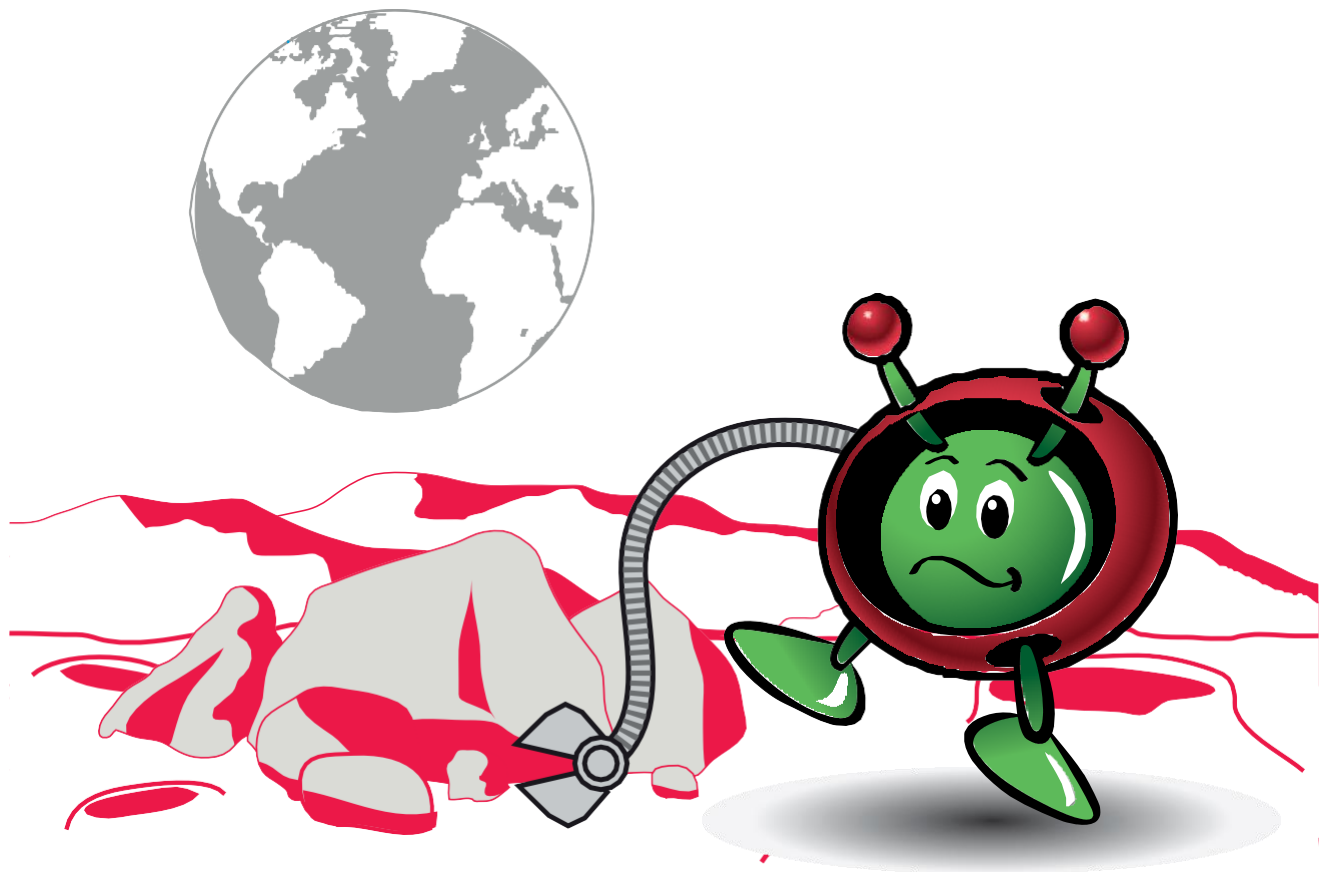


teach with space

→ ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ

Γίνε ένας μηχανικός του διαστήματος για μια ημέρα





Οδηγός εκπαιδευτικού

Γρήγορα δεδομένα

Σελ. 3

Περίληψη των
δραστηριοτήτων

Σελ. 4

Εισαγωγή

Σελ. 5

Δρ. 1: Πώς λειτουργεί το χέρι μας;
Δρ. 2: Κατασκευάστε τον δικό σας
ρομποτικό βραχίονα

Σελ. 7

Σελ. 8

Φύλλα εργασίας

Σελ. 10

Σύνδεσμοι

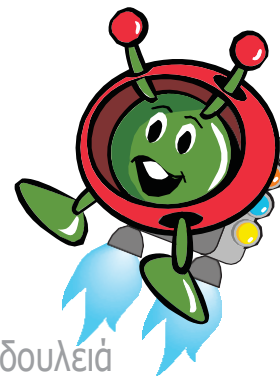
Σελ. 13

teach with space – ρομποτικός
βραχίονας | PR35
www.esa.int/education

Το Γραφείο ESA Education Office λαμβάνει ανατροφοδότηση
και σχόλια teachers@esa.int

Μια παραγωγή του ESA Education σε συνεργασία με το ESERO

Portugal.Copyright © European Space Agency 2019



→ ΡΟΜΠΟΤΙΚΟ ΧΕΡΙ

Χτίζοντας ένα ρομποτικό βραχίονα που θα σε βοηθήσει στην καθημερινή σου δουλειά

Γρήγορα δεδομένα

Μαθήματα: Φυσική, Τέχνες

Ηλικία: 8-12 ετών **Τύπος:**
δραστηριότητα μαθητών

Πολυπλοκότητα: εύκολο-μέτριο

Χρόνος μαθήματος: 60 λεπτά

Κόστος: χαμηλό

Τοποθεσία: τάξη

Περιλαμβάνει χρήση: υλικών χειροτεχνίας

Λέξεις-κλειδιά: Φυσική, Τέχνες, Μηχανική,
Ρομποτικός βραχίονας, Ανθρώπινο σώμα, Χέρι,
Μύες, Κόκκαλα

Σύντομη περιγραφή

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα μάθουν πώς λειτουργεί το χέρι τους. Οι μαθητές θα κατανοήσουν τις διαφορετικές λειτουργίες των κοκάλων και των μυών. Θα κατασκευάσουν και θα ελέγξουν ένα μοντέλο – ρομποτικό βραχίονα και θα δουν γιατί είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για το διάστημα.

Μαθησιακά αποτελέσματα

- Μάθηση των διαφορετικών λειτουργιών των κοκάλων και των μυών.
- Κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του ανθρώπινου χεριού.
- Μάθηση του τι είναι ένας ρομποτικός βραχίονας.
- Κατανόηση του γιατί οι ρομποτικοί βραχίονες είναι χρήσιμα εργαλεία, ειδικά για το διάστημα.
- Διερεύνηση και έλεγχος των ιδεών για την κατασκευή μιας μηχανής (ρομποτικού βραχίονα) μέσα σε μια ομάδα.



→ Περίληψη των δραστηριοτήτων

δραστηριότητα	τίτλος	περιγραφή	αποτελέσματα	απαιτήσεις	χρόνος
1	Πώς λειτουργεί το χέρι μας;	Οι μαθητές θα κατανοήσουν πώς το λειτουργεί το ανθρώπινο χέρι. Οι μαθητές θα σκεφτούν γιατί οι ρομποτικοί βραχίονες μπορούν να σταθούν ως χρήσιμα εργαλεία.	Οι μαθητές θα μάθουν από τι αποτελούνται τα χέρια τους. Οι μαθητές θα μάθουν για το ρόλο των κοκάλων και των μυών. Οι μαθητές θα κατανοήσουν ότι οι ρομποτικοί βραχίονες είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για την εξερεύνηση του διαστήματος.	Καμία	20 λεπτά
2	Κατασκευάστε τον δικό σας ρομποτικό βραχίονα	Οι μαθητές θα κατασκευάσουν ένα απλό μοντέλο ρομποτικού βραχίονα.	Οι μαθητές θα κατασκευάσουν έναν απλό ρομποτικό βραχίονα και θα συσχετίσουν τη λειτουργία του με το ανθρώπινο χέρι.	Ολοκλήρωση της δραστηριότητας 1	40 Λεπτά

→ Εισαγωγή

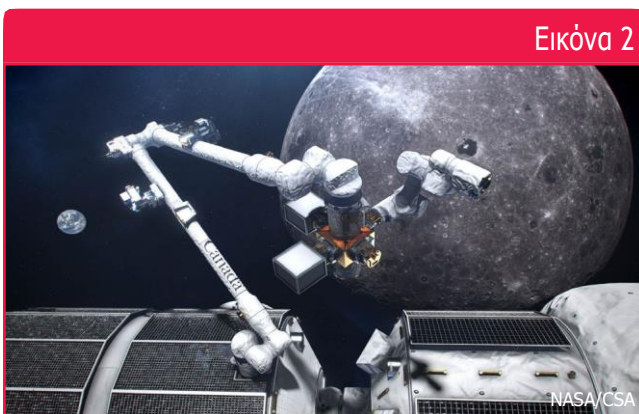
Οι ρομποτικοί βραχίονες είναι μηχανές, εμπνευσμένες από το ανθρώπινο χέρι, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μετακίνηση αντικειμένων. Στο διάστημα, οι ρομποτικοί βραχίονες παρέχουν τη δυνατότητα να χειρίζονται και να μεταφέρουν μεγάλο εξοπλισμό όπως το Hubble Space Telescope, ενώ παράλληλα βοηθούν του αστροναύτες κατά τη διάρκεια των διαστημικών του περιπάτων έξω από τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό.

Οι ρομποτικοί βραχίονες μπορεί να έχουν ποικιλία ως προς τα μεγέθη και λειτουργίες. Μπορούν να εκτελούν εργασίες συντήρησης και να είναι εξοπλισμένοι σε επιστημονικά πειράματα, όπως, για παράδειγμα, για τη συλλογή δειγμάτων.



Εικόνα 1

↑ Η Αστροναύτης της ESA Luca Parmitano συνδέθηκε με το ρομποτικό βραχίονα Canadarm 2, σε έναν διαστημικό περίπατο έξω από τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό.



Εικόνα 2

↑ Εντύπωση καλλιτέχνη του ρομποτικού βραχίονα σε μελλοντική σεληνιακή τροχιά στο διαστημικό σταθμό.

Στο μέλλον, οι αστροναύτες θα μπορούν να ελέγχουν τα οχήματα στην επιφάνεια της Σελήνης από απόσταση και να βοηθούν τα ρομπότ στην επιφάνεια να λαμβάνουν δείγματα και να έχουν πρόσβαση σε δύσκολα εδάφη. Η επόμενη αποστολή της ESA που θα σταλεί στην επιφάνεια της Σελήνης, η HERACLES (Human-Enhanced Robotic Architecture and Capability for Lunar Exploration and Science), θα δοκιμάσει αυτή τη νέα τεχνολογία και θα συλλέξει δείγματα εδάφους από την επιφάνεια με τους ρομποτικούς βραχίονες.

Η ESA συνεργάζεται με τις διαστημικές υπηρεσίες του Καναδά και της Ιαπωνίας, σε ρομποτικές αποστολές στη Σελήνη, οι οποίες θα δουν αυτόνομα ρόβερ με ρομποτικό βραχίονες για τη συλλογή δειγμάτων από την επιφάνεια της Σελήνης. Τα δοχεία των δειγμάτων θα μεταφερθούν σε έναν μελλοντικό διαστημικό σταθμό κοντά στη Σελήνη. Αυτός ο σεληνιακός σταθμός θα έχει έναν προηγμένο ρομποτικό βραχίονα που θα συλλαμβάνει και θα δίνει τα δοχεία των δειγμάτων, τα οποία θα ταξιδέψουν στη Γη με τους αστροναύτες που θα επιστρέψουν.



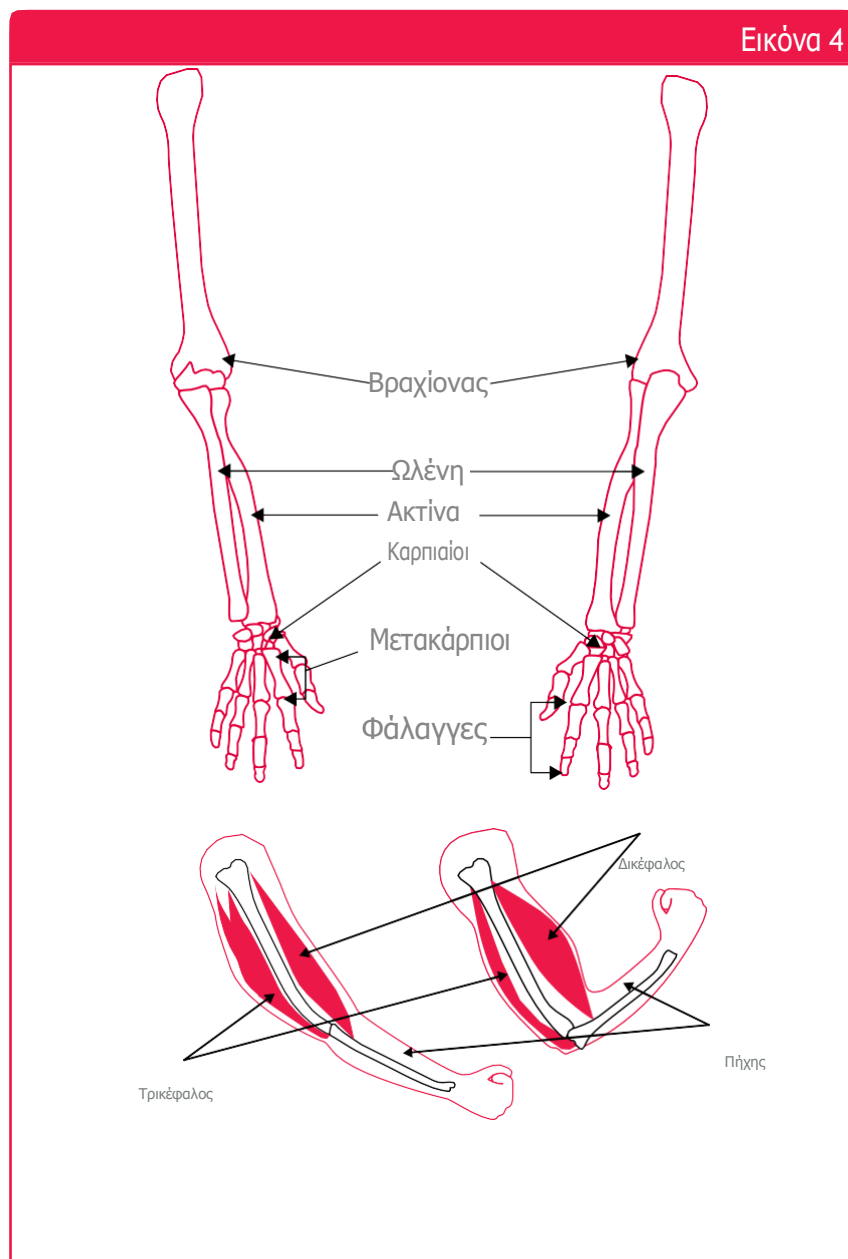
Εικόνα 3

↑ Εντύπωση καλλιτέχνη της αποστολής Heracles στην επιφάνεια της Σελήνης.

→ Το ανθρώπινο χέρι

Κάθε χέρι είναι φτιαγμένο από κόκαλα, αρθρώσεις και μύες. Δουλεύουν μαζί για να επιτρέπουν στα χέρια μας να λυγίζουν, να περιστρέφονται, να κινούνται πίσω-μπρός, και να κινούνται από τη μια μεριά στην άλλη.

Το ανθρώπινο χέρι αποτελείται από τρία κόκαλα: το βραχιόνιο, την ακτίνα και την ωλένη. Υπάρχει ένα ζευγάρι μυών που συνδέεται με το βραχιόνιο οστό για να κινήσει το χέρι: ο δικέφαλος και ο τρικέφαλος. Ο δικέφαλος λυγίζει το χέρι ενώ ο τρικέφαλος το ισιώνει. Οι μύες δουλεύουν πάντα σε ζευγάρια και κάθε μυς που μπορεί μόνο να τραβάει (με κάμψη), δεν μπορεί να σπρώξει.



↑ Τα κύρια κόκαλα και οι μύες του ανθρώπινου χεριού.

→ Δραστηριότητα 1: Πώς λειτουργεί το χέρι μας;

Σε αυτή τη δραστηριότητα, οι μαθητές θα μάθουν πώς λειτουργεί το χέρι και γιατί οι ρομποτικοί βραχίονες είναι χρήσιμα εργαλεία.

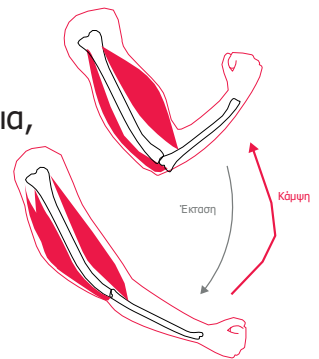
Εξοπλισμός

- Εκτυπωμένα φύλλα εργασίας για κάθε μαθητή

Άσκηση

Σε αυτή τη δραστηριότητα, στην ερώτηση 1, ζητείται από τους μαθητές να συμπληρώσουν τα κενά στο κείμενο. Για να κατανοήσουν καλύτερα πώς λειτουργούν τα χέρια τους, επεκτείνετε αυτή τη δραστηριότητα ζητώντας τους να εκτελέσουν μια σειρά από σύντομες δραστηριότητες.

- Ζητήστε από τους μαθητές να λυγίσουν το ένα χέρι ενώ νιώθουν τους μύες του άνω βραχίονα με το άλλο χέρι. Οι μαθητές θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι το χέρι λυγίζει χρησιμοποιώντας ένα ζευγάρι μυών (δικέφαλο και τρικέφαλο), που συνεργάζονται μεταξύ τους. Όταν το χέρι είναι ίσιο, ο δικέφαλος εκτείνεται και ο τρικέφαλος κάμπτεται. Αντίστροφα, όταν το χέρι είναι λυγισμένο, ο δικέφαλος κάμπτεται και ο τρικέφαλος εκτείνεται.
- Καθοδηγήστε τους μαθητές να κρατούν ένα βιβλίο με τα χέρια τους ίσια, χωρίς να κινείται, για ένα λεπτό. Ρωτήστε τους πώς ένιωθαν μετά από λίγο. Ρωτήστε τους αν θα μπορούσαν να συνεχίσουν να κρατούν το βιβλίο για μεγάλο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι τα χέρια τους θα ξεκινήσουν να τρέμουν και να κινούνται. Αυτό είναι προβληματικό, εάν χρειάζεται να κάνετε μια εργασία με βαριά αντικείμενα, με απόλυτη ακρίβεια, και αυτό μπορεί να επιλυθεί με τη χρήση ρομποτικών βραχιόνων.



Εισάγεται την έννοια των ρομποτικών βραχιόνων. Δείξτε στους μαθητές παραδείγματα από ρομποτικούς βραχίονες που χρησιμοποιήθηκαν στη Γη και στο διάστημα. Ρωτήστε τους γιατί οι ρομποτικοί βραχίονες είναι χρήσιμοι για την εξερεύνηση του διαστήματος. Ζητήστε τους να απαριθμήσουν 3 δραστηριότητες που θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν από ρομποτικούς βραχίονες στο διάστημα ή στη Σελήνη.

Αποτελέσματα

1. Έχετε ποτέ αναρωτηθεί πώς λειτουργούν τα χέρια σας; Τα χέρια μας καλύπτονται από το δέρμα για προστασία, ενώ κάτω από το δέρμα υπάρχουν μύες και κόκαλα. Τα κόκαλα είναι σκληρά και δύσκαμπτα για να παρέχουν στήριξη και οι μύες μας δίνουν δύναμη που επιτρέπει το χέρι να κινηθεί. Το χέρι έχει 3 κύρια κόκαλα: τον βραχίονα, την ωλένη και την ακτίνα. Υπάρχει ένα ζευγάρι μυών, προσκολλημένο στον βραχίονα: οι δικέφαλοι και οι τρικέφαλοι. Ο αγκώνας συνδέει τα ψηλότερα και τα χαμηλότερα μέρη του χεριού.
2. Παραδείγματα απαντήσεων:
 - Κατασκευή/δημιουργία μιας βάσης προτού φτάσουν οι άνθρωποι.
 - Μετακίνηση αντικειμένων από ένα διαστημόπλοιο στη βάση.
 - Λήψη δειγμάτων για τους επιστήμονες.



→ Άσκηση 2: Κατασκευάστε τον δικό σας ρομποτικό βραχίονα

Σε αυτή τη δραστηριότητα οι μαθητές θα κατασκευάσουν τον δικό τους ρομποτικό βραχίονα και θα τον χρησιμοποιήσουν για να εκτελέσουν διαφορετικές δραστηριότητες και να ελέγξουν τη λειτουργία του σε διαφορετικές περιστάσεις.

Εξοπλισμός

- 10 ξυλάκια παγωτού (περίπου 10 εκ. x 2εκ.)
- 2 γερά ορθογώνια χαρτόκουτα ή κάτι παρεμφερές (περίπου 10 εκ. x 2 εκ.)
- Ζεστή κόλλα
- 2 καπάκια/γόμες
- 12 διπλόκαρφα
- Ψαλίδι
- Εκτυπωμένο φύλλο εργασίας

Το ήξερες;

Οι μαθητές θα πρέπει να είναι υπό επίβλεψη, όταν ανοίγουν τρύπες στα ξυλάκια παγωτού. Οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να βοηθήσουν τους μαθητές χειριστούν τη ζεστή κόλλα, καθώς είναι επιβλαβής για το δέρμα και μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα.

Άσκηση

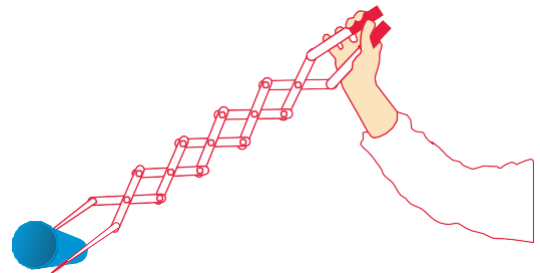
Χωρίστε τους μαθητές σε ομάδες των 2 έως 3 μαθητών και δώστε σε κάθε ομάδα τα απαραίτητα υλικά για να κατασκευάσει ένα μοντέλο ρομποτικού βραχίονα.

Δείξτε τους φωτογραφίες ενός ολοκληρωμένου ρομποτικού βραχίονα και δώστε τους μια σύντομη επισκόπηση του τρόπου κατασκευής του. Λεπτομερείς οδηγίες για τον τρόπο κατασκευής του ρομποτικού βραχίονα παρέχονται στο φύλλο εργασίας του μαθητή.

Στη συνέχεια, οι μαθητές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν τον ρομποτικό τους βραχίονα για να δοκιμάσουν να σηκώσουν διάφορα αντικείμενα και να σκεφτούν τι κάνει αυτή την εργασία εύκολη ή δύσκολη. Θα πρέπει να σκεφτούν τα αντικείμενα που μαζεύουν και πώς ο ρομποτικός τους βραχίονας ταιριάζει στο καθένα. Καθ' όλη τη διάρκεια αυτής της δραστηριότητας, οι μαθητές θα πρέπει να σκεφτούν ποιες αλλαγές θα μπορούσαν να κάνουν ώστε οι εργασίες που εκτελούν να γίνουν ευκολότερες.

Οι μαθητές θα πρέπει να προσθέσουν ακόμη μερικά ξυλάκια στους ρομποτικούς τους βραχίονες για να τους μακρύνουν και να αποφασίσουν εάν ένας μακρύτερος ή κοντύτερος βραχίονας είναι πιο εύκολος στη χρήση. Ζητήστε τους να συγκρίνουν τον ρομποτικό τους βραχίονα με το δικό τους χέρι. Σε τι διαφέρει; Υπάρχει κάτι στο δικό σας χέρι που θα μπορούσατε να προσθέσετε στον ρομποτικό βραχίονα για να τον βελτιώσετε;

Οι μαθητές πρέπει να συσχετίσουν τη δομή του ρομποτικού βραχίονα με τη δομή των χεριών τους. Στον ανθρώπινο βραχίονα, τα κόκαλα έχουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παροχή της δομής, ενώ οι μύες επιτρέπουν στον βραχίονα να εκτελεί διάφορες κινήσεις.



Αποτελέσματα

Οι μαθητές θα πρέπει να καταλήξουν στο συμπέρασμα για το ποιες παράμετροι επηρεάζουν την απόδοση του βραχίονά τους (π.χ. μήκος του βραχίονα, υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, τύποι των «λαβών» που χρησιμοποιήθηκαν).

- Οι περισσότεροι θα απαντήσουν ότι η γόμα ήταν πιο εύκολο να πιαστεί λόγω της τριβής και του σχήματος της επιφάνειας.
 - Ο βραχίονας θα είχε δυσκολίες, για παράδειγμα, να πιάσει βαριά και/ή μεγάλα αντικείμενα.
 - Ένας πιο κοντός βραχίονας θα δώσει περισσότερο έλεγχο και σταθερότητα, αλλά δεν θα μπορεί να πιάσει αντικείμενα που βρίσκονται μακριά.
 - Οι μαθητές μπορεί να βρουν ιδέες όπως να προσθέσουν έναν αντίχειρα, κι έτσι να είναι σε θέση να λυγίζουν τον βραχίονα ή άλλες σχετικές ιδέες.
- Στη Σελήνη, τα αντικείμενα θα έχουν λιγότερο βάρος από ότι στη Γη, κι έτσι οι ρομποτικοί βραχίονες θα μπορούν να σηκώνουν βαρύτερα αντικείμενα.

Συζήτηση

Συζητήστε με τους μαθητές πόσο αποτελεσματικοί ήταν οι ρομποτικοί τους βραχίονες. Θεώρησαν ότι τα μοντέλα που έφτιαξαν ήταν χρήσιμα εργαλεία ή θα έπρεπε να βελτιωθούν; Οι μαθητές θα πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι ο ρομποτικός βραχίονας που έφτιαξαν είναι πολύ απλός και είναι πολύ περίπλοκο να φτιάξουν ρομποτικούς βραχίονες που χρησιμοποιούνται στο διάστημα και στη βιομηχανία/κατασκευή. Συζητήστε με τους μαθητές ποιες παράμετροι πιστεύουν ότι επηρεάζουν τη λειτουργικότητα του ρομποτικού τους βραχίονα. Αν είναι πολύ μακρύς είναι δύσκολο να τον ελέγξουν αλλά εάν είναι πολύ κοντός θα έχει πολύ περιορισμένη κινητικότητα και χρήση. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά υλικά για διαφορετικά μέρη του βραχίονα ώστε να το βελτιώσουν. Το ιδανικό υλικό για την κύρια δομή θα ήταν ισχυρό και ελαφρύ.

Όταν οι διαστημικές υπηρεσίες σχεδιάζουν νέα εργαλεία, συχνά αναζητούν έμπνευση στη φύση. Συζητήστε με τους μαθητές εάν πιστεύουν ότι αυτή είναι καλή ιδέα. Είναι καλύτερο να φτιάξουμε ρομποτικούς βραχίονες όπως τα ανθρώπινα χέρια ή θα μπορούσε να είναι πιο χρήσιμο ένα ρομποτικό χέρι χταποδιού; Μπορείτε να προχωρήσετε αυτή τη δραστηριότητα περαιτέρω, παρουσιάζοντας τη διαφορά μεταξύ μάζας και βάρους στους μαθητές και εισάγοντας τις δυνάμεις.

Συμπέρασμα

Το σώμα μας αποτελείται από οστά και μύες που συνεργάζονται για να παρέχουν δομή και να μας επιτρέπουν να κινούμαστε και να εκτελούμε τις διάφορες εργασίες στην καθημερινότητά μας. Υπάρχουν περιορισμοί στο τι μπορούν να κάνουν οι άνθρωποι, επομένως χρησιμοποιούμε συχνά ρομπότ για να βοηθήσουμε στην εκτέλεση εργασιών που θα ήταν δύσκολες, επικίνδυνες ή αδύνατες για εμάς. Η φύση μπορεί να είναι πολύ καλή στην επίλυση προβλημάτων, επομένως τη χρησιμοποιούμε συχνά ως έμπνευση για τα σχέδιά μας και προσπαθούμε να μοντελοποιήσουμε πολλές ρομποτικές μηχανές σε αυτά που παρατηρούμε γύρω μας. Υπάρχουν πολλές ομοιότητες μεταξύ των ρομποτικών βραχιόνων και των δικών μας χεριών.



→ ΡΟΜΠΟΤΙΚΟΣ ΒΡΑΧΙΟΝΑΣ

Γίνε ένας μηχανικός του διαστήματος για μια ημέρα

→ Δραστηριότητα 1: Πώς λειτουργεί το χέρι;

1. Συμπληρώστε τα κενά στο κείμενο παρακάτω χρησιμοποιώντας τις λέξεις που σας δίνονται (χρησιμοποιήστε την κάθε λέξη μόνο μία φορά):

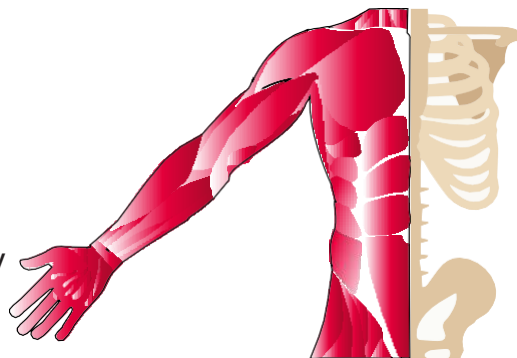
μύες αγκώνας δέρμα δικέφαλοι κόκαλα ακτίνα

Έχεις αναρωτηθεί ποτέ πώς λειτουργούν τα χέρια σου;

Τα χέρια μας καλύπτονται με _____ για προστασία, κάτω από το δέρμα υπάρχουν μύες και _____.

Τα κόκαλα είναι σκληρά και δύσκαμπτα για να παρέχουν μια δομή και οι _____ μας δίνουν δύναμη για να επιτρέψουμε το χέρι μας να κινηθεί.

Το χέρι έχει 3 κύρια κόκαλα: τον βραχίονα, την ωλένη και την _____. Προσκολλημένο στον βραχίονα υπάρχει ένα ζευγάρι μυών: οι _____ και οι τρικέφαλοι. Ο _____ συνδέει τα άνω και τα κάτω μέρη του χεριού.



Το ήξερες;

Ένας αστροναύτης της ESA, ο Thomas Pesquet, τράβηξε αυτή τη φωτογραφία από τον Διεθνή Διαστημικό Σταθμό και είπε «ο ρομποτικός βραχίονας είναι ένα από τα πιο απαραίτητα μέρη του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού και χρησιμοποιείται για κάθε σύλληψη και ελλιμενισμό του διαστημικού σκάφους εφοδιασμού.»



2. Οι ρομποτικοί βραχίονες μπορεί να είναι επίσης χρήσιμοι όταν εξερευνούμε άλλους κόσμους, όπως τη Σελήνη μας. Φανταστείτε ότι είστε ένας αστροναύτης που δουλεύει στο διάστημα ή στη Σελήνη. Καταγράψτε τρία πράγματα που θεωρείτε ότι θα μπορούσαν να συνεισφέρουν οι ρομποτικοί βραχίονες.

3. Συζητήστε με άλλους στην ομάδα σας ποιος θα ήταν ο καλύτερος τρόπος κατασκευής ενός ρομποτικού βραχίονα. Πώς θα μπορούσατε να τον κατασκευάσετε για να συλλέγει αντικείμενα πιο εύκολα; Σχεδιάστε το μοντέλο σας.



→ Δραστηριότητα 2: Κατασκευάστε τον δικό σας ρομποτικό βραχίονα



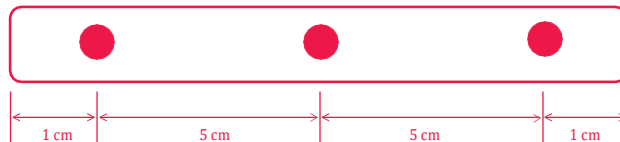
Ο Ευρωπαϊκός Ρομποτικός Βραχίονας θα μεταφέρει μικρά ωφέλιμα φορτία απευθείας από το εσωτερικό προς το εξωτερικό του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού. Θα μετακινήσει επίσης αστροναύτες σε μια θέση όπου μπορούν να εργαστούν στο εξωτερικό του Διαστημικού Σταθμού ή από μια άλλη εξωτερική τοποθεσία σε άλλη. Αυτό εξοικονομεί χρόνο και προσπάθεια κατά τους διαστημικούς περιπάτους.

Ας κατασκευάσουμε τώρα τη δική σας εκδοχή ενός ρομποτικού βραχίονα!

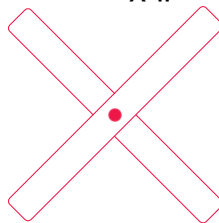
Άσκηση

Συλλέξτε όλα τα υλικά που χρειάζεστε από τον/την δάσκαλο/α σας και ακολουθήστε τις οδηγίες παρακάτω:

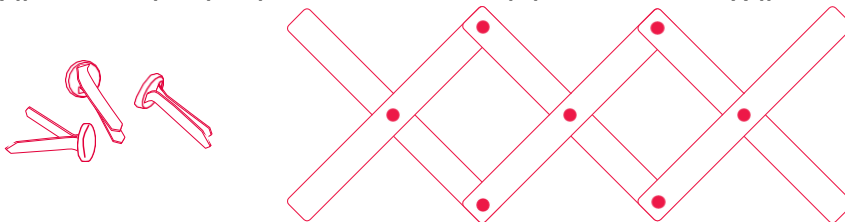
1. Τρυπήστε τρεις τρύπες στα ξυλάκια χρησιμοποιώντας έναν τρυπητή. Δείτε την εικόνα για την τοποθεσία των τρυπών.



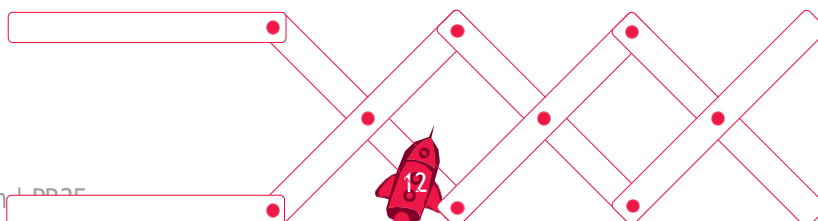
2. Χρησιμοποιήστε διπλόκαρφα για να συνδέσετε τα δύο ξυλάκια στο κέντρο και να σχηματίσετε έναν σταυρό όπως φαίνεται στο σχήμα. Επαναλάβετε για 2 ακόμη φορές.



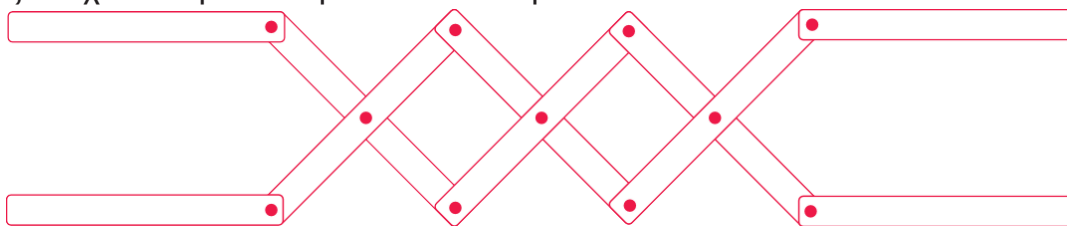
3. Χρησιμοποιήστε διπλόκαρφα για να συνδέσετε τα άκρα των σταυρών που μόλις φτιάξατε για να σχηματίσετε μια μακριά αλυσίδα, όπως φαίνεται στο σχήμα.



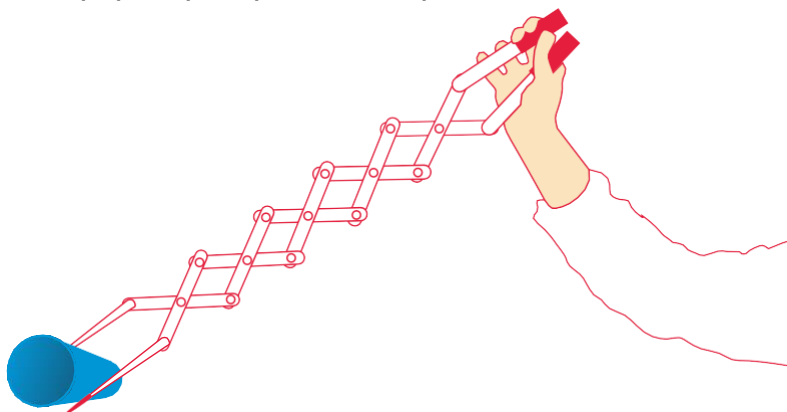
4. Χρησιμοποιήστε ζεστή κόλλα για να κολλήσετε δύο ξυλάκια στη μία άκρη ως λαβές.



5. Χρησιμοποιήστε ζεστή κόλλα για να κολλήσετε τα δυο ορθογώνια χαρτόνια στην άλλη άκρη ως «δάχτυλα» για να σηκώσετε αντικείμενα.



6. Κολλήστε ταινία ή καπάκια μπουκαλιών στις άκρες της τσιμπίδας. Αυτό θα βοηθήσει τον ρομποτικό σας βραχίονα να πιάνει αντικείμενα. Θα πρέπει να έχετε έναν ρομποτικό βραχίονα παρόμοιο με την εικόνα παρακάτω.



Αποτελέσματα

1. Προσπαθήστε να χρησιμοποιήσετε τον ρομποτικό σας βραχίονα για να πιάσετε διαφορετικά αντικείμενα όπως μια σβήστρα, μια μπάλα του ring-rong και ένα χάρτινο ποτήρι.

a. Ποιο αντικείμενο ήταν πιο εύκολο να σηκώσετε;

b. Τι είδους αντικείμενα θα ήταν δύσκολο να πιάσετε με το χέρι;

c. Τώρα, προσπαθήστε να κάνετε τον ρομποτικό σας βραχίονα μακρύτερο ή κοντότερο. Είναι πιο εύκολο να δουλεύετε με έναν κοντό ρομποτικό βραχίονα ή έναν πιο μακρύ;

d. Συγκρίνετε τον ρομποτικό βραχίονα με το χέρι σας. Ποιες αλλαγές μπορείτε να κάνετε για να βελτιώσετε τον ρομποτικό σας βραχίονα;

2. Στη Δραστηριότητα 1, καταγράψατε ορισμένες εργασίες με τις οποίες ένας ρομποτικός βραχίονας θα μπορούσε να βοηθήσει κατά τη δημιουργία μιας βάσης στη Σελήνη. Η Σελήνη έχει το 1/6 της βαρύτητας της Γης. Πιστεύετε ότι αυτό θα επηρεάσει το φορτίο που μπορεί να σηκώσει ένας ρομποτικός βραχίονας;

→ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Πηγές ESA

Moon Camp Challenge

esa.int/Education/Moon_Camp

ESA υλικό για την τάξη

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA Kids

esa.int/kids

Διαστημικά προγράμματα της ESA

Ευρωπαϊκό Ρομποτικό Χέρι (ERA)

esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/International_Space_Station/European_Robotic_Arm

Διαστημική Πύλη:

esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Space_gateway

Προσγείωση στη Σελήνη και επιστροφή στο σπίτι – ρομποτική αποστολή Heracles

esa.int/Our_Activities/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Landing_on_the_Moon_and_returning_home_Heracles

Αποστολές στη σεληνιακή βάση: Heracles

<http://lunarexploration.esa.int/library?a=419>

Επιπλέον πληροφορίες

ISS Ρομποτικός Βραχίονας (Canadarm 2)

<http://www.asc-csa.gc.ca/eng/iss/canadarm2/Default.asp>

ESA, Εκπαίδευση ρομποτικού βραχίονα:

Μέρος 1 <https://youtu.be/xHmN1p7-n7o>

Μέρος 2 <https://youtu.be/6YFQf1-7T7s>

Καναδική Διαστημική Υπηρεσία, Hadfield πίσω από τους ελέγχους του Canadarm 2: <https://youtu.be/K7NvsxcoDKo>

Πώς οι μύες κινούν τα κόκαλά σου:

<https://youtu.be/FVIpEUIpFf0>