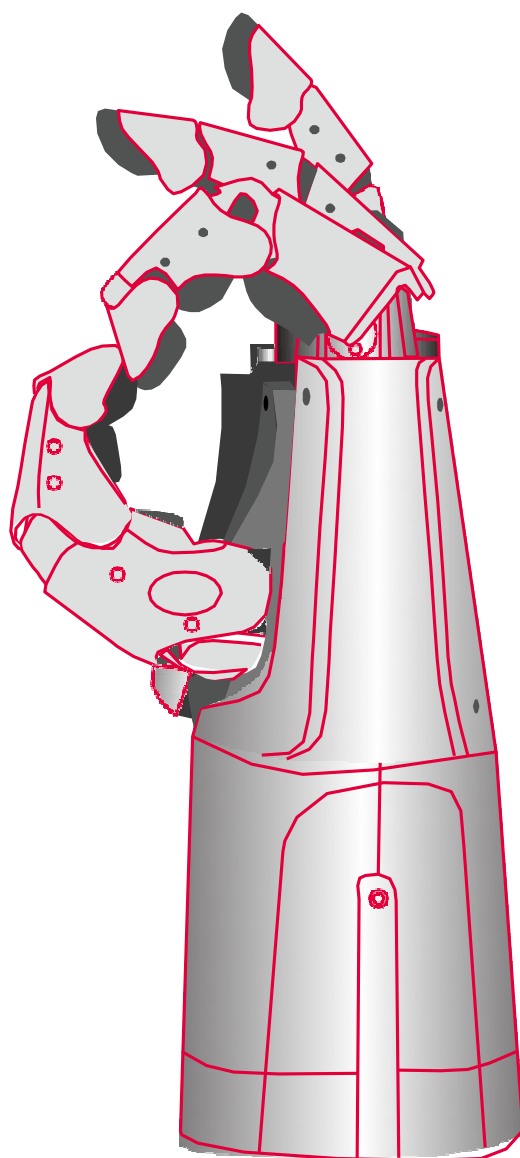
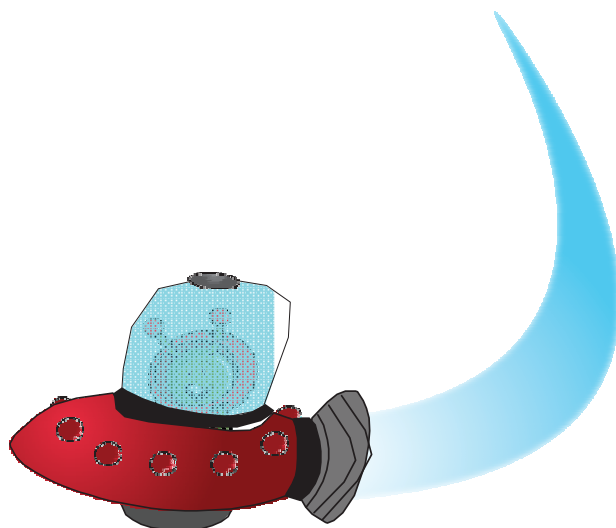


să învățăm prin spațiu

→ MÂNA BIONICĂ

Să construim o mână bionică





Informații pe scurt	pagina 3
Sumarul activităților	pagina 4
Activitatea 1: Ce se află în interiorul mâinii tale?	pagina 6
Activitatea 2: Construiește o mână bionică	pagina 7
Activitatea 3: Testează mâna bionică	pagina 8
Concluzii	pagina 9
Fișe de lucru pentru elevi	pagina 10
Legături utile	pagina 17
Anexa	pagina 18

să învățăm prin spațiu - mână bionică | PR34
www.esa.int/education

*Biroul ESA Education primește feedback la adresa
teachers@esa.int*

Un produs ESA Education în colaborare cu ESERO Portugalia
Copyright © European Space Agency 2018

→ MÂNA BIONICĂ

Să construim o mână bionică



Informații pe scurt

Materii: Știință, Arte

Grupa de vârstă: 8-12 ani

Tip: Activitate pentru elevi

Complexitate: ușoară / medie

Timp necesar pentru lecție: 60 - 90 minute

Cost: scăzut (0-50 lei)

Localizare: sala de clasă

Materiale necesare: material pentru bricolaj (carton, cuttere, pistol cu lipici fierbinte și altele)

Cuvinte cheie: Știință, Arte, Lună, Bionică, Robotică, Corpul Omenesc

Scurtă descriere

În această activitate, elevii vor construi o mână bionică realizată din carton, sfori, paie și benzi de cauciuc. Ei vor face legătura între mână bionică și propria mână pentru a înțelege funcția degetelor și importanța degetului mare, pentru a apuca sau ține obiecte de diferite forme. Elevii vor învăța, de asemenea, că nu ar fi posibilă mișcarea mâinii umane dacă ar fi compusă doar din oase. Elevii vor înțelege cum funcționează oasele, mușchii, tendoanele și ligamentele, comparându-le cu materialele folosite la mână bionică pentru a mișca degetele.

Această activitate este concepută să dureze timp de 60-90 de minute, în funcție de vârsta elevilor. Această resursă poate fi propusă și ca parte a unui proiect de clasă cuprinzând alte subiecte de studiu, cum ar fi artele, limbajul și corpul uman.

Obiectivele învățării

- De a înțelege cum funcționează mână umană.
- De a afla că știința și medicina folosesc proteze bionice pentru a înlocui părți ale corpului uman care nu funcționează corect sau care lipsesc.
- De a afla că oamenii de știință folosesc corpul uman ca sursă de inspirație pentru a construi instrumente, cum ar fi brațe robotice pentru medii ostile (spațiul cosmic, fundul oceanului).
- De a explora și testa idei pentru construirea unei mașinării simple (mână bionică) într-un grup.

Protecția muncii

Profesorii trebuie să îi ajute pe elevi să taie cartonul.

Profesorii trebuie să îi ajute pe elevi să manipuleze pistolul cu lipici fierbinte, deoarece este potențial dăunător pentru piele și poate provoca arsuri.



→ Sumarul activităților

activitate	titlu	descriere	rezultat	cerințe	durată
1	Ce se află în interiorul mâinii tale?	Elevii vor studia mâna umană	Elevii vor învăța despre rolul oaselor, mușchilor și tendoanelor din mâna omului.	Niciuna	15 minute
2	Construiește o mână bionică	Elevii vor construi o mână bionică	Elevii vor construi o mașinărie simplă și vor asocia funcția acesteia la mâna omului.	Completarea activității 1	30 - 60 minute
3	Testează mâna bionică	Elevii vor testa mâna bionică, desfășurând diferite sarcini.	Elevii vor înțelege importanța diferitelor componente ale mâinii bionice și o vor lega de propria mână.	Completarea activității 2	15 minute

→ Introducere

Bionica este aplicarea de proiecte și concepte din natură la dezvoltarea sistemelor și tehnologiei. În medicină, bionica permite înlocuirea sau îmbunătățirea organelor sau a altor părți ale corpului

cu versiuni create de om. De exemplu, protezele bionice permit persoanelor cu dizabilități să-și recupereze unele abilități. Un alt exemplu de bionică sunt roboții umanoizi care imită aspectul și funcționarea oamenilor.

Fig. 1



Roboții umanoizi sunt propuși pentru a înlocui oamenii în locuri de muncă periculoase care pot cauza răni sau pierderea vieții. Spațiul cosmic este unul dintre cele mai periculoase și dăunătoare medii, de fapt mulți roboți sunt deja folosiți pentru explorarea și exploatarea spațiului.

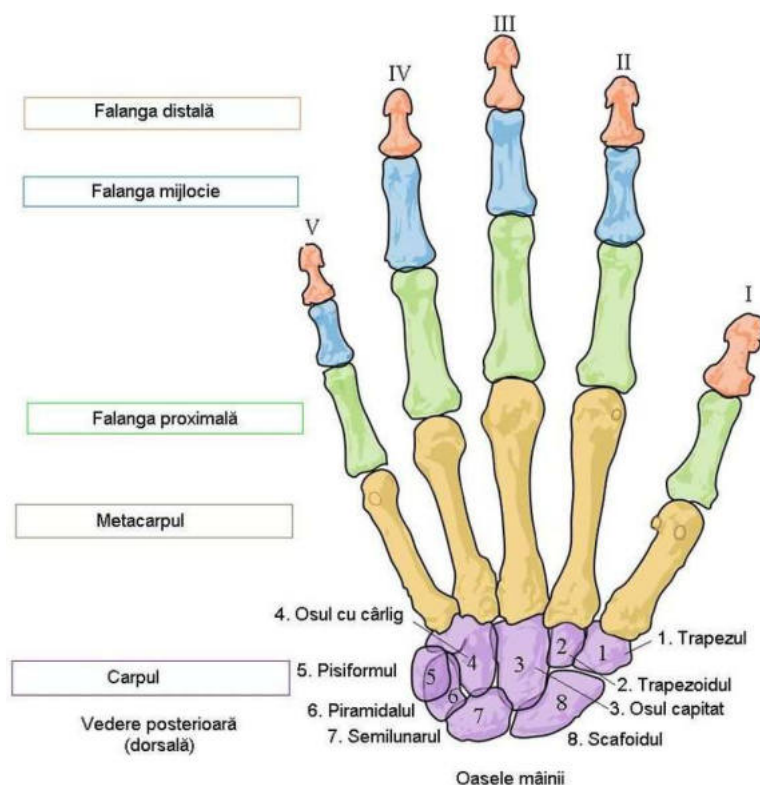
În viitorul apropiat, este de așteptat ca echipaje de astronauți și roboți umanoizi să

lucreze împreună pentru a exploata spațiul. Cel mai probabil, și unii și ceilalți vor folosi mâini bionice. Mâinile bionice permit roboților să manipuleze obiecte create pentru uz uman. Astronauții vor beneficia de mâinile bionice deoarece manipularea obiectelor în vidul spațiului prin mănușile unui costum spațial este foarte obositoare. ESA a dezvoltat mâna bionică DEXHAND pentru a fi folosită de roboți și, eventual, de astronauți (vezi Figura 1).

Înainte de a începe construcția mâinii bionice, să înțelegem cum funcționează mâna umană.

Mâna umană

Mâna omului este o structură foarte complexă; conține 27 de oase și 34 de mușchi, alături de multe tendoane, ligamente, nervi și vase de sânge, toate acoperite de un strat subțire de piele. Fiecare deget este format din trei oase (falange), care sunt denumite în funcție de distanța lor față de palmă: falanga proximală, falanga mijlocie și falanga distală. Tendoanele conectează mușchii de oase, în timp ce ligamentele leagă oasele de oase. Tendoanele care ne ajută să ne mișcăm degetele sunt atașate de 17 mușchi care se găsesc în palma mâinilor noastre și de alți 18 mușchi ai antebrațelor noastre. Cele două acțiuni majore ale degetelor – flexia și extinderea – sunt efectuate de mușchii flexori și respectiv extensori. Flexorii sunt legați de partea inferioară a antebrațului, iar extensorii de cea superioară a antebrațului.



→ Activitatea 1: Ce se află în interiorul mâinii tale?

În această activitate, elevii vor învăța despre mâna omului și rolul oaselor, mușchilor și tendoanelor.

Materiale

- Câte o fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Creion

Exercițiu

1. Elevii vor contura o imagine a propriei mâini pe o foaie de hârtie sau în foaia de lucru a elevului, ca în exemplul din Figura 3.

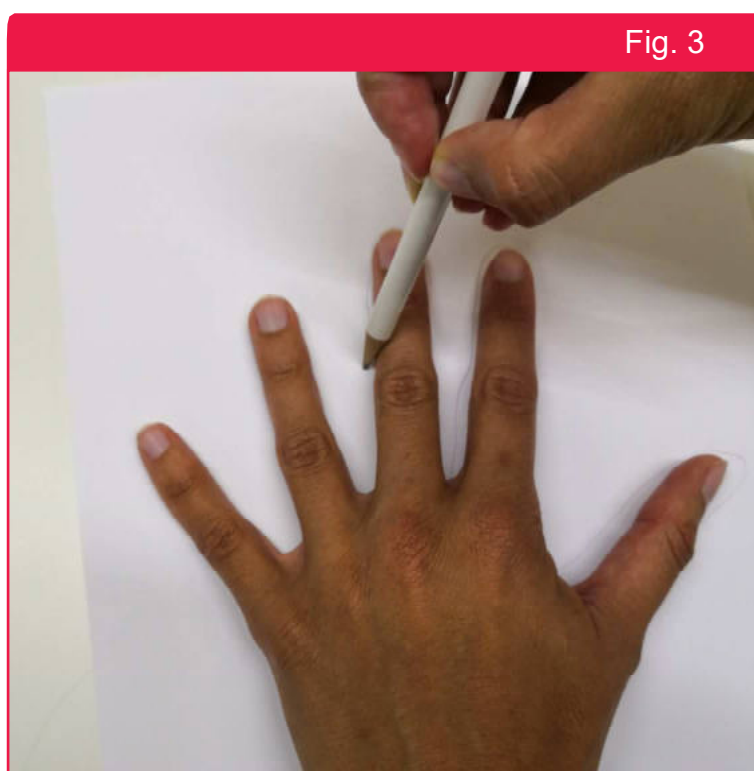


Fig. 3

↑ Elev desfasurand activitatea.

2. Elevii își vor compara desenul cu radiografia unei mâini umane (raze X) și vor desena oasele mâinii în interiorul desenului lor.
3. Elevii vor identifica oasele degetelor și le vor scrie denumirea pe desen.
4. Elevii își vor examina mâinile și vor descrie structurile din interior care fac să se miște mâinile. Discutați cu elevii despre importanța și rolul pielii, mușchilor și tendoanelor, aceste concepte vor fi explorate în continuare atunci când vor construi mâna bionică în activitatea 2.



→ Activitatea 2 - Construiește o mână bionică

În această activitate, elevii vor învăța despre ce anume este o mână bionică și cum funcționează. Ei își vor construi propria mână bionică de carton în grupuri. Instrucțiunile pot fi găsite în Anexă.

Materiale

- Carton ondulat
- Bandă adezivă ("scotch")
- Lipici
- Foarfece
- Șnururi subțiri
- Benzi de cauciuc (groase și subțiri)
- Paie de plastic
- Câte o fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Anexa 1 tipărită pentru fiecare grup

Exercițiu

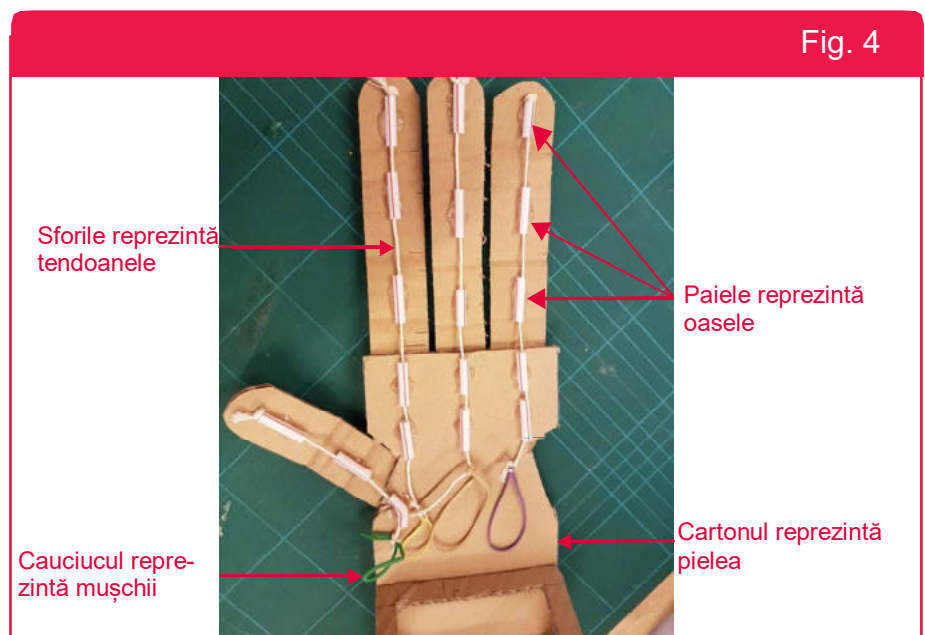
Această activitate este concepută pentru a fi desfășurată în grup. Împărțiți clasa în grupuri de 2 - 3 elevi.

Oferiți fiecărui grup materialul necesar pentru a construi un model de mână bionică. Instrucțiuni detaliate sunt furnizate în Anexa 1. Distribuiți instrucțiunile sau proiectați-le în clasă. În funcție de vârsta elevilor, aceștia pot avea nevoie de asistență la tăiere și lipire. Pentru a simplifica asamblarea, mâna bionică poate fi, de asemenea, construită folosind carton simplu gros în loc de carton ondulat.

După ce au construit mâna, cereți elevilor să o testeze; ei vor trebui să își observe propriile mâini pentru inspirație. Cereți elevilor să discute despre diferențele și asemănările dintre mâinile lor și mâna bionică pe care au construit-o și să-și scrie ideile.

Elevii trebuie, de asemenea, să-și compare mâna și degetele cu mâna și degetele unui coleg și să discute ce se întâmplă când flexează și întind degetele (cu atenție particulară la degetele mari).

La întrebările 6 și 7, elevii trebuie să înțeleagă funcția tendoanelor și mușchilor din mâna omului. De asemenea, elevii trebuie să compare rolul paielor, șnururilor și benzilor de cauciuc cu funcția mușchilor și tendoanelor din propriile mâini - vezi Figura 4.



→ Activitatea 3 - Testează mâna bionică

În această activitate, elevii vor îndeplini diferite sarcini cu mâna lor bionică și vor relaționa mișcările mâinii bionice cu propriile mâini.

Materiale

- Câte o fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Creion

Exercițiu

Distribuiți fișele de lucru pentru elevi. Supravegheați elevii în timp ce testează mâna. În acest exercițiu, elevii vor trebui să determine ce parametri și structuri afectează performanța mâinii lor (de exemplu, numărul de falange, cum se pliază, numărul de degete etc.). Îndrumați elevii să răspundă la următoarele întrebări:

1. Ce obiecte poți ridica cu mâna robotică?
2. Ce s-ar întâmpla dacă ai adăuga mai multe degete?
3. Ce s-ar întâmpla dacă ai elimina un deget?
4. De ce este dificil să ridici anumite lucruri cu mâna ta robotică?



→ Concluzii

Aceste activități folosesc metodologia de predare IBSE (Inquiry-based Science Education). În funcție de programele de învățământ și vârsta elevilor, aceste activități pot fi prezentate ca module de sine stătătoare sau integrate într-un proiect de clasă. Un exemplu de proiect de trei (sau mai multe) sedințe este acesta:

- cereți elevilor să investigheze ei înșiși modul în care funcționează mâna umană și rolul oaselor, mușchilor și tendoanelor, folosind internetul, videoclipurile, fotografiile sau alte resurse;
- cereți elevilor să construiască o mână bionică;
- încheiați proiectul cu o vizită la un muzeu de științe ale naturii, pentru a vedea diferențele dintre mâinile omului și labelle animalelor.

Pentru a aprofunda acest subiect, această activitate poate fi dezvoltată și integrată cu altele din setul Moon Camp, cum ar fi “Braț robotic: devino inginer spațial pentru o zi”.

Pentru un proiect mai complet dedicat corpului uman, studenții pot participa și la « Misiunea X – antrenează-te ca un astronaut ».

→ *Activitatea 1: Ce se află în interiorul mâinii tale?*

În această activitate, vei studia propria ta mână!

Exercițiu:

1. Trasează conturul mâinii tale mai jos



2. Compară desenul tău cu radiografia (fotografia cu raze X) a unei mâini umane prezentată mai jos. Desenează oasele în interiorul conturului mâinii.



↑ Radiografia unei mâini omenești

3. Pe desenul tău, identifică ce oase corespund degetelor și scrie-le numele.
4. Examinează-ți mâna. Poți identifica alte structuri din mână în afară de oase?

→ Activitatea 2: Construiește o mână bionică

În această activitate, vei construi o mână bionică și vei înțelege cum funcționează.

Materiale

- Carton
- Bandă adezivă ("scotch")
- Lipici
- Foarfece
- Snururi
- Benzi de cauciuc (subtiri si groase)
- Paie de plastic

Știi că?

În viitorul apropiat, se preconizează ca echipaje de astronauți și roboți umanoizi să lucreze împreună pentru a exploata spațiul. Cel mai probabil, și oamenii și roboții vor folosi mâini bionice. Mâinile bionice permit roboților să manipuleze obiecte create pentru uz uman. Astronauții vor beneficia de mâinile bionice deoarece manipularea obiectelor în vidul spațiului prin mânușile unui costum spațial este foarte obositoare.



Exercițiu

1. Verifică lista de materiale și asigură-te că ai toate materialele necesare pentru a construi mână bionică.
2. Urmează instrucțiunile profesorului. Construiește modelul de mână bionică.
3. Observă cum se mișcă degetele. Privește cu atenție degetul mare.
4. Modelul tău trebuie să fie similar cu cel prezentat în Figura A3. Compară mână ta bionică cu propria ta mână. Discută cu colegii tăi despre diferențe și asemănări. Scrie-ți concluziile pe pagina următoare.

Fig. A3



↑ Mână bionică construită din carton

Fig. A4



↑ Mână folosită ca model pentru mână bionică (la aceeași scară)

5. Observă cu atenție propria mână și degetele și/sau mâna și degetele unuia dintre colegii tăi. Flexează și extinde degetele (inclusiv degetul mare). Încearcă să vezi ce mușchi și tendoane se mișcă atunci când faci acest lucru.

6. Privește cu atenție imaginea următoare:

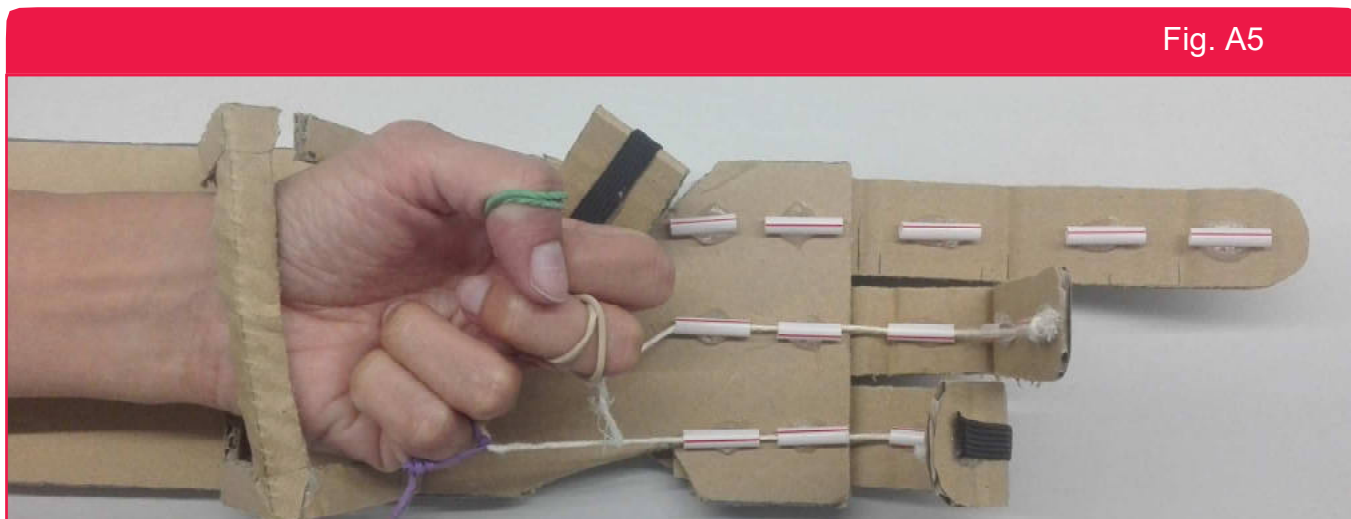


Fig. A5

↑ Mână omenească folosind mâna bionică.

De ce aratorul nu functioneaza bine?

7. Schimbă puncte de vedere cu colegii de clasă despre rolul fiecăruia dintre materialele folosite la construirea mâinii bionice, cum ar fi paiele și benzile de cauciuc, și compară rolul acestora cu funcția mușchilor și tendoanelor din mâna ta. Notează-ți gândurile și concluziile.

→ Activitatea 3: Testează mâna bionică

În această activitate, vei îndeplini diferite sarcini cu mâna ta bionică și vei testa funcționalitatea acesteia în diferite situații.

Exercitiu

1. În cadrul grupului tău, găsiți răspunsurile la următoarele întrebări. Scrie-le mai jos:

a. Ce obiecte poți ridica cu mâna ta bionică?

b. Ce s-ar întâmpla dacă ai adăuga mai multe degete?

c. Ce s-ar întâmpla dacă ai elimina un deget?

d. De ce este atât de dificil să ridici anumite articole cu mâna ta robotică?

2. Acum, fă următorul exercițiu:

Îndoaie degetul mare spre palma mâinii. Înfășoară o bucată de bandă în jurul mâinii pentru a-ti imobiliza degetul mare. Dacă preferi, poți folosi o mănușă pentru a-ti ascunde degetul mare. Acum, încearca să efectuezi mai multe sarcini de zi cu zi fără a folosi degetul mare.

a. Crezi că ești capabil să-ți legi pantofii, să-ți inchei nasturi de la cămașă sau să strângi curea?

b. Încearcă să ții un creion. Este ușor? Crezi că poți prinde o minge?

c. Poți explica de ce este important degetul mare?

3. Acum imaginează-ți că ești un astronaut pe Lună. La ce ai putea folosi o mână bionică adevărată?



→ LEGĂTURI UTILE

Resurse ESA

Moon Camp Challenge

esa.int/Education/Moon_Camp

Animații despre explorarea lunară

esa.int/Education/Moon_Camp/Working_on_the_Moon

Resurse ESA / ESERO pentru clasă

În limba engleză : https://www.esa.int/Education/Teachers_Corner/Teach_with_space3

În limba română : http://www.esero.ro/?page_id=834

ESA Kids

<https://www.esa.int/kids/en/home>

Proiecte spațiale ESA

Automatică și robotică ESA:

esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Automation_and_Robotics/Automation_Robotics

Laboratorul ESA de telerobotică și tehnologie haptică:

esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Telerobotics_Haptics_Laboratory

Mâna robotică DEXHAND:

www.dlr.de/rm/en/desktopdefault.aspx/tabid-11669/20391_read-47708/

Mecanism “Hand Controlled Device”:

esa.int/Enabling_Support/Space_Engineering_Technology/Hand_Controller_Device

Informații suplimentare

Super-mâna Sofiei: un exemplu de mână prostetică imprimată 3D:

www.vimeo.com/151718118

Cum un braț robotic spațial a inspirat tehnologia pentru intervenții chirurgicale pe Pământ:

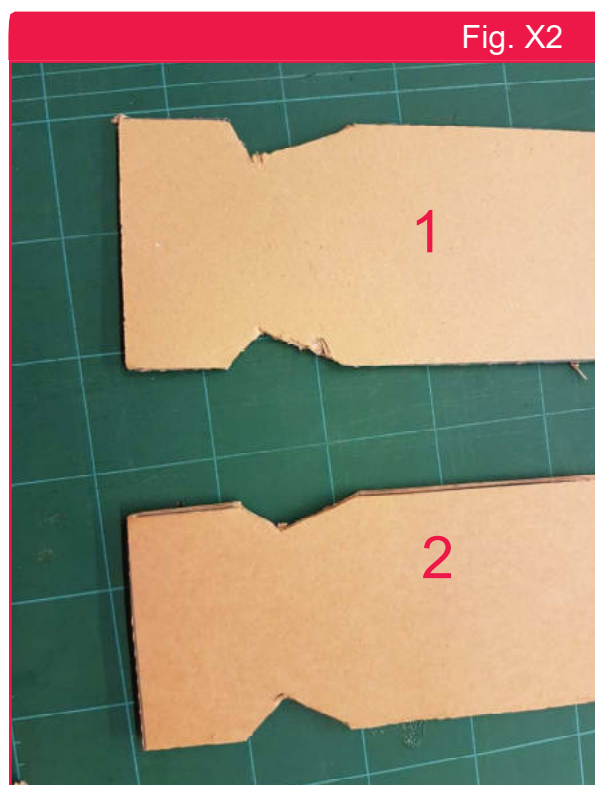
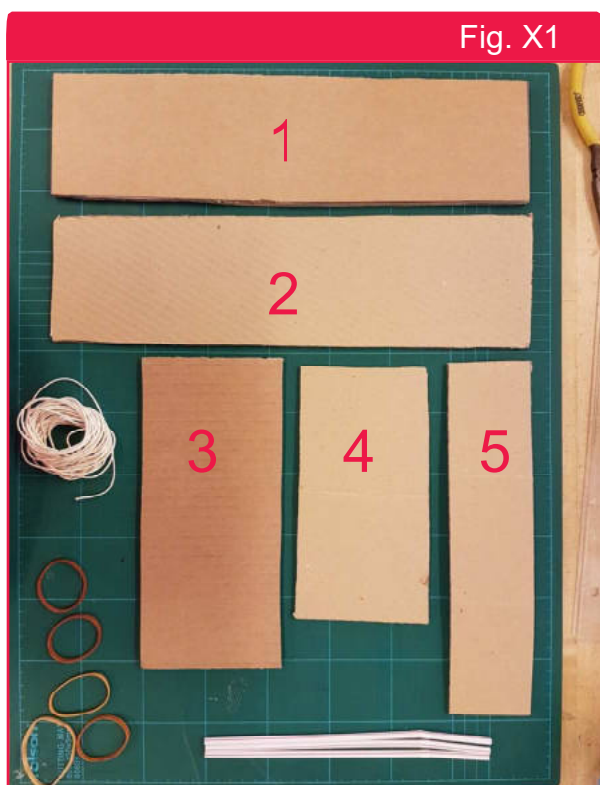
www.space.com/39899-space-robotic-arm-inspires-surgery-tool.html



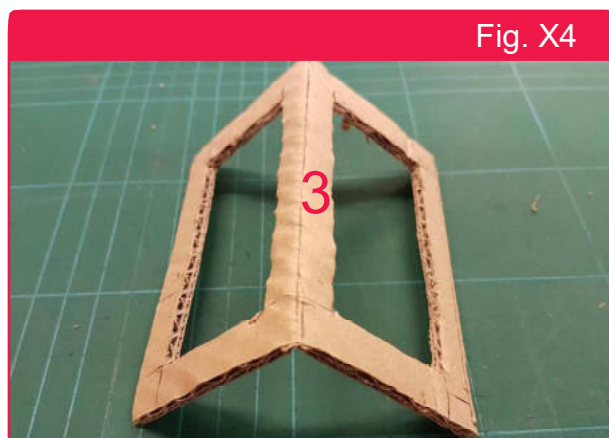
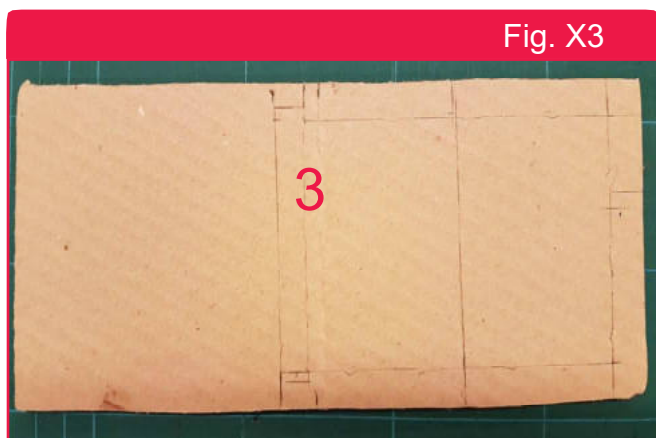
→ ANEXĂ

Instrucțiuni pentru construirea mâinii bionice

Asigură-te că ai toate echipamentele (Figura X1), care au fost enumerate anterior în Activitatea 2. Taie două benzi mari egale de carton (bucățile 1 și 2). Acestea ar trebui să aibă mai mult sau mai puțin lungimea antebrațului tău și lățimea mâinii tale. Pe fiecare bucată, taie triunghiuri simetrice pe ambele părți ale unui capăt (Figura X2).



Taie piesa 3, care va fi folosită pentru a construi mânerul. Marchează cartonul cu un pix sau un creion, așa cum este indicat în Figura X3 și apoi decupează-l așa cum se arată în Figura X4.



Să construim degetele acum. Taie 4 benzi de carton așa cum se arată în Figura X5 din piesa numărul 5 din Figura X1. Rotunțește o parte a extremităților lor (Figura X6).



Fig. X5

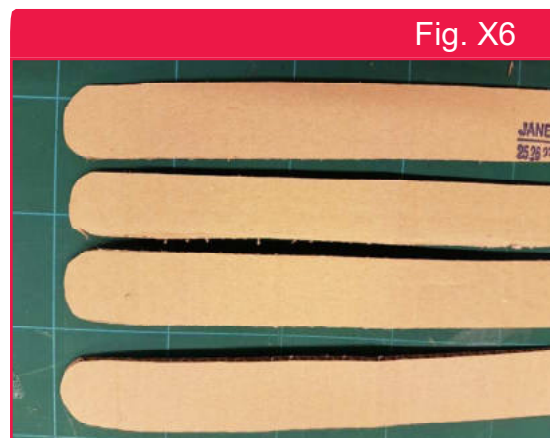


Fig. X6

Utilizează piesa 4 (Figura X1) pentru a construi suportul de braț și îndoaie-l de 4 ori așa cum se arată în Figura X7. Ar trebui să aibă aceeași lățime ca piesele 1 și 2.

Folosește lipici fierbinte pentru a atașa suportul de braț pe partea netăiată a uneia dintre cele două fâșii mari (piesa 1). Acum lipește piesa 2 pe partea inferioară a piesei 1 pentru a forma antebrațul (Figurile X8, X9, X10 și X11).

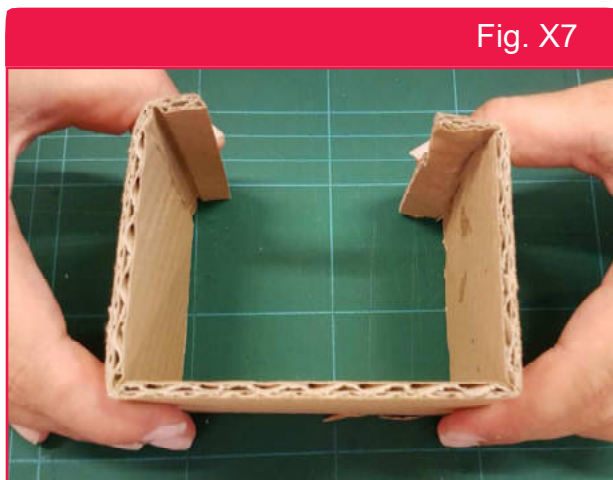


Fig. X7



Fig. X8



Fig. X9



Fig. X10



Fig. X11

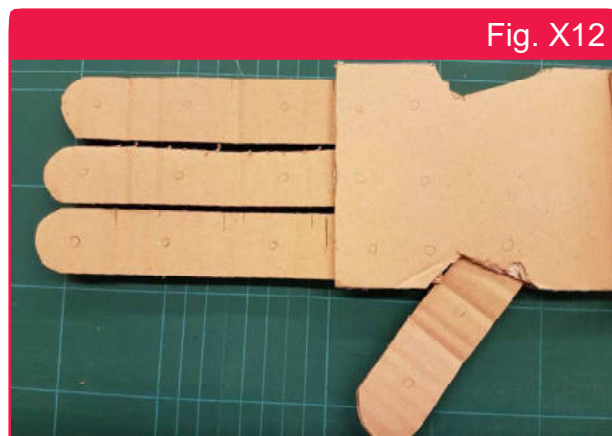


Fig. X12

Folosește lipiciul fierbinte pentru a atașa degetele pe care le-ai făcut anterior de capetele tăiate ale brațului (Figura X12). Lipește mânerul de braț (Figurile X13 și X14).



Fig. X13

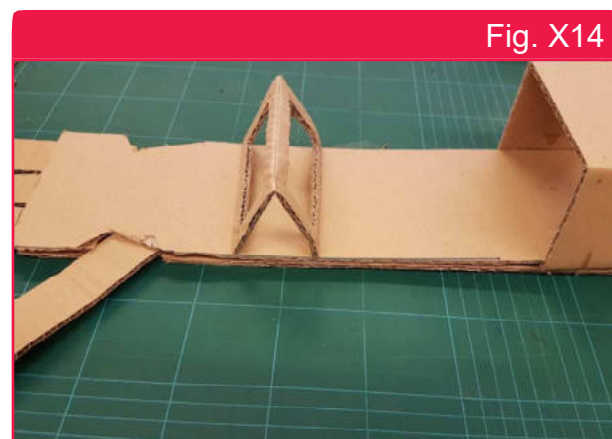


Fig. X14

Taie paiule în bucăți mici, așa cum se arată în Figura X15. Completează degetele așa cum se arată în Figurile X16 și X17.

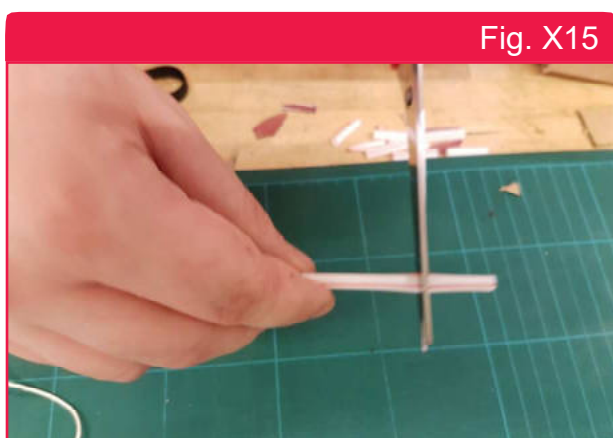


Fig. X15



Fig. X16

Acum, ia o sfoară și fă un nod suficient de mare încât acesta să nu treacă prin paie. Trece sfoara prin toate paietele unui deget (Figura X18). La capătul sforii, leagă o bandă de cauciuc subțire (Figura X19). Repetă acest pas pentru toate degetele (Figura X20).



Fig. X18

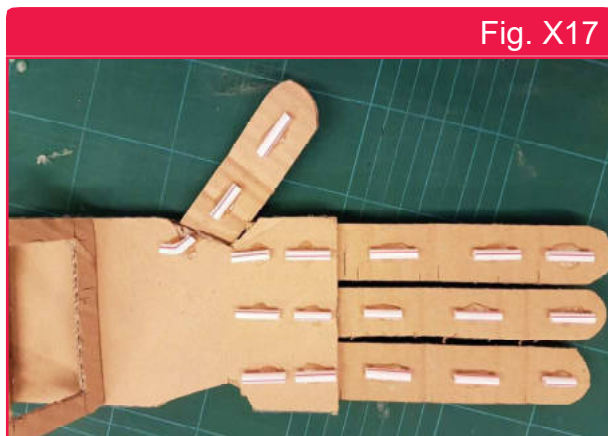


Fig. X17

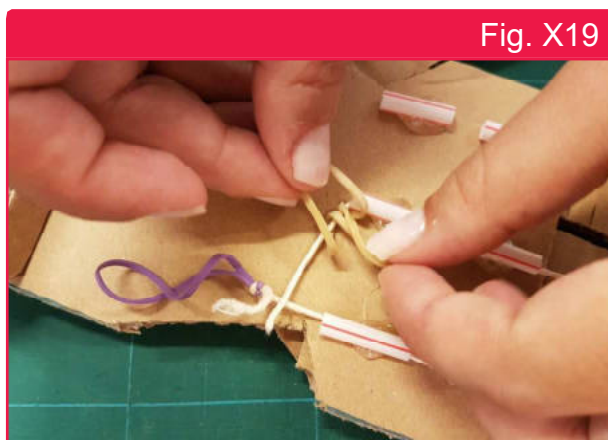


Fig. X19



Fig. X20

Pentru a termina, taie benzi groase de cauciuc și lipește câte una pe fiecare dintre degetele de pe cealaltă parte a mâinii (Figura X21). Acest lucru va ajuta la oferirea unui grad de rezistență la mișcarea mâinii.

Fig. X21

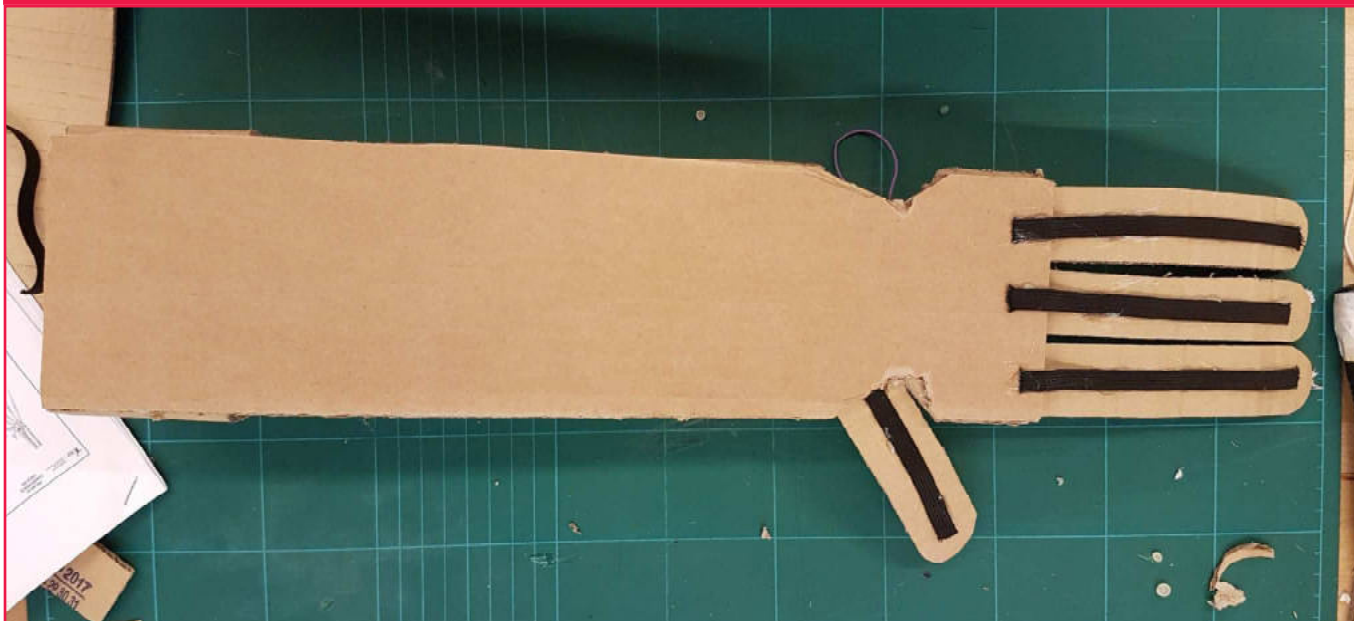


Fig. X22

