STEM education

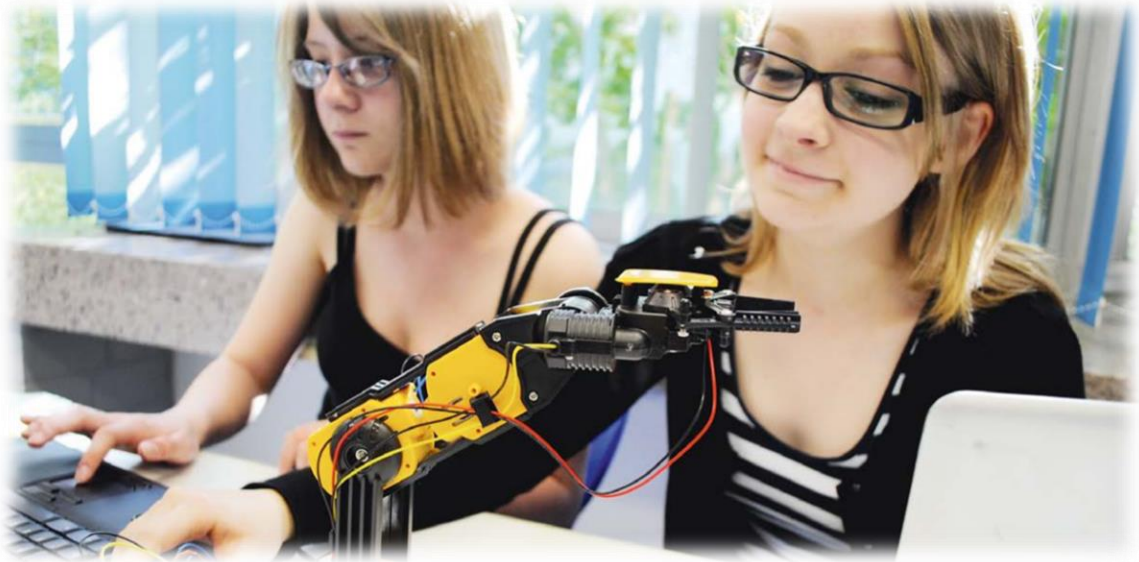
ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΡΟΜΠΟΤΙΚΗΣ,
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ & ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ

Τίτλος προγράμματος

Junior Engineering Academy

Πλαίσιο

Το πρόγραμμα αποτελεί προϊόν συνεργασίας του μη κερδοσκοπικού οργανισμού **STEM Education** και του Ευρωπαϊκού δικτύου **Junior Engineer Academy**



Πλαίσιο

Το ευρωπαϊκό δίκτυο **Junior Engineer Academy (JEA)** δημιουργήθηκε προκειμένου να **προωθήσει τις ικανότητες STEM στους νέους** ευρωπαίους καθώς οι ικανότητες αυτές κρίνονται απαραίτητες για τις σύγχρονες ευρωπαϊκές κοινωνίες.

Έχει σαν στόχο να **ξυπνήσει ένα πρώιμο ενδιαφέρον για επαγγέλματα που σχετίζονται με την τεχνολογία και να ενημερώσει μαθητές γυμνασίου (ηλικίας 12 έως 15 ετών)** για διαφορετικές σταδιοδρομίες και επαγγελματικούς τομείς που μπορεί να ακολουθήσει ένας μηχανικός. Το έργο της JEA προωθεί τη σπουδαιότητα της εκπαίδευσης STEM με ιδιαίτερη έμφαση στην τεχνολογία.

Το πρόγραμμα αρχικά καθιερώθηκε σε 99 σχολεία της Γερμανίας.
Από το 2016, το πρόγραμμα JEA χρησιμοποιείται για την οικοδόμηση συνεργασιών σε σχολεία στις χώρες της Κεντρικής, Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Ευρώπης.

Ομάδα Στόχος

Το πρόγραμμα απευθύνεται σε μαθητές **δευτέρας και τρίτης γυμνασίου**

Αρχικά θα εφαρμοστεί σε 15 Δημόσια Σχολεία

Προβλέπεται μελλοντική επέκτασή του

Στόχος του προγράμματος

Το πρόγραμμα είναι ειδικά σχεδιασμένο για να ευαισθητοποιήσει τους νέους να **ενημερωθούν και να ακολουθήσουν** μια **σταδιοδρομία** σχετική με τομείς σύγχρονης **τεχνολογίας**.

Οι μαθητές μέσω των δραστηριοτήτων του προγράμματος καλούνται να κάνουν **σύνδεση** μεταξύ **διαφορετικών θεματικών ενοτήτων τεχνολογίας** προκειμένου να εφαρμόσουν και να εμπεδώσουν τις νέες γνώσεις.

Το πρόγραμμα καλύπτει ποικίλα σύγχρονα θέματα τεχνολογίας παρέχει γνώσεις **μηχανικής**, **ηλεκτρονικών**, **πληροφορικής** και **σχεδίασης 3D** αντικειμένων στον υπολογιστή.

Οι μέθοδοι μάθησης **STEM** χρησιμοποιούνται για την **εξάσκηση δεξιοτήτων** όπως η **επίλυση προβλήματος**, η **συλλογική εργασία** και η **αυτό-κατευθυνόμενη μάθηση**.

Διάρκεια Προγράμματος

Το πρόγραμμα αποτελείται από **28 Δραστηριότητες** οι οποίες χρονικά κατανέμονται σε **δύο έτη.**

Ειδικά για την **πρώτη** χρονιά εφαρμογής οι μαθητές της **3ης Γυμνασίου** θα πρέπει να παρακολουθήσουν **συνεπτυγμένη** χρονικά έκδοση του προγράμματος.

Προβλέπεται μελλοντική **επανάληψη** του προγράμματος.

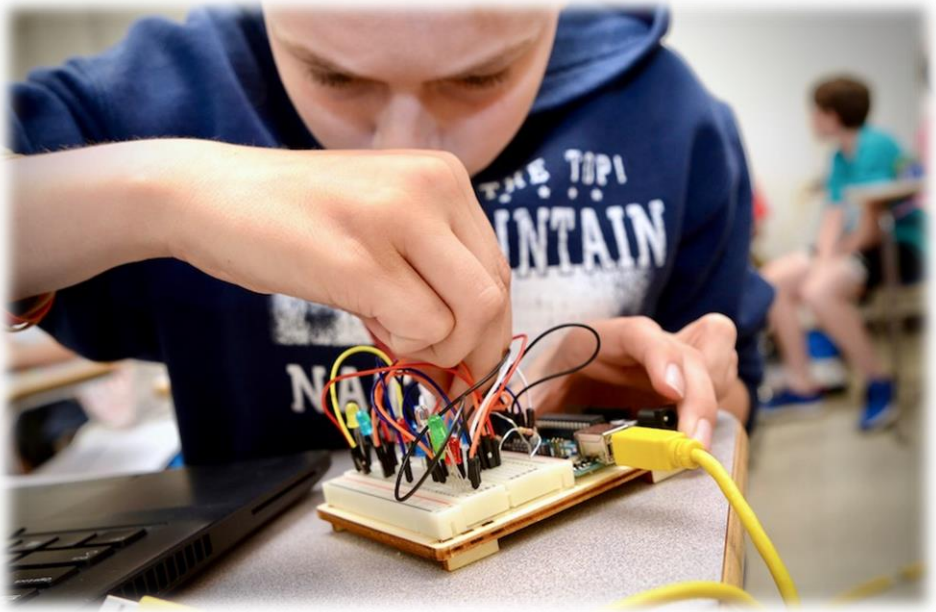
Δραστηριότητες

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος, οι μαθητές θα ολοκληρώσουν

28 δραστηριότητες

Η διάρκεια των δραστηριοτήτων είναι

90 λεπτά.



Εξοπλισμός

Το υλικό που παραδίδεται σε κάθε σχολείο μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του προγράμματος για 6 ομάδες εργασίας.

Υλικό ανά ομάδα εργασίας (4 άτομα)

Δομικά και ηλεκτρονικά υλικά Gigo

(Πακέτο S4A 1247)

Arduino uno

Ασπίδα και αισθητήρες Grov

Μπαταρία 6V 1,2Ah

Τροφοδοτικό

Πολύμετρο

Breadbord

Διάταξη δημιουργίας Ηλεκτροκινητήρα

Υλικό ανά Σχολείο

3D εκτυπωτής

Αναλώσιμα υλικά τρισδιάστατης εκτύπωσης

Ανταλλακτικά για κατασκευές

Ενότητες Προγράμματος

Το πρόγραμμα αποτελείται από τις ακόλουθες 6 **ενότητες**

1. Απλές Μηχανές (3 δραστηριότητες)
2. Απλές και ηλεκτρικές μηχανές (5 δραστηριότητες)
3. Από τον ηλεκτρισμό στους αυτοματισμούς (9 δραστηριότητες)
4. Πιλοτικά ρομποτικά μοντέλα (κατασκευή και προγραμματισμός) (5 δραστηριότητες)
5. Σχεδιασμός και εκτύπωση τρισδιάστατων μοντέλων (4 δραστηριότητες)
6. Πρωτότυπα μοντέλα αυτοματισμών (και τεκμηρίωση έργου) (2 δραστηριότητες)

1. Απλές Μηχανές

Η ενότητα αυτή παρέχει γνώσεις για την φυσική λειτουργία απλών μηχανών που χρησιμοποιούνται κατά τη σύνθεση πολύπλοκων μηχανολογικών κατασκευών.

Ειδικότερα διαπραγματεύεται τις ακόλουθες έννοιες.

Δύναμη, **Ροπή** δύναμης, Ισορροπία δυνάμεων και ροπών σώματος.

Ο **μοχλός** ως εργαλείο και οι σχέσεις που τον διέπουν.

Το **γρανάζι** ως μοχλός. Ροπή και μέγεθος γραναζιού.

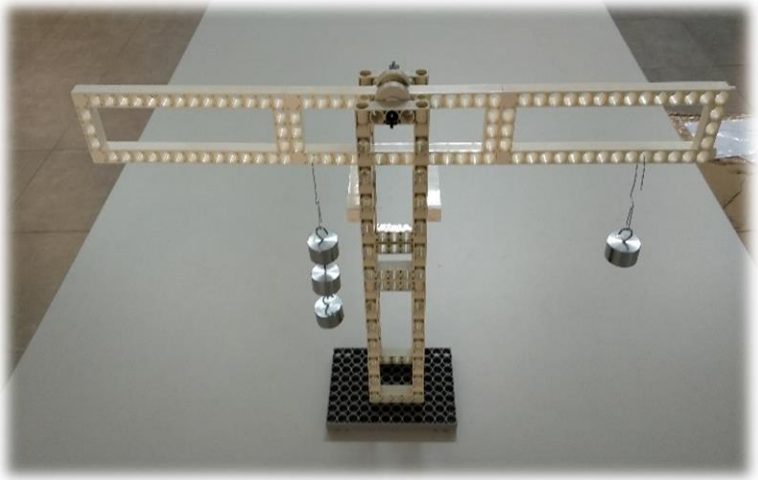
Σχέσεις γραναζιών κατά τη μετάδοση κίνησης, **ταχύτητα περιστροφής**, **γραμμική ταχύτητα**.

Μετάδοση κίνησης με γρανάζια, τροχαλίες και ιμάντες.

1. Απλές Μηχανές

Δραστηριότητες

1.1. ΜΟΧΛΟΣ-ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ
1.2. ΑΠΟ ΤΟ ΜΟΧΛΟ ΣΤΟ ΓΡΑΝΑΖΙ
1.3. ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ



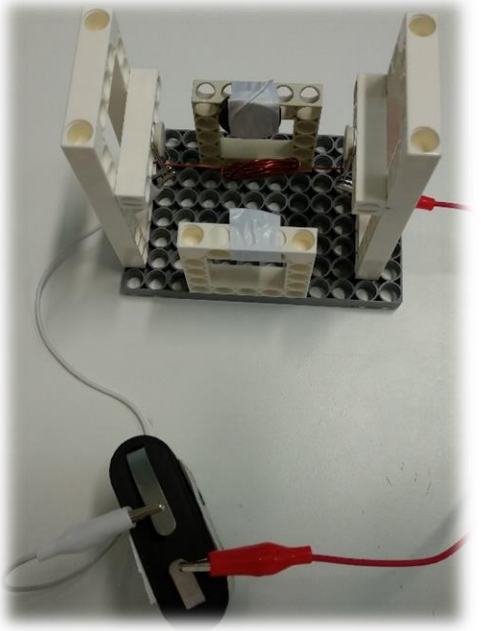
2. Απλές και ηλεκτρικές μηχανές

Στόχος της ενότητας είναι η εξοικείωση των μαθητών με την **κατασκευή απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων** και η χρήση αυτών για τον **έλεγχο κινητήρων συνεχούς** ρεύματος.

Στόχος επίσης είναι η **εμπέδωση των γνώσεων** της προηγούμενης ενότητας δημιουργώντας κατασκευές μετάδοσης κίνησης ελεγχόμενες από ηλεκτρικά κυκλώματα.

Ο μαθητής εξοικειώνεται με την έννοια της **τάσης**, της **έντασης** του ρεύματος και την ηλεκτρικής **αντίστασης**, εξοικειώνεται εμπειρικά με το **νόμο του Ohm**, μαθαίνει να χρησιμοποιεί **πολύμετρο**.

Μαθαίνει για την **ισχύ του ρεύματος και την ισχύ ενός ηλεκτρικού** κινητήρα.



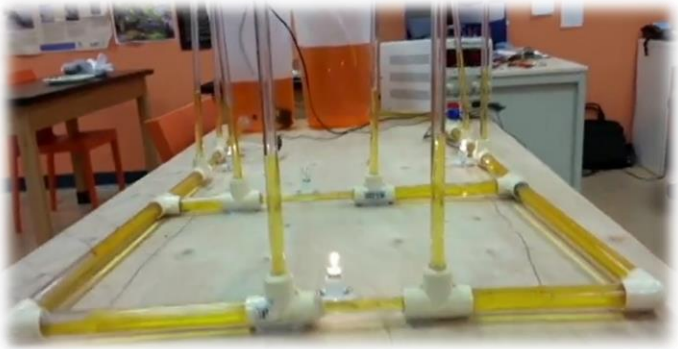
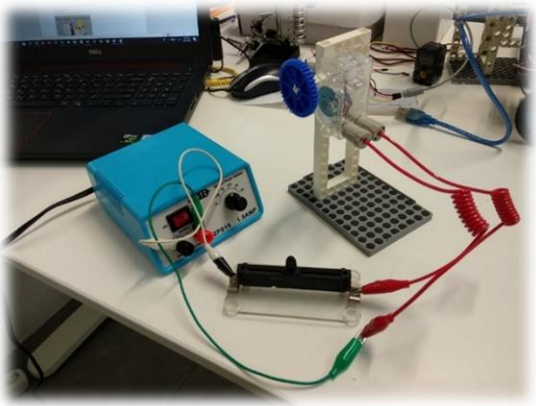
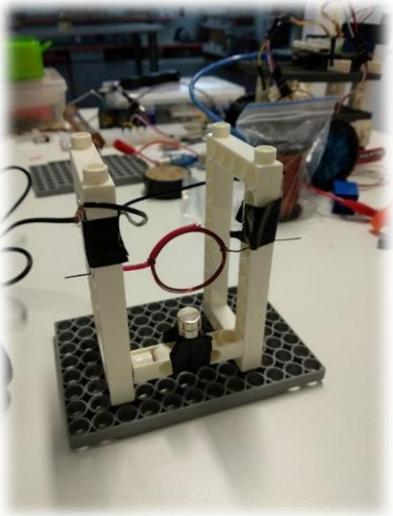
Ο μαθητής κατανοεί ότι ηλεκτροφόρος αγωγός σε μαγνητικό πεδίο δέχεται δύναμη και **δημιουργεί** μόνος του ένα **DC ηλεκτροκινητήρα**.

Μαθαίνει να **χειρίζεται** πλήρως τον **ηλεκτροκινητήρα** χρησιμοποιώντας μεταβλητή **αντίσταση** και διπλομεταγωγικό **διακόπτη**.

2. Απλές και ηλεκτρικές μηχανές

Δραστηριότητες

2.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΡΕΥΜΑ, ΤΑΣΗ, ΕΝΤΑΣΗ, ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ, ΙΣΧΥΣ
2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ
2.3 ΓΡΑΝΑΖΙΑ ΠΑΡΡΑΛΛΗΛΩΝ, ΚΑΘΕΤΩΝ, ΑΞΟΝΩΝ, ΟΔΟΝΤΩΤΗ ΜΠΑΡΑ (ΚΡΕΜΑΓΙΕΡΑ)
2.4 ΓΡΑΝΑΖΙ ΜΕ ΑΤΕΡΜΟΝΑ ΚΟΧΛΙΑ (ΣΚΟΥΛΙΚΙ), ΠΛΑΝΗΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΙΝΗΣΗΣ
2.5 ΜΕΤΑΔΩΣΗ ΜΕ ΓΡΑΝΖΙΑ ΚΑΙ ΑΛΥΣΙΔΑ, ΜΕ ΤΡΟΧΑΛΙΕΣ ΚΑΙ ΙΜΑΝΤΕΣ
2.6 ΕΚΚΕΝΤΡΗ ΚΙΝΗΣΗ

3. Από τον ηλεκτρισμό στους αυτοματισμούς

Στόχος της ενότητας είναι να διδάξουμε την έννοια του **ηλεκτρονικού επεξεργαστή**, των **αισθητήρων** και των **ενεργοποιητών** ως μέσα αυτοματισμού.

Στόχος επίσης είναι η εξοικείωση με τις έννοιες του **αναλογικού**, του **ψηφιακού σήματος** και βασικών εφαρμογών τους.

Οι μαθητές αποκτούν **γνώσεις ηλεκτρονικής**. Μαθαίνουν να χειρίζονται επεξεργαστές **Arduino**. Επίσης μαθαίνουν να χρησιμοποιούν ηλεκτρονικούς **αισθητήρες** και **ενεργοποιητές** όπως είναι οι σύγχρονοι **σερβοκινητήρες**.

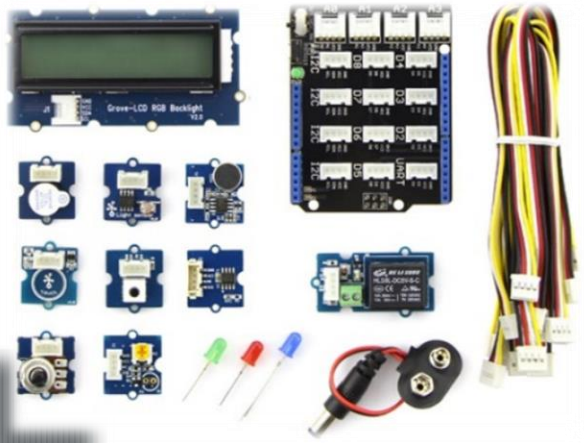
Οι μαθητές εισάγονται τόσο στο **γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού** όσο και σε περιβάλλον προγραμματισμού σε γλώσσα C και μαθαίνουν να υλοποιούν προγραμματιστικούς αλγόριθμους.

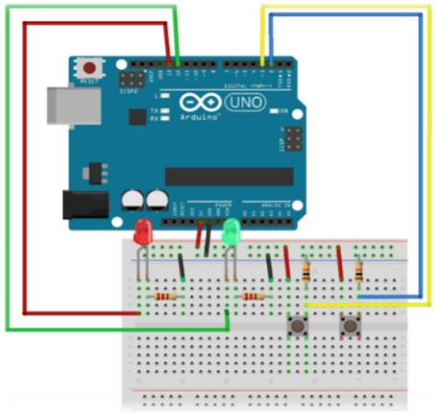
Ο απλός ηλεκτρικός έλεγχος των κατασκευών της προηγούμενης ενότητας αντικαθίσταται από ηλεκτρονικό έλεγχο και αυτοματισμούς μέσω ηλεκτρονικού επεξεργαστή.

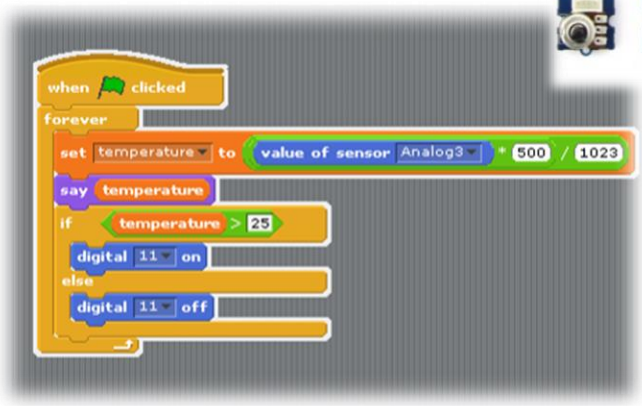
3. Από τον ηλεκτρισμό στους αυτοματισμούς

Δραστηριότητες

3.1. ΜΙΚΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΕΣ ARDUINO
3.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ S4A
3.3. ΠΛΑΚΕΤΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ARDUINO, ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ, ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ
3.4. ΒΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΑΙ SERVO ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ
3.5. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ S4A ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 1
3.6. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ S4A ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 2
3.7. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ S4A ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 3
3.8. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ S4A ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 4
3.9. ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΜΕ S4A ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ 5



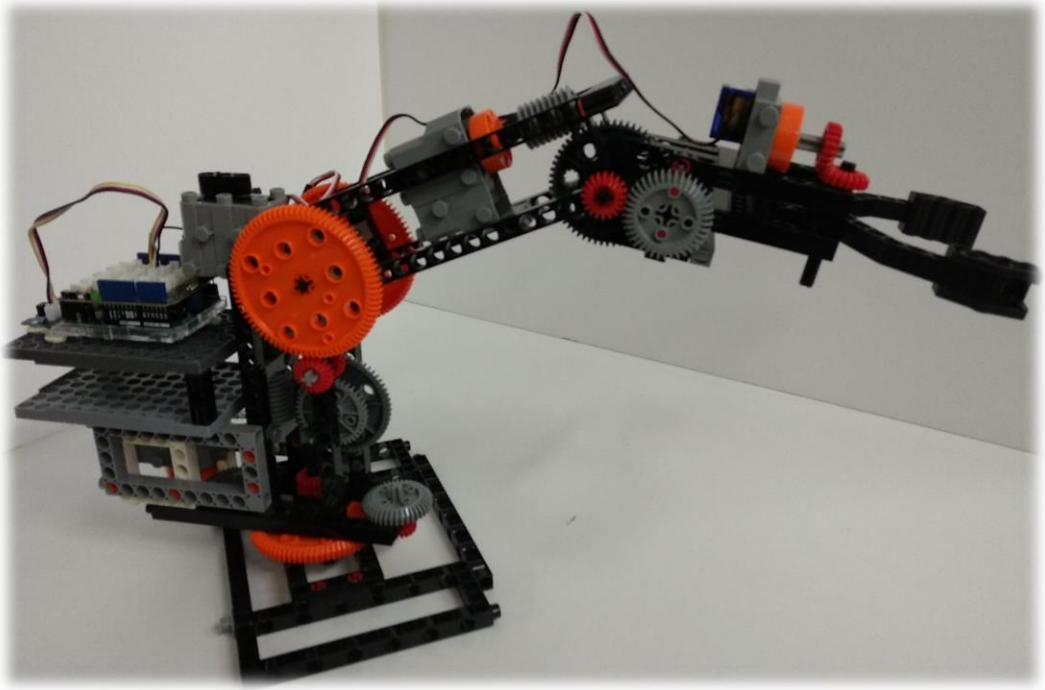




4. Πιλοτικά ρομποτικά μοντέλα

Στόχος της ενότητας είναι η **εξοικείωση με τις ρομποτικές κατασκευές**

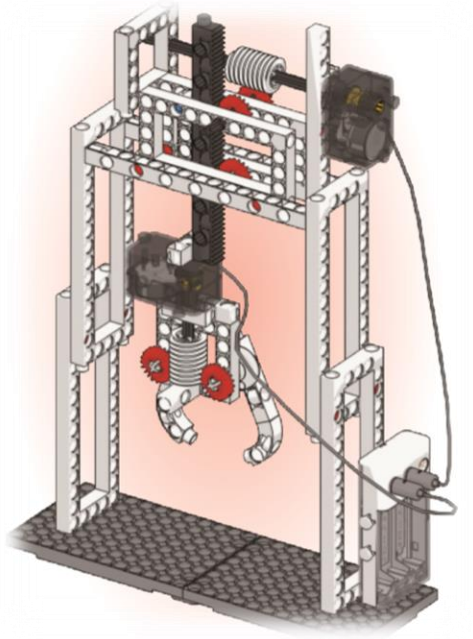
Οι μαθητές **δημιουργούν αυτόνομα συστήματα** με χρήση όλων των υλικών που γνώρισαν στις προηγούμενες ενότητες

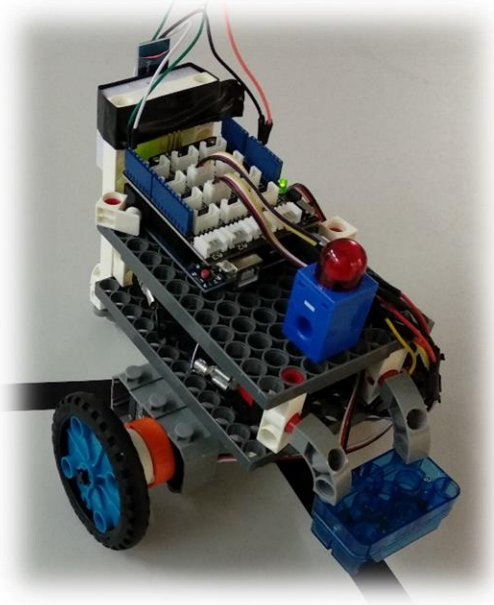


4. Πιλοτικά ρομποτικά μοντέλα

Δραστηριότητες

4.1. Κατασκευή ρομποτικού μοντέλου 1
4.2. Κατασκευή ρομποτικού μοντέλου 2
4.3. Κατασκευή ρομποτικού μοντέλου 3
4.4. Κατασκευή ρομποτικού μοντέλου 4





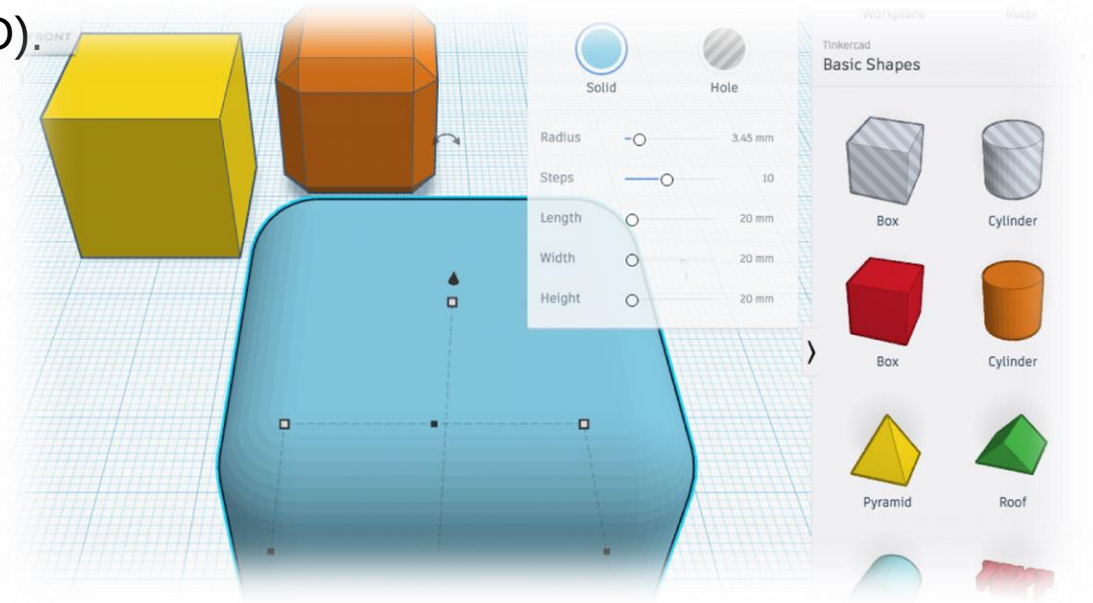
5. Σχεδιασμός και εκτύπωση τρισδιάστατων μοντέλων

Στόχος της ενότητας είναι η εξοικείωση με την τεχνολογία της **τρισδιάστατης εκτύπωσης**.

Οι μαθητές μέσω των δραστηριοτήτων θα αποκτήσουν εμπειρία στην **τρισδιάστατη σχεδίαση** και θα εκτυπώσουν αντικείμενα που σχεδίασαν δουλεύοντας με 3D εκτυπωτή.

Οι μαθητές θα αποκτήσουν μια πραγματική εμπειρία μάθησης σχετική με τη **γεωμετρία** και τις **μετρήσεις διαστάσεων**, θα αναπτύξουν τη συνειδητοποίηση του **τρισδιάστατου χώρου** μέσω της χρήσης λογισμικού σχεδιασμού με υπολογιστή (CAD).

Τέλος οι μαθητές θα χρησιμοποιήσουν τον 3D εκτυπωτή για τις ανάγκες που θα προκύψουν κατά την υλοποίηση του πρωτότυπου Project της ακόλουθης ενότητας.



5. Σχεδιασμός και εκτύπωση τρισδιάστατων μοντέλων

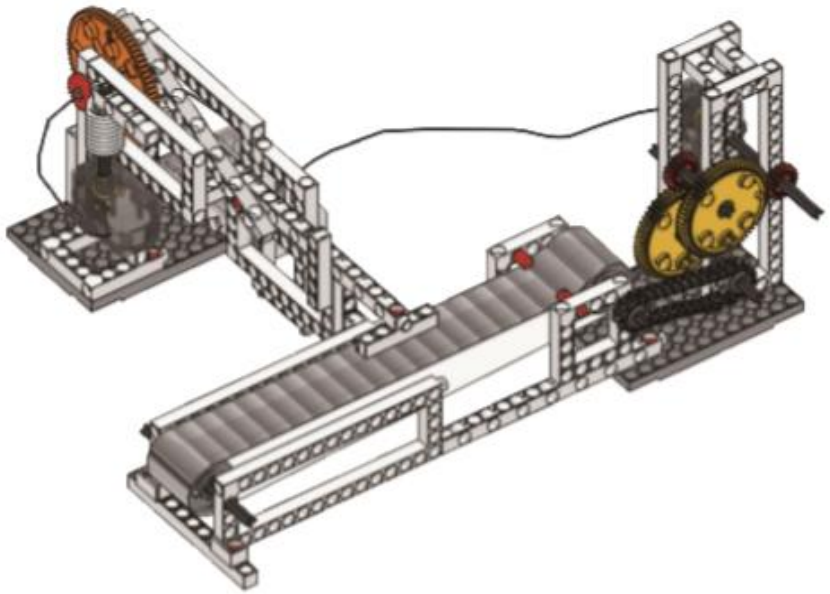
Δραστηριότητες

5.1. Δραστηριότητα 3D Ηλεκτρονικής σχεδίασης 1 – 3D Εκτύπωση
5.2. Δραστηριότητα 3D Ηλεκτρονικής σχεδίασης 2 – 3D Εκτύπωση
5.3. Δραστηριότητα 3D Ηλεκτρονικής σχεδίασης 3 – 3D Εκτύπωση
5.4. Ελεύθερη Σχεδίαση 3D αντικειμένου – 3D Εκτύπωση

6. Πρωτότυπα μοντέλα αυτοματισμών (και τεκμηρίωση έργου)

Στόχος της ενότητας είναι η χρησιμοποίηση των γνώσεων που αποκτήθηκαν από όλες τις προηγούμενες ενότητες για την **σύλληψη και ολοκλήρωση ενός πρωτότυπου έργου** από τις ομάδες των μαθητών καθώς και για την **τεκμηρίωση** και **κοινοποίησή** του.

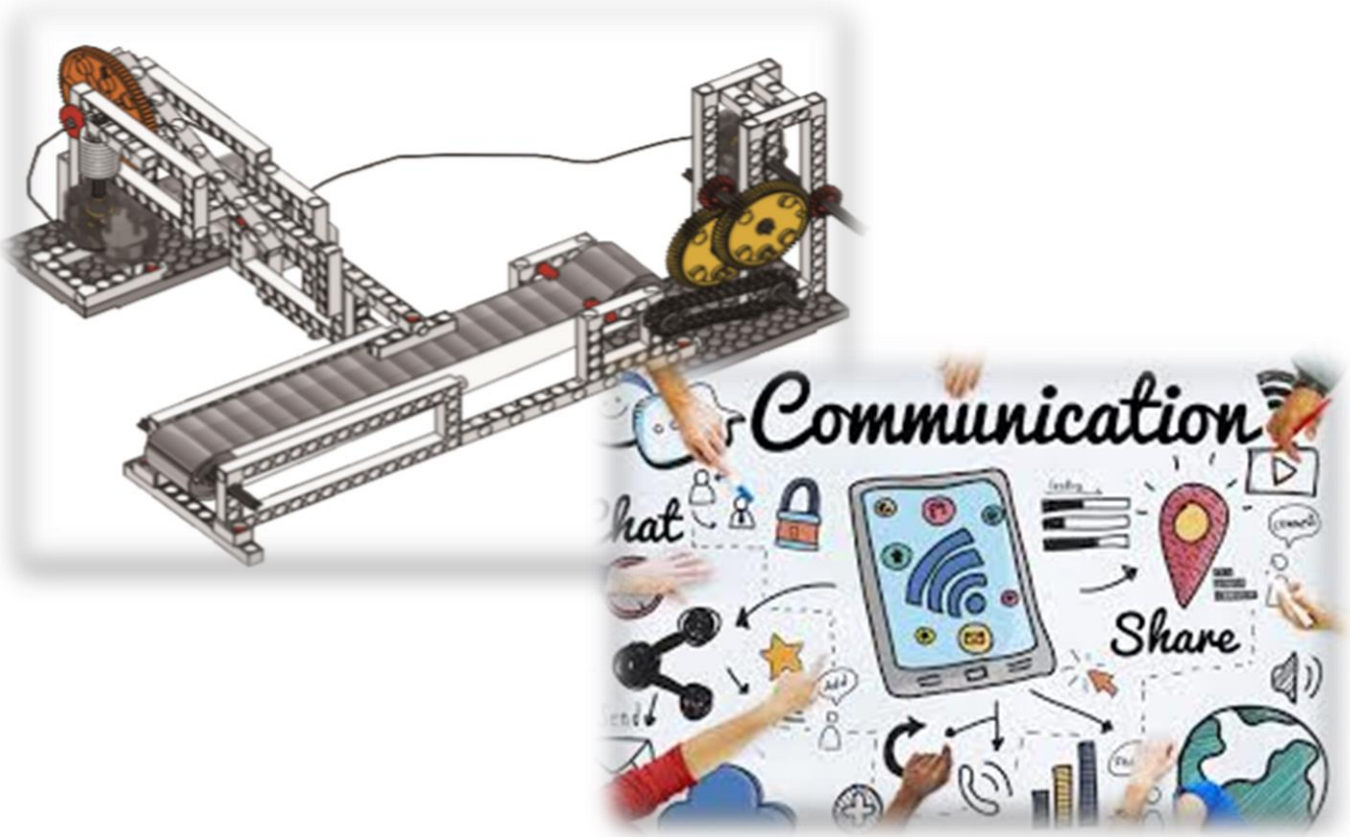
Ο συνδυασμός μηχανολογικής σχεδίασης, τρισδιάστατης δημιουργίας αντικειμένων, ηλεκτρονικής σχεδίασης και προγραμματισμού στην προσπάθεια ολοκλήρωσης του έργου από κάθε ομάδα θα έχει ως αποτέλεσμα την βαθιά εμπλοκή της ομάδας στην λογική των μηχανικών τεχνολογίας.



Πρωτότυπα μοντέλα αυτοματισμών (και τεκμηρίωση έργου)

Δραστηριότητες

6.1 ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΜΕΡΟΣ 1
6.2 ΠΡΩΤΟΤΥΠΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΜΕΡΟΣ 2



Συνεργασία με επαγγελματικούς και ερευνητικούς φορείς.

Κατά τη διάρκεια του προγράμματος οι ομάδες που συμμετέχουν **προτρέπονται** να έρθουν σε **επικοινωνία** με **επαγγελματίες** μηχανικούς και ερευνητές από τον χώρο της τεχνολογίας.

Ο στόχος είναι οι μαθητές να έρθουν σε επαφή με το πραγματικό περιβάλλον εργασίας ενός μηχανικού προκειμένου **να αντλήσουν γνώσεις, εμπειρίες και ιδέες** από τον χώρο.

Αν και δεν προβλέπεται χρηματοδότηση για τη δράση αυτή από το πρόγραμμα, θα γίνει προσπάθεια **ενίσχυσης** της δράσης σε επίπεδο **ενημέρωσης** και **ανταλλαγής πληροφορίας** μεταξύ των συμμετεχόντων.

Τεκμηρίωση-Κοινοποίηση

Αποτελεί **απαίτηση** του προγράμματος η **τεκμηρίωση** και **κοινοποίηση** των **έργων** των ομάδων με στόχο την απόκτηση από τους μαθητές της **εμπειρίας τεκμηρίωσης** ενός έργου τεχνολογίας και της **ευθύνης κοινοποίησης** ενός αποτελέσματος.

Η διαδικασία αυτή είναι σημαντική επίσης διότι αποτελεί **κίνητρο** για επιδίωξη βέλτιστου τελικού **αποτελέσματος**, ενώ αφήνει **παρακαταθήκη έργων** που θα χρησιμοποιηθούν ως υλικό για ομάδες που θα συμμετέχουν σε μελλοντική επανάληψη του προγράμματος

Δομή προγράμματος και ιστορική εξέλιξη της τεχνολογίας.

Η ιστορική εξέλιξη της τεχνολογίας αποτελεί πυξίδα και ταυτόχρονα σπονδυλική στήλη για το πρόγραμμα. Αυτό διέπει τόσο την γενική δομή του προγράμματος όσο και την δομή πολλών από τις δραστηριότητες. Σύμφωνα με την αρχή αυτή κάθε νέα δραστηριότητα χρησιμοποιεί τις γνώσεις που αποκτήθηκαν από τις προηγούμενες οι οποίες είναι και ιστορικά πρωθύστερες

Φάση 1

Το πρόγραμμα ξεκινά με τις **απλές μηχανές** (πχ μοχλός τροχαλία) και διαπραγματεύεται βασικές έννοιες φυσικής όπως δύναμη, ροπή, ισορροπία. Χρησιμοποιούνται μηχανικές κατασκευές, η δράση – ενέργεια πραγματοποιείται από τον άνθρωπο (μαθητή) τα συμπεράσματα και οι αντιδράσεις οφείλονται αποκλειστικά στις ανθρώπινες αισθήσεις.

Φάση 2

Εισάγεται η έννοια του ηλεκτρισμού και των **απλών ηλεκτρικών μηχανών** και κυκλωμάτων μέσω του υδραυλικού ανάλογου.

Η δράση πλέον πραγματοποιείται με χρήση ηλεκτρικής ενέργειας από απλές ηλεκτρικές μηχανές ελεγχόμενες από ηλεκτρικά κυκλώματα. Ο έλεγχος και η

Δομή προγράμματος και ιστορική εξέλιξη της τεχνολογίας.

Φάση 3

Εισάγονται οι έννοιες των αισθητήρων και των ηλεκτρονικών αυτοματισμών. Οι ανθρώπινες αισθήσεις αντικαθίστανται από ηλεκτρονικούς αισθητήρες και η ανθρώπινη δράση από ηλεκτρομηχανικά **αυτόματα**.

Φάση 4

Χρησιμοποιείται εντονότερα το λογισμικό. Ο προγραμματισμός ηλεκτρονικών μικροεπεξεργαστών οδηγεί στην δημιουργία **αυτόνομων** ρομποτικών συστημάτων και ρομποτικών συστημάτων με ικανότητα αυτοεκμάθησης που είναι και το σημερινό σύνορο της τεχνολογικής προόδου στον τομέα των ρομποτικών εφαρμογών.

Φάση 5

Οι μαθητές μέσω της τρισδιάστατης σχεδίασης καλούνται να **εμπνευστούν** και να δημιουργήσουν νέα αντικείμενα χρήσιμα για την τελική κατασκευή τους. Τονίζεται η ικανότητα του ανθρώπου να οραματίζεται να σχεδιάζει και να υλοποιεί την έμπνευσή του ή κάτι που θα του ήταν χρήσιμο και δεν έχει δημιουργηθεί ακόμα.

Γενικά Στοιχεία Δραστηριοτήτων. (κατανόηση)

Τα συμπεράσματα προκύπτουν αβίαστα από τις κατασκευές των δραστηριοτήτων τις αισθήσεις των μαθητών και τις ερωτήσεις των φύλλων δραστηριότητας.

Στις κατασκευές χρησιμοποιούνται παραδείγματα από την καθημερινότητα με άμεσες αναφορές στην ιστορική εξέλιξή τους.

Χρησιμοποιούνται **νήματα χρόνου** που διαπερνούν αιώνες τεχνολογικής εξέλιξης με γνώμονα βασική αρχή φυσικής (πηνίο μαγνήτης, ηλεκτροκινητήρας σερβοκινητήρας) (μοχλός, τραμπάλα καταπέλτης, ζυγός γερανός, ρομποτικός βραχίονας), (βαρούλκο πηγαδιού, ροπή σερβοκινητήρα, ρομποτική άρθρωση)

Όσο παλαιότερα πηγαίνουμε στον χρόνο τόσο απλούστεροι γίνονται οι μηχανισμοί και τόσο πιο κατανοητή γίνεται η αρχή λειτουργίας και ο φυσικός νόμος που διέπει όλους τους μηχανισμούς.

Χρησιμοποιείται η έννοια της **αναλογίας** με αναγωγή σε πιο κατανοητές έννοιες

Για παράδειγμα η έννοια του ηλεκτρισμού και του ηλεκτρικού κυκλώματος

Γενικά Στοιχεία Δραστηριοτήτων. (Σύνδεση)

Σημαντικό για την επιτυχή έκβαση της δραστηριότητας είναι η αρχική εμπλοκή- σύνδεση των μαθητών με το θέμα.

Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πολλούς τρόπους.

Αναφορά σε επίλυση προβλημάτων της καθημερινότητας. Σύγχρονα παραδείγματα (πχ κατασκευή ενός αυτοκινήτου που φρενάρει μόνο του έγκαιρα μπροστά σε εμπόδια).

Το στοιχείο της έκπληξης μέσω της σύνδεσης φαινομενικά ασύνδετων πραγμάτων (φρένο ποδηλάτου με την κατασκευή δακτύλων σε ένα ρομποτικό χέρι.

Το στοιχείο του εντυπωσιασμού με χρήση εντυπωσιακών video ή ακόμα καλύτερα με την επίδειξη μιας κατασκευής που πραγματικά τραβάει την προσοχή.

Το στοιχείο του παιχνιδιού επειδή το παιχνίδι είναι από τις βασικότερες διεργασίες μάθησης.(πχ δημιουργία καταπέλτη που θα εκτοξεύει στην μεγαλύτερη απόσταση την ίδια μάζα)

Γενικά Στοιχεία Δραστηριοτήτων. ()

Πρακτικά θέματα.

Πάντα το μάθημα περιλαμβάνει κατασκευή από τους μαθητές.

Οι μαθητές συνεργάζονται εργάζονται σε ομάδες και οι ομάδες μεταξύ τους.

Οι μαθητές αντιμετωπίζουν μία κατασκευαστική πρόκληση η οποία συνήθως προσπαθούμε να μην έχει μοναδική λύση

Καθορίζουμε με σαφήνεια ποια είναι τα στοιχεία που θα κρίνουν μια κατασκευή ως επιτυχημένη και βοηθούμε τους μαθητές στο να εντοπίσουν από την αρχή τις πιθανές προκλήσεις.

Μαθαίνουμε στα παιδιά την διαδικασία βελτίωσης κατασκευών που χρησιμοποιούν οι μηχανικοί τεχνολογίας.

Γίνεται προσπάθεια να εμπλέκονται όλοι οι πυλώνες του STEM (Science, Technology Mathematics) ενώ στις τελευταίες δραστηριότητες του προγράμματος που αφορούν την 3D εκτύπωση αντικειμένων εμπεριέχεται και ο πυλώνας Art (STEAM) και τονίζεται η εξαιρετική σημασία του τόσο στην κατασκευή όσον και στην προώθηση σύγχρονων τεχνολογικών προϊόντων.

Γενικά Στοιχεία Δραστηριοτήτων.

Ενθαρρύνουμε τους μαθητές να επιδείξουν και να επικοινωνήσουν μεταξύ τους τα αποτελέσματά που πέτυχαν

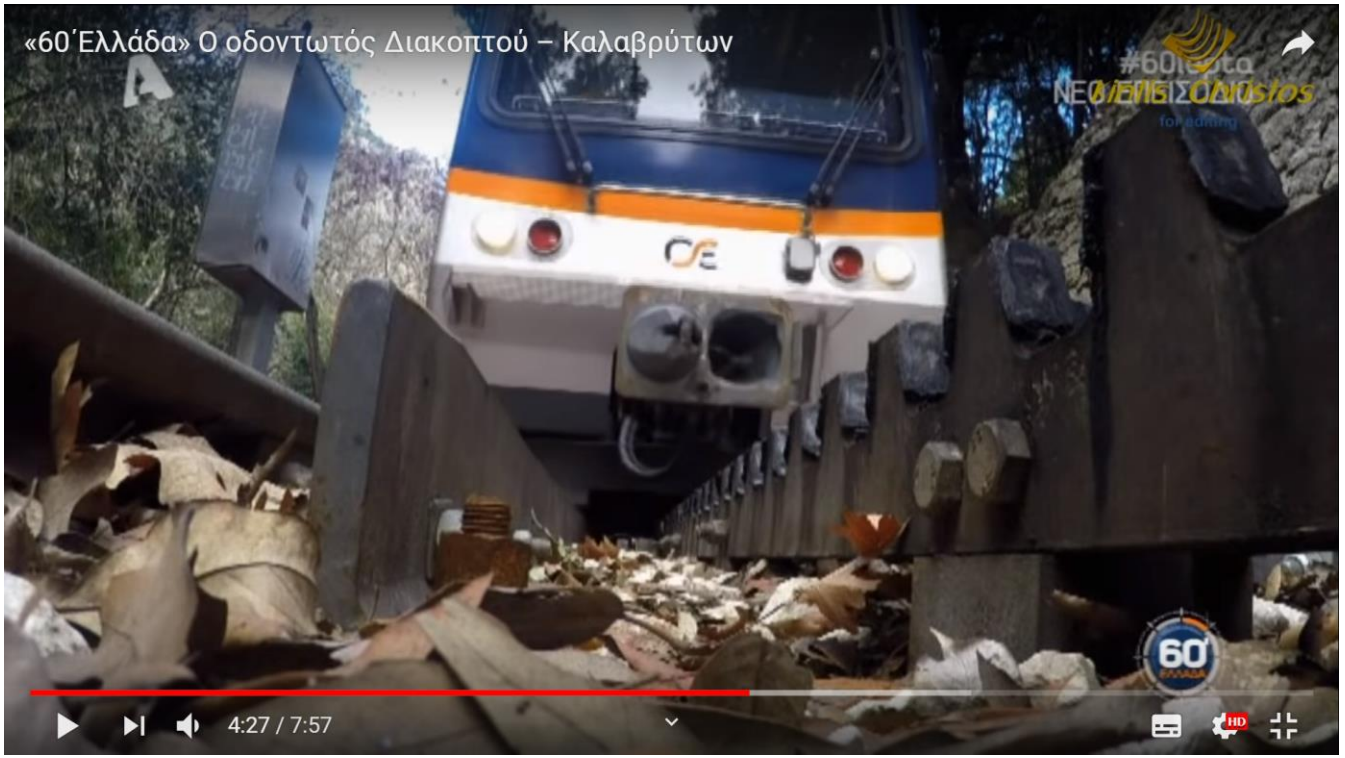
Εάν υπάρχει χρόνος τους προτρέπουμε να βελτιώσουν τις κατασκευές τους μετά τις πληροφορίες που αποκόμισαν από την ανταλλαγή πληροφορίας.

Χρησιμοποιείται σε έναν βαθμό η τεχνική Flipped classroom. Οι μαθητές μετά το τέλος μίας δραστηριότητας ενημερώνονται για τα θέματα της επόμενης με σκοπό να τους δοθεί ο χρόνος αν ενδιαφερθούν να ερευνήσουν και να προετοιμαστούν κατά το δυνατό σχετικά με αυτή.

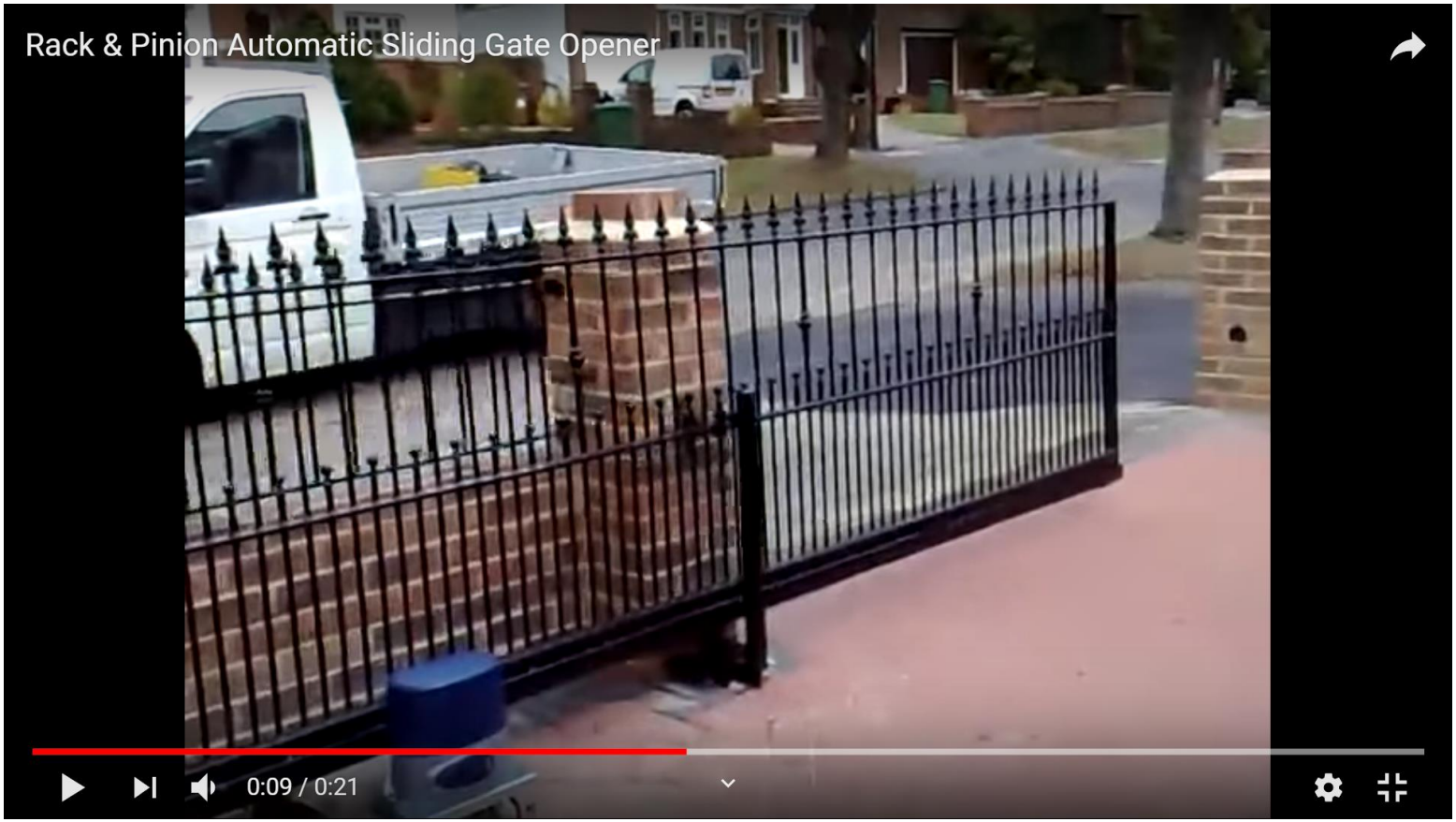
ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΚΙΝΗΣΗΣ ΜΕ ΟΔΟΝΤΩΤΗ ΔΟΚΟ

Σύνδεση (Video 1 Οδοντωτός)

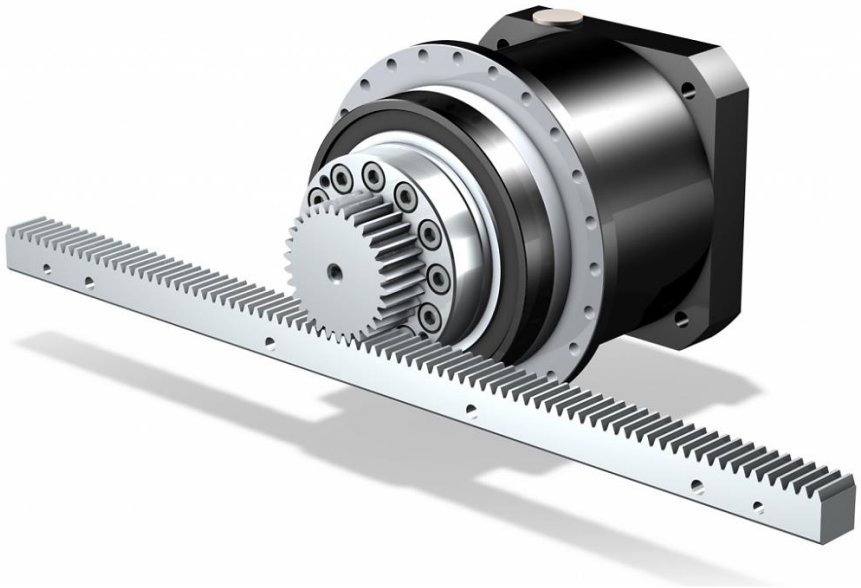


Σύνδεση (Video 2 Γκαραζόπορτα)

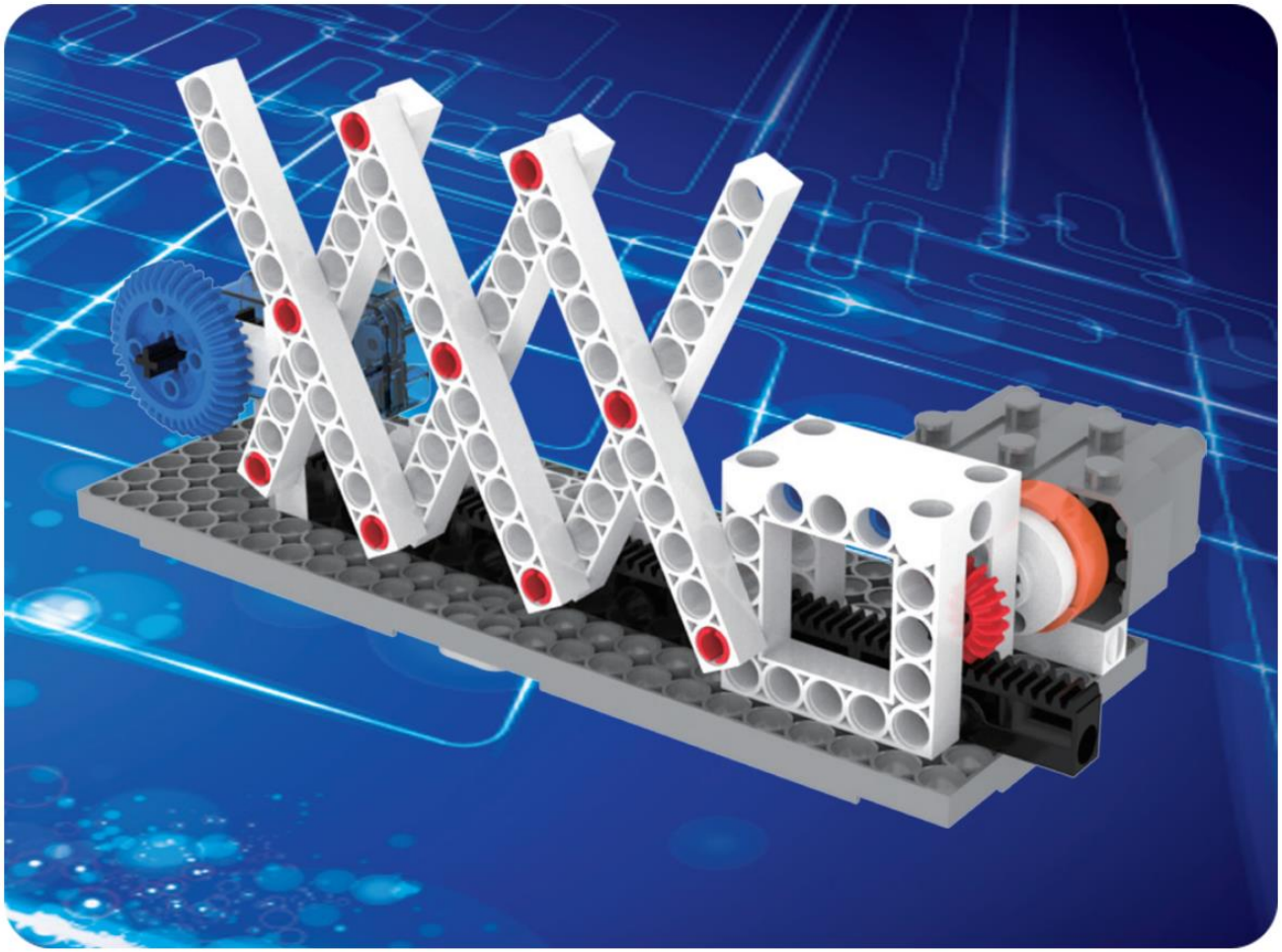


Σύνδεση (Video 3 CNC router)

Επίδειξη του βασικού μηχανισμού



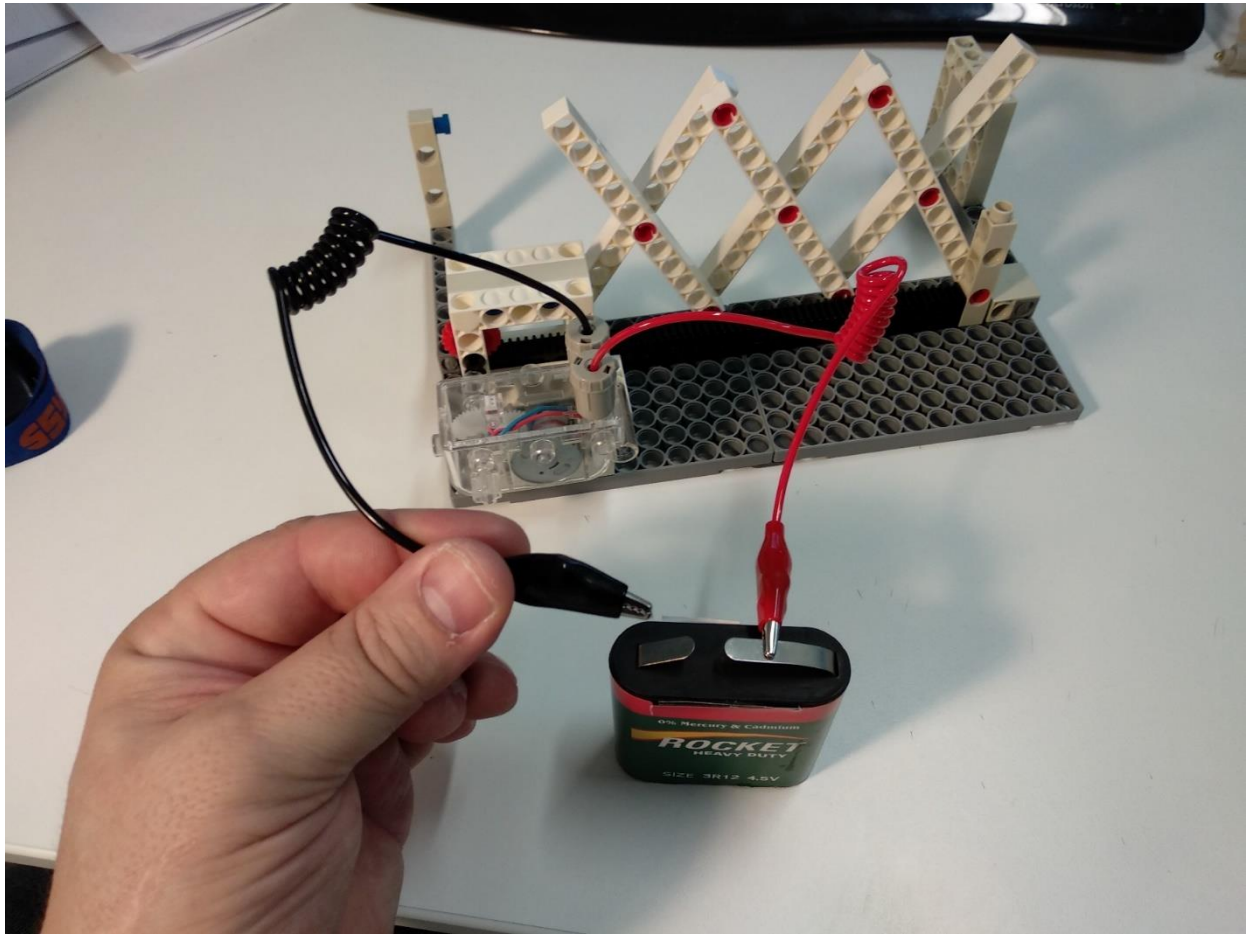
Η βασική κατασκευή της δραστηριότητας



Παραλλαγές Μηχανισμού ανάλογα με την ενότητα στην οποία Θέλουμε να εντάξουμε την κατασκευή

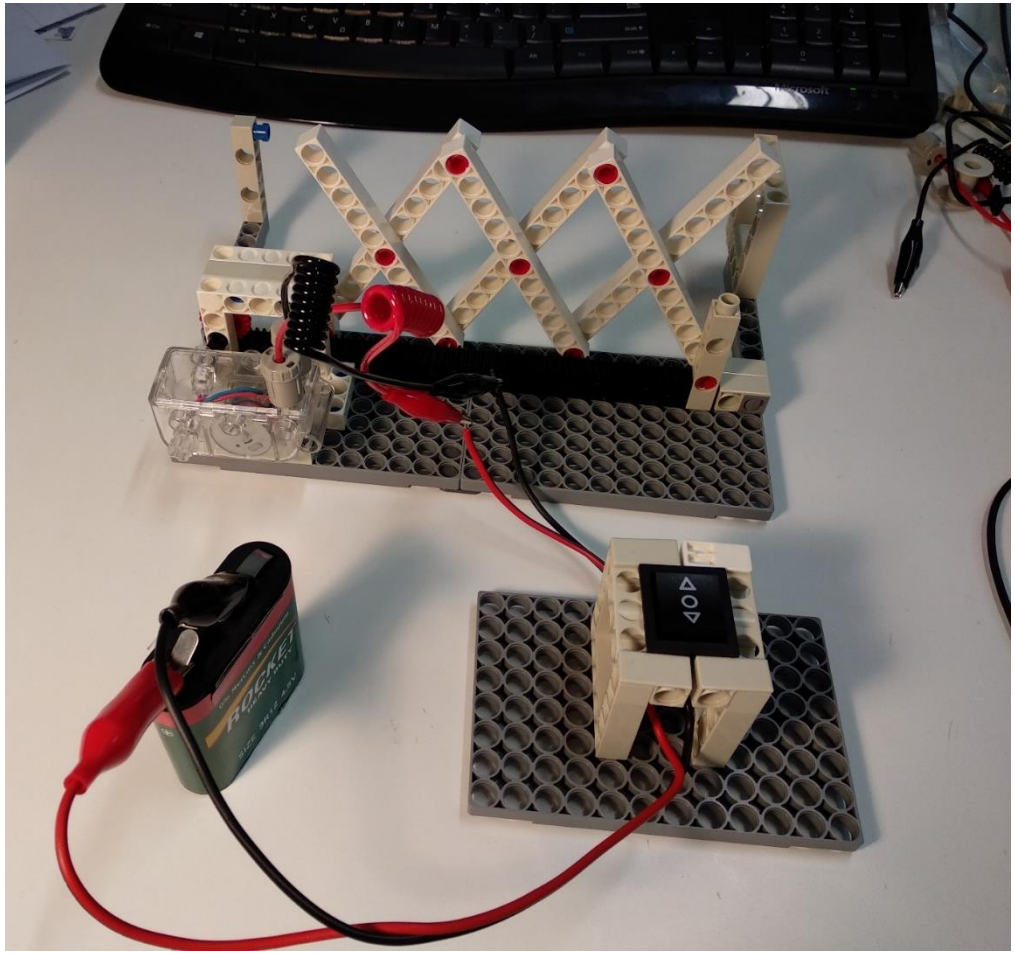
Παραλλαγή 1^{A} (Ενότητα 2 απλές ηλεκτρικές Μηχανές):

Έλεγχος γκαραζόπορτας από κινητήρα συνεχούς ρεύματος με αλλαγή πολικότητας τροφοδοσίας

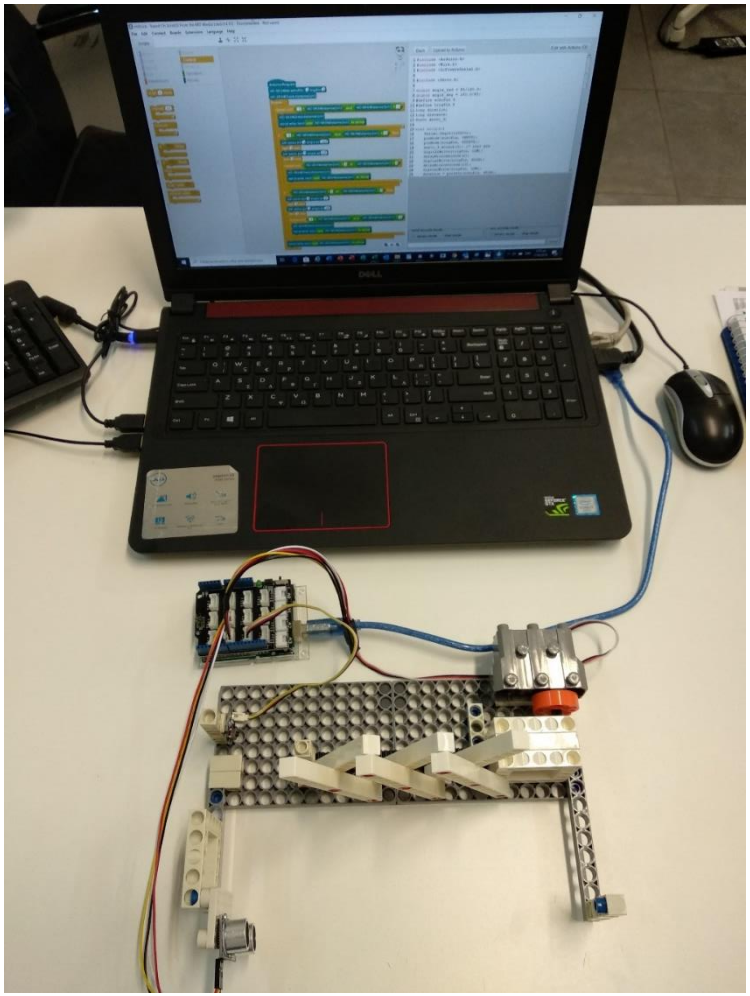


Παραλλαγή 1Β (Ενότητα 2 απλές ηλεκτρικές Μηχανές) :

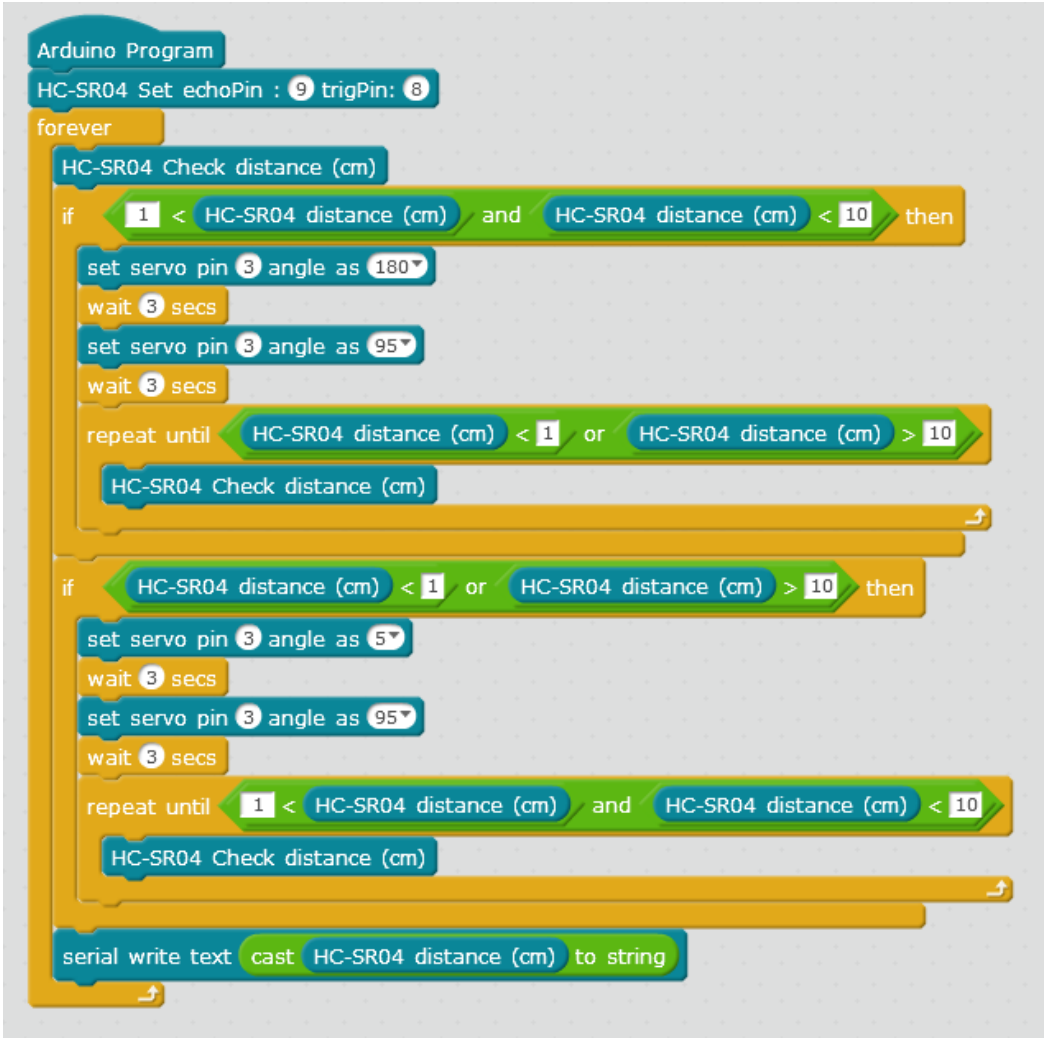
Έλεγχος γκαραζόπορτας από κινητήρα συνεχούς ρεύματος με αλλαγή πολικότητας τροφοδοσίας με χρήση Διπλομεταγωγικού Διακόπτη



Παραλλαγή 2 (Ενότητα 3 Από τον ηλεκτρισμό στους αυτοματισμούς): Γκαραζόπορτα Ελεγχόμενη από αυτοματισμό με χρήση αισθητήρα εγγύτητας υπερήχων και σερβοκινητήρα



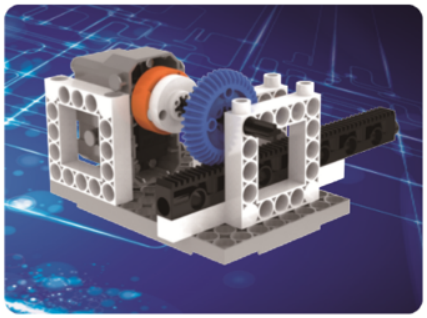
Παραλλαγή 2 (Ενότητα 3 Από τον ηλεκτρισμό στους αυτοματισμούς): Γκαραζόπορτα Ελεγχόμενη από αυτοματισμό με χρήση αισθητήρα εγγύτητας υπερήχων και σερβοκινητήρα



Οι δραστηριότητες συνοδεύονται από φύλλο εργασίας στο οποίο οι μαθητές καλούνται να συμπληρώσουν απαντήσεις και συμπεράσματα που σχετίζονται με την δραστηριότητα.

Φύλλο εργασίας μαθητή — Δραστηριότητα: **Οδοντωτή Δοκός**

Όνομα: Ημερομηνία:



ΔΙΑΤΑΞΗ: Στην γκαραζόπορτα με το χέρι μας αποκτούμε μία πρόχειρη εκτίμηση της δύναμης με την οποία σπρώχνεται η πόρτα. Έπειτα αλλάζουμε το μικρό κόκκινο γρανάζι με ένα μεγαλύτερο μπλε κάνουμε την ίδια πρόχειρη εκτίμηση και παρατηρούμε την συνολική συμπεριφορά του μηχανισμού.

1. **Ποιο γρανάζι θα χρησιμοποιούσατε για να σπρώξετε μία βαριά γκαραζόπορτα;**

Α.) Μικρό κόκκινο
Β.) Μεγάλο μπλε

2. **Με ποιο γρανάζι η ταχύτητα κίνησης της πόρτας είναι μεγαλύτερη;**

Α.) Μικρό κόκκινο
Β.) Μεγάλο μπλε

3. **Σκεφτείτε τί άλλο θα μπορούσαμε να αλλάξουμε στην διάταξη (εκτός του γραναζιού και των λοιπών δομικών στοιχείων) για να μεταβάλλουμε την ταχύτητα πόρτας.**

Την ταχύτητα περιστροφής του _____ με μεταβολή της _____

4. **Η πυκνότητα των δοντιών της οδοντωτής δοκούς θα επηρέαζε την ταχύτητα;**

Ναι διότι
_____
_____

Όχι διότι
_____
_____

5. **Γιατί χρησιμοποιείται η οδοντωτή δοκός για την μετακίνηση του οδοντωτού τρένου και όχι απλές ράγες;**

_____
_____

6. **Η πυκνότητα των δοντιών της οδοντωτής δοκούς θα επηρέαζε την ταχύτητα;**

_____
_____

7. **Γιατί χρησιμοποιείται οδοντωτή δοκός στην γκαραζόπορτα και όχι δύο μεντεσέδες όπως σε όλες τις πόρτες; (Ποιος μεντεσές θα λειτουργούσε ως υπομόχλιο σε συνδυασμό με την μεγάλη μάζα της;)**

_____
_____

8. **Θυμηθείτε τις εφαρμογές της οδοντωτής δοκού στα αρχικά video.**
Σε ποια εφαρμογή ο κινητήρας δεν είναι σταθερός αλλά κινείται;

Α τραίνο Β Γκαραζόπορτα Γ

Σε ποια εφαρμογή απαιτείται πολύ μεγάλη ακρίβεια θέσης;

Α τραίνο Β Γκαραζόπορτα Γ

Σε ποιες από τις εφαρμογές απαιτείται η διαχείριση μεγάλου φορτίου;

Α τραίνο Β Γκαραζόπορτα Γ

Οι δραστηριότητες συνοδεύονται από σχέδιο μαθήματος με αναλυτικές πληροφορίες για την διεξαγωγή του μαθήματος από τον καθηγητή

Junior Engineer Academy: **Σημειώσεις Εκπαιδευτικού**

ΤΙΤΛΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	Εισαγωγή: *Junior Engineer Academy_Απλές και Ηλεκτρικές Μηχανές*
ΣΚΟΠΟΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ	• Παρουσίαση των οικοδομικών στοιχείων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, καθώς και των λειτουργιών τους. • Εισαγωγή στις έννοιες «Μηχανικός», «Απλή Μηχανή», «Ηλεκτρική Μηχανή», «Κίνηση», «Μετάδοση κίνησης», «Σύμπλεξη» • Επίδειξη συνδυασμών ηλεκτρικού κινητήρα και μηχανικών κατασκευών • Αναφορά, με διασκεδαστικό τρόπο, στην ικανότητα επίλυσης προβλημάτων των μηχανικών (problem solving) • Καλλιέργεια ομαδικού πνεύματος μέσω των προτεινόμενων δραστηριοτήτων
ΤΙΤΛΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	**4. Μετάδοση κίνησης με Οδοντωτή Δοκό**
ΣΚΟΠΟΣ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ	Στόχοι του εκπαιδευτικού για το παρόν μάθημα: • Να υπενθυμίσει τη σημασία της σταθερής βάσης σε μια κατασκευή, τη λειτουργία της «Σύμπλεξης» των γραναζιών, καθώς και τους όρους «Περιστροφή», «Μηχανισμός», «Άξονας», «Γρανάζι», «Κίνηση», «Μηχανή», «Ηλεκτροκινητήρας». • Να παρουσιαστεί η μεταφορά κίνησης από γρανάζι σε οδοντωτή δοκό και την μετατροπή με τον τρόπο αυτό κυκλικής κίνησης σε ευθύγραμμη. • Να βοηθήσει τους μαθητές να σκεφτούν το πλεονέκτημα του μηχανισμού σε σχέση με την μετατροπή κίνησης από κυκλική σε γραμμική, σχετικά με την ακρίβεια θέσης, και την ικανότητα μετακίνησης μεγάλης μάζας. • Να βοηθήσει τους μαθητές να σκεφτούν παραδείγματα χρήσης του μηχανισμού αυτό σε καθημερινές εφαρμογές. ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ: Slide 1: Προβάλλουμε το σχετικό εισαγωγικό video (*Οδοντωτός*) και εν συνεχεία, ρωτάμε τα παιδιά αν έχουν μπει ποτέ στον οδοντωτό και αν γνωρίζουν γιατί ονομάζεται έτσι. Slide 2: Προβάλλουμε το 2ο video (*γκαραζόπορτα*), ρωτάμε τα παιδιά τί είδους μηχανισμό διέκριναν στο video και τα παροτρύνουμε να προσπαθήσουν να εξηγήσουν τον τρόπο μετάδοσης κίνησης. Slide 3: Προβάλλουμε το 3ο video (*μηχάνημα κοπής*), ρωτάμε τα παιδιά τί είδους μηχανισμό διέκριναν στο video και τα ρωτάμε αν η ακρίβεια και η ταχύτητα παίζουν ρόλο στο μηχάνημα

	Slide 5: Παρουσιάζουμε στα παιδιά την εικόνα του μηχανισμού σύμπλεξης Στη συνέχεια, ανακοινώνουμε στα παιδιά ότι σήμερα θα χρησιμοποιήσουμε την οδοντωτή δοκό για να δημιουργήσουμε μία γκαραζόπορτα. Slides: **Κατασκευή** > **γκαραζόπορτας**> Στάδια κατασκευής Δίνουμε στα παιδιά τα κουτιά και προχωράμε στην κατασκευή μας. Θα προσπαθήσουμε να διαπιστώσουμε στην πράξη πως λειτουργεί η σύμπλεξη γραναζιού και οδοντωτής δοκού. Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευαστικής διαδικασίας, χρησιμοποιούμε τα κανονικά ονόματα των κομματιών. **ΦΥΛΛΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ** > Αφού ολοκληρώσουμε τις κατασκευές, μοιράζουμε στα παιδιά τα φύλλα εργασίας και τα παροτρύνουμε να πειραματιστούν με την κατασκευή τους. Παράλληλα, συμπληρώνουμε το φύλλο εργασίας. **Αποσυναρμολόγηση** Ο εκπαιδευτής πρέπει να επιμένει πολύ στη διαδικασία επιστροφής των κομματιών στη σωστή τους θέση και να ελέγχει σχολαστικά όλα τα κιτ, πριν αυτά παραδοθούν πίσω. ***Συμβουλή:*** Ο εκάστοτε εκπαιδευτής μπορεί να δώσει βαρύτητα σε όποιο κομμάτι της διαδικασίας επιθυμεί, ανάλογα και με το ενδιαφέρον των παιδιών. Είναι πολύ σημαντικό τα παιδιά να νιώσουν οικειότητα και ελευθερία να εκφραστούν.

Μελλοντική επέκταση του προγράμματος.

Το πρόγραμμα αποτελεί **πρώτη εφαρμογή** για τη χώρα μας μίας **ευρύτερης δράσης** που εμπλέκει πολλές **Ευρωπαϊκές χώρες**.

Η δράση αυτή συνολικά έχει ως **στόχο να ενισχυθεί και να επεκταθεί**.

Στόχος μας λοιπόν είναι η επίτευξη του **βέλτιστου δυνατού ουσιαστικού αποτελέσματος** και της βέλτιστης τεκμηρίωσης και κοινοποίησης των αποτελεσμάτων με σκοπό την επίτευξη της επέκταση της δράσης.