοποθετούν ένα αναγνωριστικό πάνω στο ρομποτάκι τους (π.χ ένα χρωματιστό τουβλάκι).





Οι ομάδες προσπαθούν να συνεργαστούν ώστε να οδηγήσουν την σύνθετη κατασκευή σε κάποιο συγκεκριμένο σημείο του χώρου ή της πίστας, αν υπάρχει. Σαν τελική δοκιμασία μπορούμε να τοποθετήσουμε 2 συνεργαζόμενους Milo απέναντι σε μεγάλη απόσταση και να καλέσουμε τους μαθητές να κινηθούν μετωπικά και να αποφύγουν την σύγκρουση την τελευταία στιγμή.

#### **Φάση 4. Αναστοχασμός, συμπεράσματα (10')**

Αναφέρουμε τα κύρια σημεία των ενοτήτων που παρουσιάστηκαν στις 2 τελευταίες συναντήσεις και καλούμε τους μαθητές να βρουν τα πλεονεκτήματα της συνεργασίας των 2 Milo στην τελευταία συνάντηση. (Δυνατότητα στροφής και ρυμούλκηση μεγαλύτερου βάρους)

## 3.3 Καθοδηγούμενα έργα (Guided Projects)

### 3.3.1 Τραβώντας

Διερεύνηση των επιδράσεων ισορροπημένων και μη ισορροπημένων δυνάμεων στην κίνηση ενός αντικειμένου.

**Χρόνος:** 90'

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν τις δυνάμεις και πως αυτές μπορούν να μετακινούν αντικείμενα*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα ρομπότ για να διερευνήσουν τις επιδράσεις ισορροπημένων και μη δυνάμεων στην κίνηση ενός αντικειμένου.*
- *Χρησιμοποιήσουν εφαρμογή για τον έλεγχο της κατασκευής τους μέσω smartphone*

**Λεξιλόγιο:** Ρυμουλκό, κινητήρας, μετάδοση κίνησης, Bluetooth, αισθητήρας, εντολή, τροχός.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας. Ένα smartphone για λόγους επίδειξης.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (15')**

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό Wedo2.0. Κατόπιν ζητάμε από τα παιδιά να συγκρίνουν τα 2 μέρη του βίντεο (Στο 1<sup>ο</sup> μέρος οι δυνάμεις προέρχονταν από τον άνθρωπο ή τα ζώα, στο 2<sup>ο</sup> από μηχανήματα.) Εδώ αναφέρουμε ότι παντού γύρω μας υπάρχουν δυνάμεις που κινούν αντικείμενα ή τα κάνουν να παραμένουν σε μια σταθερή θέση. Όταν ένα αντικείμενο μένει ακίνητο ή κινείται σταθερά, τότε λέμε ότι πάνω του ασκούνται ισορροπημένες δυνάμεις (π.χ ένα drone παραμένει σταθερό στον αέρα όταν η δύναμη των κινητήρων του είναι ίδια με το βάρος του). Αντίθετα όταν αυτό επιταχύνεται ή επιβραδύνεται, τότε οι δυνάμεις είναι μη ισορροπημένες (π.χ στο παιχνίδι διελκυστίνδα για να κερδίσει μια ομάδα πρέπει να τραβήξει πιο δυνατά από την άλλη). Στη συνέχεια καλούμε τους μαθητές να ανακαλύψουν τις δυνάμεις αυτές στο εισαγωγικό βίντεο και να καταγράψουν τις σκέψεις τους στο σημειωματάριο του προγράμματος

#### **Φάση 2.Κατασκευή και προγραμματισμός του ρομπότ (35')**

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν τον ρομπότ της ενότητας. Στη συνέχεια συνδέουν μόνοι τους το smarhub με τον υπολογιστή και προγραμματίζουν το ρομπότ σύμφωνα με το υπόδειγμα.

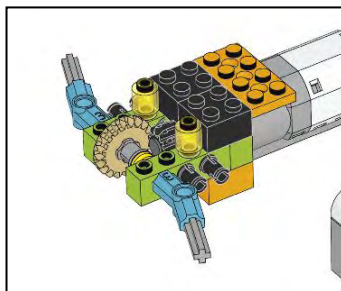


**Πρόταση:** Θέστε τους παρακάτω προβληματισμούς:

- Ποιες οι διαφορές του Milo με το σημερινό ρομπότ; Καταγράψτε τες στο σημειωματάριο του προγράμματος. (Το σημερινό μπορεί και τραβά πιο βαριά αντικείμενα, έχει πιο περίεργη κίνηση, δεν χρησιμοποιεί το λαστιχάκι για να μεταδώσει την κίνηση του κινητήρα, έχει πόδια, δεν έχει ρόδες κ.τ.λ) Προσθέστε στις σημειώσεις σας μια φωτογραφία της κατασκευής σας.
- Τι πιστεύετε ότι θα γίνει αν βάλουμε ρόδες στο ρομπότ μας;

Βάλτε τις μεγάλες ρόδες και δοκιμάστε. Τι παρατηρείτε; Αποτυπώστε σε φωτογραφία την νέα μορφή του ρομπότ. Βάζοντας τις μεγάλες ρόδες, το ρομπότ γίνεται πιο δυνατό λόγω της τριβής από το υλικό της ρόδας.

- Αλλάξτε τη φορά σε έναν από τους 2 άξονες και παρατηρήστε τον νέο τρόπο κίνησης του ρομπότ. Είναι το ίδιο «δυνατό» με πριν; Καταγράψτε ένα βίντεο με τον τρόπο κίνησης του ρομπότ.



Η κίνηση του ρομπότ είναι πιο ομαλή και παραμένει το ίδιο δυνατό σε σχέση με την προηγούμενη κατάσταση.

### **Φάση 3. Ανακατασκευή, προγραμματισμός και σύγκριση μεταξύ των νέων ρομπότ (30')**

Καλούμε τους μαθητές να φτιάξουν με βάση το ρομπότ αυτό, ένα νέο που να μπορεί να τραβήξει μεγαλύτερο φορτίο. Παρατηρούμε τον τρόπο που εργάζονται και συζητούμε ανά ομάδες τις σκέψεις τους. Προσπαθούμε να είμαστε συμβουλευτικοί αλλά όχι παρεμβατικοί. Δίνουμε αρκετό χρόνο στις ομάδες να δοκιμάσουν τις κατασκευές τους. Όταν τελειώσουν, καλούμε τις ομάδες να βγάλουν μια φωτογραφία με την κατασκευή τους και να παίξουν το



γνωστό παιχνίδι Διεγκυστίνδα ανά δυο ή ακόμα και ανά τέσσερις. Εδώ μπορούμε να καταγράψουμε ένα αναμνηστικό βίντεο της μονομαχίας!

#### **Φάση 4. Αναστοχασμός, επίδειξη ελέγχου μέσω smartphone (10')**

Αναφέρουμε τα κύρια σημεία της σημερινής ενότητας και κάνουμε επίδειξη ελέγχου ενός ρομπότ μέσω της εφαρμογής LegoWedo\_TiltToDrive.



**Εικόνα 11. Εικονίδιο εφαρμογής και αρχική οθόνη (Πηγή: [arkpure.com](http://arkpure.com))**

Η εν λόγω εφαρμογή δίνει την δυνατότητα ελέγχου των 2 κινητήρων, που μπορούμε να συνδέσουμε στο SmartHub, και της ενδεικτικής λυχνίας μέσω της κλίσης που δίνουμε στο κινητό ή το tablet. Σε περίπτωση που έχουμε tablet, φροντίζουμε ώστε να εγκαταστήσουμε την εφαρμογή για να μπορούν να την χρησιμοποιήσουν σε επόμενη ενότητα οι ίδιοι οι μαθητές. Έτσι κεντρίζουμε το ενδιαφέρον των μαθητών και δημιουργούμε γόνιμο έδαφος για την επόμενη συνάντηση.

### 3.3.2 Ταχύτητα

Διερεύνηση των παραγόντων που μπορούν να κάνουν ένα αυτοκίνητο να πάει πιο γρήγορα, για να βοηθήσει στην πρόβλεψη της κίνησης στο μέλλον.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν τα χαρακτηριστικά ενός αγωνιστικού αυτοκινήτου
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα αγωνιστικό αυτοκίνητο
- Διερευνήσουν τους παράγοντες που αυξάνουν την ταχύτητά του.
- Καταγράψουν και παρουσιάσουν τους τρόπους που έκαναν το αυτοκίνητό τους ταχύτερο.
- Χρησιμοποιήσουν εφαρμογή για τον έλεγχο της κατασκευής τους μέσω tablet

**Λεξιλόγιο:** ταχύτητα, επιτάχυνση, αυτοκίνητο, αεροδυναμική, κέντρο βάρους.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας. Ένα smartphone για λόγους επίδειξης.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό WeDo2.0. Κατόπιν συζητάμε με τα παιδιά για τις χρήσεις του αυτοκινήτου, πως αυτό εξελίχθηκε με την πάροδο του χρόνου, σε ποια σημεία έδωσαν ιδιαίτερη σημασία οι μηχανικοί των αυτοκινήτων (υλικά, καύσιμα, τροχούς, σχήμα, αεροδυναμική) και πόσο γρήγορα μπορεί να κινηθεί σήμερα. Τέλος θέτουμε ερωτήσεις σχετικά με το ρόλο του μεγέθους των τροχών και του τρόπου σύνδεσης της τροχαλίας στην ταχύτητα του αυτοκινήτου και ζητάμε να μας πουν με δικά τους λόγια πως αντιλαμβάνονται την έννοια της ταχύτητας. Για τους μεγαλύτερους μαθητές, οι σκέψεις, οι υποθέσεις και οι απαντήσεις καταγράφονται στο σημειωματάριο του προγράμματος.

1. Ποιοί είναι οι τρόποι με τους οποίους έχουν βελτιωθεί τα αυτοκίνητα για να γίνουν ταχύτερα;

Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την ταχύτητα ενός αυτοκινήτου. Το μέγεθος των τροχών, η ισχύς του κινητήρα, τα γρανάζια, η αεροδυναμική και το βάρος θα ήταν τα πιο συνηθισμένα.

2. Τι μπορείτε να υποθέσετε σχετικά με τη σχέση μεταξύ του μεγέθους του τροχού και του χρόνου που χρειάζεται το αυτοκίνητο για να μετακινηθεί σε μια απόσταση;

Όσο μεγαλύτερο είναι το μέγεθος του τροχού, τόσο πιο γρήγορα το αυτοκίνητο θα ταξιδέψει στην απόσταση, εάν διατηρηθούν όλες οι άλλες παράμετροι σταθερές.

### **Φάση 2. Κατασκευή και προγραμματισμός του αγωνιστικού αυτοκινήτου (40')**

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν το race car. Στη συνέχεια συνδέουν μόνοι τους το smarhub με τον υπολογιστή και το προγραμματίζουν σύμφωνα με το υπόδειγμα.



Οι μαθητές πρέπει να έχουν ένα χέρι μπροστά από το αγωνιστικό αυτοκίνητο πριν από την έναρξη του προγράμματος. Αυτό το πρόγραμμα θα ξεκινήσει εμφανίζοντας τον αριθμό 0 και περιμένει το σήμα εκκίνησης (οποιαδήποτε μεταβολή στον αισθητήρα απόστασης). Όταν οι μαθητές σας αφαιρέσουν τα χέρια τους, το πρόγραμμα θα ενεργοποιήσει τον κινητήρα, θα μεταβεί στη μέγιστη ισχύ και θα επαναλάβει, προσθέτοντας το 1 στην οθόνη. Ο βρόχος θα επαναληφθεί μέχρι να φτάσει στο εμπόδιο. Στη συνέχεια, ο κινητήρας θα απενεργοποιηθεί.

**Χώρος δοκιμών:** Ορίστε στο πάτωμα ή πάνω σε ένα έδρανο τον χώρο της πίστας (γραμμή εκκίνησης και εμπόδιο τερματισμού) και διατηρείστε την σταθερή για όλη την διάρκεια του μαθήματος. Η απόσταση που θα διανύσει το αυτοκίνητο πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2 μέτρα.

### **Φάση 3. Ανακατασκευή, βελτιστοποίηση και μελέτη παραγόντων που επηρεάζουν την ταχύτητα του αγωνιστικού αυτοκινήτου (40')**

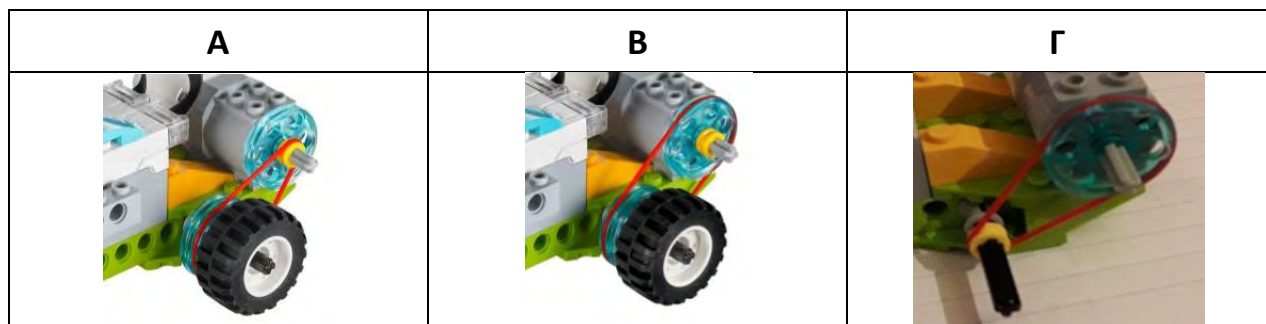
#### **Μελέτη περίπτωσης**

- Βάζουμε στο αυτοκίνητο τις μικρές ρόδες και ισχύ κινητήρα 10. Εκτελούμε το παραπάνω πρόγραμμα 3 φορές καταγράφοντας κάθε φορά τον χρόνο του αυτοκινήτου και υπολογίζουμε τον μέσο όρο.
- Βάζουμε στο αυτοκίνητο τις μεγάλες ρόδες και ισχύ κινητήρα 10. Εκτελούμε το παραπάνω πρόγραμμα 3 φορές καταγράφοντας κάθε φορά τον χρόνο του αυτοκινήτου και υπολογίζουμε τον μέσο όρο. Παρατηρούμε ότι ο χρόνος είναι μικρότερος, άρα η ταχύτητα μεγαλύτερη.
- Προβληματισμός : Αν διπλασιάσουμε την απόσταση, τι θα κάνει ο χρόνος; Η ταχύτητα θα αλλάξει;

## Εξερεύνηση και άλλων παραγόντων αλλαγής ταχύτητας (για μεγαλύτερους ή πιο προχωρημένους μαθητές)

Με το ίδιο μοντέλο αυτοκινήτου και την ίδια ρύθμιση, οι μαθητές μπορούν να υποθέσουν και να δοκιμάσουν άλλους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ταχύτητα του αυτοκινήτου.

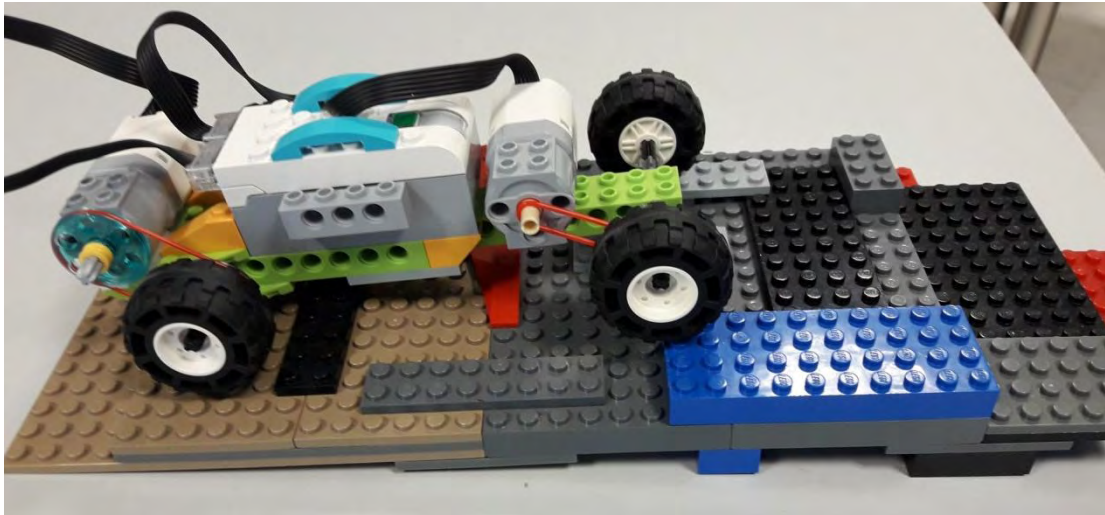
- Αλλάζετε την ισχύ του κινητήρα από 10 σε 5. Τι παρατηρείτε;
- Αλλάζετε τον μηχανισμό κίνησης (διαμόρφωση τροχαλίας).



- Πως αλλάζει η ταχύτητα για κάθε περίπτωση;

**Πρόταση:** Σε ένα αυτοκίνητο αλλάζετε την θέση του κινητήρα και των δίσκων ώστε να κινεί το αυτοκίνητο μέσω του άλλου τροχού και ρωτήστε τους μαθητές αν θα αλλάξει κάτι στη συμπεριφορά του αυτοκινήτου και γιατί. (Το αυτοκίνητο θα κινείται προς τα πίσω) Καταγράψτε τις απαντήσεις τους και καλέστε τους να δοκιμάσουν την αλλαγή για να το ανακαλύψουν.

**Άλλοι παράγοντες:** Προτρέπουμε τους μαθητές να κάνουν τη δοκιμή με βάση έναν άλλο παράγοντα που πιστεύουν ότι θα μπορούσε να επηρεάσει την ταχύτητα του αγωνιστικού αυτοκινήτου: το πλάτος, το μήκος, το ύψος, το βάρος ή άλλο παράγοντα της επιλογής τους. Εναλλακτικά μπορούμε να θέσουμε στους μαθητές το εξής πρόβλημα: Να μετατρέψουν το race car σε αυτοκίνητο που θα μπορεί να περάσει πάνω από μια ειδική ράμπα-εμπόδιο που να προσομοιώνει ανώμαλο έδαφος, όπως της παρακάτω εικόνας.



Εικόνα 12. Παράδειγμα ράμπας δοκιμασίας για την κατασκευή μας

#### **Φάση 4. Έλεγχος του race car μέσω εφαρμογής, παρουσίαση, συμπεράσματα (20')**

Καλούμε τους μαθητές να κλείσουν την εφαρμογή WeDo 2.0 και να ανοίξουν την εφαρμογή LegoWedo\_TiltToDrive την οποία έχουμε εγκαταστήσει στα tablet των ομάδων. Στη συνέχεια βοηθάμε τους μαθητές να συνδέσουν το Smart Hub με την εν λόγω εφαρμογή και να την δοκιμάσουν, κάνοντας χρήση όλων των επιλογών της. Απαντάμε σε τυχόν απορίες των μαθητών και τους θέτουμε το ερώτημα «Με ποιο από τα περιεχόμενα του πακέτου Lego WeDo 2.0 μοιάζει το tablet μας σε αυτή την περίπτωση;» (Με τον αισθητήρα κλίσης). Τέλος καλούμε τις ομάδες να κάνουν μια μικρή παρουσίαση-αναφορά στο σημερινό έργο, συνοψίζοντας τους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν την ταχύτητα ενός αγωνιστικού αυτοκινήτου.

### 3.3.3 Ανθεκτικές δομές

Διερεύνηση των χαρακτηριστικών ενός κτιρίου τα οποία θα βοηθήσουν την αντοχή του στο σεισμό, χρησιμοποιώντας προσομοιωτή σεισμού κατασκευασμένο από τούβλα LEGO.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν την προέλευση και τη φύση των σεισμών.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν μια συσκευή που θα τους επιτρέψει να δοκιμάσουν την αντοχή διαφόρων κτιρίων.
- Θα καταγράψουν και θα παρουσιάσουν τα ευρήματά τους σχετικά με το ποιο σχέδιο δομής κτιρίου είναι το καλύτερο για να αντισταθεί σε σεισμούς.

**Λεξιλόγιο:** γη, ρίχτερ, λιθοσφαιρικές πλάκες, κτίριο, σειсмоγράφος, ήπειροι, ηφαίστειο.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)

Ξεκινάμε με την πλοήγηση μέσω του διαδραστικού πίνακα στην σελίδα του ΟΑΣΠ για μικρά παιδιά ([http://kids.oasp.gr/kids\\_main/kids.html](http://kids.oasp.gr/kids_main/kids.html)) και παίζουμε – συζητάμε με την βοήθεια των διαφόρων συνδέσμων (*Γη και σεισμοί - Ο Θαλής μόνος στο σπίτι - Εφόδια επιβίωσης - Η χαρά εκπαιδύεται*) του διαδραστικού παιχνιδιού για τα μέτρα προστασίας από τον σεισμό και τις ενέργειες που κάνουμε κατά την διάρκεια αλλά και μετά το τέλος ενός σεισμού. Κατόπιν γίνεται προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό WeDo 2. Τέλος θέτουμε ερωτήσεις σχετικά με το θέμα της εκπαιδευτικής συνάντησης:

1. Τι προκαλεί τους σεισμούς και ποιοι είναι οι κίνδυνοι που δημιουργούν;  
Οι σεισμοί είναι δονήσεις του φλοιού της γης που προκαλούνται από την κίνηση της τεκτονικής πλάκας. Οι κίνδυνοι από τους σεισμούς είναι πολλοί όπως τραυματισμοί στο σπίτι από πτώσεις αντικειμένων, εγκλωβισμοί από πτώσεις κτιρίων, παλίρροιες από την δημιουργία μεγάλων θαλάσσιων κυμάτων (τσουνάμι), καταστροφή δρόμων από πτώσεις βράχων ή άνοιγμα εδάφους κ.τ.λ.
2. Πώς οι επιστήμονες υπολογίζουν τη δύναμη ενός σεισμού;  
Οι επιστήμονες καταγράφουν σεισμούς σε κλίμακα που ονομάζουν κλίμακα Ρίχτερ (1-10). Όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός, τόσο ισχυρότερες είναι οι δονήσεις της γης.



3. Ποια στοιχεία μπορούν να επηρεάσουν την αντίσταση των κτιρίων κατά τη διάρκεια σεισμών;

Τα στοιχεία αυτά είναι το ύψος του κτιρίου, το μέγεθος της βάσης του, τα υλικά κατασκευής, η τοποθεσία που είναι χτισμένο κ.α. Αυτή η απάντηση πρέπει να χρησιμεύει ως υπόθεση των μαθητών. Αυτό σημαίνει ότι σε αυτό το σημείο η απάντηση των μαθητών σας μπορεί να είναι εσφαλμένη.

4. Το "ανθεκτικό" σημαίνει το ίδιο με το "ισχυρό";

Εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Μερικές φορές ευέλικτες κατασκευές ή υλικά είναι πιο ανθεκτικά από τα σκληρά και τα ισχυρά.

Οι μαθητές σας συλλέγουν τις απαντήσεις τους με κείμενο ή εικόνες στο εργαλείο τεκμηρίωσης.

### **Φάση 2.Κατασκευή και προγραμματισμός του προσομοιωτή σεισμών και μοντέλων κτιρίων (35')**

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν τον προσομοιωτή σεισμών και 3 διαφορετικά κτίρια. Πριν ξεκινήσουν τους ζητάμε να υποθέσουν πιο είδος κτιρίου θα αντέξει περισσότερο. Στη συνέχεια συνδέουν μόνοι τους το smart hub με τον υπολογιστή και το προγραμματίζουν σύμφωνα με το υπόδειγμα.







Αυτό το πρόγραμμα θα ξεκινήσει εμφανίζοντας το αριθ. 0 στην οθόνη. Στη συνέχεια θα επαναλάβει μια σειρά ενεργειών πέντε φορές. Θα προσθέσει το 1 στην οθόνη, η οποία θα δείχνει και το μέγεθος της ισχύος του μοτέρ, θα γυρίσει το μοτέρ σε αυτό το μέγεθος για 2 δευτερόλεπτα και, στη συνέχεια, αφού περιμένει 1 δευτερόλεπτο θα επαναλάβει τις 4 εντολές που περικλείει το κουμπί της δομής επανάληψης. Κάθε φορά θα αυξάνεται ο αριθμός στην οθόνη, άρα και η δύναμη του μοτέρ. Το πρόγραμμα θα τερματιστεί όταν ο προσομοιωτής κινηθεί με ισχύ 5. Ουσιαστικά το πρόγραμμα προσομοιώνει την αριθμητική αύξηση της κλίμακας ενός σεισμού.

### Φάση 3. Δοκιμή των κτιρίων στον προσομοιωτή σεισμού και αλλαγή της ισχύος του σεισμού (15')

#### Μελέτη περίπτωσης

Οι μαθητές θα δοκιμάσουν στον προσομοιωτή και τα τρία κτίρια που έφτιαξαν, ελέγχοντας την αντοχή του καθενός και θα συμπληρώσουν τον παρακάτω πίνακα. Θα χρειαστεί να αλλάξουν τον αριθμό των επαναλήψεων από το αρχικό πρόγραμμα ώστε να δοκιμάσουν όλες τις δυνατές περιπτώσεις και θα σημειώσουν με ένα  $\checkmark$  το μέγεθος σεισμού που αντέχει το κάθε κτίριο.

			
4			
5			
6			
7			
8			

#### Σημαντικό

Επειδή οι κινητήρες δεν αντιδρούν ακριβώς το ίδιο, είναι πιθανό οι ομάδες να έχουν διαφορετικά μεγέθη στην έρευνα.

**Παρατήρηση:** Στην βάση του προσομοιωτή έχουμε χρησιμοποιήσει ποδαράκια από λάστιχο.




Το αναφέρουμε στους μαθητές και τους ρωτάμε για τον ρόλο που επιτελεί. Σκοπός του εξαρτήματος είναι να απορροφά τους κραδασμούς από την κίνηση της βάσης και να μην της επιτρέπει να γλιστρά κατά την ώρα της δοκιμής.

### Φάση 4. Δοκιμή των κτιρίων στον προσομοιωτή σεισμού με αλλαγή της διάρκειας του σεισμού (15')

Για κάθε κτίριο σημειώστε στον παρακάτω πίνακα τη μέγιστη σεισμική δόνηση που άντεξε από το προηγούμενο παράδειγμα και αυξήστε την διάρκεια του σεισμού. Τι



παρατηρείτε; Καταγράψτε τις μετρήσεις σας στον παρακάτω πίνακα.

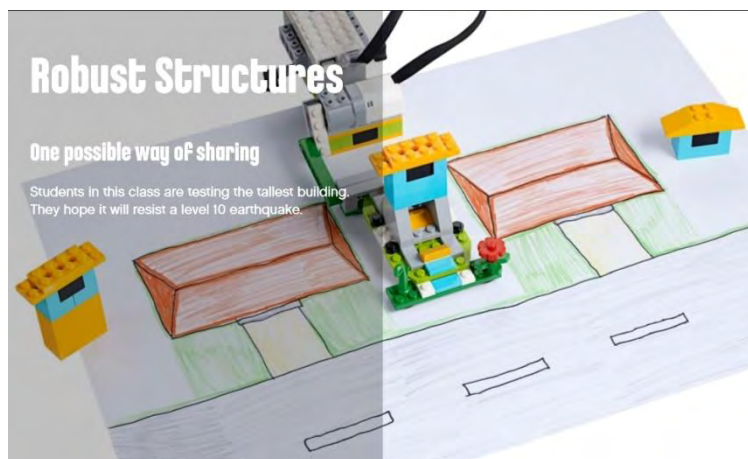
	 Μέγιστη σεισμική δόνηση:.....	 Μέγιστη σεισμική δόνηση:.....	 Μέγιστη σεισμική δόνηση:.....
3			
4			
5			
6			

**Φάση 5.Κατασκευή και δοκιμή κτιρίου που να αντέξει σε ένα σεισμό επιπέδου 8 (20')**

Εφαρμόζοντας το συμπέρασμα ότι μια μεγαλύτερη βάση θα βοηθήσει ένα κτίριο να αντισταθεί σε μια ισχυρότερη δόνηση, καλούμε τις ομάδες των μαθητών να οικοδομήσουν το ψηλότερο κτίριο που θα μπορούσε να αντισταθεί σε ένα σεισμό επιπέδου 8. Παροτρύνουμε τους μαθητές να δοκιμάσουν διαφορετικά δομικά σχήματα και να χρησιμοποιήσουν νέα υλικά.

**Φάση 6.Παρουσίαση, συμπεράσματα (15')**

Δίνουμε στις ομάδες χαρτί, μολύβι και ξυλομπογιές και τους καλούμε να φτιάξουν μια γειτονιά με σπίτια σε κάτοψη, στην οποία θα προσθέσουν και το δικό τους κτίριο. Για την καλύτερη κατανόηση της έννοιας κάτοψη μπορούμε να τους δείξουμε την παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 13. Ενδεικτική απεικόνιση του περιβάλλοντα χώρου της κατασκευής μας

Καθώς οι μαθητές ζωγραφίζουν κάνουμε μια μικρή συζήτηση ανακεφαλαίωσης.

### 3.3.4 Η μεταμόρφωση του βάτραχου

Μοντελοποίηση της μεταμόρφωση ενός βατράχου χρησιμοποιώντας μια απεικόνιση από LEGO και προσδιορισμός των χαρακτηριστικών του οργανισμού σε κάθε στάδιο.

**Χρόνος:** 120+΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Γνωρίσουν τα στάδια του κύκλου ζωής ενός βάτραχου, από τη γέννηση έως την ενηλικίωση.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα μοντέλο ενός νεαρού βατράχου και στη συνέχεια ενός ενήλικου βατράχου.
- Καταγράψουν τα μεταβαλλόμενα χαρακτηριστικά του μοντέλου-βατράχου στα διάφορα στάδια της ζωής του.

**Λεξιλόγιο:** κύκλος ζωής, μεταμόρφωση, αμφίβια, γυρίνος.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (25΄)**

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό Wedo 2.0 που αναφέρεται στα στάδια ζωής ενός βατράχου. Σε αντίθεση με τα θηλαστικά, οι βάτραχοι περνούν από μια διαδικασία μεταμόρφωσης κατά τη διάρκεια της ζωής τους:

1. Οι βάτραχοι ξεκινούν τη ζωή τους ως αυγά. Πολλά από αυτά τα αυγά θα φαγωθούν από άλλα ζώα.
2. Όταν τα αυγά εκκολάπτονται, οι γυρίνοι αρχίζουν να αναζητούν τροφή.
3. Οι γυρίνοι αναπτύσσονται σιγά-σιγά καθώς γίνονται νέοι βάτραχοι (βατράχια).
4. Για πολλά είδη, μετά από περίπου δώδεκα εβδομάδες, ο βάτραχος έχει το σχήμα του ενήλικα και είναι έτοιμος να πηδήξει, να φάει μύγες και να αναπαράγει.

Αν και αυτό ποικίλλει μεταξύ των ειδών, η μεταμόρφωση ενός τυπικού βατράχου από τη γέννηση σε ενήλικα διαρκεί κατά μέσο όρο δεκαέξι εβδομάδες. Μόλις ένας βάτραχος έχει φθάσει στην ενηλικίωση, μπορεί να αναπαραχθεί. Υπάρχουν είδη βατράχων που έχουν διάρκεια ζωής μικρότερη των δύο ετών, ενώ άλλα είδη μπορούν να ζήσουν έως και δεκαπέντε ή και περισσότερα χρόνια.

## Ερωτήσεις για συζήτηση

1. Ποια φυσικά χαρακτηριστικά αλλάζουν καθώς ο βάτραχος προχωράει από τον γυρίνο στον ενήλικο;  
Το σαγόκι αλλάζει σχήμα, η ουρά αναποδογυρίζεται και αναπτύσσονται η γλώσσα για το πιάσιμο των εντόμων, τα πίσω πόδια και στη συνέχεια τα μπροστινά πόδια και οι πνεύμονες.
2. Ποιες είναι οι σχέσεις μεταξύ των αλλαγών των φυσικών χαρακτηριστικών ενός βατράχου και του οικοτόπου του;  
Τα ζώα μεταμορφώνονται έτσι ώστε να μπορούν να επιβιώσουν σε ένα νέο περιβάλλον. Οι γυρίνοι συχνά μετακινούνται από υδρόβιο σε χερσαίο περιβάλλον καθώς μεταμορφώνονται σε ενήλικους, έτσι ώστε το σώμα τους να υποστηρίζει διαφορετικούς τρόπους φαγητού, αναπνοής και κίνησης.
3. Οι κύκλοι ζωής των φυτών και των ζώων είναι παρόμοιοι;  
Τα φυτά έχουν παρόμοιους κύκλους ζωής με τους βατράχους επειδή και οι δύο αλλάζουν σχήμα κατά τη διάρκεια της ζωής τους και έχουν ένα στάδιο όπου δεν μοιάζουν με το στάδιο των ενηλίκων (γυρίνος στην περίπτωση του βάτραχου, δενδρύλλιο στην περίπτωση του φυτού).
4. Είναι τα βατράχια το μόνο ζώο που περνάει μεταμορφώσεις κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους;  
Όχι, οι πεταλούδες και οι σκόροι (προνύμφη της νυχτοπεταλούδας) υποβάλλονται σε πλήρεις μεταμορφώσεις, ενώ οι λιβελλούλες (Ημιμετάβολο έντομο) και πολλά ψάρια υποβάλλονται σε μερικές μεταμορφώσεις.
5. Οι άνθρωποι περνούν από φάσεις μεταμόρφωσης;  
Αν και τα σώματα των ανθρώπων μεγαλώνουν κατά τη διάρκεια της ζωής τους, δεν αλλάζουν. Μόνο στην εμβρυακή φάση ο άνθρωπος περνά από φάσεις μεταμόρφωσης.

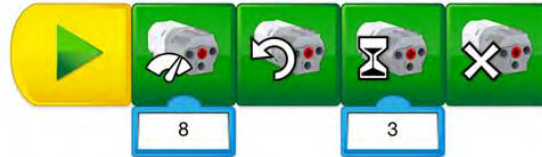
### **Φάση 2.Κατασκευή του μοντέλου γυρίνου (30')**

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν το μοντέλο που δείχνει το 2<sup>ο</sup> στάδιο ανάπτυξης του βατράχου (γυρίνος). Στο τέλος της κατασκευής παρατηρούν την κατασκευή τους και την αποτυπώνουν με την κάμερα του υπολογιστή στο σημειωματάριο της εφαρμογής.

### **Φάση 3.Κατασκευή και προγραμματισμός του μοντέλου νεαρού βάτραχου (20')**

Οι μαθητές παρακολουθούν το βίντεο επίδειξης του επόμενου σταδίου της ζωής του βατράχου και συζητούν για τις αλλαγές που πρέπει να κάνουν στην κατασκευή τους. Στη

συνέχεια ακολουθούν τις οδηγίες κατασκευής και προγραμματισμού και δίνουν κίνηση στον νεαρό βάτραχο. Στο τέλος αποτυπώνουν με την κάμερα του υπολογιστή την νέα μορφή του μοντέλου τους.



#### **Φάση 4.Μετατροπή του μοντέλου νεαρού βατράχου σε ενήλικα (15-25')**

##### **Μελέτη περίπτωσης**

Οι μαθητές καλούνται να αλλάξουν τα χαρακτηριστικά του μοντέλου που έχουν δημιουργήσει ώστε αυτός να μοιάζει με ενήλικα. Σε αυτό το σημείο **έχουμε 2 επιλογές:**

- 1) Αφού θυμίσουμε στους μαθητές τα χαρακτηριστικά ενός ενήλικα βατράχου, τους αφήνουμε να κάνουν τις αλλαγές που πιστεύουν και στο τέλος να παρουσιάσουν το νέο τους μοντέλο. Η επιλογή αυτή ενδείκνυται για μεγαλύτερους μαθητές. Αν παρόλα αυτά αντιμετωπίζουν σημαντικές δυσκολίες, τότε ακολουθούμε την 2<sup>η</sup> επιλογή
- 2) Οδηγούμε τους μαθητές στο μενού της εφαρμογής και από την βιβλιοθήκη των μοντέλων που εμφανίζεται **επιλέγουμε την 4a** όπου υπάρχουν ενδεικτικές εικόνες ενός μοντέλου ενήλικα βατράχου, οι οποίες θα βοηθήσουν τους μαθητές στην κατασκευή τους.

Μόλις τελειώσουν την μετατροπή, αποτυπώνουν με την κάμερα του υπολογιστή την τελική μορφή του μοντέλου τους.

#### **Φάση 5.Προγραμματισμός του τελικού μοντέλου. (20')**

Στο σημείο αυτό καλούμε τους μαθητές να επιλύσουν τα παρακάτω προβλήματα:

- Προγραμματίστε τον βάτραχο ώστε να ξεκινά να κινείται (για 3'') όταν περάσει κάτι από μπροστά του.
- Στο παραπάνω πρόγραμμα προσθέστε ένα ανάλογο ήχο πριν ο βάτραχος ξεκινήσει την κίνηση του
- Κάντε τις απαραίτητες αλλαγές στο παραπάνω πρόγραμμα ώστε ο βάτραχος να κινείται έως ότου συναντήσει κάποιο εμπόδιο. Τότε θα κινείται προς τα πίσω για 3''.
- Τέλος προσθέστε ένα μοχλό στη ράχη του βατράχου (θυμήσου τον Milo και τον αισθητήρα κλίσης) και κάντε τον βάτραχο να κινείται ανάλογα με τη θέση του μοχλού.

Τα παραπάνω προβλήματα θα βοηθήσουν τους μαθητές να ξαναθυμηθούν την

λειτουργία των αισθητήρων και τον τρόπο χρήσης τους μέσα σε ένα πρόγραμμα. Ο ρόλος του εκπαιδευτή σε αυτή την φάση είναι βοηθητικός, καθοδηγεί τους μαθητές θέτοντας πιο απλά ερωτήματα σε κάθε πρόβλημα και τους παροτρύνει να δοκιμάσουν προγραμματιστικές λύσεις, ακόμα και αν κάνουν λάθη.

### **Συμβουλή**

Αν έχουμε μικρούς μαθητές ή η ομάδα δείχνει σημάδια απογοήτευσης, μπορούμε να εμφανίσουμε για κάθε πρόβλημα στην οθόνη τις εντολές που θα χρησιμοποιήσουμε μπερδεμένες και ασύνδετες και να καλέσουμε τους μαθητές να τις βάλουν στη σωστή σειρά.

### **Φάση 6. Παρουσίαση, συμπεράσματα (15')**

Σε αυτή τη φάση οι μαθητές δημιουργούν μια μικρή παρουσίαση με τα χαρακτηριστικά της κάθε φάσης ανάπτυξης του βατράχου - χρησιμοποιώντας τις φωτογραφίες που έχουν στο σημειωματάριο τους από την κατασκευή τους - και την παρουσιάζουν στους υπόλοιπους μαθητές. Τελειώνουμε με μια μικρή συζήτηση ανακεφαλαίωσης.

### 3.3.5 Φυτά και επικονιαστές

Μοντελοποίηση της σχέσης μεταξύ ενός επικονιαστή και ενός λουλουδιού κατά τη διάρκεια της φάσης αναπαραγωγής χρησιμοποιώντας μια LEGO απεικόνιση.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν πώς οι διάφοροι οργανισμοί παίζουν ενεργό ρόλο στην αναπαραγωγή των φυτών.*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα μοντέλο μιας μέλισσας και ενός λουλουδιού για να μιμηθεί τη σχέση μεταξύ του επικονιαστή και του φυτού.*
- *Παρατηρήσουν και κατανοήσουν την σχέση και τον ρόλο συνεργαζόμενων γριναζιών διαφορετικού μεγέθους*
- *Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τα διάφορα μοντέλα που δημιούργησαν από τα φυτά και τους επικονιαστές τους.*

**Λεξιλόγιο:** γύρη, μέλισσα, νέκταρ, επικονίαση, στήμονας, σπόρος, διασταυρωμένη επικονίαση

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό Lego Wedo2.0 Κατόπιν συζητάμε με τα παιδιά για την σημασία της επικονίασης, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα παρακάτω σημεία:

1. Τα φυτά βασίζονται σε εξωτερικούς παράγοντες, όπως ο άνεμος, τα ζώα και τα έντομα, για να τα βοηθήσουν να αναπαραχθούν.
2. Το λουλούδι ενός φυτού έχει σχεδιαστεί για να προσελκύει ζώα. Το χρώμα, το μέγεθος, η μυρωδιά και το νέκταρ είναι όλα κόλπα για να τα προσελκύσουν.
3. Οι πεταλούδες και οι σκόροι έχουν μακριές γλώσσες, έτσι τους αρέσουν τα σωληνοειδή άνθη και προσελκύνονται από έντονα κόκκινα λουλούδια.
4. Τα κολίβρια έχουν μακριά ράμφη, τέλεια για να φθάσουν στο νέκταρ βαθιά μέσα στα σωληνοειδή άνθη.
5. Οι νυχτερίδες παίζουν επίσης ρόλο στην επικονίαση, χρησιμοποιώντας τις πολύ μεγάλες γλώσσες τους για να πάρουν το νέκταρ από λουλούδια, κυρίως τη νύχτα.

Η γονιμοποίηση είναι μόνο ένα βήμα στον κύκλο ζωής ενός ανθοφόρου φυτού. Αφού το λουλούδι έχει επικονιαστεί, ο καρπός ή ο σπόρος θα αναπτυχθούν στο φυτό. Το φυτό στη συνέχεια λαμβάνει περαιτέρω βοήθεια από τα ζώα ή μια εξωτερική δύναμη, όπως ο άνεμος ή η βροχή, για να διασκορπιστούν οι σπόροι. Η συζήτηση μπορεί να συνοδευτεί με ανάλογες εικόνες από το διαδίκτυο.

### **Φάση 2.Κατασκευή της μέλισσας και του λουλουδιού (40')**

Οι μαθητές ακολουθούν τις οδηγίες και κατασκευάζουν το μοντέλο λουλούδι - μέλισσα. Στη συνέχεια συνδέουν μόνοι τους το Smarthub με τον υπολογιστή και το προγραμματίζουν σύμφωνα με το υπόδειγμα.



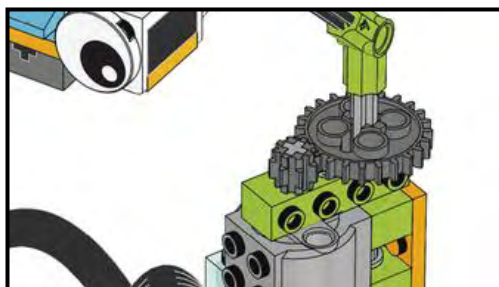
Αυτό το πρόγραμμα θα ενεργοποιήσει τον κινητήρα προς μία κατεύθυνση έως ότου ανιχνευθεί η μέλισσα πάνω από το λουλούδι. Όταν συμβεί αυτό, ο κινητήρας θα σταματήσει και θα αναπαραχθεί ο ήχος των μελισσών.

Ζητήστε από τους μαθητές να χρησιμοποιήσουν το διαφανές τούβλο για να αναπαραστήσουν τη γύρη.

### **Φάση 3.Μελέτη της σχέσης των γραναζιών της κατασκευής (20')**

#### **Μελέτη περίπτωσης**

Η συγκεκριμένη κατασκευή μας δίνει την ευκαιρία να δείξουμε στους μαθητές τον ρόλο των συνεργαζόμενων γραναζιών και το πως το μέγεθός τους επηρεάζει την ταχύτητα περιστροφής.



Ζητούμε από τους μαθητές να παρατηρήσουν τα 2 γρανάκια κατά την περιστροφή και να βρουν πιο κινείται πιο γρήγορα. Στη συνέχεια τους καλούμε να αλλάξουν την θέση της

μέλισσας και να την τοποθετήσουν στο μικρό γρανάζι. Έτσι θα δουν καλύτερα την διαφορά στην ταχύτητα περιστροφής του μικρού γραναζιού.

Μετά από αυτή την παρατήρηση συζητάμε με τους μαθητές για τον ρόλο του μεγάλου γραναζιού και τους ζητάμε να βρουν μια λύση χωρίς το μεγάλο γρανάζι, ώστε η ταχύτητα κίνησης της μέλισσας να μην αλλάξει δραματικά (μείωση της ισχύος του κινητήρα). **Σημείωση:** Η δοκιμή με μείωση της ισχύος του κινητήρα ενδέχεται να μην επιφέρει τα επιθυμητά αποτελέσματα διότι δεν θα μπορέσει να «σηκώσει» το βάρος της μέλισσας και των αξόνων.

Στους μεγαλύτερους μαθητές δίνουμε μια μαθηματική διάσταση στο πρόβλημα αυτό καλώντας τους να μετρήσουν τα δοντάκια κάθε γραναζιού και να βρουν την μεταξύ τους σχέση (8/24 δηλ 1 προς 3). Στη συνέχεια τους καλούμε να ξαναβάλουν την μέλισσα στην αρχική της θέση και να παρατηρήσουν τον αριθμό περιστροφών του μικρού γραναζιού σε μια περιστροφή του μεγάλου. Σε αυτό θα βοηθούσε να βάψουν ένα δοντάκι σε κάθε γρανάζι με ανεξίτηλο μαρκαδόρο. Συζητάμε την σχέση ταχύτητας – μεγέθους γραναζιού – αριθμού δοντιών και οι μαθητές καταγράφουν τα συμπεράσματα τους στο σημειωματάριο της εφαρμογής.

#### **Φάση 4. Δημιουργία ενός διαφορετικού μοντέλου λουλουδιού - επικονιαστή (30')**

Ζητήστε από τους μαθητές να σκεφτούν πώς θα μπορούσαν να χτίσουν ένα νέο λουλούδι και έναν επικονιαστή που θα προσελκύνονταν από αυτό. Ενθαρρύνετε τους μαθητές να σχεδιάσουν και να δοκιμάσουν τα σχέδιά τους. Ως παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χτίσουν ένα σωληνωτό, έγχρωμο ή μεγάλο λουλούδι. Όταν σχεδιάζουν αυτό το λουλούδι, βεβαιωθείτε ότι:

- Κράτησαν τον αισθητήρα κίνησης στο νέο λουλούδι.
- Χρησιμοποίησαν το διαφανές τούβλο για να αναπαραστήσουν τη γύρη.
- Σχεδίασαν επίσης τον σωστό επικονιαστή γι' αυτό το λουλούδι.

Οι μαθητές αποτυπώνουν το νέο μοντέλο στο σημειωματάριο του λογισμικού και το παρουσιάζουν στους συμμαθητές τους.

#### **Φάση 5. Ανακεφαλαίωση - συμπεράσματα (10')**

Τελειώνοντας αυτή την εκπαιδευτική συνάντηση, αναφερόμαστε στα κυριότερα σημεία της τόσο από πλευράς γενικών γνώσεων (επικονίαση, μέλισσες, κύκλος ζωής ενός φυτού) όσο και από κατασκευαστικής – προγραμματιστικής πλευράς (ρόλος γραναζιών και αισθητήρα). Κλείνοντας μπορούμε να δείξουμε την παρακάτω εικόνα.





Εικόνα 14. Πηγή: [starecat.com](http://starecat.com)

Η παραπάνω εικόνα κάνει μια αντιπαραβολή ανάμεσα στην σημασία ύπαρξης των μελισσών σε σχέση με την σημασία ύπαρξης του ανθρώπου στον πλανήτη μας. Στο πάνω μέρος φαίνεται το αποτέλεσμα της απουσίας των μελισσών από τον πλανήτη. Μεγάλο μέρος της πανίδας του πλανήτη θα εξαφανιζόταν επειδή οι μέλισσες είναι οι κύριοι επικονιαστές. Έτσι θα υπήρχε τεράστια μείωση της ποσότητας τροφής για τα ζώα και κατ' επέκταση για τον άνθρωπο. Στο κάτω μέρος φαίνεται το αποτέλεσμα της απουσίας του ανθρώπου από την Γη και συγκεκριμένα του ανθρώπου που έχει παρέμβει στα διάφορα οικοσυστήματα και έχει επιφέρει αλλαγές εις βάρος της χλωρίδας και της πανίδας του πλανήτη.

Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε στους μαθητές ότι οι μέλισσες υπάρχουν για το καλό του πλανήτη μας ενώ οι άνθρωποι δεν ζουν και δρουν πάντα με αυτό το σκεπτικό.

### 3.3.6 Αποτροπή της πλημμύρας

Σχεδιασμός μιας αυτόματης πύλης LEGO για τον έλεγχο του νερού σύμφωνα με διάφορα πρότυπα βροχοπτώσεων.

**Χρόνος: 120'**

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν διάφορους τρόπους με τους οποίους η βροχόπτωση μπορεί να αλλάξει κατά τη διάρκεια των εποχών και πώς το νερό μπορεί να προκαλέσει ζημιά εάν δεν είναι ελεγχόμενο.*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα υδάτινο φράγμα για τον έλεγχο της στάθμης του ποταμού.*
- *Ανακαλύψουν άλλους τρόπους χρήσης του μοντέλου Lego που έχουν κατασκευάσει.*

**Λεξιλόγιο:** φράγμα, πλημμύρα, βροχόπτωση, ρεύμα ποταμού, καταιγίδα, διάβρωση, υπερχειλίση

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, ξυλομπογιές, μαρκαδόροι, χαρτί A4

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20')**

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό Lego Wedo2.0. Το βίντεο θα αποτελέσει τη βάση για μια συζήτηση σχετικά με τις κατασκευές του ανθρώπου που εμποδίζουν την πλημμύρα των υδάτινων περιοχών.

1. Ο καιρός φέρνει διάφορα είδη βροχοπτώσεων κατά τη διάρκεια του έτους.
2. Μερικές φορές, υπάρχει τόση ποσότητα νερού που τα ποτάμια δεν μπορούν να τα κρατήσουν όλα.
3. Η διάβρωση είναι ένα φυσικό φαινόμενο που συμβαίνει συχνά σε περιοχές που έχουν πολλή βροχόπτωση.
4. Οι υδάτινες πύλες είναι κατασκευές που επιτρέπουν τη ροή του νερού σε κανάλια ή ποτάμια.
5. Όταν υπάρχει κανονική βροχόπτωση, οι πύλες είναι ανοικτές για να διατηρήσουν χαμηλή τη στάθμη της δεξαμενής.

6. Σε περιόδους υψηλής βροχόπτωσης, οι πύλες είναι κλειστές για να γεμίσουν τη δεξαμενή με το επιπλέον νερό. Το νερό που περισσεύει κυλά από ειδικές τρύπες που υπάρχουν στο πάνω μέρος της κατασκευής (υπερχείλιση).



Εικόνα 15. Τα 6 στάδια που επισημαίνονται στην εισαγωγή

Ένα ωραίο παράδειγμα για την προσομοίωση της κατασκευής είναι η λειτουργία της μανιέρας του σπιτιού. Η κεφαλή του ντους δείχνει την ένταση της βροχής, η μανιέρα την υδάτινη περιοχή και η τάπα τις πύλες που επιτρέπουν ή όχι την ροή του νερού.

### **Φάση 2. Δημιουργία και προγραμματισμός ενός υδάτινου φράγματος (40')**

Οι μαθητές θα ακολουθήσουν τις οδηγίες συναρμολόγησης για να δημιουργήσουν μια πύλη. Αυτή η πύλη μπορεί να κλείσει και να ανοίξει με τη χρήση του κινητήρα. Για την κατασκευή θα χρησιμοποιήσουν ένα κωνικό γρανάξι. Αυτός ο κωνικός οδοντωτός τροχός μπορεί να αλλάξει τον άξονα περιστροφής, επιτρέποντας το άνοιγμα και το κλείσιμο της



πόρτας. Στη συνέχεια συνδέουν μόνοι τους το smart hub με τον υπολογιστή και το προγραμματίζουν σύμφωνα με το υπόδειγμα.



Αυτό το πρόγραμμα θα εμφανίσει την εικόνα της βροχής και θα γυρίσει τον κινητήρα προς τη μια κατεύθυνση για 2 δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια, θα εμφανίσει την εικόνα του ήλιου και θα γυρίσει τον κινητήρα προς την άλλη κατεύθυνση για 2 δευτερόλεπτα.

### **Φάση 3.Αυτοματοποίηση του υδάτινου φράγματος (20')**

Χρησιμοποιώντας αυτό το μοντέλο, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση να προσθέσουν αισθητήρες στο μοντέλο για να κάνουν την υδάτινη πύλη να αντιδράσει στο περιβάλλον της. Θα πρέπει να εξετάσουν τουλάχιστον μία από αυτές τις επιλογές:

- Προσθήκη μιας λαβής με αισθητήρα κλίσης για το χειρισμό της πόρτας.
- Προσθήκη ενός αισθητήρα κίνησης για να ανιχνεύει την αύξηση του νερού.
- Ένας αισθητήρας κίνησης θα ανοίγει και θα κλείνει την πόρτα σύμφωνα με τα επίπεδα νερού. Για τα διαφορετικά επίπεδα νερού μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα χέρια τους ή τα τούβλα LEGO.
- Προσθήκη ενός αισθητήρα ήχου για την ενεργοποίηση της κατάστασης έκτακτης ανάγκης.

Η κατάσταση έκτακτης ανάγκης μπορεί να περιλαμβάνει την αναπαραγωγή ήχου, την αποστολή ενός μηνύματος κειμένου ή και το κλείσιμο του φράγματος.

**Σημείωση:** Επειδή η περίπτωση 3 δεν έχει αναφερθεί σε προηγούμενη ενότητα, ένα ενδεικτικό πρόγραμμα υλοποίησης μπορεί να είναι το παρακάτω.



#### **Φάση 4.Επέκταση της χρήσης του υδάτινου φράγματος (30')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν και να ζωγραφίσουν σε ένα χαρτί ένα ποτάμι για το φράγμα που έχουν κατασκευάσει, το οποίο να συνοδεύεται από τα γύρω στοιχεία (βουνά, δέντρα, κοιλάδες κτλ). Σε αυτή την ζωγραφιά θα μας δείξουν και την φορά της κοίτης του ποταμού. Εναλλακτικά για τους μικρότερους μαθητές μπορούμε να έχουμε μια έτοιμη ζωγραφιά και να τους ζητήσουμε να τοποθετήσουν πάνω την κατασκευή τους, κάνοντας εφαρμογή του σεναρίου τους. Ενώ οι μαθητές φτιάχνουν την ζωγραφιά τους μπορούμε να τους ρωτήσουμε για άλλες χρήσεις μιας τέτοιας πόρτας πέρα από τις πλημμύρες (πύλη στρατοπέδου, πόρτα από γκαράζ, αυλόπορτα κατοικίας κτλ.)

**Πρόταση συνεργασίας** Η πύλη μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε ένα σενάριο πλοήγησης πλοίων. Συνδυάστε τις ομάδες ώστε να μπορούν να απεικονίσουν τι μπορεί να συμβεί σε μια ακολουθία μεταφοράς σκαφών. Εδώ αναφέρουμε το χαρακτηριστικό παράδειγμα της διώρυγας του Παναμά ([www.youtube.com/watch?v=5suBW5-G9Sg](http://www.youtube.com/watch?v=5suBW5-G9Sg)).

#### **Φάση 5.Ανακεφαλαίωση - συμπεράσματα (10')**

Τελειώνοντας αυτή την εκπαιδευτική συνάντηση, ζητάμε από τους μαθητές να καταγράψουν στο σημειωματάριο του προγράμματος τις χρήσεις μιας τέτοιας κατασκευής, τις χρονικές περιόδους και τα μέρη που χρησιμοποιείται και να εμπλουτίσουν τις σημειώσεις τους με ανάλογες εικόνες από το διαδίκτυο.

### 3.3.7 Πτώση και διάσωση

Σχεδιασμός μιας συσκευής για να μειωθούν οι επιπτώσεις στους ανθρώπους, τα ζώα και το περιβάλλον, όταν μια περιοχή έχει υποστεί ζημιά λόγω των καιρικών συνθηκών.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν διαφορετικούς κινδύνους που σχετίζονται με τον καιρό και που μπορούν να επηρεάσουν την επιβίωση ενός πληθυσμού στην περιοχή τους.*
- *Δημιουργήσουν και θα προγραμματίσουν μια συσκευή για να μεταφέρουν ανθρώπους και ζώα με έναν ασφαλή, εύκολο στη χρήση και αξιολογικό τρόπο ή να ρίξουν αναγκαία εφόδια και υλικά σε μια περιοχή.*
- *Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τη λύση τους και θα εξηγήσουν γιατί η λύση τους πληροί τα κριτήρια.*

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, ξυλομπογιές, μαρκαδόροι, χαρτί A4

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό. Σε αυτό το βίντεο ο Max και η Μία ανησυχούν ότι οι άνθρωποι και τα ζώα θα μπορούσαν να απειληθούν μετά από κάποιο σοβαρό κίνδυνο που σχετίζεται με τις καιρικές συνθήκες.

Βάζουμε τους μαθητές στο ρόλο των Lego ηρώων και τους ρωτάμε:

1. Ποιοι κίνδυνοι από τον καιρό μπορεί να συμβούν στην περιοχή σας ή σε άλλες περιοχές;

Η απάντηση σε αυτή την ερώτηση εξαρτάται από την τοποθεσία, αλλά οι πιθανότερες απαντήσεις μπορεί να είναι δασικές πυρκαγιές (ξηρασία – κεραυνοί), πλημμύρες (έντονη βροχόπτωση), κατολισθήσεις – καταστροφή οδικού δικτύου (δρόμοι – γέφυρες).

2. Πώς οι κίνδυνοι που σχετίζονται με τον καιρό επηρεάζουν ζώα ή άτομα;

Ανάλογα με το είδος του κινδύνου έχουμε και τον βαθμό που επηρεάζονται άνθρωποι και ζώα. Οι δασικές πυρκαγιές καταστρέφουν το οικοσύστημα αρκετών ζώων, μειώνουν τους φυσικούς πνεύμονες της Γής και θέτουν σε κίνδυνο τις κατοικίες και την ζωή των ανθρώπων (κατοίκων της περιοχής – πυροσβεστών – εθελοντών). Επίσης η απουσία

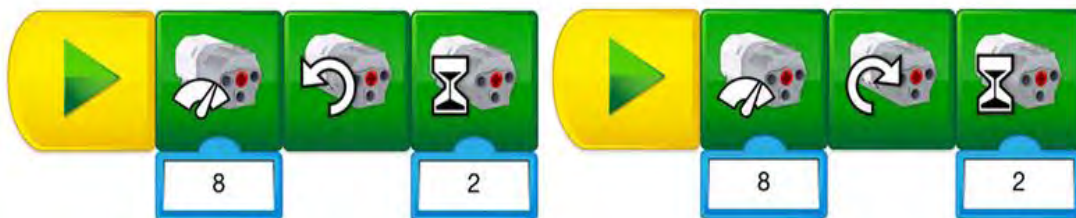
δέντρων μειώνει την συγκράτηση του βρόχινου νερού και αυξάνει την πιθανότητα πλημμύρας.

3. Περιγράψτε τους διαφορετικούς τρόπους με τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ελικόπτερο κατά τη διάρκεια ενός κινδύνου που σχετίζεται με τις καιρικές συνθήκες.

Ένα ελικόπτερο είναι χρήσιμο επειδή μπορεί να μεταβεί σε πολλαπλές τοποθεσίες. Σε περίπτωση χιονόπτωσης και αποκλεισμού μπορεί να παραδώσει τρόφιμα και είδη πρώτης ανάγκης σε εγκλωβισμένα χωριά ή να μεταφέρει ασθενείς. Στις πλημμυρισμένες περιοχές μπορεί να απομακρύνει με ασφάλεια παγιδευμένα ζώα ή ακόμη και ανθρώπους. Τέλος σε περίπτωση πυρκαγιάς μπορεί να βοηθήσει σημαντικά στην κατάσβεσή της.

### **Φάση 2. Δημιουργία και προγραμματισμός ενός ελικοπτερου διάσωσης (50')**

Οι μαθητές θα ακολουθήσουν τις οδηγίες κατασκευής για να δημιουργήσουν ένα συναρπαστικό ελικόπτερο διάσωσης. Το μοντέλο ελικοπτερου θα «πετάει» με το χέρι και ο μηχανισμός που θα ελέγχεται από το λογισμικό του WeDo θα είναι ένα καρούλι που θα ανεβάζει και θα κατεβάζει το σχοινί διάσωσης. Στη συνέχεια θα συνδέσουν το SmartHub με το WeDo Software και θα δημιουργήσουν το παρακάτω πρόγραμμα.



Σύμφωνα με το παραπάνω πρόγραμμα, όταν πιεστεί το πρώτο κουμπί εκκίνησης, το μοτέρ κατεβάζει το σχοινί διάσωσης για 2 δευτερόλεπτα. Ο κινητήρας θα λειτουργήσει προς την άλλη κατεύθυνση όταν πατηθεί το δεύτερο κουμπί εκκίνησης.

#### **Προτάσεις**

Πριν οι μαθητές σας αρχίσουν να σχεδιάζουν διάφορες λύσεις, να αλλάξουν τις παραμέτρους του προγράμματος ώστε να το καταλάβουν πλήρως.

#### **Σχεδιασμός μιας άλλης λύσης**

Προτείνουμε στους μαθητές να τροποποιήσουν το ελικόπτερο έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια περιοχή που έχει υποστεί ζημιά από καιρό, με τρόπο ασφαλή, εύχρηστο και προσαρμοσμένο στην κατάσταση. Τους καλούμε λοιπόν να δημιουργήσουν τουλάχιστον δύο λύσεις για μία από τις περιπτώσεις έτσι ώστε να μπορούν να τις συγκρίνουν.



**Δημιουργήστε μια συσκευή για να μεταφέρετε ένα ζώο που απειλείται με εξαφάνιση.**

Οι μαθητές μπορούν να χτίσουν μια πλατφόρμα, ένα κιβώτιο ή ένα φορείο για να ανυψώσουν το ζώο. Βεβαιωθείτε ότι το ζώο δεν πέφτει κατά τη μεταφορά.

**Δημιουργήστε μια συσκευή για να αφήσετε υλικά για να βοηθήσετε τους ανθρώπους.**

Οι μαθητές μπορούν να χτίσουν ένα καλάθι, ένα δίχτυ ή ένα φορείο για να μεταφέρουν τα υλικά. Βεβαιωθείτε ότι δεν πέφτει τίποτα κατά τη μεταφορά.

**Κατασκευάστε μια συσκευή για να ρίξετε νερό για πυρόσβεση.**

Αυτή η τροποποίηση θα μπορούσε να οδηγήσει σε ένα νέο σχεδιασμό για το σώμα του ελικοπτήρου, χρησιμοποιώντας τον κινητήρα για την πτώση του νερού αντί για τη μετακίνηση του σχοινιού.


**Φάση 3. Ανάθεση συγκεκριμένης αποστολής στο ελικόπτερο διάσωσης (20')**

Παραθέτουμε στους μαθητές την παρακάτω υπόθεση σε μορφή ιστοριούλας:

«Ο Max και η Μία μόλις άκουσαν ότι έχει συμβεί μια φυσική καταστροφή. Ένα ελικόπτερο διάσωσης έχει σταλεί για να σώσει τα ζώα που έχουν επιβιώσει. Αναρωτιούνται πώς ο πιλότος του ελικοπτήρου και το πλήρωμα θα παρακολουθήσουν όλα τα ζώα που διασώζουν στην αποστολή. Χρειάζονται τη βοήθειά σας για τη δημιουργία μιας σειράς προγραμμάτων που θα βοηθήσουν τον πιλότο και το πλήρωμα για να ολοκληρώσει αυτό το έργο της καταμέτρησης όλων των διασωθέντων ζώων.»

Στη συνέχεια συζητούμε με τους μαθητές το πρόβλημα και προσπαθούμε να βρούμε πιθανές λύσεις με και χωρίς την χρήση αισθητήρων. Δημιουργούμε μεικτές ομάδες μαθητών (έμπειρους – άπειρους) και τους αφήνουμε να πειραματιστούν, παρεμβαίνοντας όπου κρίνουμε απαραίτητο. Πιθανές λύσεις στο πρόβλημα φαίνονται παρακάτω.

**Καταμέτρηση ζώων που διασώζονται χωρίς τη χρήση αισθητήρα**

	<p>Μηδενισμός του μετρητή</p> <p>Ανέβασμα σχοινιού διάσωσης και αύξηση του μετρητή κατά ένα – διάσωση ζώου</p> <p>Κατέβασμα σχοινιού διάσωσης</p>
---	---



Εικόνα 16. Ενδεικτική κατασκευή με χρήση αισθητήρα απόστασης

Καταμέτρηση ζώων που διασώζονται με χρήση αισθητήρα κίνησης

	<p>Μηδενισμός του μετρητή</p> <p>Ανέβασμα σχοινιού διάσωσης και αύξηση του μετρητή κατά ένα όταν ο αισθητήρας εντοπίσει το διασωθέν ζώο. Κατόπιν αλλαγή σε κόκκινο το χρώμα του SmartHub για 1'' και αλλαγή πάλι σε μαύρο.</p> <p>Σταμάτημα κίνησης σχοινιού</p> <p>Κατέβασμα σχοινιού διάσωσης</p>
--	---

#### **Φάση 4.Επέκταση του τρόπου ελέγχου του μηχανισμού διάσωσης (25')**

Στο στάδιο αυτό συζητάμε με τα παιδιά σχετικά με την επικινδυνότητα κάθε αποστολής και τον τρόπο που πρέπει να χειριστούμε κάθε περίπτωση κινδύνου. Η ανύψωση του σχοινιού με τη σωστή ταχύτητα είναι η βάση του προβλήματος που θέτουμε στους μαθητές και τους προτρέπουμε να βρουν προγραμματιστικές λύσεις γι αυτό. Πιο αναλυτικά, η ταχύτητα του καρουλιού πρέπει να είναι αργή όταν θέλουμε ακρίβεια στην διάσωση και γρήγορη σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.

Η αλλαγή της ταχύτητας μπορεί να γίνει είτε χειροκίνητα, είτε με χρήση της κατάστασης ενός αισθητήρα π.χ του αισθητήρα ήχου. Ζητάμε λοιπόν από τους μαθητές να δοκιμάσουν αυτές τις λύσεις και να τις αξιολογήσουν.

	<p>Ανέβασμα του σχοινιού με ταχύτητα ανάλογη του αριθμού της οθόνης</p> <p>Κατέβασμα του σχοινιού με ταχύτητα ανάλογη του αριθμού της οθόνης.</p> <p>Αύξηση και μείωση του αριθμού της οθόνης κατά 1</p>
	<p>Ανέβασμα του σχοινιού με ταχύτητα ανάλογη της έντασης του εξωτερικού ήχου</p> <p>Κατέβασμα του σχοινιού με ταχύτητα ανάλογη της έντασης του εξωτερικού ήχου</p> <p>Σταμάτημα της κίνησης του σχοινιού</p>

### **Φάση 5. Ανακεφαλαίωση - συμπεράσματα (15')**

Τελειώνοντας αυτή την εκπαιδευτική συνάντηση, ζητάμε από τους μαθητές να καταγράψουν στο σημειωματάριο του προγράμματος και άλλες χρήσεις ενός ελικοπτέρου, καθώς και περιπτώσεις όπου δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν σε αποστολές διάσωσης όπως ανεμοστρόβιλος, χιονοστιβάδα, κ.α. Επίσης προβάλλουμε το βίντεο [www.youtube.com/watch?v=\\_RG6ztYGBms](http://www.youtube.com/watch?v=_RG6ztYGBms) το οποίο παρουσιάζει τα ελικόπτερα διάσωσης της ελληνικής πολεμικής αεροπορίας Super Puma.

### 3.3.8 Ταξινόμηση σε Ανακύκλωση

Σχεδιασμός μια συσκευής LEGO που θα μπορεί να κάνει ταξινόμηση αντικειμένων με τη χρήση φυσικών ιδιοτήτων, όπως του σχήματος και του μεγέθους τους,.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν πώς οι μέθοδοι ταξινόμησης για ανακύκλωση μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση της ποσότητας των αποβλήτων που απορρίπτονται.*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν μια συσκευή που θα ταξινομεί τα ανακυκλώσιμα ανάλογα με το μέγεθος και το σχήμα τους.*
- *Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τη λύση που αναπτύξανε.*

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, ξυλομπογιές, μαρκαδόροι, χαρτί A4

#### Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)

Ξεκινάμε με την προβολή του εισαγωγικού βίντεο που περιέχεται στο λογισμικό που παρουσιάζει μια από τις μεγαλύτερες προκλήσεις του 21<sup>ου</sup> αιώνα, την ανακύκλωση. Η ανακύκλωση μπορεί να δώσει μια δεύτερη ζωή στα υλικά που χρησιμοποιούμε. Για να πετύχει όμως πρέπει να γίνει συνήθεια σε όσο το δυνατόν περισσότερους ανθρώπους και να βρεθούν αποτελεσματικοί μέθοδοι διαλογής. Διερευνώντας τις γνώσεις και τις εμπειρίες των μαθητών πάνω στο θέμα μπορούμε να κάνουμε μια συζήτηση στηριγμένη στις παρακάτω ερωτήσεις:

1. Τι σημαίνει ανακύκλωση;

Ανακύκλωση είναι η διαδικασία διαχωρισμού, συλλογής και στην συνέχεια ανακατασκευής, αλλά και μετατροπής, μεταχειρισμένων υλικών ή απόβλητων σε προϊόντα, για να ξαναέρθουν στα χέρια των καταναλωτών.

2. Πώς ταξινομείται το ανακυκλώσιμο υλικό στην περιοχή σας;

Η ανακύκλωση αφορά κυρίως υλικά όπως το γυαλί, το αλουμίνιο, το σίδηρο, το χαλκό και το χαρτί. Εκτός όμως από αυτά έχουμε και την ανακύκλωση ηλεκτρονικών – ηλεκτρικών συσκευών, λαμπτήρων, μπαταριών και ελαστικών. Τέλος μια άμεση ανακύκλωση που μπορούμε να κάνουμε μόνοι μας είναι η κομποστοποίηση, χρησιμοποιώντας υπολείμματα τροφίμων για την παραγωγή φυσικού λιπάσματος. Η

ταξινόμηση των παραπάνω υλικών γίνεται χειροκίνητα από τους καταναλωτές που τα αποθέτουν στον ανάλογο χώρο ανακύκλωσης.

3. Πού πηγαίνει το υλικό ανακύκλωσης;

Τα υλικά αυτά πηγαίνουν σε κάποια εγκατάσταση ανακύκλωσης. Χωρίζονται ανά υλικό και το κάθε είδος περνά από μια διαφορετική διαδικασία ώστε να προκύψει το ανακυκλωμένο υλικό με το οποίο θα κατασκευαστούν νέα προϊόντα. Το μη ανακυκλώσιμο υλικό θα μεταφερθεί σε διαφορετική τοποθεσία, όπως ένας χώρος υγειονομικής ταφής ή ένας αποτεφρωτής.

4. Πως γίνεται η ταξινόμηση του υλικού σε κάποια εγκατάσταση ανακύκλωσης;

Η ταξινόμηση γίνεται από ανθρώπους και μηχανήματα. Μηχανήματα όπως μεγάλοι μαγνήτες ξεχωρίζουν τα σιδηρικά από τα υπόλοιπα ενώ δυνατοί ανεμιστήρες ξεχωρίζουν τα ελαφριά υλικά όπως το χαρτί από τα βαριά όπως το γυαλί.

**Φάση 2. Δημιουργία και προγραμματισμός ενός φορτηγού ανακυκλώσιμων υλικών (50')**

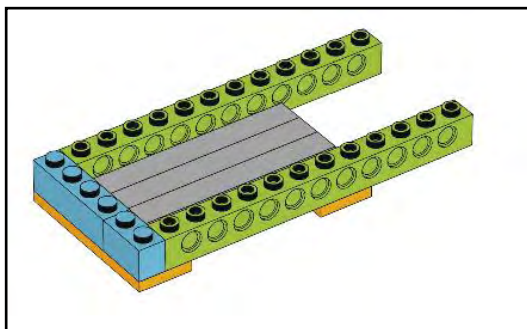
Οι μαθητές θα ακολουθήσουν τις οδηγίες κατασκευής για να δημιουργήσουν ένα φορτηγό ταξινόμησης ανακυκλώσιμων υλικών. Το φορτηγό αυτό χρησιμοποιεί ένα σύστημα τροχαλίας για να αναστρέψει το φορτίο του και να το ρίξει από την καρότσα. Αρχικά θα μπορεί να πέσει από την καρότσα μόνο ένα μικρό μαύρο αντικείμενο. Αργότερα, οι μαθητές θα κληθούν να τροποποιήσουν το σχέδιο έτσι ώστε τα αντικείμενα που βρίσκονται στο φορτηγό να ταξινομηθούν κατά μέγεθος. Στη συνέχεια θα συνδέσουν το Smart Hub με τον υπολογιστή και θα δημιουργήσουν το παρακάτω πρόγραμμα.



Σύμφωνα με το παραπάνω πρόγραμμα, όταν πιεστεί το κουμπί εκκίνησης, το μοτέρ κατεβάζει την καρότσα ώστε να είναι ευθυγραμμισμένη για να φορτώσουν σε αυτή οι μαθητές τα αντικείμενα. Κατόπιν ακούγεται ένας θόρυβος που δείχνει άδειασμα φορτηγού και η καρότσα γέρνει με την βοήθεια του κινητήρα, της τροχαλίας και του άξονα. Έτσι πέφτουν τα αντικείμενα στο χώρο διαλογής.

## Σημείωση

Για να γίνει η διαλογή βάσει μεγέθους πρέπει αρχικά να μην υπάρχει «πόρτα» στην καρότσα.



Εικόνα 17. Αρχική μορφή καρότσας

Στη συνέχεια προσθέτουμε τα 2 άσπρα τουβλάκια και δημιουργείται η τρύπα που επιτρέπει μόνο στο μικρό αντικείμενο να πέσει.

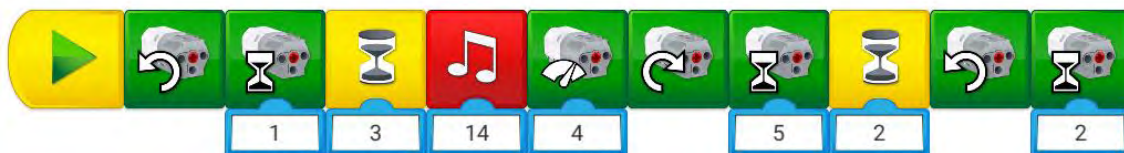
### Φάση 3. Ταξινόμηση αντικειμένων βάση του σχήματος (15')

Καλούμε τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές λύσεις για να γίνει το όχημα τους πιο έξυπνο, κάνοντας διαλογή αντικειμένων βάσει μεγέθους. Μετά από συζήτηση προτείνουμε να δοκιμάσουν ένα από τα παρακάτω:

1. Αλλαγή στη σχεδίαση της καρότσας.
2. Χρήση του αισθητήρα απόσπασης ώστε να αντιλαμβάνεται το μέγεθος του αντικειμένου.

Η πρώτη λύση είναι η πιο απλή αφού γίνεται με την αφαίρεση της πόρτας της καρότσας. Πιο συγκεκριμένα:

- Δημιουργούμε με τους μαθητές 2 χώρους αποθήκευσης στο θρανίο (με 2 διαφορετικού χρώματος χαρτόνια A4)
- Κινούμε με το χέρι το όχημα και το σταματάμε στο 1<sup>ο</sup> χαρτόνι. Εκεί εκτελούμε το παρακάτω πρόγραμμα

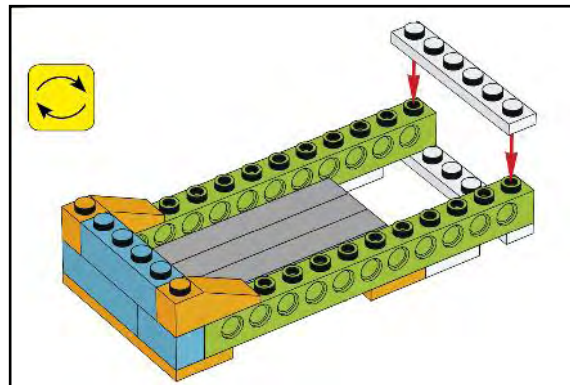


Με την κίνηση της καρότσας πέφτει το μικρό αντικείμενο και η καρότσα ευθυγραμμίζεται ξανά.

- Κινούμε πάλι με το χέρι το όχημα και το σταματάμε στο 2<sup>ο</sup> χαρτόνι.



Εκεί αφαιρούμε το ένα τουβλάκι από την πόρτα της καρότσας και εκτελούμε πάλι το παραπάνω πρόγραμμα.



Εικόνα 18. Το τουβλάκι που κάνει την διαλογή

Έτσι πέφτει στο χαρτόνι το μεγάλο αντικείμενο.

#### **Φάση 4. Έλεγχος της κίνησης προς τα πίσω του φορτηγού (30')**

Σε αυτή τη φάση θέτουμε έναν ξεχωριστό προβληματισμό στους μαθητές με μορφή ιστοριούλας: «Ο Max και η Μία παρατήρησαν ότι ο οδηγός του φορτηγού ανακύκλωσης αντιμετωπίζει προβλήματα όταν κινείται προς τα πίσω (όπισθεν), καθώς είναι δύσκολο να δει πίσω από το φορτηγό. Το κύριο πρόβλημα που έχει είναι να γνωρίζει πότε πρέπει να σταματήσει. Πρέπει να γνωρίζει πότε να φρενάρει έτσι ώστε το φορτηγό να μπορεί να σταματήσει με ασφάλεια, με αρκετό χώρο για να ανατραπεί το φορτίο».

Συμμετέχουμε σε μια συζήτηση με την τάξη σχετικά με τους τρόπους με τους οποίους τα φορτηγά σηματοδοτούν την παρουσία τους. (Ειδικός λαμπτήρας και ήχος για την κίνηση όπισθεν). Στη συνέχεια θέτουμε την παρακάτω εργασία: «Βοηθήστε τον οδηγό δημιουργώντας ένα πρόγραμμα που θα κάνει έναν ήχο όταν το όχημα προσεγγίσει ένα εμπόδιο.»

**Πιθανή λύση:** Προσθέτουμε τον αισθητήρα απόστασης σύμφωνα με την εικόνα.



Εικόνα 19. Προσθήκη αισθητήρα στην κατασκευή

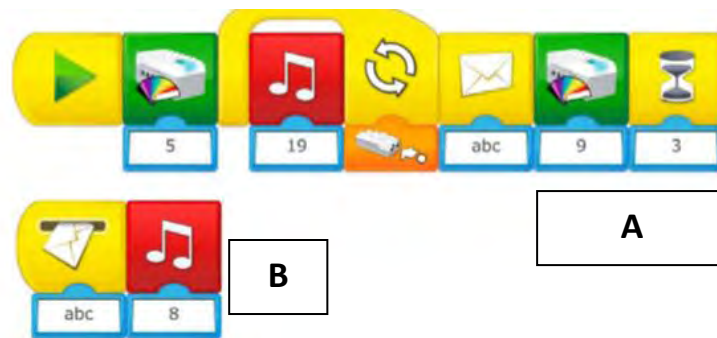
Εκτελούμε το παρακάτω πρόγραμμα και κινούμε με το χέρι το όχημα προς τα πίσω, πλησιάζοντας ένα εμπόδιο π.χ. έναν τοίχο.





«Προσθέστε κάτι στο πρόγραμμα σας έτσι ώστε ο οδηγός να έχει, εκτός από τον ήχο, και μια οπτική ένδειξη του πότε να αντιστρέψει και πότε να σταματήσει.»

**Πιθανή προγραμματιστική λύση**



Σε αυτό το πρόγραμμα, χρησιμοποιούμε γραμμικό προγραμματισμό. Όταν πατηθεί το πλήκτρο Start , το πράσινο φως (No. 5) του Smarthub θα ανάψει. Ο ήχος αριθ. 19 θα επαναληφθεί μέχρι ο αισθητήρας κίνησης να ανιχνεύσει ένα εμπόδιο. Εκείνη τη στιγμή θα σταλεί το μήνυμα "abc".

Δύο ενέργειες θα πραγματοποιηθούν **ταυτόχρονα**

- A. Το κόκκινο φως (αριθ. 9) ανάβει για τρία δευτερόλεπτα (το τέλος της πρώτης σειράς προγραμμάτων).
- B. Θα αναπαράγεται ο ήχος αρ. 8 (ακολουθεί μετά το σύμβολο εκκίνησης με το φάκελο)

«Κάνετε το όχημα ακόμη ασφαλέστερο με αυτόματα επιβράδυνση του όταν πλησιάζει ένα εμπόδιο.»

**Πιθανή λύση:** Το όχημα αποκτά κίνηση μέσω του κινητήρα μετά από την παρακάτω μετατροπή



Εικόνα 20. Σύνδεση του κινητήρα με τους τροχούς

Εκτελούμε τα παρακάτω προγράμματα με το πάτημα του πλήκτρου A.



Με το πάτημα του πλήκτρου A θα γίνει ταυτόχρονα:

- A. Αναπαραγωγή του ήχου 8 δυο φορές
- B. Εμφάνιση στην οθόνη του συμβόλου “→” και το Smarthub θα πάρει το χρώμα πράσινο. Στη συνέχεια το όχημα θα κινηθεί όπισθεν με ταχύτητα ανάλογη της απόστασης από το εμπόδιο (μεγάλη ταχύτητα στην αρχή, μικρή στη συνέχεια) και θα μεταδώσει το μήνυμα “!” πριν σταματήσει. Ταυτόχρονα με το σταμάτημα του οχήματος το SmartHub θα αλλάξει χρώμα και στην οθόνη θα εμφανιστεί το σύμβολο “X”.

**Διευκρίνιση:** Το τελευταίο τμήμα της εργασίας προορίζεται για τους πιο έμπειρους μαθητές και απαιτεί σε μεγάλο βαθμό την παρέμβαση του εκπαιδευτικού καθώς συνδυάζει πολλές διαφορετικές ομάδες εντολών. Επίσης σε κάθε σκέλος ζητάμε από τις ομάδες να παρουσιάσουν την λύση την οποία βρήκαν στην υπόλοιπη τάξη.

### **Φάση 5. Ανακεφαλαίωση - συμπεράσματα (15')**

Τελειώνοντας αυτή την εκπαιδευτική συνάντηση, ζητάμε από τους μαθητές να καταγράψουν στο σημειωματάριο του προγράμματος τα οφέλη της ανακύκλωσης και προβάλλουμε ένα βίντεο σχετικά με την διαλογή στην πηγή ([www.youtube.com/watch?v=ItO5iIaUtSw](http://www.youtube.com/watch?v=ItO5iIaUtSw)), το επόμενο βήμα στην καθημερινή ανθρώπινη συνήθεια να ανακυκλώνει τις άχρηστες συσκευασίες. Τέλος συνδέουμε τα συμπεράσματα από αυτό το βίντεο με τις αναφορές που κάναμε στην αρχή της συνάντησης.

## 3.4 Ανοιχτά έργα (Open Projects)

### 3.4.1 Αρπακτικό και θήραμα

Μοντελοποίηση μιας LEGO παράστασης των συμπεριφορών πολλών αρπακτικών και του θηράματός τους.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν τις διάφορες στρατηγικές που χρησιμοποιούν τα ζώα για να πιάσουν τη λεία τους ή να ξεφύγουν από τους θηρευτές τους.*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα αρπακτικό ή θήραμα για να διερευνήσουν τη σχέση μεταξύ τους.*
- *Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν το μοντέλο των ζώων τους, εξηγώντας τη σχέση μεταξύ των δύο ειδών και πώς προσαρμόστηκαν για να επιβιώσουν.*

**Λεξιλόγιο:** οικοσύστημα, θήραμα, θηρευτής, επιβίωση, τροφή, αβιοτικά και βιοτικά στοιχεία

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, ξυλομπογιές, μαρκαδόροι, χαρτί A4

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Ξεκινάμε με την προβολή μιας παρουσίασης από το διαδίκτυο (<http://slideplayer.gr/slide/11935379/>) και αφορά τα οικοσυστήματα της Ελλάδος. Εναλλακτικά (για μεγαλύτερους μαθητές) μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και το συνοδευτικό βίντεο από το <http://www.noesis.edu.gr/>. Σε κάθε διαφάνεια κάνουμε μια αναφορά και ζητάμε την ενεργή συμμετοχή των μαθητών στην παρουσίαση με απορίες, εμπειρίες, τοποθετήσεις, παρατηρήσεις κτλ. Στη συνέχεια εστιάζουμε στις βασικές έννοιες του έργου, αναφέροντας πως οι θηρευτές μοιράζονται συναρπαστικές δυναμικές σχέσεις με το θήραμά τους. Έχουν εξελιχθεί στους αιώνες για να βελτιωθούν ως κυνηγοί και παγιδευτές. Αυτό έχει εξαναγκάσει το θήραμα να προσαρμοστεί προκειμένου να αποφύγει τους θηρευτές και να επιβιώσει. Ζητήστε από τους μαθητές να αναφέρουν:

1. Τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά που έχουν τα ζώα θηρευτές (δύναμη, ταχύτητα, νύχια, δυνατά σαγόνια και κοφτερά δόντια, αναπτυγμένες αισθήσεις, ομαδική συμβίωση)
2. Τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των θηραμάτων (καμουφλάζ, ταχύτητα,

αναπτυγμένες αισθήσεις, μέρος διαβίωσης)

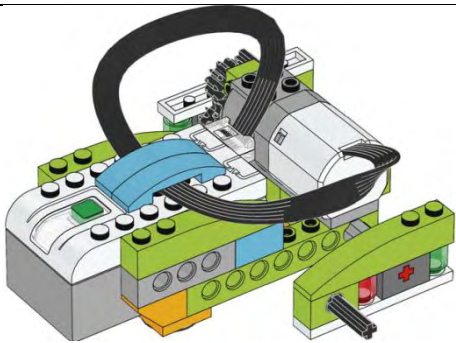
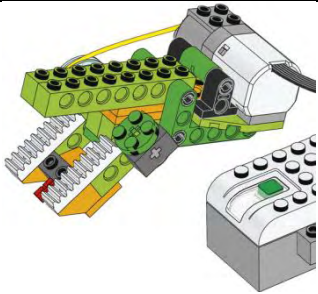
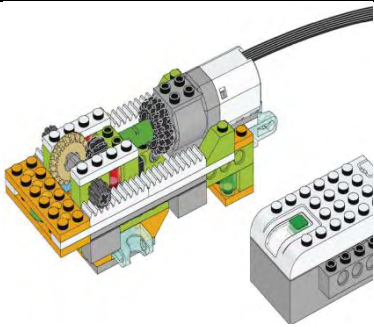
3. Τις σχέσεις μεταξύ διαφορετικών συνόλων αρπακτικών και της θήρας τους που γνωρίζουν.

### **Φάση 2. Δημιουργία του ζεύγους θήραμα - θηρευτής (45')**

Σε αυτή τη φάση οι ομάδες δουλεύουν σε ζεύγη, με μία ομάδα να μοντελοποιεί ένα αρπακτικό και η άλλη να είναι το θήραμα. Οι μαθητές θα δημιουργήσουν ένα μοντέλο αρπακτικών ή θηραμάτων για να περιγράψουν τη σχέση μεταξύ ενός αρπακτικού και του θηράματός του.

Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Πάνω σε αυτό το μοντέλο μπορούν να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις.

Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

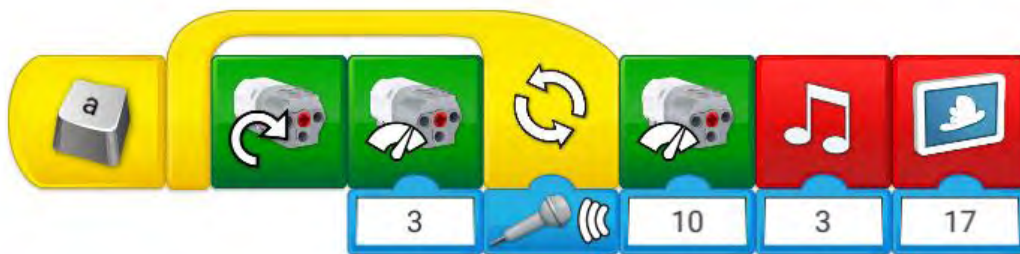
Περπάτημα	
Αρπαγή, πιάσιμο	
Πίεση	

### Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (20')

Σε αυτή τη φάση οι ομάδες κάνοντας χρήση προηγούμενων γνώσεων θα προγραμματίσουν τις κατασκευές τους ώστε να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, προσομοιώνοντας τους ρόλους τους. Θα χρησιμοποιήσουν τους κατάλληλους αισθητήρες και τα κατάλληλα κουμπιά εντολών ώστε στο ζευγάρι των κατασκευών, να αντιδρά η μία στην κίνηση της άλλης.

#### Μελέτη περίπτωσης

Ένας πιθανός συνδυασμός αρπακτικού και θηράματος θα μπορούσε να είναι το φίδι και ο βάτραχος. Από τη βιβλιοθήκη σχεδιασμού οι συνεργαζόμενες ομάδες έχουν κατασκευάσει στην προηγούμενη φάση τις 2 κατασκευές και δημιουργούν το παρακάτω πρόγραμμα για το βάτραχο



Με το παραπάνω πρόγραμμα ο βάτραχος ξεκινά να «αναπηδά» αργά προς το μέρος που είναι κρυμμένο το φίδι. Όταν το φίδι κάνει κάποιο ήχο, τότε ο βάτραχος αυξάνει ταχύτητα για να αποφύγει το φίδι κοάζοντας και στην οθόνη εμφανίζεται ένα ερπετό.

Το πρόγραμμα για το φίδι μπορεί να είναι το παρακάτω



Με το παραπάνω πρόγραμμα το φίδι περιμένει μέχρι να περάσει από μπροστά του ο βάτραχος. Τότε ο αισθητήρας αντιλαμβάνεται το βάτραχο και στέλνει το μήνυμα «snake» το οποίο λαμβάνεται από το υποπρόγραμμα και κάνει το φίδι να παράγει έναν ηχογραφημένο ήχο φιδιού, που μπορούμε να περάσουμε στο πρόγραμμα μέσω της ηχογράφησης. Αυτό κάνει πιο

ρεαλιστική την αναπαράσταση του έργου καθώς δεν υπάρχει ανάλογος ήχος στη βιβλιοθήκη του λογισμικού. Εκτός από τον ήχο το φίδι ανοιγοκλείνει το στόμα του, απειλώντας με αυτό τον τρόπο το βάτραχο.

#### **Φάση 4.Επέκταση της σχέσης του ζεύγους βάτραχος - φίδι (20')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν μια άλλη αναπαράσταση στη σχέση φιδιού – βατράχου. Στους μικρότερους ή πιο άπειρους μαθητές μπορούμε να τους προτείνουμε τα εξής:

Ο βάτραχος προπορεύεται και κάθε φορά που τον πλησιάζει το φίδι αυξάνει ταχύτητα. Όταν έχει ασφαλή απόσταση μειώνει ταχύτητα. Η κίνηση του φιδιού γίνεται με το χέρι του μαθητή. Αφήνουμε τους μαθητές να σκεφτούν και να συνδέσουν τους ανάλογους αισθητήρες πάνω στα δυο ζωάκια ώστε να υλοποιείται το παραπάνω σενάριο. Κάθε ομάδα μπορεί να κάνει χρήση όποιου αισθητήρα επιθυμεί. Αν κάποια ομάδα δυσκολεύεται μπορούμε να κάνουμε την εξής πρόταση: Στο πίσω μέρος του βατράχου θα υπάρχει ο αισθητήρας απόστασης ο οποίος θα αντιλαμβάνεται αν κάτι πλησιάζει και στο φίδι θα υπάρχει επίσης ένας αισθητήρας στο κεφάλι του που θα ενεργοποιεί το στόμα του όταν αυτό πλησιάζει τον βάτραχο.

#### **Φάση 5.Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')**

Στο τελικό στάδιο δίνουμε στους μαθητές χαρτόνια, ψαλίδια, κόλλες χαρτί A4 και χρώματα και τους ζητάμε να σχεδιάσουν – ζωγραφίσουν το οικοσύστημα στο οποίο υλοποιείται το έργο τους. Για την παραπάνω πρόταση μπορεί να είναι μια μικρή κρυψώνα με φύλλα για το φίδι και ένα έδαφος με ζωγραφισμένες πέτρες για τον βάτραχο. Οι μαθητές παρουσιάζουν στο τέλος το έργο τους και κρατάνε μια αναμνηστική φωτογραφία με το ανάλογο εργαλείο της εφαρμογής.



### 3.4.2 Έκφραση ζώων

Μοντελοποιήστε τις διάφορες μεθόδους επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται στο ζωικό βασίλειο

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν διάφορους τρόπους που επικοινωνούν τα ζώα, συμπεριλαμβανομένων των μοναδικών μεθόδων των ζώων και των εντόμων που ανάβουν στο σκοτάδι.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα ζώο ή ένα έντομο για να δείξουν πώς αλληλεπιδρά κοινωνικά με άλλα του είδους του.
- Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν το μοντέλο τους, εξηγώντας πώς επικοινωνεί το ζώο και πώς αυτό το βοηθά.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Η βιοφωταύγεια είναι η παραγωγή φωτός από ζωντανούς οργανισμούς, όπως πυγολαμπίδες, γαρίδες και ψάρια βαθέων υδάτων. Τα πλάσματα αυτά χρησιμοποιούν αυτή την ικανότητα τους για να επικοινωνούν με άλλα ζώα, να προσελκύουν την λεία τους ή για να αποφεύγουν τον εχθρό. Άλλα ζώα όπως τα δελφίνια και οι γορίλες χρησιμοποιούν ήχους και κινήσεις για να επικοινωνούν.

Αφήνουμε τους μαθητές να διερευνήσουν αυτές τις συμπεριφορές των εν λόγω ζώων είτε με διαλογική συζήτηση είτε με αναζήτηση πληροφοριών στο διαδίκτυο (π.χ. βικιπαίδεια). Επίσης προβάλλουμε ένα εκπαιδευτικό βίντεο για κάποιο από αυτά τα ζώα π.χ για το δελφίνι ([www.youtube.com/watch?v=rTgbhKewf6w](http://www.youtube.com/watch?v=rTgbhKewf6w) )

#### **Φάση 2.Δημιουργία ενός ζώου (45΄)**

Οι μαθητές δημιουργούν ένα πλάσμα και απεικονίζουν τη μέθοδο επικοινωνίας του. Το μοντέλο πρέπει να εμφανίζει έναν συγκεκριμένο τύπο κοινωνικής αλληλεπίδρασης, όπως το φως, την κίνηση ή τον ήχο. Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Πάνω σε αυτό το μοντέλο μπορούν να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις.



Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

Κλίση	
Ταλάντωση	
Περπάτημα	

### Πρόταση

Σε δυο ομάδες αναθέτουμε να δημιουργήσουν την ίδια κατασκευή (π.χ το δελφίνι) έτσι ώστε στη φάση του προγραμματισμού να αλληλεπιδράσουν μέσω αισθητήρων.

### Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (20')

Σε αυτή τη φάση οι ομάδες κάνοντας χρήση προηγούμενων γνώσεων θα προγραμματίσουν τις κατασκευές τους ώστε να προσομοιώνουν την συμπεριφορά τους με φως, κίνηση ή ήχο.

### Μελέτη περίπτωσης

Για τον προγραμματισμό της παραπάνω πρότασης μπορούμε να τοποθετήσουμε τα 2 δελφίνια απέναντι ώστε ο ήχος του ενός να ενεργοποιεί την κίνηση του άλλου. Όταν το 2<sup>ο</sup> δελφίνι πλησιάσει στο 1<sup>ο</sup> τότε θα εντοπίζεται από τον αισθητήρα κίνησης και θα ξεκινά να κινείται και αυτό ώστε να συναντηθούν.



Πρόγραμμα 1<sup>ο</sup> δελφινιού



### Πρόγραμμα 2<sup>ο</sup> δελφινιού

#### **Φάση 4.Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (20')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σχεδιάσουν μια άλλη αναπαράσταση στην ζωή και την κοινωνική αλληλεπίδραση των 2 δελφινιών. Στους μικρότερους ή πιο άπειρους μαθητές μπορούμε να τους προτείνουμε το εξής:

Τα 2 δελφίνια στέκονται παράλληλα με το ένα να είναι 30 εκατοστά πιο πίσω. Όταν το ένα δελφίνι ξεκινά να «κολυμπά», με τον ήχο του να καλεί το άλλο και εκείνο να το ακολουθήσει. Ο χρόνος που κολυμπά το 1<sup>ο</sup> να είναι τυχαίος. Σκοπός είναι τα δυο δελφίνια να φτάσουν το ένα δίπλα στο άλλο.

#### **Φάση 5.Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να παρουσιάσουν το έργο τους και κρατάνε μια αναμνηστική φωτογραφία με το ανάλογο εργαλείο της εφαρμογής. Ακολουθεί συζήτηση σχετικά με το ποια μοντελοποίηση προσεγγίζει την πραγματικότητα περισσότερο από τις άλλες.

### 3.4.3 Εξαιρετικά οικοσυστήματα

Μοντελοποίηση μιας LEGO αναπαράστασης της επίδρασης του οικοσυστήματος στην επιβίωση ορισμένων ειδών.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν διαφορετικά περιβάλλοντα σε όλο τον κόσμο και στο πέρασμα του χρόνου και θα περιγράψουν τι μπορούν να μας πουν για τον τρόπο ζωής και την εξέλιξη των ειδών.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα ζώο ή ερπετό που θα μπορούσε να ζήσει σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον.
- Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν το ζώο τους και το περιβάλλον του, εξηγώντας πως το ζώο ή το ερπετό τους αναπτύχθηκε για να επιβιώσει.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)

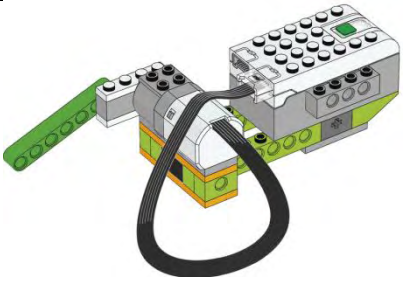
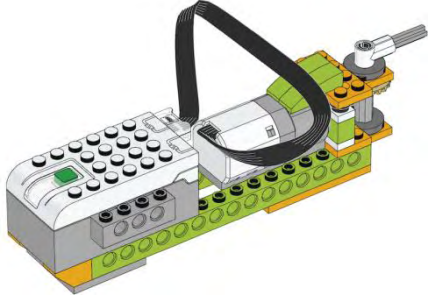

Τα απολιθώματα αποκαλύπτουν πολλά για το γιατί τα ζώα ήταν σε θέση να επιβιώσουν στο περιβάλλον τους. Ο οικοτόπος, το κλίμα, τα τρόφιμα, τα καταφύγια και οι διαθέσιμοι πόροι συμβάλλουν στην επιβίωση ενός είδους.

Αφήστε τους μαθητές να εξερευνήσουν τόσο τα σαρκοφάγα όσο και τα φυτοφάγα ζώα και τι αποτυπώνουν τα απολιθώματά τους για το πώς και πού ζούσαν. Θα μπορούσαν να εξετάσουν πώς ορισμένα είδη αναπτύχθηκαν για να επιβιώσουν στη σύγχρονη εποχή. Για παράδειγμα, οι μαθητές πρέπει να κατασκευάσουν έναν δεινόσαυρο που πετάει ή αναρριχείται, ο οποίος φωλιάζει στα δέντρα, για να προστατεύσει τα αυγά του ή έναν κροκόδειλο, για να δείξει πώς χρησιμοποιεί το σώμα, την ουρά και τη γνάθο σε συνδυασμό με τον υδάτινο βιότοπό του.

#### Φάση 2.Δημιουργία ενός ζώου (45΄)

Οι μαθητές δημιουργούν τόσο ένα πλάσμα όσο και τον βιότοπο στον οποίο ζει, δείχνοντας πως το πλάσμα έχει προσαρμοστεί στο περιβάλλον του. Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Πάνω σε αυτό το μοντέλο μπορούν να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις.

Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

Στρόφαλος	
Κάμψη	
Καρούλι	

### **Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (20')**

Σε αυτή τη φάση οι ομάδες κάνοντας χρήση προηγούμενων γνώσεων θα προγραμματίσουν τις κατασκευές τους ώστε να προσομοιώνουν την συμπεριφορά τους.

#### **Μελέτη περίπτωσης**

Οι μαθητές οδηγούμενοι από την βιβλιοθήκη σχεδιασμού κατασκευάζουν έναν δεινόσαυρο, ένα ψάρι και μια αράχνη. Παρακάτω παρουσιάζουμε ενδεικτικά προγράμματα για την κάθε κατασκευή.

- **Dino ο δεινόσαυρος:** Η κατασκευή προσομοιώνει το κεφάλι ενός δεινοσαύρου και την κίνηση του στόματος του. Το στόμα του ενεργοποιείται όταν πλησιάσουμε κάτι στο κεφάλι του. Αυτό θα μπορούσε να είναι τροφή ή ακόμη και εχθρός. Τα παραπάνω συνοδεύονται από την εμφάνιση σχετικής εικόνας ενός πιθανού βιότοπου δεινόσαυρου.




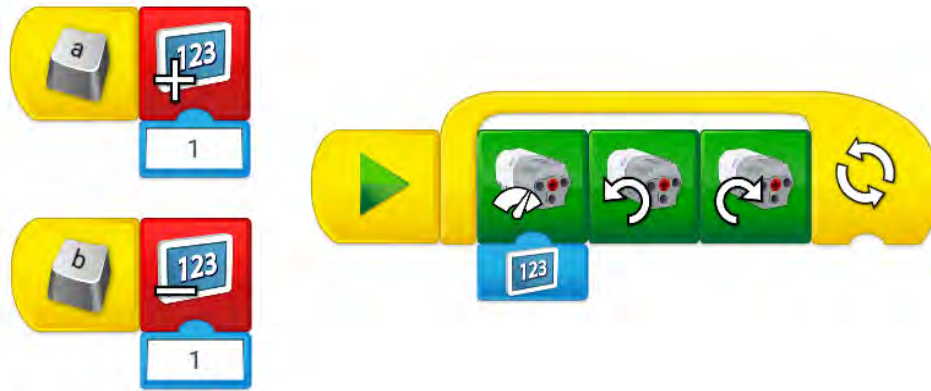
Για περαιτέρω εξάσκηση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να αφαιρέσουν τον αισθητήρα απόστασης και να συνδέσουν τον αισθητήρα κλίσης ώστε ο Dino να ανοιγοκλείνει το στόμα του όταν γέρνει προς τα κάτω ή προς τα πάνω, προσομοιώνοντας έτσι τον τρόπο που τρώει χόρτα και φύλλα από ένα ψηλό δέντρο.



- Ψάρι: Η κατασκευή δείχνει ένα ομοίωμα ψαριού που κουνά την ουρά του, για να μπορεί να κινείται μέσα στο βιότοπο του, την θάλασσα.



Ως επέκταση του παραπάνω προγράμματος μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να συμβουλευτούν την βιβλιοθήκη προγραμμάτων από το σχετικό εικονίδιο  και να δημιουργήσουν ένα πρόγραμμα που η ταχύτητα κίνησης της ουράς του ψαριού θα αυξάνεται και θα μειώνεται από 2 πλήκτρα του πληκτρολογίου.



- Αράχνη: Σε αυτή την κατασκευή στερεώνουμε την αράχνη σε ένα κάθετο τοίχο ώστε να κρέμεται προς τα κάτω και καλούμε τους μαθητές να δημιουργήσουν το προτεινόμενο πρόγραμμα από την βιβλιοθήκη.



Στη συνέχεια τους ζητάμε να περιγράψουν την κίνηση της αράχνης και να την συσχετίσουν με το περιβάλλον που ζει.

#### **Φάση 4. Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (15')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές συμπεριφορές των κατασκευών τους και να προσπαθήσουν να τις υλοποιήσουν. Εδώ αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν το μενού των εικονιδίων εντολών και την βιβλιοθήκη προγραμμάτων, τους ενθαρρύνουμε να δοκιμάσουν εντολές και σενάρια και παρεμβαίνουμε κυρίως στις ομάδες με τους μικρότερους μαθητές.

#### **Φάση 5. Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (20')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου ζει ή ζούσε το μοντέλο – ζώο που έχουν κατασκευάσει και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.



### 3.4.4 Εξερεύνηση του διαστήματος

Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO εξερευνητή που θα ήταν ιδανικός για εξερεύνηση απομακρυσμένων πλανητών.

**Χρόνος: 120'**

**Στόχοι: Τα παιδιά θα**

- Εξερευνήσουν τις πραγματικές αποστολές των διαστημικών οχημάτων-εξερευνητών και θα φανταστούν μελλοντικές δυνατότητες.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα διαστημικό ρομπότ για να επιτύχουν μια συγκεκριμένη εργασία, όπως: κίνηση μέσα και έξω από έναν κρατήρα, συλλογή ενός δείγματος πετρωμάτων, δημιουργία μιας τρύπας στο έδαφος με τρυπάνι.
- Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν την πρωτότυπη κατασκευή τους και αυτό που θα μπορούσαν ενδεχομένως να ανακαλύψουν αν πετύχαιναν αυτές οι αποστολές.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20')**

Ένα rover είναι ένα αυτοματοποιημένο μηχανοκίνητο όχημα που κινείται σε όλη την επιφάνεια ενός ουράνιου σώματος. Ένα τέτοιο όχημα μπορεί να εξετάσει έδαφος, να αναλύσει τις καιρικές συνθήκες, να συλλέξει πετρώματα και να αποτυπώσει την μορφολογία του πλανήτη. Για να δώσουμε περισσότερα ερεθίσματα και ιδέες στους μαθητές μπορούμε να δείξουμε στον βιντεοπροβολέα το βίντεο [www.youtube.com/watch?v=TUuIX\\_84\\_Zo](http://www.youtube.com/watch?v=TUuIX_84_Zo) όπου προσομοιώνει την άφιξη ενός οχήματος εξερευνητή στον πλανήτη Άρη. Κατά την διάρκεια του βίντεο συζητούμε με τους μαθητές και τους ζητάμε να καταγράψουν τις λειτουργίες που εκτελεί το όχημα και τους αισθητήρες που έχει πάνω του.

#### **Φάση 2.Δημιουργία του οχήματος (45')**

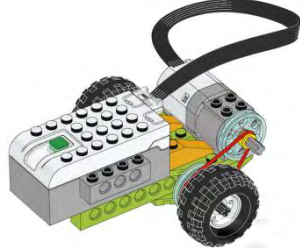
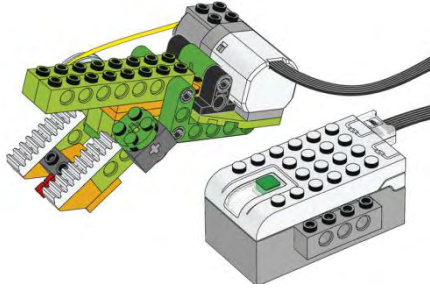
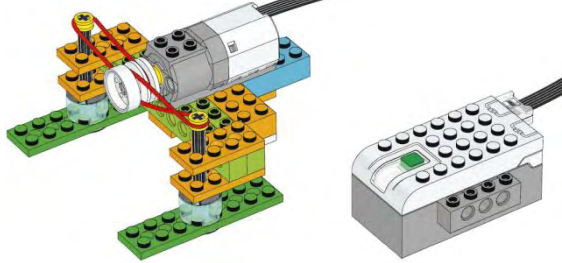
Οι μαθητές σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και δοκιμάζουν ένα όχημα-εξερευνητή που μπορεί να επιτύχει μία από τις ακόλουθες αποστολές όταν αποστέλλεται σε έναν άλλο πλανήτη:

- Μετακίνηση μέσα και έξω από έναν κρατήρα.
- Συλλογή ενός δείγματος πετρωμάτων.
- Δημιουργία τρύπας στο έδαφος.



Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Πάνω σε αυτό το μοντέλο μπορούν να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις.

Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

Οδήγηση	
Πιάσιμο	
Σάρωση	

### Πρόταση

Με το μοντέλο βασικής σχεδίασης «οδήγηση» οι μαθητές μπορούν να κατασκευάσουν το Rover (2b) και με το μοντέλο «πιάσιμο» το ρομποτικό χέρι (Robotic Arm 9a). Στη συνέχεια ενώνοντας τις 2 κατασκευές μπορούν να φτάσουν στην κατασκευή του σχήματος



Εικόνα 21. Όχημα με 2 κινητήρες και 2 SmartHub

Επίσης ο συνδυασμός της «σάρωσης» με την «οδήγηση» μπορεί να οδηγήσει, κάνοντας κάποιες μετατροπές, σε ένα όχημα που δημιουργεί τρύπες στο έδαφος. Τέλος το όχημα Rover από μόνο του με την αφαίρεση του αισθητήρα απόστασης και την τοποθέτηση του αισθητήρα κλίσης μπορεί να κινείται μέσα σε κρατήρες και να ανεβαίνει σε υψώματα δίνοντας ανάλογες πληροφορίες για την μορφολογία του εδάφους.

### Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (20')

- Rover – Πρόγραμμα εντοπισμού πετρωμάτων και αναπαραγωγή ανάλογου ήχου.



Σαν επέκταση του παραπάνω ζητάμε από τους πιο έμπειρους μαθητές να τροποποιήσουν το πρόγραμμα ώστε

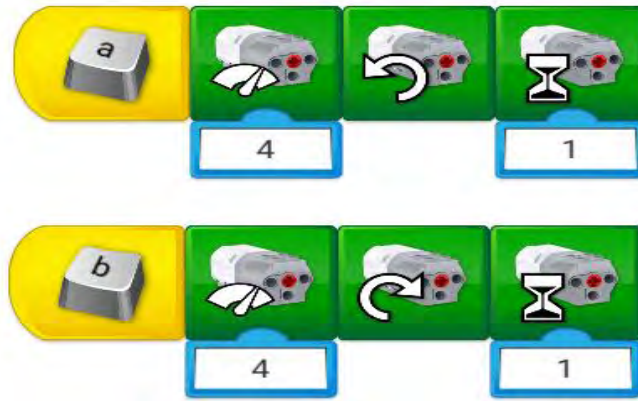
1. το όχημα να ξεκινά την εξερεύνηση κάθε φορά που αφαιρούμε από μπροστά του το πέτρωμα που εντόπισε.



2. Το πρόγραμμα να μετρά τον αριθμό των εντοπισθέντων πετρωμάτων.



- Robotic Arm – Πρόγραμμα που ανοίγει και κλείνει την δαγκάνα με την χρήση πλήκτρων



- Δημιουργία τρύπας στο έδαφος. Το τρυπάνι με τον μηχανισμό της σάρωσης δημιουργεί εικονικά μια τρύπα στο έδαφος και σταματά με το πάτημα ενός πλήκτρου.



- Έλεγχος του τρυπανιού με τον αισθητήρα κλίσης (για πιο έμπειρους μαθητές). Το τρυπάνι λειτουργεί προς την μια κατεύθυνση (είσοδος στο έδαφος) ή προς την άλλη (έξοδος από το έδαφος) ανάλογα με τον αισθητήρα κλίσης. Ταυτόχρονα ακούγεται ανάλογος ήχος. Το τρυπάνι σταματά με την ευθυγράμμιση του αισθητήρα.



#### **Φάση 4.Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (20')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές συμπεριφορές των κατασκευών τους και να προσπαθήσουν να τις υλοποιήσουν. Εδώ αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν το μενού των εικονιδίων εντολών και την βιβλιοθήκη

προγραμμάτων, τους ενθαρρύνουμε να δοκιμάσουν εντολές και σενάρια και παρεμβαίνουμε κυρίως στις ομάδες με τους μικρότερους μαθητές.

### **Φάση 5.Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου κινείται ή είναι εγκατεστημένη η κατασκευή τους και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.

### 3.4.5 Συναγερμός κινδύνου

Σχεδιασμός ενός πρωτότυπου LEGO μιας συσκευής συναγερμού καιρού για να μειώσετε την επίδραση του κινδύνου κατά τη διάρκεια μιας σοβαρής καταιγίδας.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν διαφορετικούς κινδύνους που σχετίζονται με τον καιρό που πρέπει να γνωρίζουν όλοι, όπως τα τσουνάμι, οι ανεμοστρόβιλοι και οι τυφώνες, καθώς και τα συστήματα προειδοποίησης που μας βοηθούν να προστατευόμαστε.*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν μια συσκευή που θα μπορούσε να προειδοποιήσει τους ανθρώπους να αναλάβουν δράση επειδή έρχονται επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα.*
- *Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τη λύση τους και εξηγήσουν πώς συμβάλλει στη μείωση των επιπτώσεων των κινδύνων αυτών στον πληθυσμό.*

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (EMY) είναι ελληνική κρατική υπηρεσία που υπάγεται στις Ένοπλες Δυνάμεις και ειδικότερα στο Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας (ΓΕΑ) και έχει σαν αποστολή τον προσδιορισμό και την πρόβλεψη των μετεωρολογικών συνθηκών, δηλαδή του καιρού. Για το σκοπό αυτό διαθέτει ένα δίκτυο από ειδικούς μετεωρολογικούς σταθμούς από όπου συγκεντρώνει παρατηρήσεις. Με βάση αυτές καταρτίζει μετεωρολογικούς χάρτες και εκδίδει μετεωρολογικά δελτία, τακτικά και έκτατα, ιδιαίτερα χρήσιμα στις αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές. Έτσι συμβάλλει στην ενημέρωση του κόσμου για τα καιρικά φαινόμενα των επόμενων ημερών και κυρίως για τα επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα που μπορεί να δημιουργήσουν ανεμοστρόβιλους, πλημμύρες, πυρκαγιές και άλλους κινδύνους. Η σωστή και έγκαιρη προειδοποίηση για αυτά τα καιρικά φαινόμενα συμβάλλει στην προστασία ανθρώπων, ζώων, κτιρίων και υποδομών.

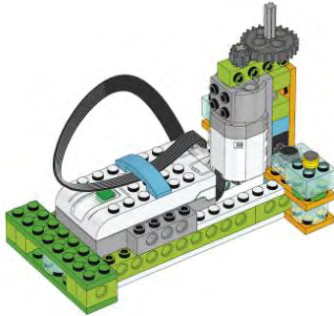
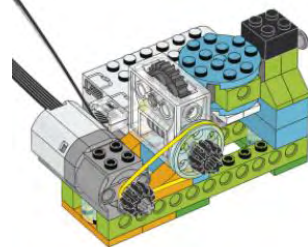
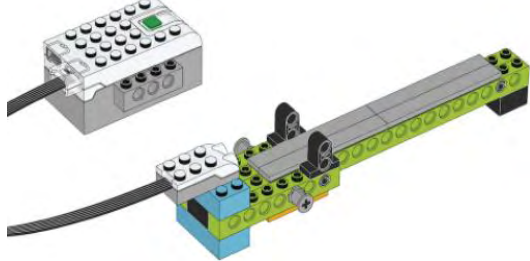
Στο σημείο αυτό δείχνουμε στα παιδιά τον ιστότοπο της EMY, κάνοντας μια μικρή περιήγηση και εστιάζοντας κυρίως στους χάρτες. Από το μενού ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ μπορούμε να μεταφερθούμε στο site <http://www.meteoalarm.eu/> όπου παρουσιάζονται γραφικά οι προβλέψεις για επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα σε όλη την Ευρώπη. Ακολουθεί συζήτηση με τους μαθητές γύρω από προηγούμενες δικές τους γνώσεις, βιώματα, ακούσματα κ.α.



## Φάση 2. Δημιουργία ανάλογων κατασκευών (45')

Οι μαθητές σχεδιάζουν, κατασκευάζουν και δοκιμάζουν μια συσκευή συναγερμού για τον άνεμο, τη βροχή, τη φωτιά, τον σεισμό ή άλλους κινδύνους που σχετίζονται με τα καιρικά φαινόμενα. Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Κατόπιν τους προτρέπουμε να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις, τροποποιώντας οποιοδήποτε βασικό μοντέλο όπως κρίνουν κατάλληλο.

Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

Περιστροφή-1	
Περιστροφή-2	
Κίνηση	

### **Πρόταση 1**

Μπορούμε να προτείνουμε στους μαθητές να συνδυάσουν τον μηχανισμό της περιστροφής-1 με την κίνηση και να κατασκευάσουν ένα ανεμόμετρο. Η ταχύτητα περιστροφής του μηχανισμού θα εξαρτάται από την ταχύτητα του ανέμου. Μπροστά από τον αισθητήρα απόστασης τοποθετούμε ένα κομμάτι χαρτί το οποίο μπορεί να κινείται όταν το φυσάμε. Έτσι παρομοιάζουμε τον ανεμοστρόβιλο με την ένταση από το φύσημα μας.

## Πρόταση 2

Ο συνδυασμός του περιστροφής-2 με την κίνηση θα μπορούσε να δημιουργήσει ένα μηχανισμό συναγερμού σε περίπτωση έντονου ανέμου. Η ένταση του ανέμου σε αυτή την περίπτωση θα «μετρείται» από το μικρόφωνο – αισθητήρα ήχου – του υπολογιστή. Αντί ανέμου μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε ένα σεσουάρ.

### Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (20')

- Πρόταση 1 – Περιστροφή του ανεμόμετρου ανάλογα με την απόσταση του χαρτιού από τον αισθητήρα.



- Πρόταση 2 – Ενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού από την ύπαρξη έντονων ανέμων.



**Σημείωση:** Για την καλύτερη λειτουργία του παραπάνω σεναρίου, ρυθμίζουμε την ενίσχυση του μικροφώνου σε χαμηλά επίπεδα ώστε να χρειάζεται «πολύ θόρυβος» για να ενεργοποιηθεί.

### Φάση 4. Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (20')

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές συμπεριφορές των κατασκευών τους και να προσπαθήσουν να τις υλοποιήσουν. Εδώ αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν το μενού των εικονιδίων εντολών και την βιβλιοθήκη προγραμμάτων, τους ενθαρρύνουμε να δοκιμάσουν εντολές και σεναρία και παρεμβαίνουμε κυρίως στις ομάδες με τους μικρότερους μαθητές.

### Φάση 5. Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου κινείται ή είναι εγκατεστημένη η κατασκευή τους και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.



### 3.4.6 Καθαρισμός του ωκεανού

Σχεδιασμός ένα πρωτότυπο LEGO μιας συσκευής που θα μπορούσε να βοηθήσει στην απομάκρυνση πλαστικών αποβλήτων από τον ωκεανό.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν γιατί είναι σημαντικό να φροντίζουμε τους ωκεανούς και να τους κρατάμε καθαρούς από πλαστικά υπολείμματα.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν μια συσκευή που μπορεί να βοηθήσει τη συλλογή πλαστικών ορισμένων τύπων και μεγεθών από τον ωκεανό.
- Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τη συσκευή τους και εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας της.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

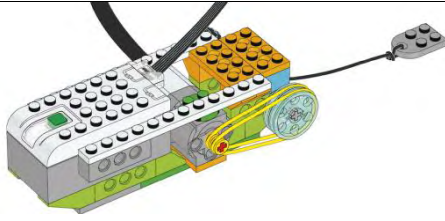
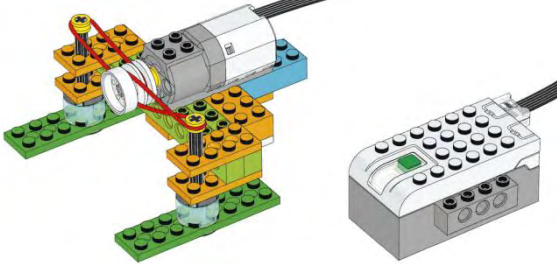
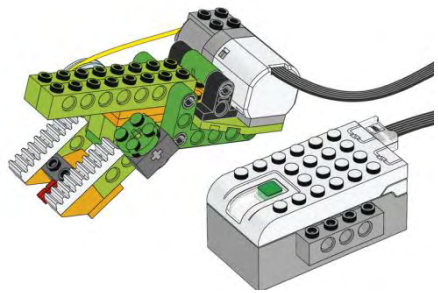
#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Στην αρχή του μαθήματος προβάλλουμε το βίντεο [www.youtube.com/watch?v=zJeMbOgz0Sg](http://www.youtube.com/watch?v=zJeMbOgz0Sg) που περιέχει πληροφορίες και στατιστικά στοιχεία για τις πλαστικές σακούλες που καταλήγουν στη θάλασσα και όχι μόνο. Συζητάμε με τα παιδιά σχετικά με το θέμα και τα παροτρύνουμε να αναφέρουν δικά τους βιώματα από τις καλοκαιρινές τους διακοπές. Τονίζουμε την κρισιμότητα της κατάστασης και αναφέρουμε πως είναι σημαντικό οι ωκεανοί να καθαρίζονται από πλαστικές σακούλες, φιάλες, δοχεία και άλλα συντρίμια που θέτουν σε κίνδυνο τα θαλάσσια ζώα και τα ψάρια. Στη συνέχεια με την βοήθεια ενδεικτικών βίντεο ([www.youtube.com/watch?v=05NEFCpL74A](http://www.youtube.com/watch?v=05NEFCpL74A) ) συνδέουμε το παραπάνω πρόβλημα με τον σκοπό της σημερινής κατασκευής που αφορά την τεχνολογία συλλογής και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται σήμερα για να καθαρίσουν τους ωκεανούς από πλαστικά απόβλητα.

#### **Φάση 2.Δημιουργία ανάλογων κατασκευών (50΄)**

Οι μαθητές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν ειδικό όχημα ή συσκευή συλλογής που να είναι σε θέση να συλλέγει πλαστικά απορρίμματα ενός ορισμένου τύπου. Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση και κατόπιν να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις, τροποποιώντας οποιοδήποτε βασικό μοντέλο.

Τα προτεινόμενα μοντέλα της βιβλιοθήκης σχεδίασης είναι τα εξής:

<p>Τράβηγμα - έλξη</p>	
<p>Σάρωση</p>	
<p>Πιάσιμο</p>	

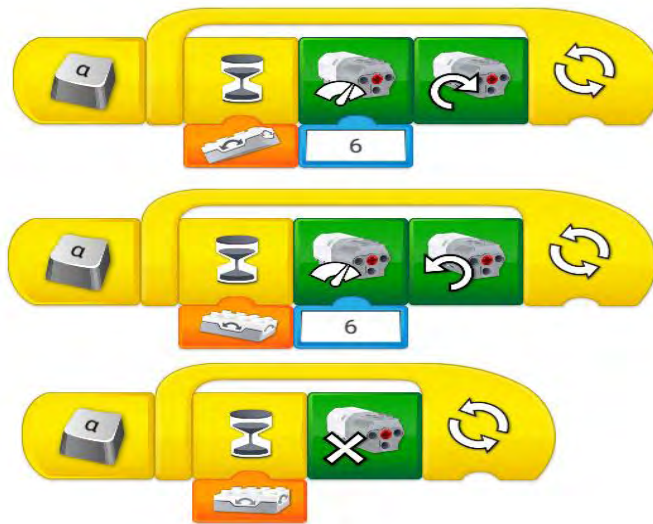
**Πρόταση 1 :** Ο βασικός μηχανισμός της έλξης μπορεί να οδηγήσει τους μαθητές στην κατασκευή ενός ελικοπτερού(7a), το οποίο είχαν κατασκευάσει και σε προηγούμενο μάθημα, που θα έχει ως σκοπό την εξαγωγή από την θάλασσα μια τεράστιας απόχης που θα ήταν γεμάτη με πλαστικά υπολείμματα. Ομοίως με τον ίδιο μηχανισμό μπορούν να κατασκευάσουν ένα όχημα ακτής που θα έλκει μια τεράστια τσουγκράνα, παρασύροντας στην ακτή πλαστικά μπουκάλια και σακούλες.

**Πρόταση 2 :** Ο μηχανισμός της σάρωσης οδηγεί στην κατασκευή 13.a – Sea Cleaner.

**Πρόταση 3 :** Με τον μηχανισμό πιάσιμο μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα ρομποτικό βραχίονα (9a) και να τον προσαρμόσουμε σε μια κατασκευή που να προσομοιώνει ένα μεγάλο πλοίο που θα συλλέγει πλαστικά απόβλητα μεγάλου μεγέθους (βαρέλια, κάδους κτλ)

### **Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (15')**

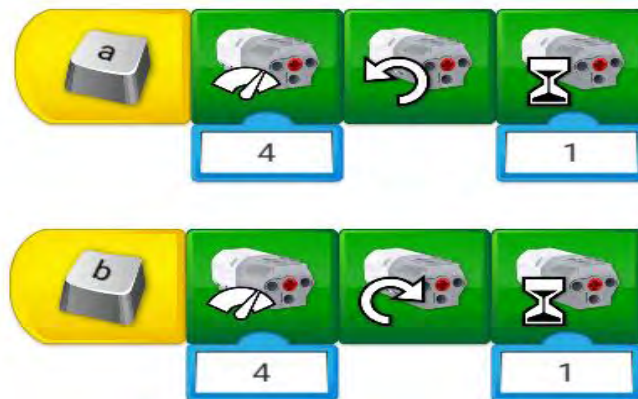
- Πρόταση 1 – Έλεγχος του μηχανισμού με τον αισθητήρα κλίσης ως μοχλό.



- Πρόταση 2 – Εμφάνιση εικόνας μολυσμένης θάλασσας και εκκίνηση μηχανισμού συλλογής με ισχύ 8.



- Πρόταση 3 – έλεγχος του βραχίονα με την χρήση 2 πλήκτρων



#### **Φάση 4.Επέκταση των παραπάνω περιπτώσεων (20')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές συμπεριφορές των κατασκευών τους και να προσπαθήσουν να τις υλοποιήσουν. Εδώ αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν το μενού των εικονιδίων εντολών και την βιβλιοθήκη προγραμμάτων, τους ενθαρρύνουμε να δοκιμάσουν εντολές και σενάρια και παρεμβαίνουμε κυρίως στις ομάδες με τους μικρότερους μαθητές.

Στην πρόταση 1 μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να κάνουν χρήση του αισθητήρα απόστασης έτσι ώστε όταν το ελικόπτερο πλησιάζει την επιφάνεια της θάλασσας να κατεβαίνει το σχοινί και όταν το ελικόπτερο απομακρύνεται το σχοινί να ανεβαίνει.



Στην πρόταση 2 ζητάμε από τους μαθητές να αλλάξουν την θέση από το ένα λαστιχάκι και ρωτάμε αν θα αλλάξει κάτι στη λειτουργία του. Ακούμε με προσοχή τις απόψεις τους και τους καλούμε να δοκιμάσουν την κατασκευή τους. (Η κίνηση του ενός πτερυγίου αντιστρέφεται)

Στην πρόταση 3 καλούμε τους μαθητές να δοκιμάσουν τον έλεγχο του βραχίονα με την χρήση του αισθητήρα κλίσης. (Παραλλαγή της πρότασης 1 – Φάση 3)

### **Φάση 5.Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου κινείται ή είναι εγκατεστημένη η κατασκευή τους και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.

### 3.4.7 Διέλευση άγριων ζώων

Σχεδιασμός ένα πρωτότυπου LEGO που να επιτρέπει στα ζώα να διασχίσουν ασφαλώς ένα δρόμο ή μια επικίνδυνη περιοχή.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- *Εξερευνήσουν την επίδραση της οδοποιίας στα ζώα και τα φυτά και θα φανταστούν τις δυνατότητες να μειώσουν τον αντίκτυπό της.*
- *Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν μια συσκευή που θα επιτρέπει στα ζώα να διασχίζουν επικίνδυνες περιοχές.*
- *Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τη συσκευή τους και εξηγήσουν τον τρόπο λειτουργίας της για ένα συγκεκριμένο ζώο που έχουν σκεφτεί.*

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)

Οι ανάγκες του ανθρώπου για γρήγορες και ασφαλείς μετακινήσεις είχαν ως αποτέλεσμα την δημιουργία μεγάλων κλειστών αυτοκινητοδρόμων. Οι αυτοκινητόδρομοι αυτοί διασχίζουν δάση, πεδιάδες, βουνά, λίμνες και ποτάμια.

1. Σε αυτές τις περιοχές υπάρχει ζωή (Ζώα – φυτά); Αν ναι, διαταράσσεται η ζωή τους από τις ανθρώπινες κατασκευές – παρεμβάσεις;

Στις περιοχές αυτές υπάρχουν διάφορα δέντρα, θάμνοι, χόρτα, λουλούδια και ζουν άγρια ζώα. Η χλωρίδα διαταράσσεται με 2 τρόπους

- με την κοπή δέντρων
- με την συνεχή μόλυνση από τα καυσαέρια των διερχόμενων αυτοκινήτων.

Η πανίδα επηρεάζεται από τις αλλαγές στο περιβάλλον (μόλυνση, σκουπίδια διερχόμενων οδηγών) αλλά και από τον κίνδυνο να διασχίσουν κάθετα τέτοιους δρόμους.

2. Πως ο άνθρωπος έχει δώσει λύση στο παραπάνω πρόβλημα; Αναφέρετε παραδείγματα. Για να μπορεί ένας αυτοκινητόδρομος να είναι ασφαλής τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα ζώα έχουν κατασκευαστεί ειδικές διαβάσεις για να μπορούν τα ζώα να περνούν από την μια πλευρά του δρόμου στην άλλη. Οι διαβάσεις των άγριων ζώων περιλαμβάνουν υπόγειες διαβάσεις, σήραγγες και οδογέφυρες. Τα οχήματα διάσωσης


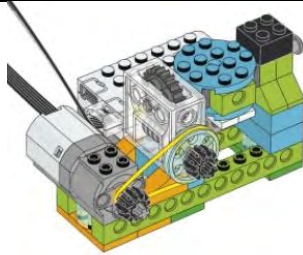

χρησιμοποιούνται επίσης σε ακραίες ή δύσκολες περιπτώσεις. Παραδείγματα τέτοιων διαβάσεων φαίνονται στο παρακάτω βίντεο [www.youtube.com/watch?v=2q\\_XzNz9v44](http://www.youtube.com/watch?v=2q_XzNz9v44)

Εδώ καλούμε τους μαθητές να αναφέρουν προσωπικά βιώματα διαβάσεων για άγρια ζώα ή κατασκευές που έχουν δει οι ίδιοι σε κάποιο ταξίδι τους.

### **Φάση 2. Δημιουργία ανάλογων κατασκευών (45')**

Οι σπουδαστές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν μια διάβαση άγριων ζώων για ένα επιλεγμένο ζώο. Θα μπορούσαν επίσης να χτίσουν τον δρόμο ή τον κίνδυνο για την αποφυγή του οποίου έχει σχεδιαστεί η ασφαλής διάβαση. Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Τότε τους αφήνουμε να πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις, τροποποιώντας οποιοδήποτε βασικό μοντέλο όπως κρίνουν κατάλληλο.

Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

Τύλιγμα	
Περιστροφή	
Κάμψη	

### **Προτάσεις**

Με τον μηχανισμό «Τύλιγμα» μπορούν οι μαθητές να κατασκευάσουν ένα όχημα διάσωσης εγκλωβισμένων άγριων ζώων π.χ. όταν ένα ζώο έχει παρασυρθεί από ένα ποτάμι ή έχει κολλήσει μέσα σε κυλιόμενη άμμο. Ο μηχανισμός της περιστροφής αποτελεί την βάση κατασκευής μιας ανοιγόμενης γέφυρας που υπάρχει και στην βιβλιοθήκη σχεδιασμού. Η



γέφυρα αυτή θα μπορούσε να είναι σταθερή και να προσομοιώνει την διάβαση άγριων ζώων πάνω από ένα αυτοκινητόδρομο ή κινητή για την προγραμματισμένη διάβαση κοπαδιών. Τέλος με τον τρίτο μηχανισμό οι μαθητές μπορούν να προσομοιώσουν την λειτουργία ενός υδάτινου φράγματος και να κατασκευάσουν δίπλα μια σκάλα για την διέλευση ψαριών και άλλων οργανισμών του γλυκού νερού από την λίμνη του φράγματος στην συνέχεια της κοίτης του ποταμού.

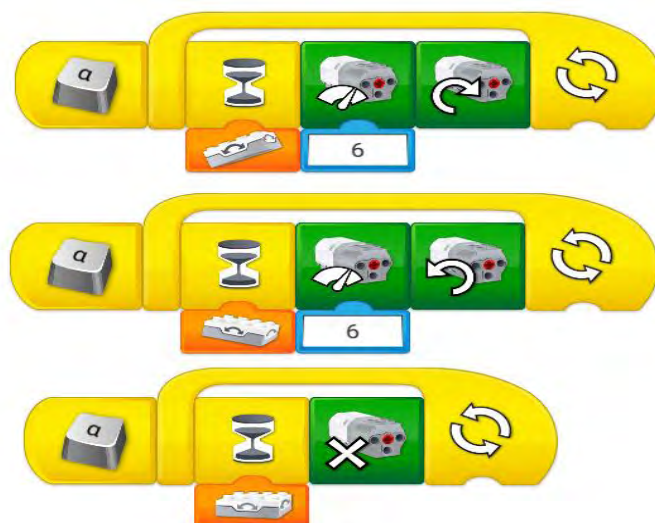
### **Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (20')**

Όλες τις προτεινόμενες κατασκευές θα μπορούσαν να προγραμματιστούν με τα παρακάτω σενάρια.

- Πρόταση 1 – Περιστροφή του κινητήρα όταν εντοπιστεί κοπάδι ζώων που θέλει να χρησιμοποιήσει τη διάβαση.



- Πρόταση 2 – Έλεγχος μηχανισμού διάσωσης εγκλωβισμένων ζώων μέσω του αισθητήρα κλίσης.



### **Φάση 4. Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (20')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές συμπεριφορές των κατασκευών τους και να προσπαθήσουν να τις υλοποιήσουν. Εδώ αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν το μενού των εικονιδίων εντολών και την βιβλιοθήκη

προγραμμάτων, τους ενθαρρύνουμε να δοκιμάσουν εντολές και σενάρια και παρεμβαίνουμε κυρίως στις ομάδες με τους μικρότερους μαθητές.

### **Φάση 5.Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου κινείται ή είναι εγκατεστημένη η κατασκευή τους και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.

### 3.4.8 Μετακίνηση υλικών

Σχεδιασμός ένα πρωτότυπου LEGO μιας συσκευής που μπορεί να μεταφέρει συγκεκριμένα αντικείμενα με έναν πολύ ασφαλή και αποδοτικό τρόπο.

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Εξερευνήσουν διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς και συλλογής υλικού.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν μια συσκευή που θα βοηθάει στη μεταφορά και την συλλογή αντικειμένων διαφορετικού μεγέθους, λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια, την αποδοτικότητα και την αποθήκευση.
- Παρουσιάσουν και τεκμηριώσουν τη συσκευή τους και εξηγήσουν τον τρόπο με τον οποίο έχει σχεδιαστεί να είναι ασφαλής και αποτελεσματική.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, διαδραστικός πίνακας ή βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο.

#### Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)

Το μηχανοκίνητο περνοφόρο όχημα χρησιμοποιείται για την ανύψωση και μεταφορά βαρέων υλικών σε μικρές αποστάσεις. Αναπτύχθηκε στις αρχές του 20ού αιώνα, αλλά η χρήση του έγινε ευρέως διαδεδομένη μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Τα περνοφόρα ανυψωτικά οχήματα έχουν καταστεί ζωτικό μέρος των εργασιών αποθήκευσης και κατασκευής. Ζητήστε από τους μαθητές να αναφέρουν περιπτώσεις μεταφοράς βαριών αντικειμένων (Βράχους, πέτρες, δομικά υλικά, αυτοκίνητα, βάρκες) και τα μηχανήματα με τα οποία γίνεται. Επιτρέψτε στους μαθητές να εξερευνήσουν τα σχέδια φορτηγών με ανυψωτικά οχήματα και άλλους τρόπους μετακίνησης αντικειμένων και να κάνουν παρατηρήσεις σχετικά με τον τρόπο ανύψωσης και μετακίνησης αυτών των συσκευών.

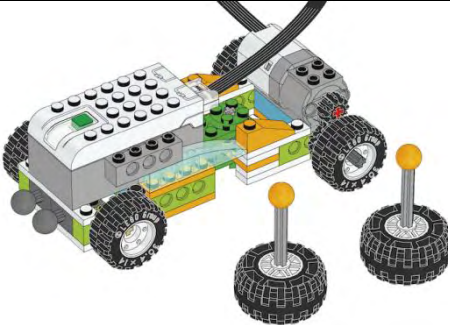
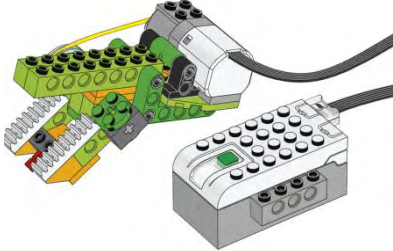

**Σημαντικό :** Η εστίαση αυτού του έργου θα μπορούσε να είναι τόσο στη συσκευή που χρησιμοποιείται για τη μετακίνηση των αντικειμένων όσο και στον τρόπο με τον οποίο τα αντικείμενα είναι έτοιμα να μετακινούνται, όπως η τοποθέτηση σε παλέτες ή σε δοχεία.

#### Φάση 2.Δημιουργία ανάλογων κατασκευών (50΄)

Οι μαθητές σχεδιάζουν και κατασκευάζουν ένα όχημα ή μια συσκευή για την ανύψωση και τη μετακίνηση ενός προκαθορισμένου συνόλου αντικειμένων. Θα πρέπει επίσης να εξετάσουν πώς τα αντικείμενα πρέπει να συσκευαστούν ώστε να μετακινούνται και να αποθηκεύονται εύκολα. Αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν τη Βιβλιοθήκη Σχεδιασμού ώστε να μπορούν να επιλέξουν ένα μοντέλο για έμπνευση. Τότε τους αφήνουμε να

πειραματιστούν και να δημιουργήσουν τις δικές τους λύσεις, τροποποιώντας οποιοδήποτε βασικό μοντέλο όπως εκείνοι κρίνουν κατάλληλο.

Προτεινόμενα μοντέλα βασικής βάσης σχεδίασης είναι:

Στροφή	 A LEGO Technic assembly featuring a grey motor block connected to a series of gears and axles. The assembly is mounted on a base of green and yellow Technic bricks. Three black wheels with orange hubs are attached to the axles, demonstrating a rotation mechanism.
Πιάσιμο	 A LEGO Technic assembly showing a grey motor block connected to a green and yellow frame. The frame includes a mechanism with a grey and black gripper-like structure, likely used for holding or moving objects.
Κίνηση	 A LEGO Technic assembly consisting of a grey motor block connected to a long green Technic beam. The beam is supported by a blue and yellow base, and a black cable is attached to the motor, illustrating a linear motion mechanism.

### Πρόταση

Οι μαθητές χωρίζονται σε ομάδες των 2 ατόμων και προσπαθούν να τροποποιήσουν τους παραπάνω βασικούς μηχανισμούς ώστε να φτιάξουν 3 κατασκευές που θα συνεργάζονται μεταξύ τους σύμφωνα με την εικόνα.



Εικόνα 22. Πηγή : [www.123rf.com](http://www.123rf.com)

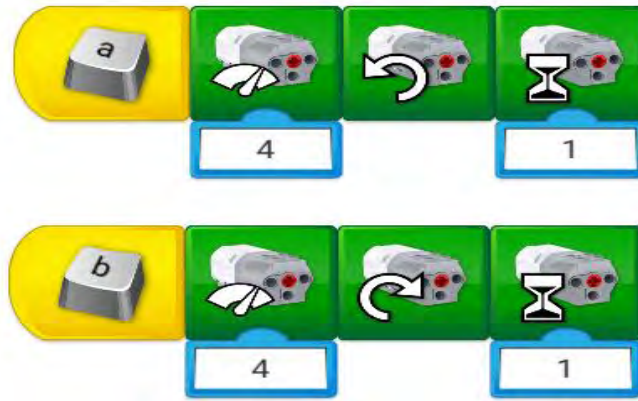
Το κίτρινο ανυψωτικό όχημα μπορεί να κατασκευαστεί με το μηχανισμό στροφή (12a.forklift από την βιβλιοθήκη). Ο γερανός αποτελεί μέρος της 9a.Robotic arm κατασκευής. Στην παραπάνω εικόνα απουσιάζει ο μηχανισμός «κίνηση». Οι μαθητές όμως θα τον κατασκευάσουν και θα τον προσαρμόσουν ώστε να ανιχνεύει την διέλευση των κιβωτίων και να τα απαριθμεί (14b. Detector)

### **Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (15')**

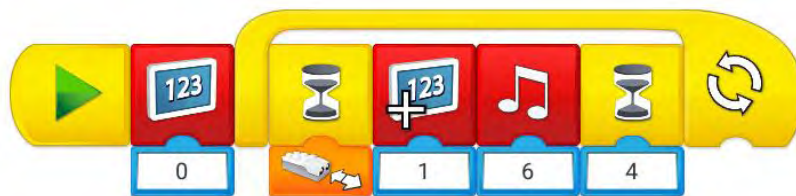
Το όχημα κινείται προς τα μπρος και σταματά με τον αισθητήρα απόστασης κοντά στο γερανό. Ο γερανός με την χρήση πλήκτρων πιάνει το κιβώτιο που κουβαλά το όχημα και το τοποθετεί πάνω σε μια ταινία. Εκεί το ανιχνεύει ο μηχανισμός κίνησης και αυξάνει τον αριθμό των κιβωτίων στην αποθήκη κατά 1. Το όχημα με το πάτημα του πλήκτρου c κινείται προς τα πίσω στρίβοντας αριστερά, ώστε να απομακρυνθεί από τον γερανό.



Προγραμματισμός οχήματος



Προγραμματισμός γερανού



Προγραμματισμός ανιχνευτή

#### **Φάση 4.Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (25')**

Σε αυτή τη φάση μπορούμε να ζητήσουμε από τους μαθητές να σκεφτούν πιθανές συμπεριφορές των κατασκευών τους και να προσπαθήσουν να τις υλοποιήσουν. Εδώ αφήνουμε τους μαθητές να εξερευνήσουν το μενού των εικονιδίων εντολών και την βιβλιοθήκη προγραμμάτων, τους ενθαρρύνουμε να δοκιμάσουν εντολές και σενάρια και παρεμβαίνουμε κυρίως στις ομάδες με τους μικρότερους μαθητές.

#### **Φάση 5.Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (15')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου κινείται – είναι εγκατεστημένη η κατασκευή τους και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.



## 3.5 Ανοιχτά έργα (Open Projects) εκτός του λογισμικού WeDo 2.0

### 3.5.1 Ελέφαντας

Σχεδιασμός και κατασκευή ένας πρωτότυπου LEGO που θα αναπαριστά έναν ελέφαντα με κίνηση.

**Χρόνος:** 120'

**Στόχοι: Τα παιδιά θα**

- Ανακαλύψουν τα κύρια χαρακτηριστικά και τον τρόπο ζωής των ελεφάντων.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν έναν ελέφαντα, λαμβάνοντας υπόψη τα κυριότερα εξωτερικά χαρακτηριστικά του.
- Παρουσιάσουν την κατασκευή τους πλαισιωμένη από ένα περιβάλλον παρόμοιο με τα μέρη όπου ζουν οι ελέφαντες.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, χαρτόνια, κόλλες, μαρκαδόροι.

#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20')**

Ένα παιδί γύρω στα τρία του χρόνια μπορεί να αναγνωρίσει έναν ελέφαντα. Όσο κι αν μεγαλώνει το πιθανότερο είναι πως ο ελέφαντας παραμένει ένα από τα αγαπημένα του ζώα. Κι αυτό γιατί είναι πραγματικά εκπληκτικό πλάσμα. Καλούμε τους μαθητές να αναφέρουν τι γνωρίζουν για τους ελέφαντες, κάνοντας μια μικρής διάρκειας συζήτηση. Στη συνέχεια προβάλλουμε βίντεο σχετικό με το θέμα επιλέγοντας ένα από τα παρακάτω ανάλογα με την ηλικία των μαθητών:

- <https://video.nationalgeographic.com/video/101-videos/elephants-101> για μεγαλύτερους μαθητές.
- <https://www.youtube.com/watch?v=EaUyvBzXEeE> (4-5 αρχικά λεπτά) για μικρούς μαθητές.

Επιτρέπουμε στους μαθητές να αναζητήσουν και άλλες πληροφορίες στο διαδίκτυο και τις διασταυρώνουμε-συζητάμε στην τάξη.

#### **Φάση 2.Δημιουργία του ελέφαντα (50')**

Οι μαθητές κατασκευάζουν έναν ελέφαντα ακολουθώντας τις οδηγίες του βίντεο [www.youtube.com/watch?v=K3dRXs-upsE](https://www.youtube.com/watch?v=K3dRXs-upsE). Αν έχουμε μεγαλύτερους και έμπειρους μαθητές στην τάξη τότε μπορούμε να δείξουμε ενδεικτικές εικόνες της κατασκευής, αφήνοντας σε μεγάλο βαθμό να πειραματιστούν και να αυτοσχεδιάσουν.



Εικόνα 23. 1<sup>ο</sup> στάδιο της κατασκευής



Εικόνα 24. 2<sup>ο</sup> στάδιο



Εικόνα 25. 3<sup>ο</sup> στάδιο



Εικόνα 26. Τελική μορφή

### **Φάση 3. Προγραμματισμός των κατασκευών (25'-30')**

Κατά την φάση του προγραμματισμού θέτουμε συγκεκριμένα προβλήματα στους μαθητές και τους καλούμε να βρουν τις κατάλληλες εικονοεντολές για την επίλυση τους.

**Παράδειγμα:** Προγραμματίστε τον ελέφαντα ώστε κάθε 2 δευτερόλεπτα να αυξάνει ταχύτητα



Στο τέλος αφήνουμε χρόνο ώστε να εξερευνήσουν την βιβλιοθήκη προγραμμάτων και να δημιουργήσουν το δικό τους πρόγραμμα.

### **Φάση 4. Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (20')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου ζει και κινείται ο ελέφαντας και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.

### 3.5.2 Carousel

Σχεδιασμός και κατασκευή ένας πρωτότυπου LEGO που θα αναπαριστά έναν Carousel σε κίνηση

**Χρόνος:** 120'

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Γνωρίσουν την ιστορία του παιχνιδιού *Carousel*.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα *Carousel* που θα κινείται
- Παρουσιάσουν την κατασκευή τους πλαισιωμένη από ένα περιβάλλον παρόμοιο με ένα Λούνα Παρκ.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, χαρτόνια, κόλλες, μαρκαδόροι.

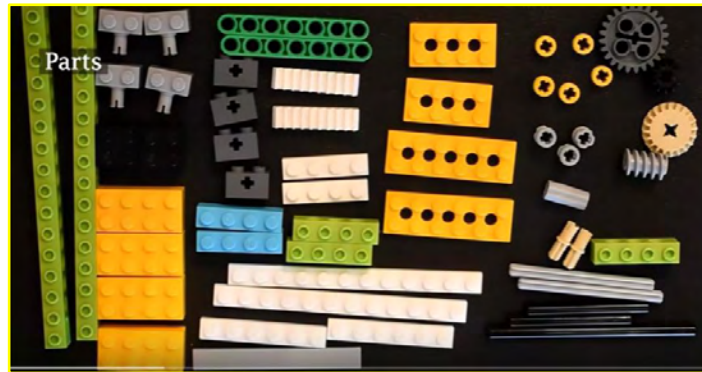
#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20')**

Τα περισσότερα παιδιά έχουν ανέβει σε Carousel ή τουλάχιστον το έχουν δει να λειτουργεί. Πως όμως ξεκίνησε αυτό το παιχνίδι; Από πού προέρχεται; Καλούμε τους μαθητές να αναφέρουν τι γνωρίζουν για το Carousel και να το περιγράψουν, κάνοντας μια μικρή διάρκεια συζήτηση. Στη συνέχεια τους ζητάμε να αναζητήσουν περισσότερες πληροφορίες στο διαδίκτυο και να τις διασταυρώσουμε-συζητάμε στην τάξη.

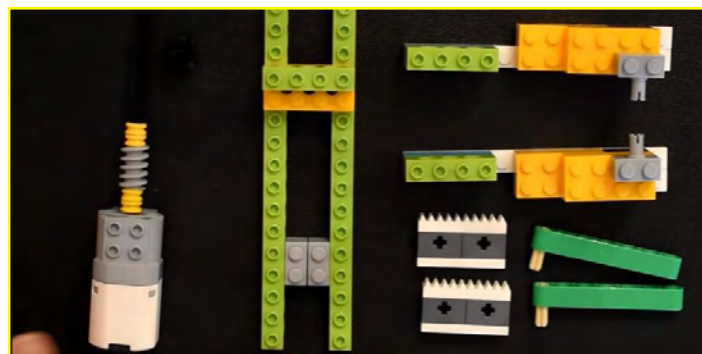
<sup>10</sup>Το Carousel συναντάται από τον 12<sup>ο</sup> αιώνα σαν παιχνίδι – προπόνηση για την μάχη Αράβων και Τούρκων ιππέων. Το παιχνίδι αυτό ήρθε στην Ευρώπη από τους Ισπανούς και τους Ιταλούς με την ονομασία Carosella – garosello αντίστοιχα. Σε μια μορφή του παιχνιδιού, ο αναβάτης του αλόγου ή του άρματος, κρατώντας την λόγχη του στο χέρι, κινούταν προς την κατεύθυνση ενός μικρού δακτυλίου, κρεμασμένου σε ένα δέντρο ή σε έναν πάσσαλο, από τον οποίο κρέμονταν χρωματιστές κορδέλες. Σκοπός φυσικά ήταν να περάσει η λόγχη μέσα από τον δακτύλιο.

#### **Φάση 2.Δημιουργία του Carousel (50')**

Οι μαθητές κατασκευάζουν ένα Carousel ακολουθώντας τις οδηγίες του βίντεο [www.youtube.com/watch?v=\\_lq9yvvyphTk](http://www.youtube.com/watch?v=_lq9yvvyphTk). Αν έχουμε μεγαλύτερους και έμπειρους μαθητές στην τάξη τότε μπορούμε να δείξουμε ενδεικτικές εικόνες της κατασκευής, αφήνοντας σε μεγάλο βαθμό να πειραματιστούν και να αυτοσχεδιάσουν.



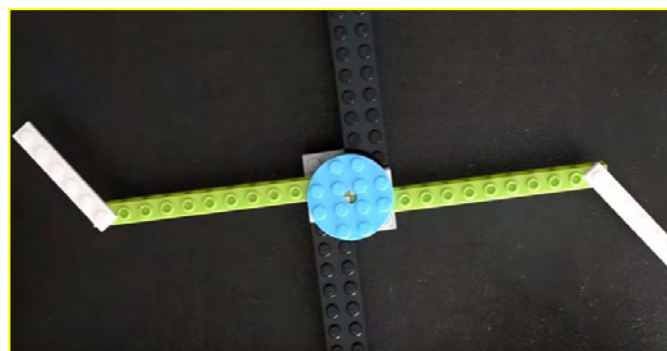
Εικόνα 27. Τα κομμάτια του βασικού μέρους του Carousel



Εικόνα 28. Στάδιο κατασκευής του βασικού μέρους



Εικόνα 29. Το βασικό μέρος

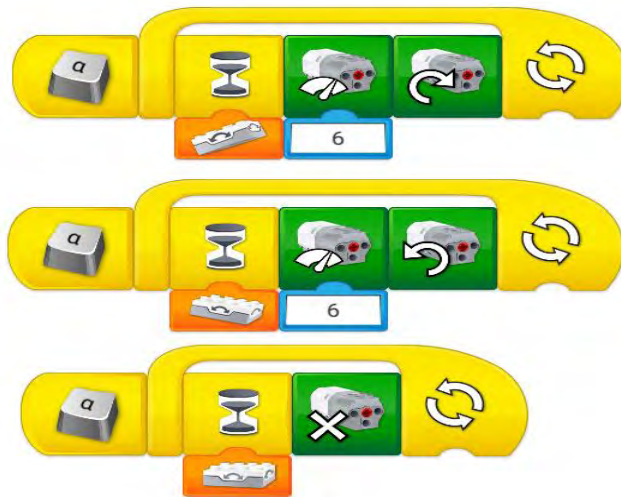


Εικόνα 30. Το πάνω μέρος του Carousel

### **Φάση 3. Προγραμματισμός του Carousel (25'-30')**

Κατά την φάση του προγραμματισμού θέτουμε συγκεκριμένα προβλήματα στους μαθητές και τους καλούμε να βρουν τις κατάλληλες εικονοεντολές για την επίλυση τους.

**Παράδειγμα:** Προγραμματίστε το Carousel ώστε να αλλάξει κατεύθυνση με την χρήση του αισθητήρα κλίσης.



Στο τέλος αφήνουμε χρόνο ώστε να εξερευνήσουν την βιβλιοθήκη προγραμμάτων και να δημιουργήσουν το δικό τους πρόγραμμα.

### **Φάση 4. Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (20')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά το περιβάλλον όπου κινείται ή είναι εγκατεστημένη η κατασκευή τους και να παρουσιάσουν το έργο τους στις υπόλοιπες ομάδες.



### 3.5.3 Αεροπλάνο

Σχεδιασμός και κατασκευή ένας πρωτότυπου LEGO που θα αναπαριστά ένα αεροπλάνο σε λειτουργία πτήσης

**Χρόνος:** 120΄

**Στόχοι:** Τα παιδιά θα

- Γνωρίσουν την ιστορία και τον τρόπο λειτουργίας του αεροπλάνου.
- Δημιουργήσουν και προγραμματίσουν ένα αεροπλάνο που θα κινείται στηριζόμενο πάνω σε ένα οριζόντιο άξονα
- Παρουσιάσουν την κατασκευή τους πλαισιωμένη από ένα περιβάλλον παρόμοιο με ένα αεροδρόμιο.

**Υλικά – Μέσα:** 1 εκπαιδευτικό πακέτο WeDo 2 και ένας υπολογιστής ή τάμπλετ ανά 2 μαθητές, βιντεοπροβολέας, σύνδεση στο διαδίκτυο, χαρτόνια, κόλλες, μαρκαδόροι.

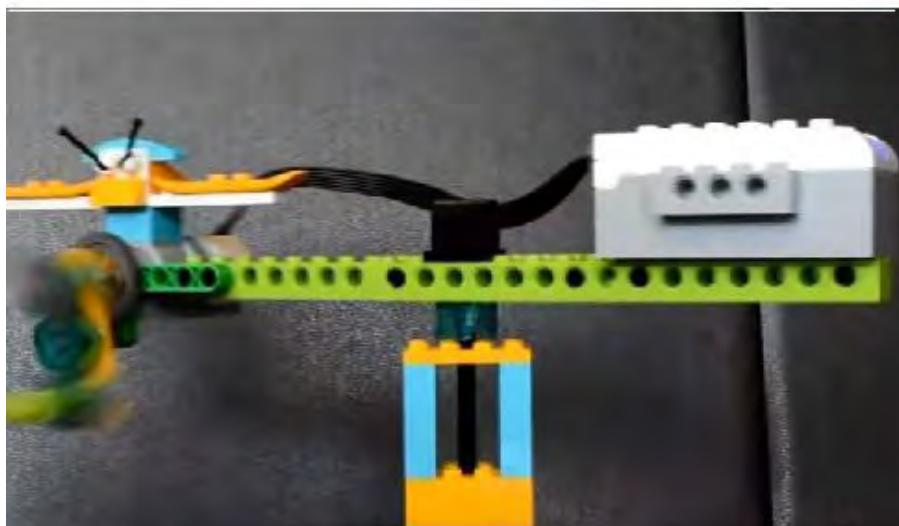
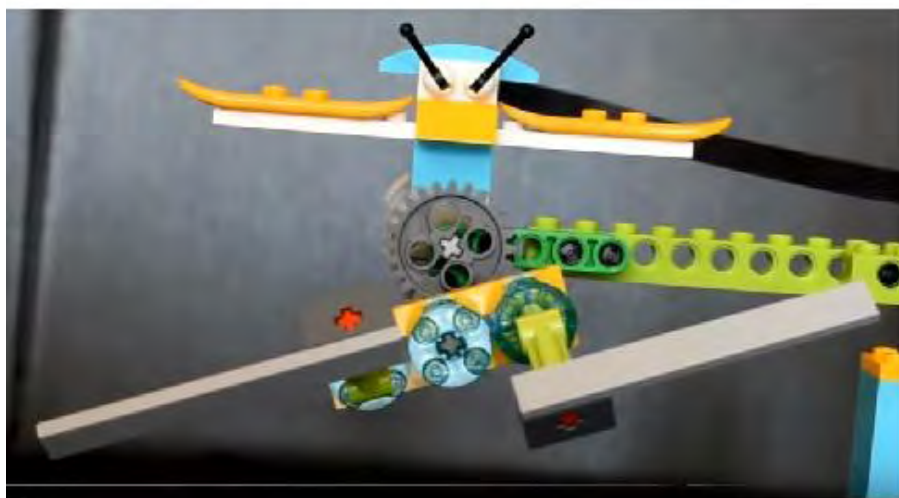
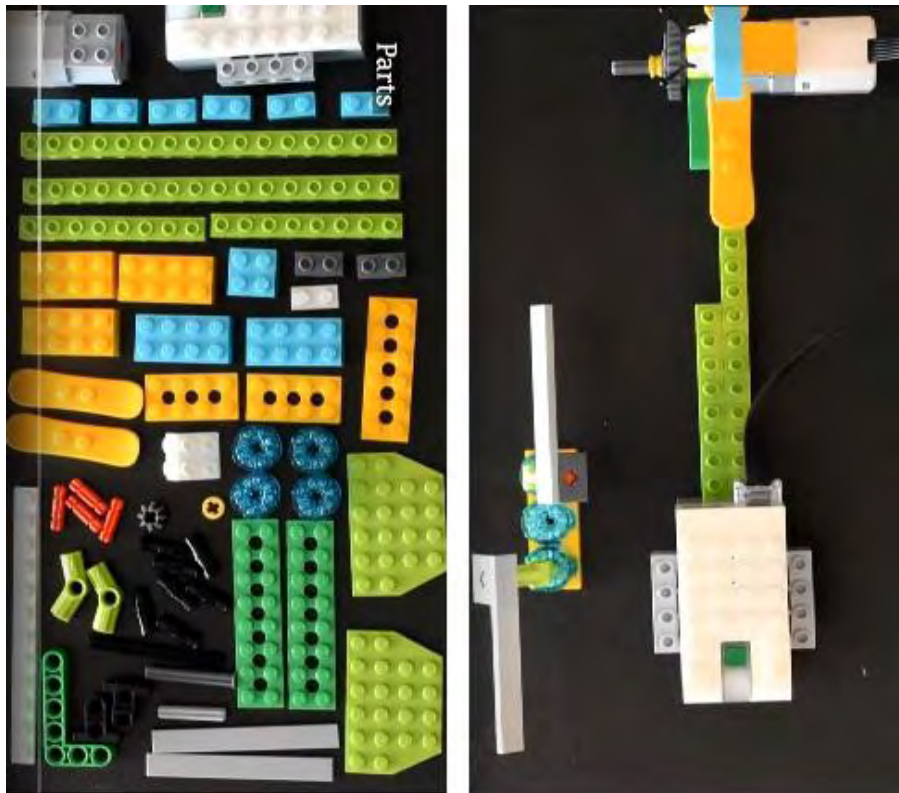
#### **Φάση 1.Εισαγωγή (20΄)**

Ξεκινάμε με την προβολή ενός βίντεο ([www.youtube.com/watch?v=d\\_-ciiRpFno](http://www.youtube.com/watch?v=d_-ciiRpFno)) όπου εξηγείται με απλά λόγια πως το αεροπλάνο καταφέρνει και πετά. Στη συνέχεια συζητούμε με τους μαθητές για τις εμπειρίες τους σχετικά με αυτό το μέσο μεταφοράς και αναφέρουμε κάποια ιστορικά στοιχεία. Σαν στοιχείο σύγκρισης του χθες με το σήμερα μπορεί να χρησιμοποιηθεί το βίντεο [www.youtube.com/watch?v=q3beVhDiyio](http://www.youtube.com/watch?v=q3beVhDiyio) όπου φαίνονται πλάνα από την πρώτη πτήση του αεροπλάνου των αδερφών Ράιτ το 1903. Τέλος θέτουμε στους μαθητές το ζήτημα της εύρεσης πληροφοριών, εικόνων και σχεδίων σχετικά με τα είδη των αεροπλάνων, καθοδηγούμε την αναζήτηση τους και συζητάμε – διασταυρώνουμε τις πληροφορίες με την τάξη.

#### **Φάση 2.Δημιουργία του αεροπλάνου (50΄)**

Οι μαθητές κατασκευάζουν ένα αεροπλάνο ακολουθώντας τις οδηγίες του βίντεο [www.youtube.com/watch?v=GqsWYs8nuw](http://www.youtube.com/watch?v=GqsWYs8nuw). Αν έχουμε μεγαλύτερους και έμπειρους μαθητές στην τάξη τότε μπορούμε να δείξουμε ενδεικτικές εικόνες της κατασκευής, αφήνοντας σε μεγάλο βαθμό να πειραματιστούν και να αυτοσχεδιάσουν.





Εικόνα 31. Τα μέρη, ενδιάμεσα στάδια και η τελική μορφή του αεροπλάνου

### **Φάση 3. Προγραμματισμός του αεροπλάνου (15')**

Κατά την φάση του προγραμματισμού θέτουμε συγκεκριμένα προβλήματα στους μαθητές και τους καλούμε να βρουν τις κατάλληλες εικονοεντολές για την επίλυση τους.

**Παράδειγμα:** Προγραμματίστε το αεροπλάνο ώστε να ξεκινά να κινείται με την μέγιστη ταχύτητα και να μειώνει ταχύτητα κάθε 3''



Στο τέλος αφήνουμε χρόνο ώστε να εξερευνήσουν την βιβλιοθήκη προγραμμάτων και να δημιουργήσουν το δικό τους πρόγραμμα.

### **Φάση 4. Επέκταση της παραπάνω περίπτωσης (25')**

Η κατασκευή κάνει 2 κινήσεις. Την κίνηση του έλικα και την περιστροφική κίνηση του άξονα. Καλούμε τους μαθητές να σκεφτούν από που προέρχεται η 2<sup>η</sup> κίνηση καθώς εκεί δεν υπάρχει κινητήρας. (Οφείλεται στον αέρα που ωθούν προς τα πίσω οι έλικες, δράση - αντίδραση). Στη συνέχεια τους προτείνουμε να μετατρέψουν τους έλικες έτσι ώστε:

- Ο άξονας να μην περιστρέφεται (τοποθέτηση του κάθε έλικα έτσι ώστε να μην έχει κλίση)
- Ο άξονας να περιστρέφεται πιο γρήγορα από πριν (τοποθέτηση μεγαλύτερου έλικα)

### **Φάση 5. Ολοκλήρωση του έργου - παρουσίαση (10')**

Στο τελικό στάδιο ζητάμε από τους μαθητές να ζωγραφίσουν ή να κατασκευάσουν με απλά υλικά έναν αεροδιάδρομο και ένα πύργο ελέγχου, χτίζοντας έτσι το δικό τους αεροδρόμιο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Στα πλαίσια της αξιολόγησης του εκπαιδευτικού προγράμματος LEGO Education WeDo 2.0 αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο για την καταγραφή των απόψεων των μαθητών που παρακολούθησαν αυτό το ετήσιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Το πρόγραμμα, που ξεκίνησε τον Νοέμβριο και ολοκληρώθηκε τον Μάιο, περιελάμβανε μια 2ωρη εκπαιδευτική συνάντηση την εβδομάδα και το παρακολούθησαν 19 παιδιά που φοιτούν σε διάφορα σχολεία της Λαμίας. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε αρχικά τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων και την εμπειρία τους πάνω στην ρομποτική. Στη συνέχεια υπήρχαν ερωτήσεις για το εισαγωγικό μέρος της κάθε εκπαιδευτικής συνάντησης, για την χρήση του λογισμικού και των συσκευών, για το κατασκευαστικό και το προγραμματιστικό μέρος καθώς και γενικές ερωτήσεις σχετικά με το εκπαιδευτικό πρόγραμμα. Οι απαντήσεις σε αυτές τις ερωτήσεις ήταν κλιμακούμενες σε 5 βαθμίδες (Καθόλου, Λίγο, Αρκετά, Πολύ, Πάρα πολύ). Τέλος τα παιδιά καλούνταν να περιγράψουν με δυο λόγια τι έμαθαν σε όλες αυτές τις συναντήσεις και τι θα ήθελαν να αλλάξουν σε αυτό το πρόγραμμα.

Παρακάτω εμφανίζεται το ερωτηματολόγιο που κλήθηκαν να συμπληρώσουν τα παιδιά.

### Ερωτηματολόγιο

- Φύλο                      Αγόρι                      Κορίτσι
- Ηλικία                      4-5                      6-7                      8-9                      10-11
- Έχετε παρακολουθήσει ξανά κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα ρομποτικής ;    Ναι     Όχι

Αν ναι, συμπληρώστε τη διάρκεια: .....

### Εισαγωγικό – Θεωρητικό μέρος

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1. Πόσο ενδιαφέροντα σας φάνηκαν τα βίντεο και η εισαγωγή πριν από κάθε κατασκευή;					
2. Σας βοήθησαν να καταλάβετε το νόημα της κατασκευής;					
3. Πιστεύετε ότι μάθατε κάτι από αυτό το κομμάτι του μαθήματος;					
4. Αν δεν γινόταν η εισαγωγή με την προβολή βίντεο και εικόνων αλλά μόνο θεωρητικά, θα ήταν το ίδιο κατανοητό για εσάς;					

## Χρήση tablet – Η/Υ

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1. Πόσο εύκολη ήταν η εφαρμογή Lego wedo 2.0 στη χρήση;					
2. Οι πληροφορίες για τις κατασκευές ήταν αρκετά αναλυτικές;					

## Κατασκευαστικό μέρος

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1. Πόσο σας βοήθησαν οι οδηγίες της εφαρμογής για την δημιουργία κάθε κατασκευής;					
2. Πόσο σας δυσκόλεψε η διαδικασία της κατασκευής;					
3. Πόσο σας δυσκόλεψαν οι τροποποιήσεις της αρχικής κατασκευής;					
4. Πόσο σας άρεσε η διαδικασία της κατασκευής;					
5. Πόσο σας δυσκόλεψε η συνεργασία με τα άλλα παιδιά, κατά τη διάρκεια της κατασκευής;					
6. Σας άρεσε η συνεργασία με τα άλλα παιδιά κατά την κατασκευή;					

## Προγραμματιστικό μέρος

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1. Πόσο εύκολη σας φάνηκε η διαδικασία του προγραμματισμού;					
2. Ήταν εύκολο να αντιστοιχίσετε τα εικονίδια με τις ενέργειες που έκανε το κάθε ένα;					
3. Ήταν εύκολο να κάνετε τις αλλαγές για να πάρετε το σωστό αποτέλεσμα σχετικά με την κίνηση της κατασκευής;					
4. Πόσο σας άρεσε η διαδικασία του προγραμματισμού;					

## Γενικές ερωτήσεις

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
1. Κατά πόσο η συμμετοχή σας στο πρόγραμμα σας άρεσε;					
2. Ήταν αρκετός ο χρόνος κάθε συνάντησης για την ολοκλήρωση της κατασκευής;					
3. Θα προτιμούσατε οι εβδομαδιαίες συναντήσεις να αυξηθούν;					

4. Θα προτιμούσατε οι κατασκευές να είναι πιο πολύπλοκες;					
5. Πόσο πιθανό είναι να προτείνετε σε κάποιον φίλο ή γνωστό, να συμμετέχει στο πρόγραμμα;					

Με λίγα λόγια περιγράψτε:

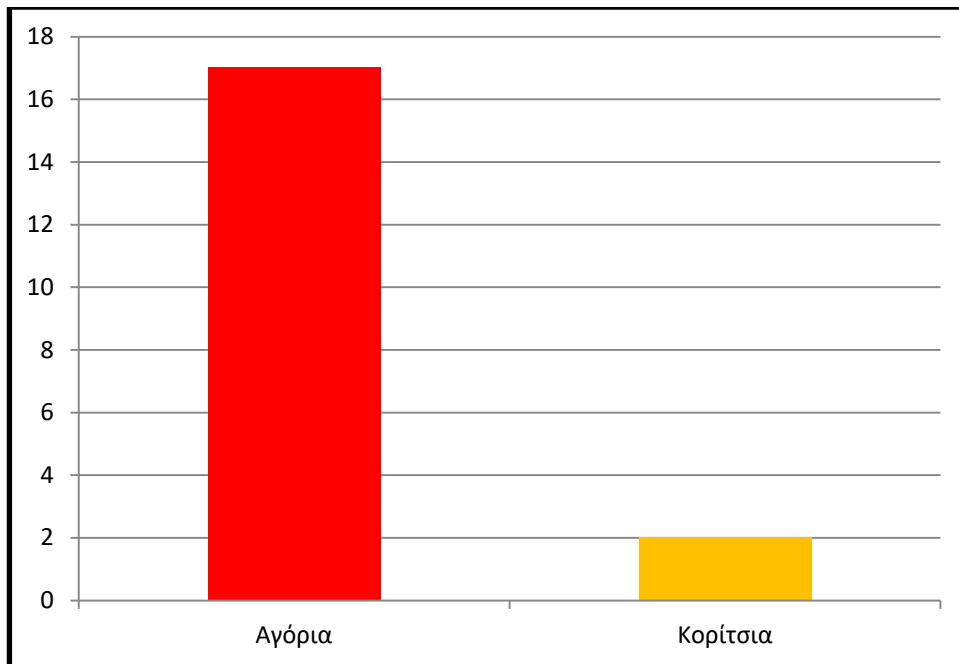
- Τι είναι αυτό που μάθατε από τη συμμετοχή σας σε αυτό το πρόγραμμα;

- Αν μπορούσατε να αλλάξετε κάτι στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, τι θα ήταν αυτό;

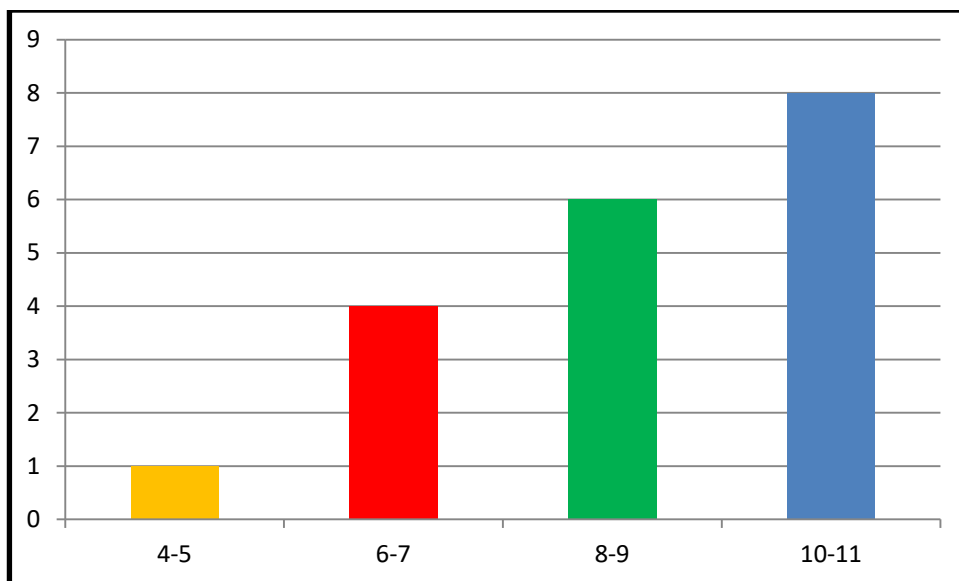
Οι απαντήσεις τοποθετήθηκαν σε κατάλληλο λογισμικό (excel) ώστε να μπορέσουμε να τις επεξεργαστούμε για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Αναλύοντας συνολικά τις απαντήσεις των παιδιών στις επιμέρους κατηγορίες των ερωτήσεων φτάσαμε στα παρακάτω γραφήματα και συμπεράσματα:

- **Δημογραφικά στοιχεία**

Τα δημογραφικά στοιχεία δείχνουν πως η εκπαιδευτική ρομποτική προκαλεί περισσότερο το ενδιαφέρον στα αγόρια απ' ότι στα κορίτσια. Αυτό είναι αναμενόμενο και λογικό καθώς τα παιδιά την συνδέουν με τα lego, το παιχνίδι, τις κατασκευές, τους υπολογιστές, πράγματα που ελκύουν κυρίως τα αγόρια. Όσο αφορά τις ηλικίες των παιδιών που συμμετείχαν, το μεγαλύτερο ποσοστό ήταν παιδιά ηλικίας 10-11 χρονών. Τέλος στην συντριπτική τους πλειοψηφία τα παιδιά δεν είχαν παρακολουθήσει στο παρελθόν κάποιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα ρομποτικής.

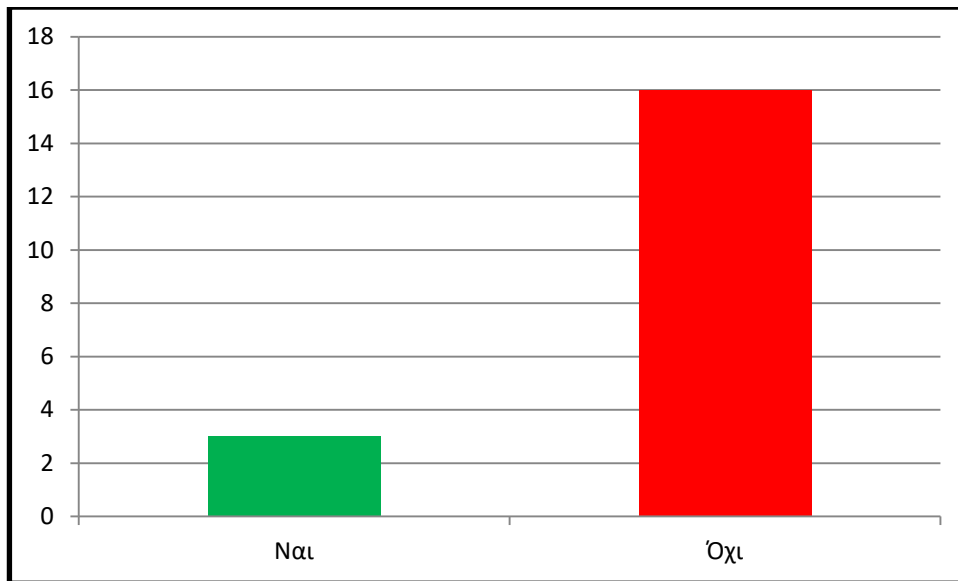


Γράφημα 1. Φύλο παιδιών



Γράφημα 2. Ηλικία μαθητών

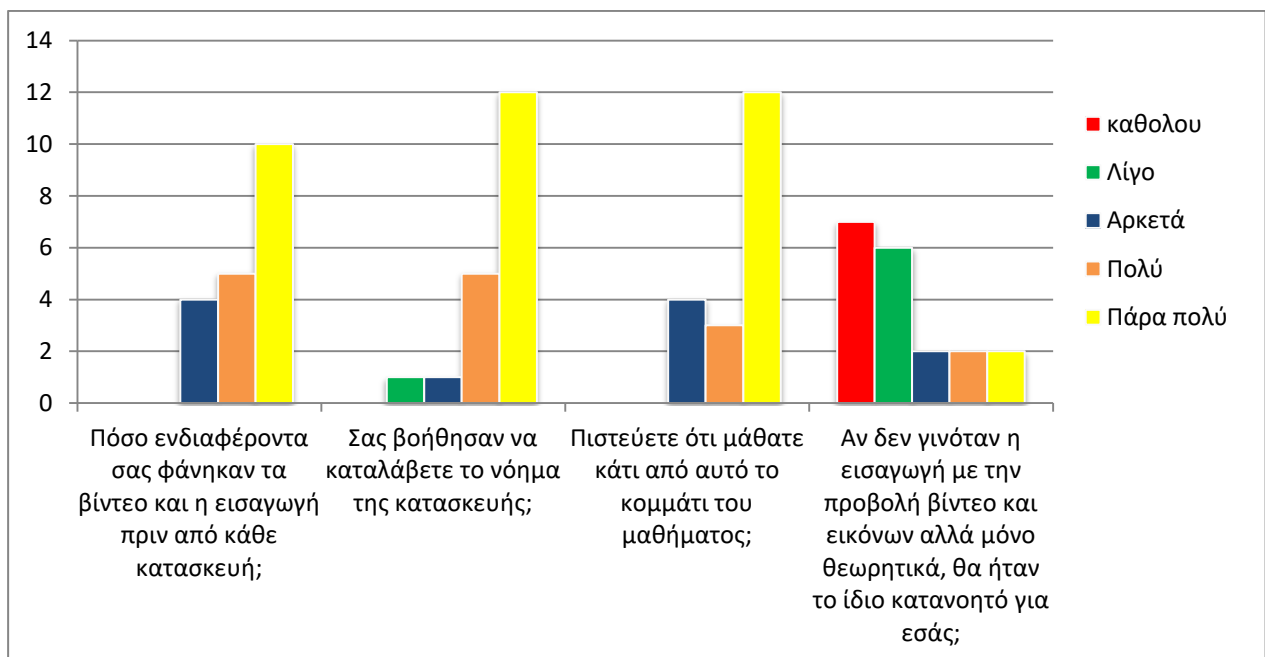




Γράφημα 3. Προηγούμενη συμμετοχή σε εκπ. πρόγραμμα ρομποτικής

- **Εισαγωγικό – θεωρητικό μέρος**

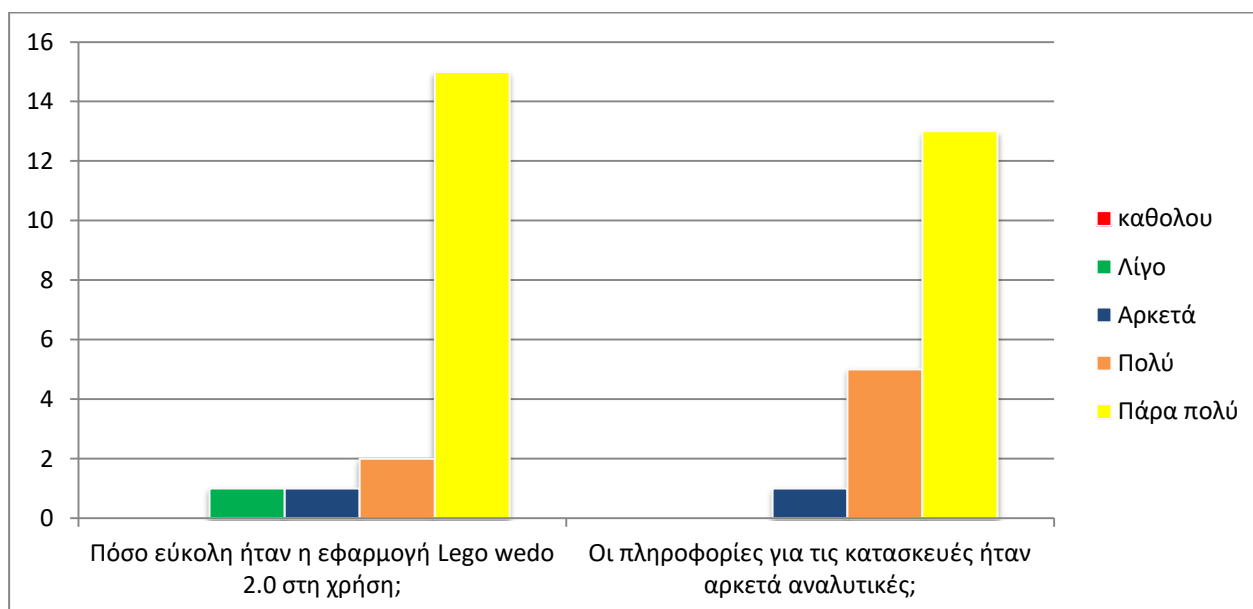
Η εισαγωγή πριν από κάθε κατασκευή με την προβολή βίντεο φάνηκε στην πλειοψηφία των παιδιών ενδιαφέρουσα και τους βοήθησε να μάθουν και να κατανοήσουν τον ρόλο της κατασκευής που θα έφτιαχναν. Επιπλέον οι μαθητές φάνηκε να πιστεύουν πως η θεωρητική εισαγωγή από μόνη της (χωρίς χρήση βίντεο) θα έκανε καθόλου ή λιγότερο κατανοητή την κατασκευή.



Γράφημα 4. Απεικόνιση μέσω στηλών των απαντήσεων για το εισαγωγικό μέρος των μαθημάτων

- **Χρήση tablet – Η/Υ**

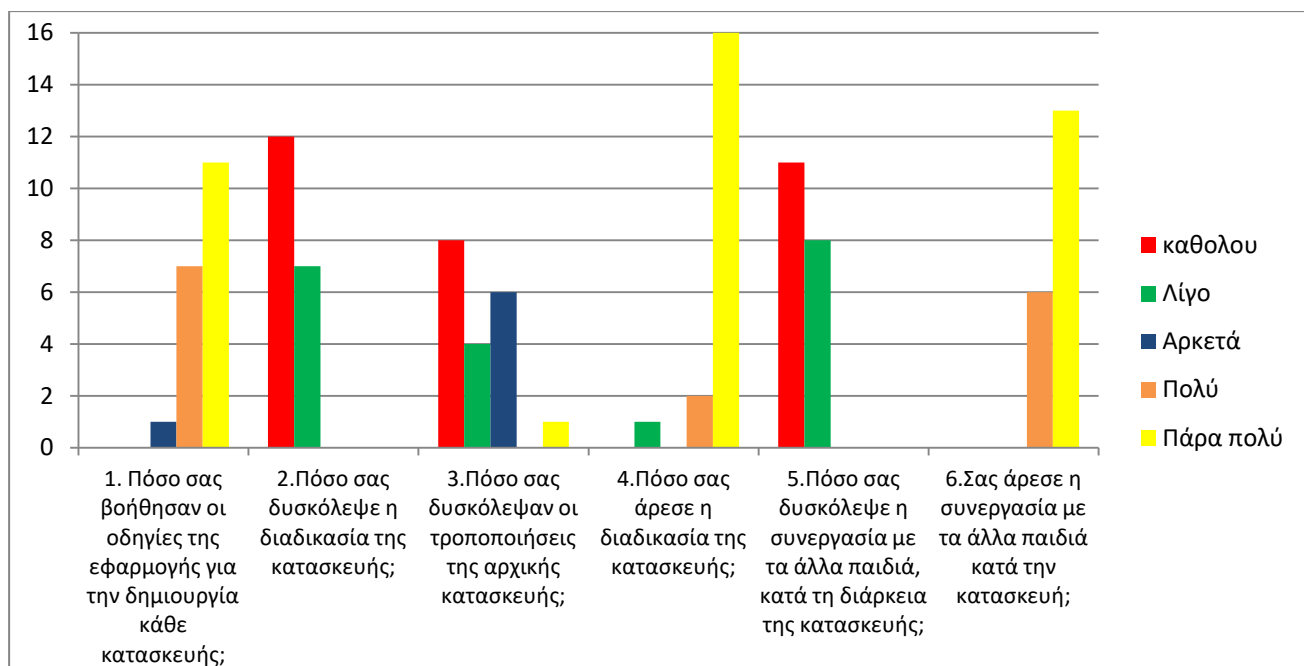
Όσο αναφορά το περιβάλλον και τα εργαλεία της εφαρμογής Lego Wedo 2.0 φάνηκε πολύ εως πάρα πολύ εύκολη στα παιδιά σε ποσοστό 90%. Το αποτέλεσμα αυτό συμβαδίζει με τα ηλικιακά όρια χρήσης και καταλληλότητας που έχει ορίσει η εταιρία για την συγκεκριμένη εφαρμογή. Μεγάλο ρόλο σε αυτό το ποσοστό έπαιξε η χρήση tablet αλλά και το γεγονός ότι οι μαθητές δεν μπαίνουν στην διαδικασία να χρησιμοποιήσουν πληκτρολόγιο ή να χειριστούν πολύπλοκα μενού. Η εφαρμογή είναι απλή, με μεγάλα ευδιάκριτα εικονίδια και σε γενικές γραμμές αξιόπιστη όσο αναφορά τη συνδεσιμότητα με το SmartHub. Επίσης οι μαθητές σε μικρότερο ποσοστό πιστεύουν πως και οι πληροφορίες για τις κατασκευές ήταν πάρα πολύ αναλυτικές, καθώς χρησιμοποιούνται διάφορα ευανάγνωστα σύμβολα που κατευθύνουν τον μαθητή σε κάθε στάδιο της κατασκευής.



**Γράφημα 5. Απεικόνιση μέσω στηλών των απαντήσεων για την ευκολία χρήσης της εφαρμογής**

- **Κατασκευαστικό μέρος**

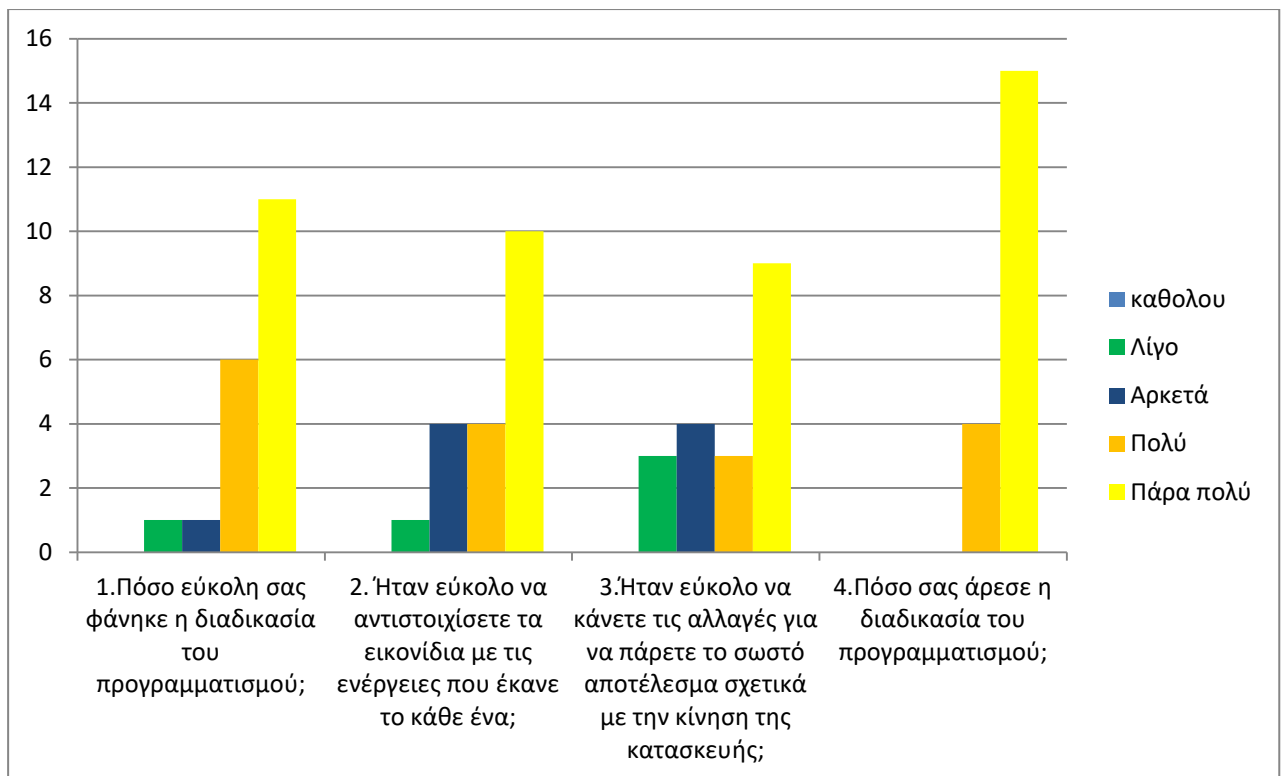
Όσο αναφορά το κομμάτι της συναρμολόγησης της κατασκευής οι μαθητές δεν δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα. Ήταν μια διαδικασία που τους άρεσε πάρα πολύ σε ποσοστό 84%, ενώ σε ποσοστό 100% είδαν θετικά την συνεργασία τους με τα άλλα παιδιά στο στάδιο αυτό. Το ποσοστό αυτό έρχεται να επιβεβαιώσει τα οφέλη που προσφέρει η εκπαιδευτική ρομποτική στα παιδιά μέσα από την λειτουργία σε ομάδες και την αποδοχή αυτής της τεχνικής από τους ίδιους τους μαθητές. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η δυσκολία που αντιμετώπισαν στην τροποποίηση των κατασκευών όπου δεν παρουσιάζεται ποσοστό άνω του 50% σε κάποια απάντηση. Μάλιστα ένα ποσοστό 31% συνάντησε αρκετές δυσκολίες. Το ποσοστό αυτό θεωρείτε αναμενόμενο καθώς μόλις 3 στους 19 μαθητές είχαν εμπειρία πάνω σε ανάλογες δραστηριότητες.



Γράφημα 6. Κατασκευαστικό μέρος

- **Προγραμματιστικό μέρος**

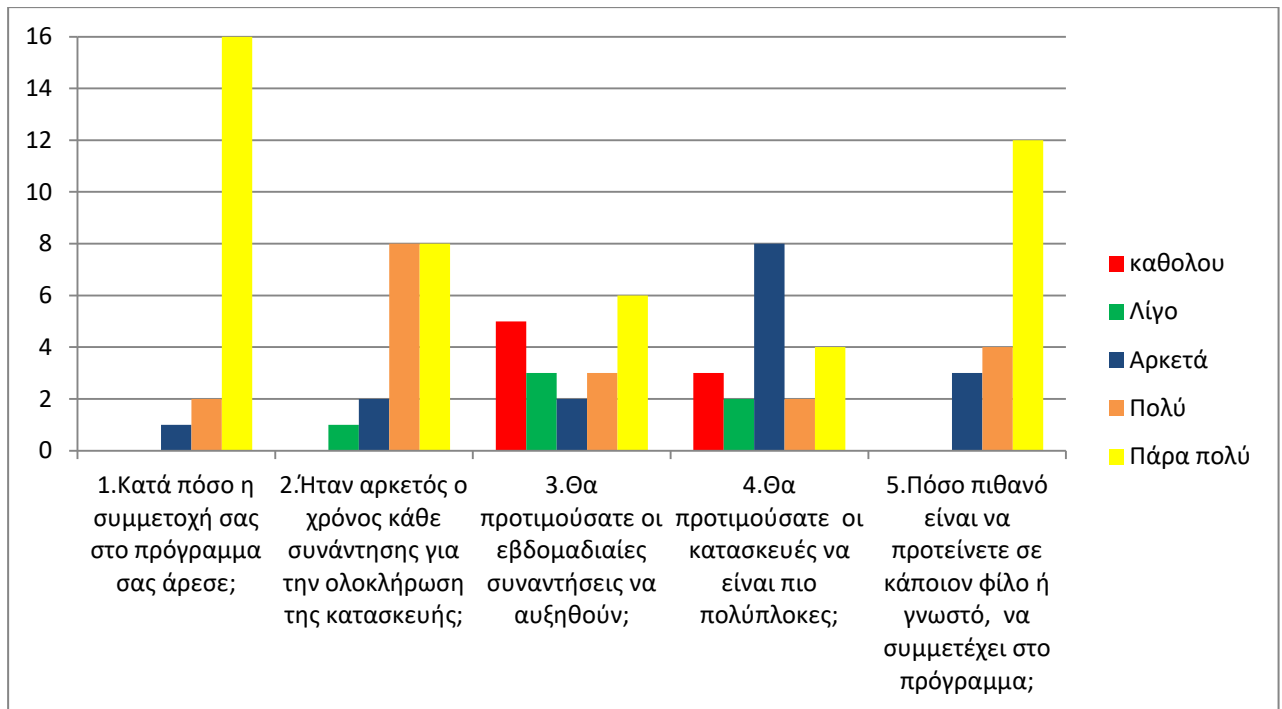
Όσο αναφορά το προγραμματιστικό κομμάτι, σε γενικές γραμμές οι μαθητές βρήκαν εύκολη την διαδικασία και τους άρεσε πάρα πολύ. Συγκριτικά βέβαια με τις ανάλογες ερωτήσεις για το κατασκευαστικό κομμάτι, οι απαντήσεις εδώ είναι λιγότερο «ενθουσιώδεις» ενώ υπάρχει και ένα μικρό ποσοστό 10% που δεν βρήκε πολύ εύκολη την διαδικασία. Επίσης 1 στους 4 μαθητές δεν θεωρεί εύκολο να αντιστοιχίσει τα εικονίδια με τις ενέργειες που κάνει το καθένα. Αυτή η ανάδραση που παίρνουμε από τα παιδιά σε συνδυασμό με τις παρατηρήσεις που κάναμε κατά την διάρκεια του προγράμματος μας οδηγεί στο συμπέρασμα πως χρειάζονται κάποιες βελτιώσεις στην διδασκαλία του προγραμματιστικού μέρους. Τέλος θεωρούμε πως ο προγραμματισμός από μόνος του δεν θα είχε τόση διείσδυση στους μαθητές αυτής της ηλικίας αν δεν συνδυαζόταν μέσω της ρομποτικής με τις κατασκευές. Κλείνοντας αυτό το κομμάτι του ερωτηματολογίου συναντάμε απόκλιση των απόψεων στο ερώτημα που αφορά στις αλλαγές – μετατροπές που καλούνταν να κάνουν σε ένα πρόγραμμα. Οι αποκλίσεις αυτές μοιάζουν με αυτές του ανάλογου ερωτήματος στο κατασκευαστικό μέρος.



Γράφημα 7. Προγραμματιστικό μέρος

#### • Γενικές ερωτήσεις

Στις γενικές ερωτήσεις που τέθηκαν στους μαθητές παρατηρούμε ότι η συμμετοχή τους στο πρόγραμμα γινόταν με ευχαρίστηση αφού σε ποσοστό 84% τους άρεσε πάρα πολύ και θεωρούν πολύ πιθανό να προτείνουν σε κάποιο φίλο τους να το παρακολουθήσει. Σε αυτό έρχεται να προστεθεί και το γεγονός ότι οι απουσίες των μαθητών ήταν πάρα πολύ λίγες και οφείλονταν σε λόγους ανωτέρας βίας (αδιαθεσία, απουσία λόγω κάποιας εκδήλωσης, εκδρομής κ.α). Οι απόψεις είναι μοιρασμένες στο αν θα ήθελαν να αυξηθούν οι εβδομαδιαίες συναντήσεις ενώ σχεδόν όλα τα παιδιά θα ήθελαν οι κατασκευές να είναι πιο πολύπλοκες, έστω και λίγο. Τέλος το 84% των μαθητών θεωρούν πως ο χρόνος της κάθε εκπαιδευτικής συνάντησης ήταν αρκετός και ολοκλήρωναν με άνεση την δραστηριότητα.



Γράφημα 8. Γενικές ερωτήσεις

Τέλος στις ερωτήσεις που απαιτούσαν προαιρετική περιγραφική απάντηση οι μαθητές είπαν την γνώμη τους σε ποσοστό 79%. Αναλυτικά οι απαντήσεις παρουσιάζονται παρακάτω:

- Τι είναι αυτό που μάθατε από τη συμμετοχή σας σε αυτό το πρόγραμμα;

Κατασκευή ρομπότ – 9/15  
 Προγραμματισμό ρομπότ – 10/15  
 Χρησιμότητα και σωστή χρήση της τεχνολογίας – 1/15

- Αν μπορούσατε να αλλάξετε κάτι στο συγκεκριμένο πρόγραμμα, τι θα ήταν αυτό;

Τίποτα – 12/15  
 Περισσότερες φορές την εβδομάδα - 1/15  
 Μεγαλύτερη διάρκεια της κάθε συνάντησης - 1/15  
 Ο κινητήρας να είναι πιο γρήγορος - 1/15  
 Κάθε μέρα μάθημα - 1/15

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ολοκληρώνοντας την εν λόγω εργασία καταλήγουμε σε συμπεράσματα που αφορούν τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του εκπαιδευτικού προγράμματος σε μαθητές Δημοτικού, αλλά και σε αυτά που μας δίνουν οι απαντήσεις των μαθητών μέσω του ερωτηματολογίου.

Η εκπαιδευτική ρομποτική για μαθητές δημοτικού εφαρμόζεται εδώ και χρόνια στο εξωτερικό σε διάφορα εκπαιδευτικά συστήματα και πλέον αποτελεί κομμάτι – έστω και μικρό – του ΑΠΣ του ελληνικού εκπαιδευτικού συστήματος. Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός ενός προγράμματος ρομποτικής όμως, απαιτεί αναμόρφωση του ωρολογίου προγράμματος του δημοτικού σχολείου και μια μεγάλη υλικοτεχνική επένδυση σε ανάλογο εξοπλισμό. Ένα τέτοιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα πρέπει να έχει σαφές πρόγραμμα σπουδών, κλιμακούμενο σε κάθε ηλικιακή ομάδα και να πλαισιώνεται από το ανάλογο υλικό (διαδραστικά βιβλία, φύλλα εργασίας, υλικοτεχνικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, κατάλληλους χώρους και υποδομές)

Η χρήση πακέτων που έχουν ως βάση τα τουβλάκια Lego και ο οπτικός προγραμματισμός κάνουν την πιθανότητα επιτυχίας και διείσδυσης της εν λόγω επιστήμης στις μικρές ηλικίες πολύ μεγάλη. Επιπλέον, ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα ρομποτικής δεν πρέπει να στηρίζεται μόνο στις εβδομαδιαίες συναντήσεις αλλά να δημιουργεί προκλήσεις στους μαθητές που θα ξεδιπλώνουν την φαντασία τους, την δημιουργικότητα τους, την εξωστρέφεια τους. Αυτό θα μπορούσε να γίνει μέσα από διαγωνισμούς, φεστιβάλ, προγράμματα συνεργασίας με άλλα σχολεία ή άλλες χώρες.

Σημαντικό κομμάτι επίσης αποτελεί και η επιμόρφωση των εκπαιδευτών, καθώς δεν υπάρχει μέχρι στιγμής κάποια πανεπιστημιακή σχολή με παιδαγωγικό προσανατολισμό πάνω σε αυτό το αντικείμενο.

Αναφορικά με το πρόγραμμα που υλοποιήσαμε και έτρεξε κατά τη διάρκεια του ακαδημαϊκού έτους 2017-2018, φαίνεται πως η ανάδραση από τους συμμετέχοντες ήταν πολύ θετική. Στην πλειοψηφία τους ανταποκρίθηκαν πολύ καλά στις προκλήσεις των κατασκευών, έδειξαν μεγάλη διάθεση και ενθουσιασμό, κατέκτησαν έννοιες και γνώσεις από διάφορες επιστημονικές περιοχές και εμφανίστηκαν διαθέσιμοι να παρακολουθήσουν ξανά κάποιο παρόμοιο πρόγραμμα.

Η μέθοδος της συνεργατικής μάθησης βοήθησε τους μαθητές να αποκτήσουν κοινωνικές δεξιότητες. Μαθητές που επιθυμούσαν αρχικά να εργάζονται μόνοι τους ενσωματώθηκαν σταδιακά στην ομάδα, έκαναν γνωριμίες και συνεργάστηκαν αρμονικά με τους συμμαθητές τους.

Επίσης μέσω της συνεργασίας οι μαθητές είχαν αυξημένες πηγές γνώσης. Τόσο η



ομαδοσυνεργασία όσο και ο παιγνιώδης χαρακτήρας της εκπαιδευτικής ρομποτικής ενίσχυσε τη μάθηση καθώς οι μαθητές δεν λάμβαναν γνώση μόνο από μία πηγή, δηλαδή από τον εισηγητή, αλλά διδάσκονταν και ο ένας από τον άλλον.

Ο τρόπος που ήταν δομημένη κάθε δραστηριότητα οδήγησε τους μαθητές στην απόκτηση σφαιρικών γνώσεων γύρω από τις φυσικές επιστήμες, την μηχανική, τα μαθηματικά, την τεχνολογία, τον προγραμματισμό και το περιβάλλον. Επίσης το μεγάλο εύρος των κατασκευών που υλοποίησαν οι μαθητές στο συγκεκριμένο πρόγραμμα τους έκανε να κατανοήσουν καλύτερα διάφορες έννοιες, μηχανισμούς και αυτοματισμούς της φύσης και του περιβάλλοντός τους.

Τα περισσότερα παιδιά του νηπιαγωγείου και του δημοτικού έχουν γνωρίσει την επιστήμη των υπολογιστών μέσω των ηλεκτρονικών παιχνιδιών. Το εν λόγω εκπαιδευτικό πρόγραμμα έδωσε την ευκαιρία στους μαθητές να δουν, να εξερευνήσουν και να κατακτήσουν γνωστικά ένα άλλο κομμάτι της τεχνολογίας των υπολογιστών που συνδέεται άμεσα με μια από τις πλέον αγαπημένες τους συσκευές, το tablet.

Για όλους τους μαθητές αλλά κυρίως για τους μικρότερους η ενασχόληση με τα τουβλάκια lego του εκπαιδευτικού πακέτου βελτίωσε την λεπτή τους κινητικότητα, την παρατηρητικότητα τους γύρω από τα χρώματα και τα μεγέθη και την κατανόηση των αριθμών.

Το κατασκευαστικό κομμάτι του προγράμματος ήταν πιο ενδιαφέρον και ελκυστικό για τους μαθητές. Το γεγονός αυτό πολλές φορές λειτουργούσε κατασταλτικά στη ροή των επιμέρους φάσεων των δραστηριοτήτων εις βάρος του προγραμματιστικού μέρους. Για να ξεπεράσουμε το πρόβλημα κάναμε συμφωνία με τους μαθητές πως στο τέλος κάθε συνάντησης θα έχουν 15' στη διάθεση τους για να ασχοληθούν με το αγαπημένο κομμάτι της ενασχόλησης τους με το ρομποτικό σετ.

Το προγραμματιστικό κομμάτι έχει κάποιες ιδιαιτερότητες και δυσκολίες για τους μαθητές αυτών των ηλικιών. Η αύξηση του επιπέδου δυσκολίας του ενδέχεται να λειτουργήσει κατασταλτικά στο ενδιαφέρον των μαθητών για την εκπλήρωση της δραστηριότητας. Με τη σωστή εισήγηση και ενθάρρυνση από τους εκπαιδευτές, όμως, μπορούν να ξεπεραστούν οι δυσκολίες και να επανέλθει το ενδιαφέρον ακόμα πιο έντονα για την ολοκλήρωση της άσκησης.

Στο κομμάτι της επίλυσης ενός προβλήματος φάνηκε πως οι μαθητές αντιμετώπισαν αρχικά κάποιες δυσκολίες καθώς δεν είχαν αφομοιώσει πλήρως τα περιεχόμενα του πακέτου και την χρήση του καθενός από αυτά. Με την ολοκλήρωση όμως των καθοδηγούμενων έργων ήταν σε θέση, κυρίως οι μεγαλύτεροι από αυτούς, να επιλύσουν κατασκευαστικά και

προγραμματιστικά προβλήματα και να τροποποιήσουν κατασκευές χωρίς οδηγίες, βελτιώνοντας έτσι την μαθηματική και κριτική τους σκέψη.

Σχετικά με το χρόνο κάθε συνάντησης, ο χρόνος υλοποίησης κάθε δραστηριότητας κρίθηκε επαρκής για το σύνολο των μαθητών. Συμπληρωματικά όμως θα μπορούσαν οι εβδομαδιαίες συναντήσεις να διπλασιαστούν σε χρόνο κυρίως για λόγους καλύτερης αφομοίωσης και επανάληψης.

Από την πλευρά των εκπαιδευτών οι απαιτήσεις σε γνώσεις και τεχνικές δεν είναι απαιτητικές αλλά σίγουρα είναι πολύπλευρες. Ένας καλός και ολοκληρωμένος εκπαιδευτής πρέπει να είναι γνώστης βασικών εννοιών γύρω από τις Τ.Π.Ε, τον προγραμματισμό και την μηχανική και αυτά να τα υποστηρίζει με την παιδαγωγική του εμπειρία και κατάρτιση.

Τέλος το εκπαιδευτικό πρόγραμμα που ολοκληρώσαμε αποτέλεσε τον χώρο για παιδιά με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες να αναπτύξουν πτυχές του εαυτού τους πέρα από την τυπική μάθηση. Μέσα από μια διαδικασία που δεν περιέχει βιβλία, τετράδια και μολύβια, που το λάθος είναι αφορμή για ανακάλυψη και όχι για άλλο ένα κόκκινο σημάδι στο τετράδιο, οι μαθητές αυτοί δεν ξεχώρισαν για το «μειονέκτημά» τους, αλλά για την διάθεση και τον ενθουσιασμό να δημιουργήσουν, να αναρωτηθούν, να δοκιμάσουν και να ανακαλύψουν την γνώση με βιωματική και όχι θεωρητική προσέγγιση.

## ΠΗΓΕΣ

---

- [1] <http://users.sch.gr/jenyk/index.php/educationalrobotics>
- [2] Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ. Συμπληρωματικό κείμενο στη θέση του Δ.Σ. της ΠΕΚαΠ για την Πληροφορική στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση.
- [3] Η Πληροφορική στο Ελληνικό Σχολείο: Τάσεις, προσεγγίσεις, προοπτικές - Θαρρενός Μπράττισης
- [4] Πρόγραμμα Σπουδών για τις ΤΠΕ στην Πρωτοβάθμια Εκπαίδευση - Παιδαγωγικό Ινστιτούτο
- [5] Οδηγίες για τη διδασκαλία της Πληροφορικής στο Γυμνάσιο για το σχολ. έτος 2017 – 2018. Υ.Π.Ε.Θ
- [6] Οδηγίες για τη διδασκαλία του μαθήματος Εφαρμογές Πληροφορικής στην Α΄ τάξη Ημερήσιου ΓΕΛ και στην Α΄ τάξη Εσπερινού ΓΕΛ για το σχολ. έτος 2017 – 2018
- [7] <http://ebooks.edu.gr/new/course-main.php?course=DSEPAL-C182>
- [8] Lego Education Wedo 2.0 – πακέτο προγράμματος σπουδών
- [9] Ρομποτικά Συστήματα για Σκοπούς Εξερεύνησης και Διάσωσης – Κοινωφελές Ίδρυμα Λάτση
- [10] <https://en.wikipedia.org/wiki/Carousel>