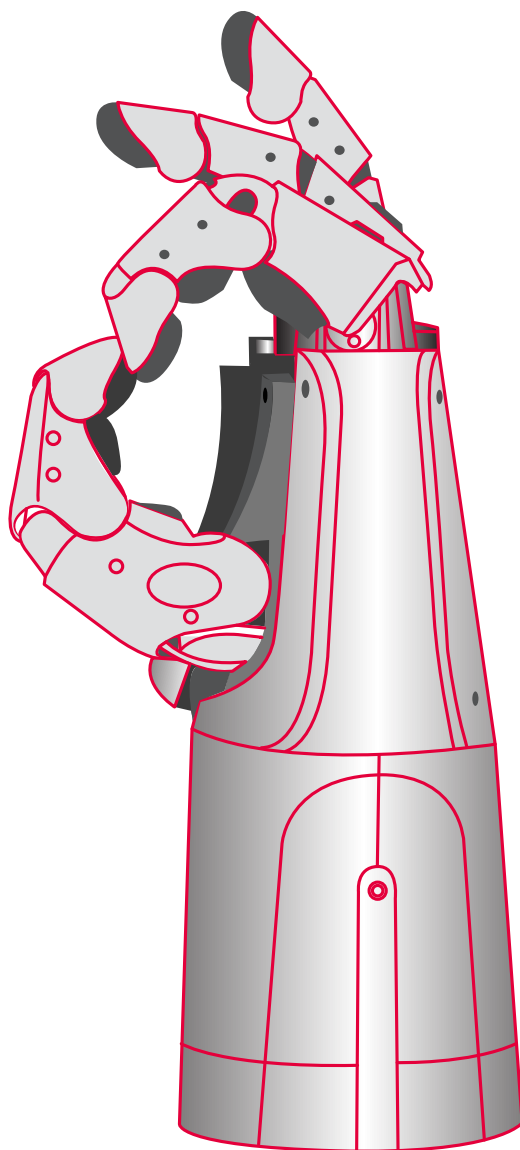
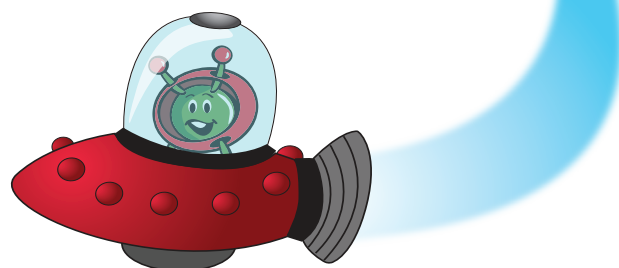


teach with space

→ MÂNĂ BIONICĂ

Construirea unei mâini bionice





Pe scurt	pagina 3
Rezumatul activităților	pagina 4
Activitatea 1: Ce se află în interiorul mâinii?	pagina 6
Activitatea 2: Construiți o mână bionică	pagina 7
Activitatea 3: Testați mâna bionică	pagina 8
Concluzii	pagina 9
Fișe de lucru pentru elevi	pagina 10
Linkuri	pagina 17
Anexă	pagina 18

teach with space - mână bionică | PR34
www.esa.int/education

Biroul ESA Education primește cu plăcere feedback și comentarii
teachers@esa.int

O producție ESA Education în colaborare cu ESERO Portugalia
Drepturi de autor © Agenția Spațială Europeană 2018



→ MÂNĂ BIONICĂ

Construirea unei mâini bionice

Pe scurt

Subiect: Știință, arte

Intervalul de vârstă: 8-12 ani

Tipul: activitate pentru elevi

Complexitate: ușoară/medie

Timpul necesar pentru lecție: 60 la 90 de minute

Cost per clasă: redus (0-10 euro)

Locație: sala de clasă

Include utilizarea de: materiale pentru lucru manual (carton, cuțite pentru lucru manual, pistol cu lipici)

Cuvinte cheie: Știință, arte, lună, bionică, robotică, corpul uman

Scurtă descriere

În această activitate, elevii vor construi o mână bionică din carton, ață, paie și benzi de cauciuc. Ei vor compara mâna bionică cu propria lor mână pentru a înțelege funcția degetelor și importanța degetului mare, pentru a apuca sau a ține obiecte cu forme și configurații diferite. Elevii vor învăța și 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, prin compararea lor cu materialele folosite la mâna bionică pentru a mișca degetele.

Această activitate este pregătită pentru 60-90 de minute, în funcție de vârsta elevilor. Totuși, această resursă poate fi propusă ca parte a unui proiect de clasă; cuprinzând și alte subiecte de studiu, cum ar fi artele, limbajul și corpul uman.

Obiective de învățare

- A înțelege cum funcționează mâna umană.
- A afla că știința și medicina utilizează proteze bionice pentru a înlocui părți ale corpului uman care nu funcționează corect sau lipsesc.
- A afla că oamenii de știință folosesc corpul uman ca inspirație pentru a construi instrumente, cum ar fi mâini și brațe pentru medii ostile precum spațiul sau adâncul oceanelor.
- A explora și testa idei prin construirea unei mașini simple (mână bionică) într-un grup.

Sănătatea și siguranța

Profesorii trebuie să-i ajute pe elevi să taie cartonul.

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



→ Rezumatul activităților

<i>activitate</i>	<i>titlu</i>	<i>descriere</i>	<i>rezultat</i>	<i>cerințe</i>	<i>timp</i>
1	Ce se află în interiorul mâinii?	Elevii vor studia mâna umană.	Elevii vor afla despre rolul oaselor, mușchilor și tendoanelor în mâna umană.	Niciuna	15 minute
2	Construirea unei mâini bionice	Elevii vor construi o mână bionică.	Elevii vor construi o mașină simplă și vor compara funcția acesteia cu mâna umană.	Finalizarea activității 1	30 la 60 de minute
3	Testarea mâinii bionice	Elevii vor testa mâna bionică executând diferite sarcini.	Elevii vor înțelege importanța diferitelor componente ale mâinii bionice și o vor raporta la propria lor mână.	Finalizarea activității 2	15 minute

→ Introducere

Bionica se referă la aplicarea de proiecte și concepte din natură pentru dezvoltarea de sisteme și tehnologie. În medicină, bionica permite înlocuirea sau îmbunătățirea organelor sau a altor părți

ale corpului cu versiuni proiectate de om. De exemplu, protezele bionice permit persoanelor cu dizabilități să își recupereze unele abilități. Un alt exemplu de bionică îl reprezintă roboții umanoizi care imită aspectul și funcționarea oamenilor.

Se propune ca roboții umanoizi să înlocuiască oamenii în activitățile periculoase care pot provoca vătămări sau pierderi de viați. Spațiul este probabil unul dintre cele mai periculoase și dăunătoare medii, de fapt mulți roboți sunt deja folosiți pentru explorarea și exploatarea spațiului.

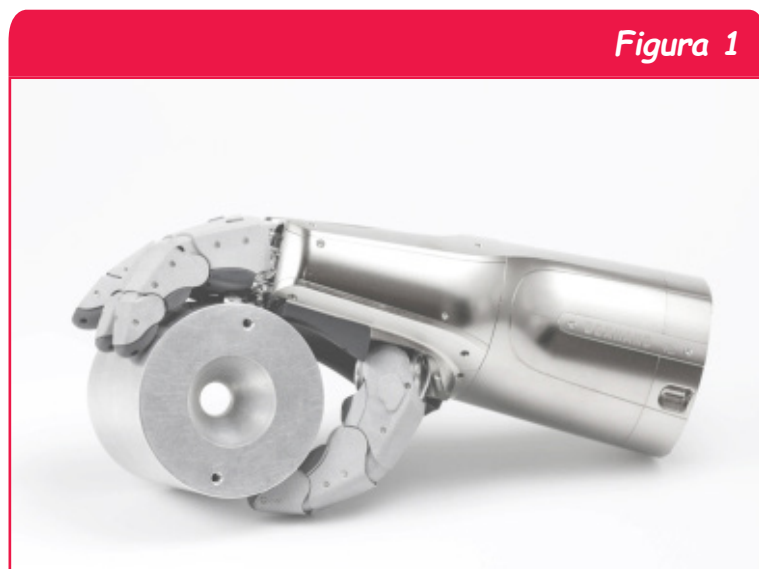


Figura 1

↑ ESA DEXHAND dezvoltată de Institutul DLR de Robotică și Mecatronică

să lucreze împreună pentru a exploata spațiul. Ambele vor folosi cel mai probabil mâinile bionice. Mâinile bionice permit roboților să manipuleze obiecte făcute pentru uz uman. Astronauții vor beneficia de mâini bionice, deoarece manipularea obiectelor în vidul din spațiu prin mănușile unui costum spațial este foarte obositoare. ESA a dezvoltat mâna bionică DEXHAND pentru a fi folosită de roboți și, eventual, de astronauți (a se vedea figura 1).

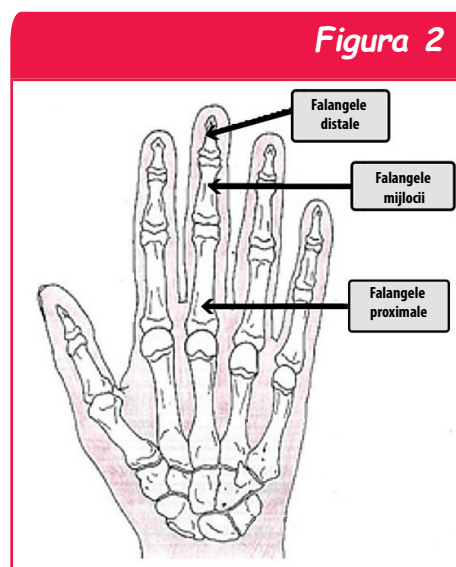
Într-un viitor apropiat, se așteaptă ca echipajele de astronauți și roboți umanoizi

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

Mâna umană

Mâna umană este o structură foarte complexă; conține 27 de oase și 34 de mușchi, împreună cu numeroase tendoane, ligamente, nervi și vase de sânge, toate fiind acoperite de un strat subțire de piele. Fiecare deget constă din trei oase (falangele), care sunt numite în funcție de distanța lor față de palmă: falanga proximală, falanga mijlocie și falanga distală.

Tendoanele leagă mușchii de oase, în timp ce ligamentele atașează oasele de oase. Tendoanele care ne ajută să mișcăm degetele sunt atașate la 17 mușchi care pot fi găsiți în palma mâinilor noastre și la alți 18 mușchi din antebraț. Cele două acțiuni majore ale degetelor - flexarea și extinderea - sunt realizate de mușchii flexori, respectiv extensori. Flexorii sunt uniți cu partea inferioară a antebrațului și extensorii sunt conectați la partea superioară a antebrațului.



↑ Reprezentarea oaselor într-o mână umană

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

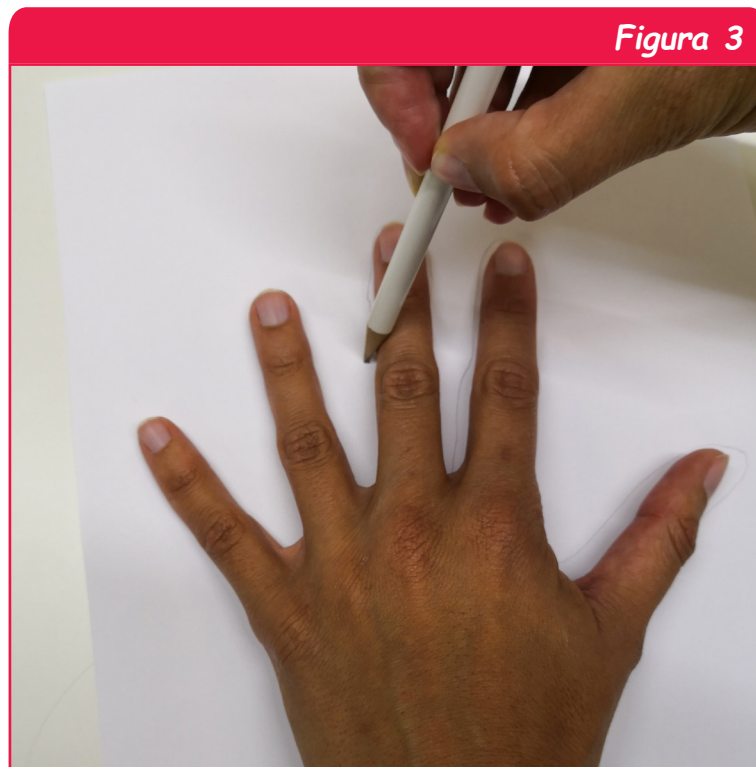
În această activitate, elevii vor afla despre mâna umană și rolul oaselor, mușchilor și tendoanelor.

Echipament

- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Creion

Exercițiu practic

1. Elevii trebuie să traseze o imagine a propriei mâini pe o bucată de hârtie sau în fișa de lucru, ca în exemplul din figura 3.



↑ Elevii care desfășoară activitatea.

2. Elevii trebuie să compare desenul lor cu fotografia unei raze X a mâinii umane și să deseneze oasele mâinii în interiorul desenului lor.
3. Elevii trebuie să identifice oasele degetelor și să le scrie numele pe desen.
4. Elevii trebuie să își observe mâinile și să descrie structurile din interior care îi ajută să miște mâinile. Discutați cu elevii importanța și rolul pielii, mușchilor și tendoanelor, aceste concepte vor fi examinate în continuare atunci când vor construi mâna bionică la activitatea 2.

→ Activitatea 2 - construirea unei mâini bionice

În această activitate, elevii vor învăța ce este o mână bionică și cum funcționează. Își vor construi în grupuri propria mână bionică de carton. Instrucțiunile pot fi găsite în anexă.

Echipament

- Carton
- Bandă de acoperire
- Lipici
- Foarfecă
- Ață
- Benzi de cauciuc (subțiri și groase)
- Paie
- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Anexa 1 tipărită pentru fiecare grup

Exercițiu practic

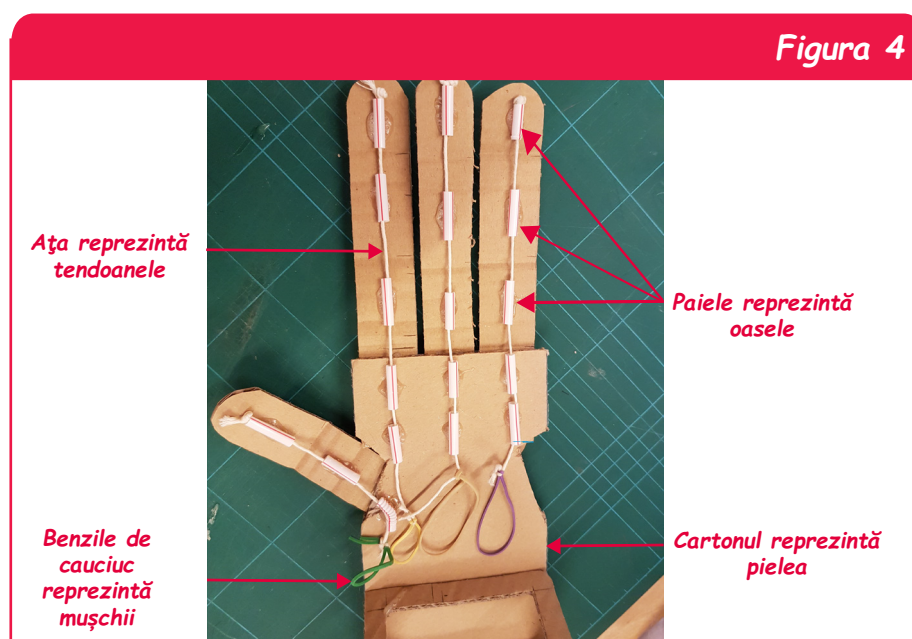
Această activitate este concepută pentru a fi realizată în grup. Împărțiți elevii în grupuri de 2 - 3 elevi.

Oferiți fiecărui grup materialul necesar pentru a construi un model de mână bionică. Instrucțiuni detaliate despre construirea mâinii bionice sunt prezentate în anexa 1. Distribuți instrucțiunile sau proiectați-le în clasă. În funcție de vârsta elevilor, este posibil să aibă nevoie de ajutor la tăierea și lipirea mâinii. Pentru a simplifica asamblarea, mâna bionică poate fi construită și folosind hârtie groasă în loc de carton.

După construirea mâinii, cereți elevilor să testeze mâna pe care au construit-o; ei trebuie să observe mâinile proprii pentru a se inspira. Elevii trebuie să discute despre diferențele și asemănările dintre mâinile lor și mâna bionică pe care au construit-o și să-și noteze ideile.

De asemenea, elevii trebuie să compare mâna și degetele cu mâna și degetele unui coleg și să discute ce se întâmplă atunci când aceștia flexează și întind degetele (cu o atenție deosebită pe degetul mare).

La întrebările 6 și 7, elevii trebuie să înțeleagă funcția tendoanelor și mușchilor din mâna umană. De asemenea, elevii trebuie să compare rolul paielor, a ațelor și a benzilor de cauciuc cu funcția mușchilor și tendoanelor de la mâinile proprii, a se vedea figura 4.



↑ Elevii care desfășoară activitatea.



→ **Activitatea 3 - testarea mâinii bionice**

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

Echipament

- Fișă de lucru tipărită pentru fiecare elev
- Creion

Exercițiu practic

Distribuiți elevilor fișele de lucru. Supravegheați elevii în timpul testelor lor. În acest exercițiu, elevii trebuie să concluzioneze care parametri și structură afectează performanța mâinii lor (de exemplu, câte falange, cum se pliază, câte degete etc.). Îndrumați elevii să răspundă la următoarele întrebări:

1. Ce articole pot fi ridicate cu mâna robotică?
2. Ce s-ar întâmpla în cazul adăugării mai multor degete?
3. Ce s-ar întâmpla în cazul îndepărtării unui deget?
4. De ce este dificil să se ridice anumite obiecte cu mâna robotică?



→ Concluzie

Aceste activități sunt propuse folosind metodologia IBSE (Inquiry-based Science Education). În funcție de programele școlare și de vârsta elevilor, aceste activități pot fi prezentate ca module de sine stătătoare sau integrate într-un proiect de clasă. Un exemplu de proiect de clasă din 3 (sau mai multe) ședințe este următorul: cereți elevilor să investigheze, singuri, cum funcționează mâna umană și rolul oaselor, mușchilor și tendoanelor, folosind internetul, videoclipuri, fotografii sau alte resurse; construiți mâna bionică; încheiați proiectul cu o vizită la un muzeu natural, pentru a vedea diferențele dintre mâinile omului și labele animalelor.

Pentru a explora în continuare acest subiect, această activitate poate fi dezvoltată și integrată cu altele din kit-ul Moon Camp, și anume brațul de robot și corpul uman.

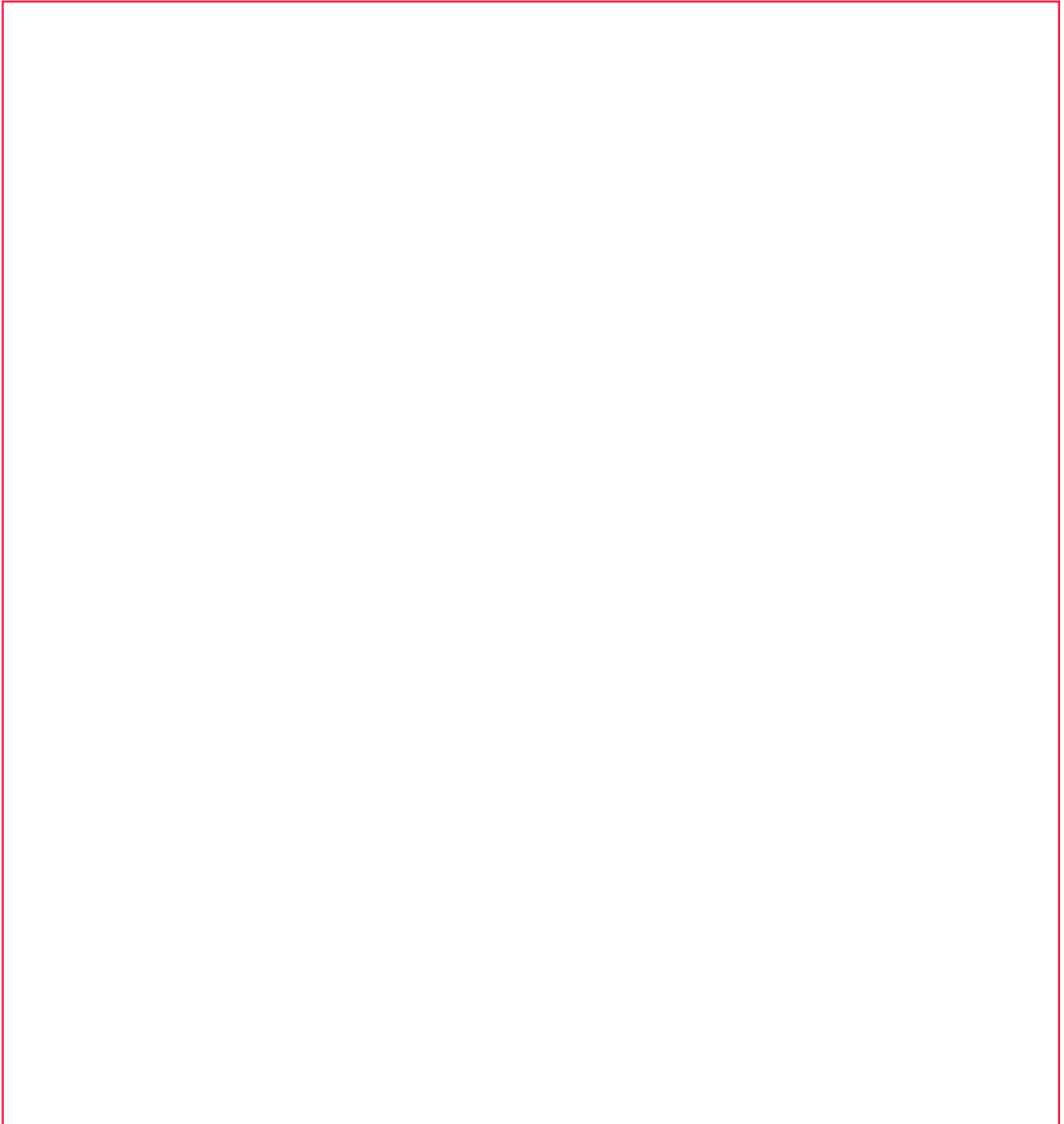
Pentru un proiect mai complet despre corpul uman, elevii pot participa și la provocarea Mission X - antrenarea la fel ca un astronaut.

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

În această activitate, veți studia mâna proprie.

Exercițiu practic

1. Trasați mâna proprie în interiorul chenarului



2. Comparați desenul făcut cu fotografia cu raze X a unei mâini umane prezentată mai jos. Desenați oasele în interiorul urmei mâinii.



↑ Imaginea cu raze X a unei mâini umane

3. Pe desen, identificați care sunt oasele care corespund oaselor din degete și scrieți-le numele.

4. Analizați mâna proprie. Puteți identifica alte structuri din mână în afară de oase?

→ Activitatea 2: Construirea unei mâini bionice

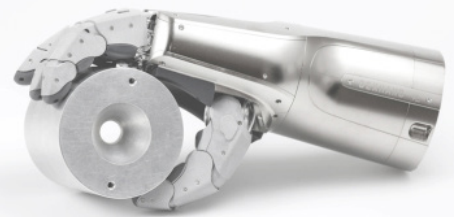
În această activitate, veți construi mâna bionică și veți înțelege cum funcționează.

Echipament

- Carton
- Bandă de acoperire
- Lipici
- Foarfecă
- Ață
- Benzi de cauciuc (subțiri și groase)
- Paie

Știați?

Într-un viitor apropiat, se așteaptă ca echipajele de astronauți și roboți umanoizi să lucreze împreună pentru a exploata spațiul. Ambele vor folosi cel mai probabil mâinile bionice. Mâinile bionice permit roboților să manipuleze obiecte făcute pentru uz uman. Astronauții vor beneficia de mâini bionice, deoarece manipularea obiectelor în vidul din spațiu prin mănușile unui costum spațial este foarte oșitoare.



Exercițiu practic

1. Verificați lista echipamentelor și confirmați că aveți toate materialele necesare pentru a construi mâna bionică.
2. Urmați instrucțiunile oferite de profesorul dvs. Construiți modelul de mână bionică.
3. Observați cum se mișcă degetele. Analizați cu atenție degetul mare.
4. Modelul trebuie să fie similar cu cel prezentat în figura A3. Comparați mâna bionică cu mâna voastră. Discutați cu colegii despre diferențe și asemănări. Notați ideile pe pagina următoare.

Figura A3



↑ Mână bionică din carton

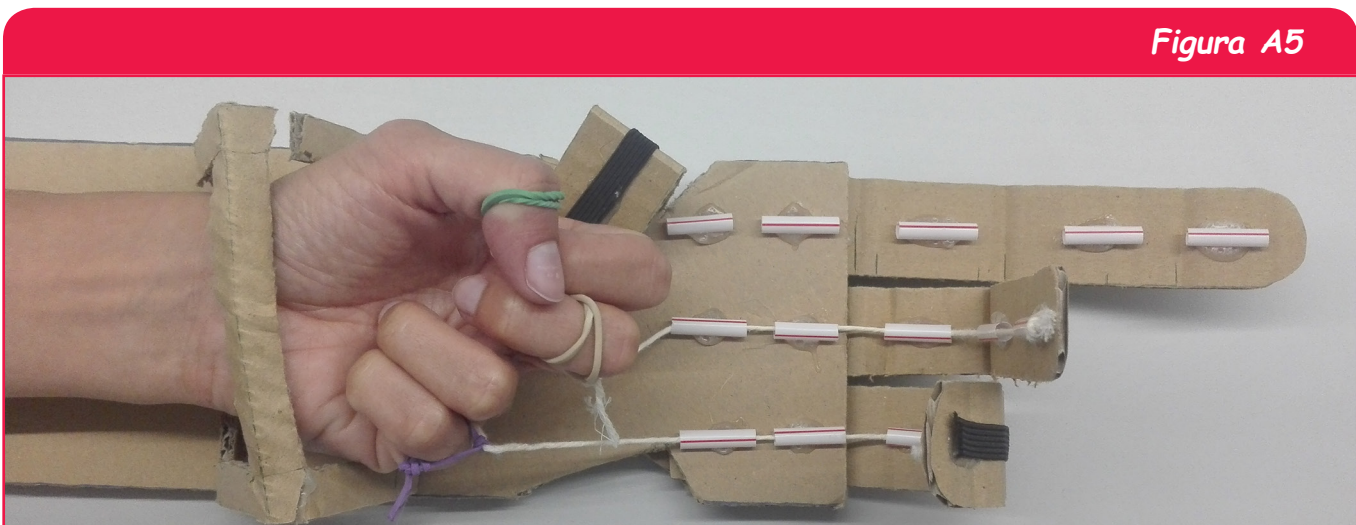
Figura A4



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

5. Observați mâna proprie și degetele și/sau mâna și degetele unuia dintre colegi. Flexați și întindeți degetele și degetul mare. Încercați să înțelegeți care mușchi și tendoane se mișcă atunci când faceți acest lucru.

6. Observați fotografia următoare:



↑ Mâna folosind mâna bionică.

De ce degetul arătător nu funcționează bine?

7. Schimbați păreri cu colegii de clasă despre rolul fiecăruia dintre materialele utilizate pentru a construi mâna bionică, cum ar fi paie și benzile de cauciuc, și comparați rolul lor cu funcția mușchilor și tendoanelor din mâna proprie. Notați ideile și concluziile.

→ **Activitatea 3: Testarea mâinii bionice**

În această activitate, veți efectua diferite sarcini cu mâna bionică și îi veți testa funcționalitatea în diferite situații.

Exercițiu practic

1. În cadrul grupului, găsiți răspunsurile la următoarele întrebări. Notați-le mai jos:
 - a. Ce articole puteți ridica cu mâna bionică?

- b. Ce s-ar întâmpla în cazul adăugării mai multor degete?

- c. Ce s-ar întâmpla în cazul îndepărtării unui deget?

- d. De ce este atât de dificil să se ridice anumite obiecte cu mâna robotică?

2. Acum, încercați exercițiul următor:

Îndoiiți degetul mare înspre palma mâinii. Înfășurați o bucată de bandă de acoperire în jurul mâinii pentru a vă imobiliza degetul mare. Dacă doriți, puteți folosi o mănușă pentru a vă ascunde degetul mare. Acum, încercați să efectuați mai multe sarcini zilnice fără a folosi degetul mare.

a. Credeți că puteți să vă legați la pantofi, să vă încheiați la cămașă/bluză sau să vă strângeți centura?

b. Încercați să țineți un creion. Este ușor? Credeți că puteți prinde o minge?

c. Puteți explica de ce degetul mare este important?

3. Acum imaginați-vă că sunteți un astronaut pe lună. La ce se poate utiliza o mână bionică adevărată?



→ LINKURI

Resurse ESA

Provocarea Moon Camp

esa.int/Education/Moon_Camp

Animații despre explorarea lunii

esa.int/Education/Moon_Camp/Working_on_the_Moon

Resurse pentru clasă ESA

esa.int/Education/Classroom_resources

ESA pentru copii

esa.int/esaKIDSen

Proiecte spațiale ESA

Automatizări și robotică ESA: www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Automation_and_Robotics/Automation_Robotics

Laboratorul de telerobotică și haptică ESA: www.esa-telerobotics.net/

DEXHAND este o mână robotizată cu mai multe degete proiectată pentru deservirea pe orbită în spațiu:

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

Dispozitiv de control al mâinii: www.esa.int/Our_Activities/Space_Engineering_Technology/Hand_Controller_Device

Orășelul de pe lună: Oameni și roboți împreună pe lună: www.esa.int/About_Us/DG_s_news_and_views/Moon_Village_humans_and_robots_together_on_the_Moon

Informații suplimentare

Super mâna lui Sophie, un exemplu de mână protetică tipărită 3D:

www.vimeo.com/151718118

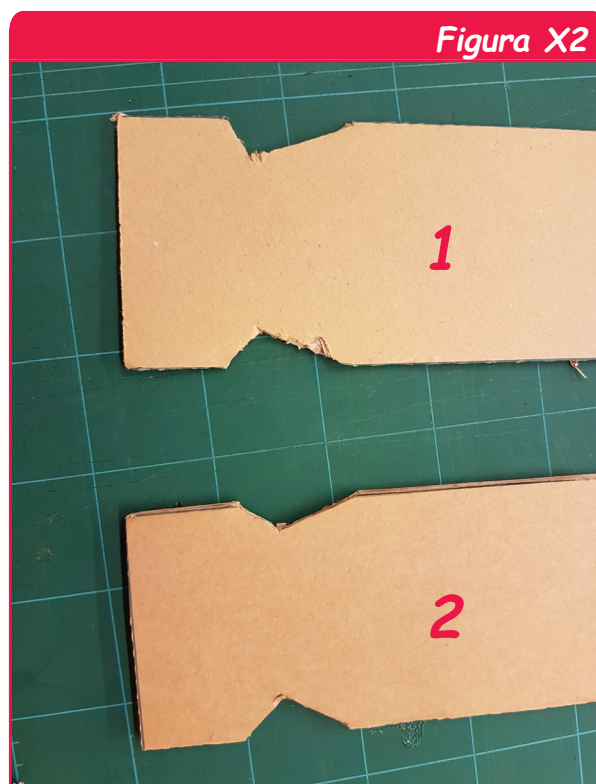
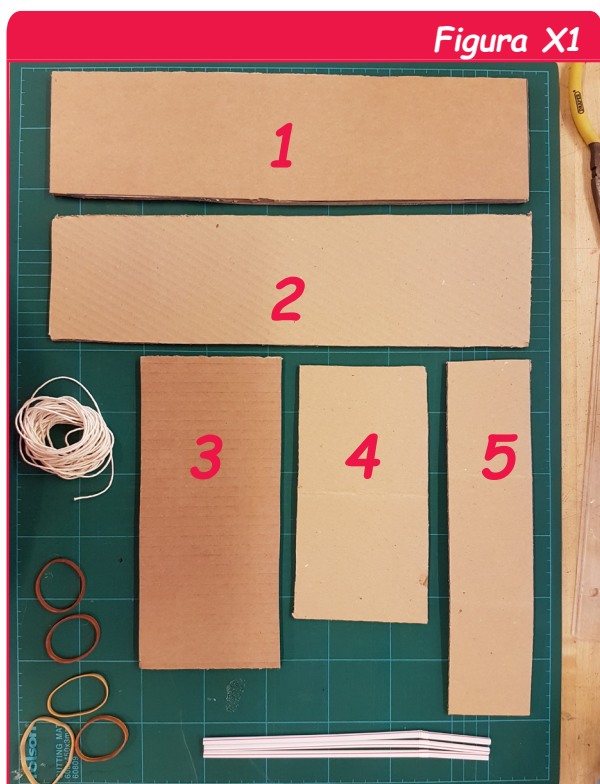
Modul în care un braț de robot din spațiu a inspirat tehnologia chirurgicală de pe pământ:

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

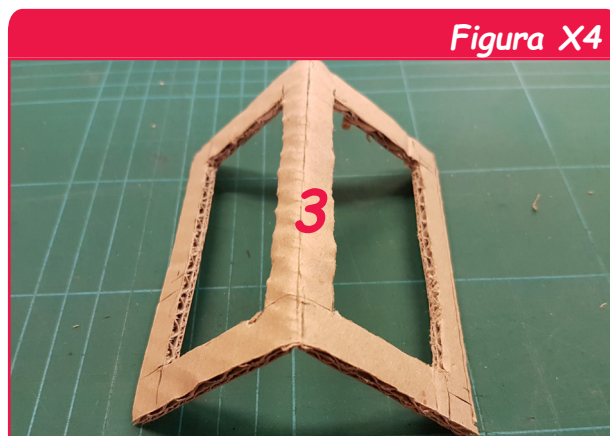
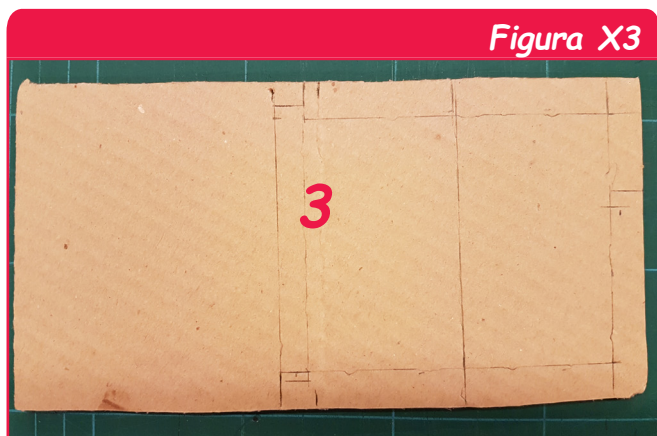
→ ANEXĂ

Instrucțiuni pentru construirea mâinii bionice

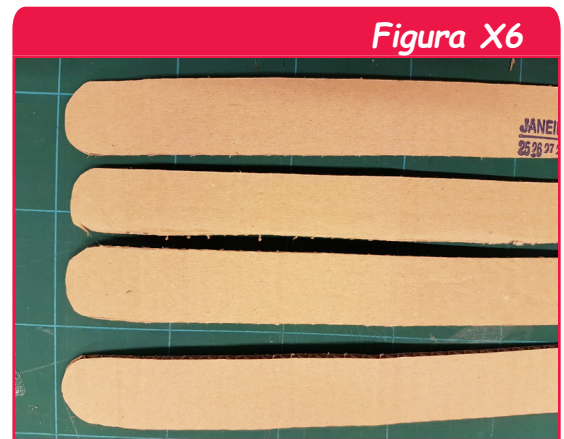
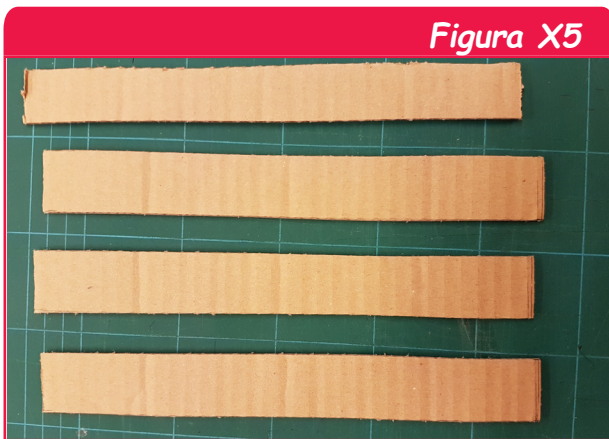
Confirmați că aveți tot echipamentul (figura X1), care a fost enumerat anterior în activitatea 2. Tăiați două fâșii mari egale de carton (bucățile 1 și 2). Acestea trebuie să aibă aproximativ lungimea antebrăzului și lățimea mâinii proprii. La fiecare bucată, tăiați triunghiuri simetrice pe ambele părți ale unui capăt al bucății (figura X2).



Tăiați bucata 3, care va fi folosită pentru a construi mâna. Marcați cartonul cu un pix sau un creion, așa cum se indică în figura X3 și apoi tăiați fâșia, așa cum se arată în figura X4.

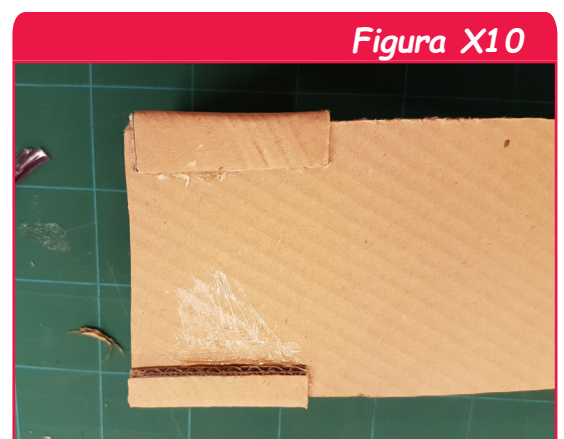
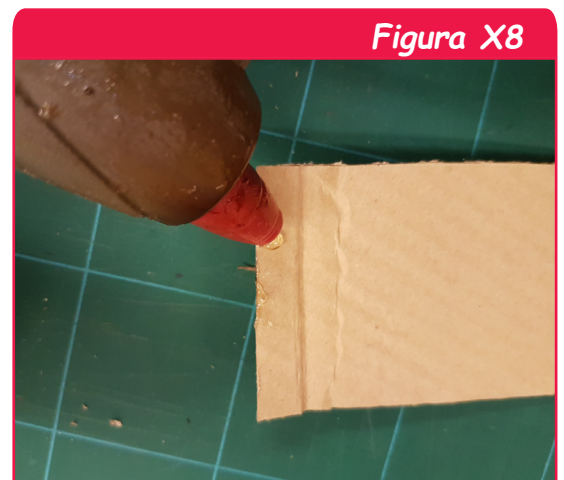
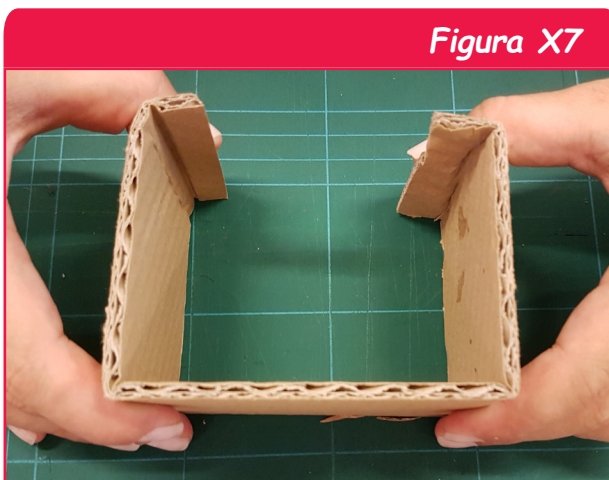


Acum să construim degetele. Tăiați 4 fâșii de carton așa cum se arată în figura X5 din bucata numărul 5 în figura X1. Rotunjiți o parte a extremităților acestora (figura X6).



Folosiți bucata 4 (figura X1) pentru a construi suportul brațului și îndoțiți-l de 4 ori, așa cum se arată în figura X7. Ar trebui să aibă aceeași lățime ca bucățile 1 și 2.

Folosiți lipici fierbinte pentru a atașa suportul brațului la partea netăiată a uneia dintre cele două fâșii mari (piesa 1). Acum lipiți bucata 2 pe partea inferioară a bucății 1 pentru a forma antebrațul (figurile X8, X9, X10 și X11).



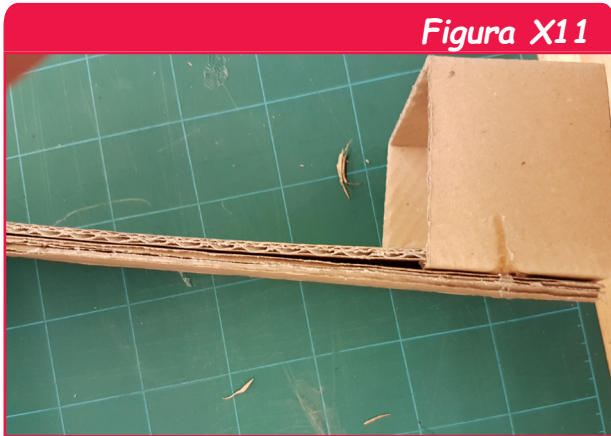


Figura X11

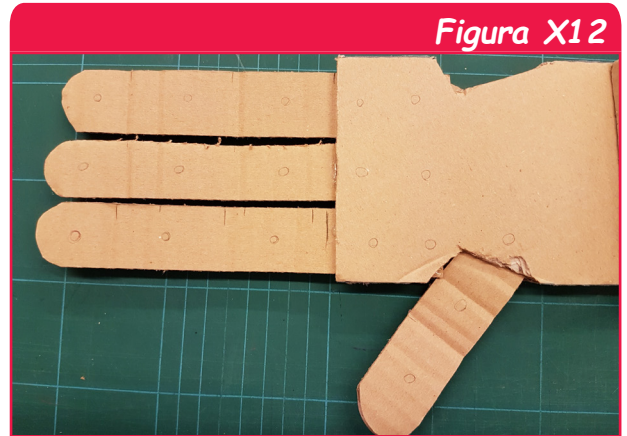


Figura X12

Folosiți lipiciul fierbinte pentru a atașa degetele pe care le-ați făcut anterior la capetele tăiate ale brațului (figura X12).

Lipiți mânerul pe braț (figurile X13 și X14).

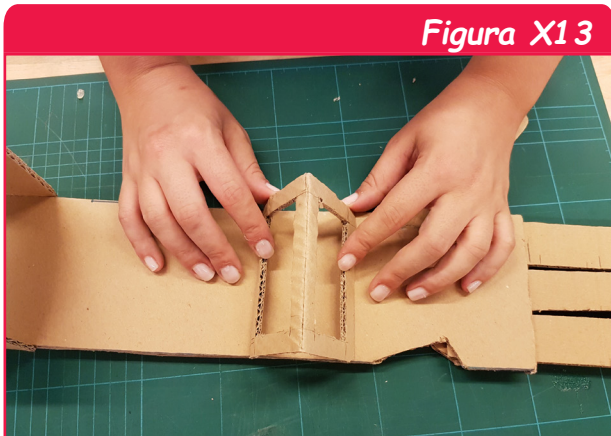


Figura X13

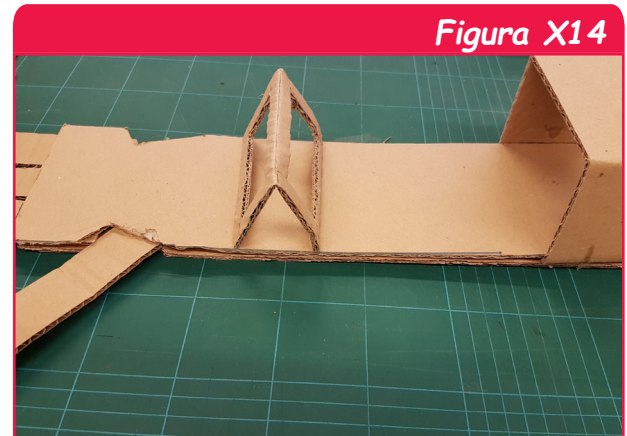


Figura X14

Tăiați paiele în bucăți mici, așa cum se arată în figura X15. Completați degetele așa cum se arată în figurile X16 și X17.

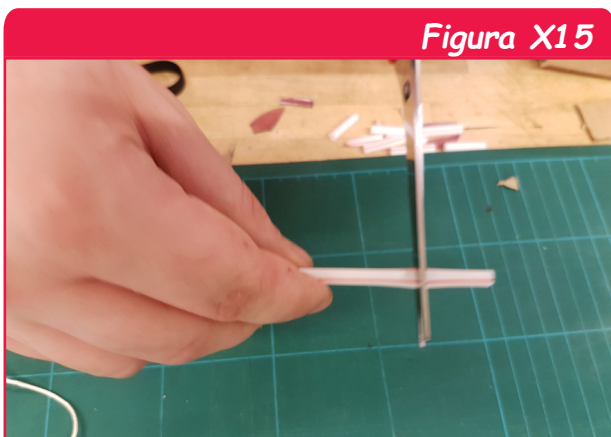


Figura X15

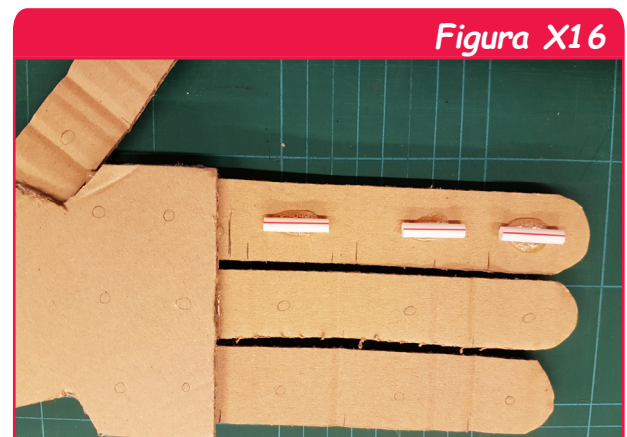
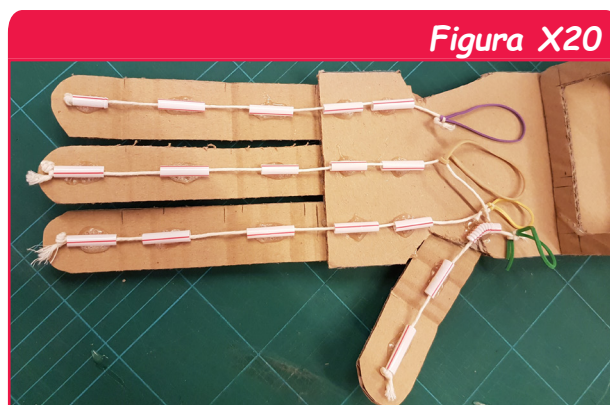
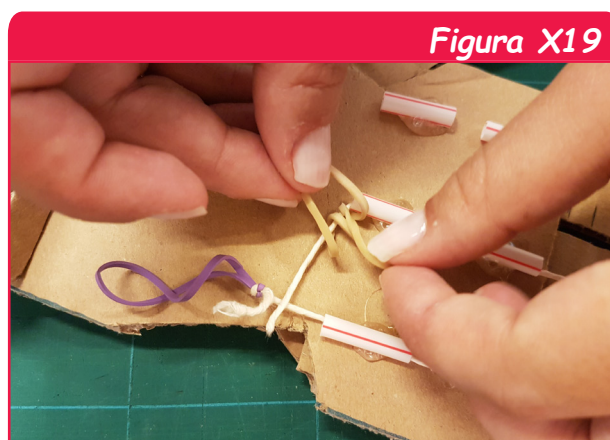
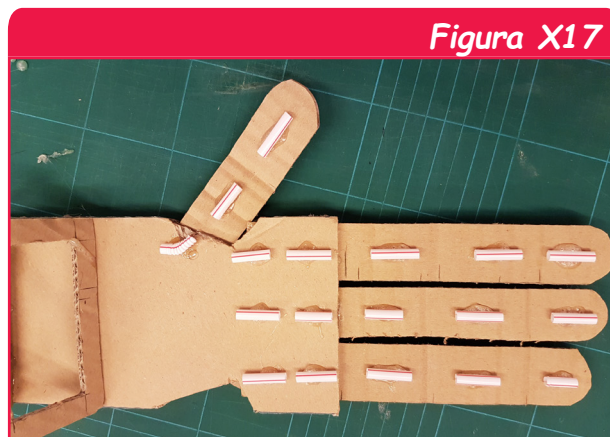


Figura X16

Acum, luați o ață și legați un nod suficient de mare pentru a nu trece prin pai. Introduceți ața prin toate paietele de pe un deget (figura X18). La capătul aței, legați o bandă subțire de cauciuc (figura X19). Repetați acest pas pentru toate degetele (figura X20).



La sfârșit, tăiați benzi groase de cauciuc și lipiți una pe fiecare dintre degetele de pe cealaltă parte a mâinii (figura X21). Acest lucru va ajuta la asigurarea unei anumite rezistențe atunci când mișcați mâna.

Figura X21

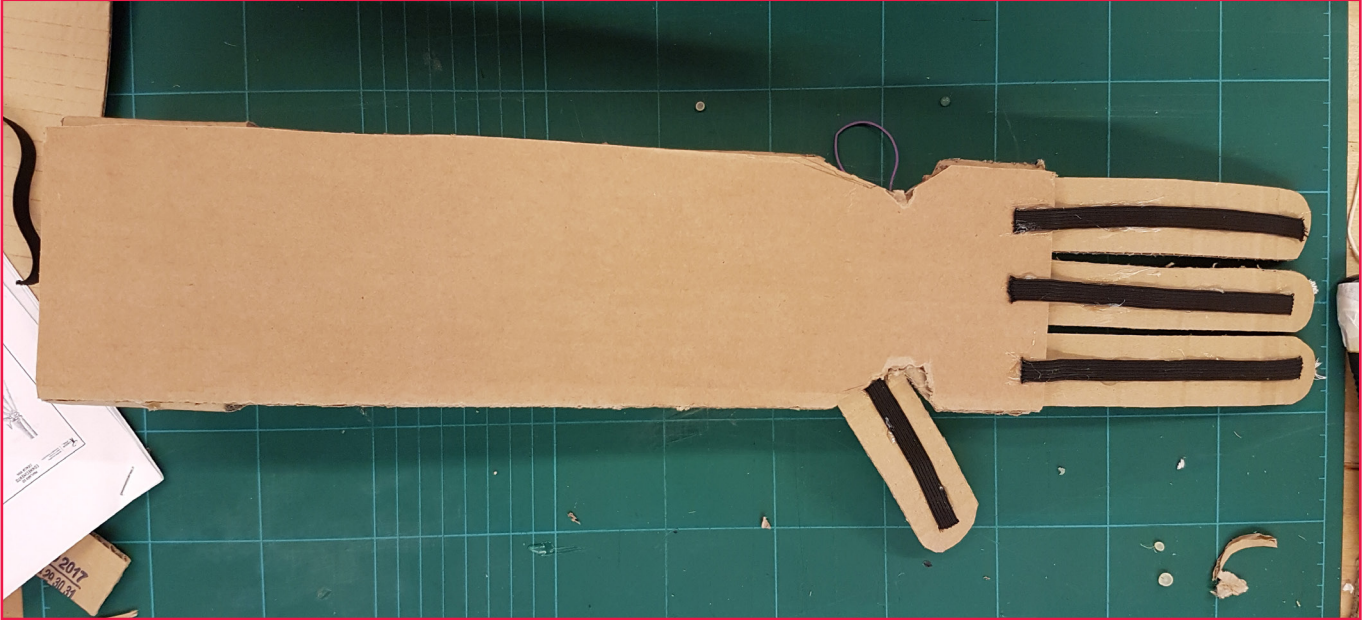


Figura X22

