

Ontwerp je eigen exoskelet!

Hi-Tech en science



Groep
4



Onderwerpen

- Duurzaamheid
- Ontwerpen naar voorbeeld van de natuur



Duur
90 minuten



Vakken

- Wetenschap en techniek
- Wereldoriëntatie

Moeilijkheid
Gemiddeld



Leerdoelen les

- De leerlingen kennen het verschil tussen endo- en exoskelet.
- De leerlingen kunnen verschillende botten benoemen van het menselijk lichaam.
- De leerlingen kunnen dieren indelen o.b.v. endo- en exoskelet.
- De leerlingen kennen de functies van het skelet en de botten
- De leerlingen passen het begrip exoskelet toe bij het maken van een eigen robothand.



Aansluiting kerndoelen

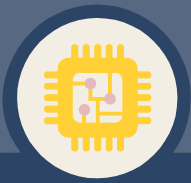
- **40:** De leerlingen leren in de eigen omgeving veel voorkomende planten en dieren onderscheiden en benoemen en leren hoe ze functioneren in hun leefomgeving.
- **41:** De leerlingen leren over de bouw van planten, dieren en mensen en over de vorm en functie van hun onderdelen.
- **44:** De leerlingen leren bij producten uit hun eigen omgeving relaties te leggen tussen de werking, de vorm en het materiaalgebruik.
- **45:** De leerlingen leren oplossingen voor technische problemen te ontwerpen, deze uit te voeren en te evalueren.



Aansluiting fase ontwerpnd leren

Confronteren / Maken / Benoemen





Lesomschrijving

In deze les laten leerlingen zich inspireren door de natuur bij het ontwerpen van een exoskelet. Ontwerpers halen ideeën voor hun ontwerpen ook vaak uit de natuur. Voordat de leerlingen aan de slag gaan met een ontwerp gaan ze eerst ontdekken wat een exo- en endoskelet zijn, hoe ze worden toegepast bij mensen en gaan ze skeletten bij verschillende dieren beter bekijken en herkennen.



Benodigde voorkennis

De leerlingen kunnen verschillende botten van het menselijk lichaam opnoemen. Ze weten dat er botten in het lijf van mensen en dieren zitten.



Voorbereiding – 1 tot 3 uur

- Leerlingen hebben een schoudermaatje of buurman of –vrouw.
- Open de presentatie op het digibord
- Print de robothanden.
- Maak het materiaal van tevoren in orde: knip de fotoplakkers, het touw (iets langer dan de lengte van A4) en een aantal rietjes.
- Zorg dat er voldoende scharen per leerling zijn



Benodigdheden – kosten +/- €10

- Scharen – 1 per leerling
- Uitgeprinte robothand (bij voorkeur op 120g papier) – 1 per leerling
- Fotoplakkers – 19 per leerling
- Touw/draad/wol/garen – 5 stukjes iets langer van ong. 30 cm.
- Naalden met stompe punt – algemeen gebruik
- Rietjes van papier - 2 per leerling
- Presentatie



Introductie

🕒 25 min

Welke botten ken je van jezelf?

🕒 20 min

Start met het laten zien van de 1^e dia. Laat de titel voorlezen. Stel de vraag: Wie ziet er een woord in staan dat je kent?

Wat betekent het woord skelet?

Lees de lesdoelen voor en laat de leerlingen meelezen.

Bespreek de startopdracht om de voorkennis te activeren. Wijs bij jezelf een aantal botten aan die als voorbeeld kunnen dienen (elleboog, schouder, knie enz.). Laat de leerlingen ondertussen meedoen met aanwijzen van deze botten. Voelen deze botten hard of zacht? Verwijs ook naar het plaatje van het menselijk skelet om te laten zien dat mensen heel veel verschillende botten hebben.

Leg uit dat de leerlingen in tweetallen zoveel mogelijk botten gaan opnoemen. Geef de tweetallen +/- 1 minuut de tijd om de opdracht uit te voeren. Inventariseer klassikaal welke botten er allemaal zijn opgenoemd. Begin evt. met de beurtenstokjes en vervolg door te vragen naar wie er nog een niet opgenoemd bot weet.

Stel de vraag onderaan de dia. Skelet en botten zijn voor de stevigheid en bescherming van belangrijke organen (schedel – hersenen & ribbenkast – longen en hart)

Dieren en hun skeletten

Laat de 4^e dia zien en bespreek de 2 dieren.

1^e plaatje: Wie weet hoe deze vis heet (snoek)? Hoe noem je de botten bij een vis? Kun je het skelet van een vis zien als deze leeft? Is de snoek hard of zacht aan de buitenkant?

2^e plaatje: Wie weet hoe dit insect heet (vliegend hert)? Is het vliegend hert hard of zacht als je die pakt (hard)? Hoe kan dat (skelet zit aan de buitenkant)?

Bespreek daarna de tekst en laat de vlakken 1 voor 1 verdwijnen. Bij endoskelet kan je het ezelsbruggetje gebruiken dat de woorden *en* en *in* erg op elkaar lijken en dus bij elkaar horen. Een woord dat start met *ex* betekent vaak hetzelfde als *uit*. Bespreek de verschillende soortgroepen die horen bij de 2 skeletvormen en laat het filmpje zien.

Stel na het filmpje de volgende vragen:

- Wie kan er een zoogdier, reptiel, vogel enz opnoemen met een endoskelet?
- Wie kan er een insect, krab of schelp opnoemen met een exoskelet?
- Wat hebben mensen voor soort skelet (endo)?
- Zijn er meer organismen met een exo- of endoskelet (exo)?



Exoskeletten bij mensen

⌚ 5 min

Vertel dat er mensen zijn met 2 skeletten: exo en endo. Bespreek het 1^e filmpje, de titel die erin staat en het plaatje. Vertel dat Sjaan door een ongeluk niet meer kan lopen, maar met haar exoskelet heel blij is. Ze kan weer lopen.

Bespreek het 2^e filmpje: Vertel dat er beroepen zijn(bijv. de bouw) waar mensen zwaar werk moeten doen en dat ze daarbij een exoskelet gebruiken voor extra kracht en stevigheid.

Maak de koppeling naar de kern: het maken van een robothand, waarbij de leerlingen een exoskelet van rietjes gaan gebruiken om het papier te verstevigen.

Kern

⌚ 65 min

Robothand met exoskelet maken

Laat een voorbeeld van een robothand zien aan de leerlingen. Bespreek dat het papier slap is, maar door een exoskelet te maken wordt het papier steviger en kun je de vingers gebruiken.

Ga zitten aan de instructietafel (of andere centrale plek) en laat de leerlingen om je heen komen staan, zodat ze goed kunnen zien welke handelingen ze moeten verrichten. Het doel is dat de leerlingen iig 1 vinger afhebben en doorhebben hoe ze die kunnen maken. Als 1 vinger lukt, dan kunnen ze zelfstandig de hele hand maken.

De stappen zijn:

1. Hand uitknippen en vingers vouwen.
2. Rietjes op maat knippen.
3. Stickers alleen vastplakken op het papier.
4. Touw met een dubbele knoop aan het bovenste rietje vastmaken en samen met de andere rietjes vastplakken
5. Rest van de vingers doen.
6. Hand op wit A4 plakken met 1 plakkertje in het midden.

Tips bij de stappen

1. Laat zien dat het inknippen van de vingers het handigst vanuit de bovenkant kan i.p.v. helemaal rondom de vingers.
De stippellijnen gebruik je om te vouwen. Vouw ook de onderste lijnen.
2. Gebruik de maatgeving op het papier. Laat de leerlingen iig genoeg voor 1 vinger knippen. Als dat is gelukt, dan kunnen ze alvast beginnen met stukken rietjes voor de overige vingers.



3. Laat zien hoe je de stickers losscheurt. Veel fotoplakkers hebben een golfjes. Scheur de stickers van boven naar beneden los van elkaar. Laat een paar keer zien.
Gebruik het golfje om 1 plakkant los te maken en plak deze bovenaan de 1^e vinger (pink). Herhaal het vastplakken en zeg dat ze de andere stickers van boven naar beneden bij de 1^e vinger moeten plakken. Zijn ze klaar, dan maken ze de rest van de vingers af.
4. Bij het 1^e rietje moet het touw eerst worden vastgeknoopt met een dubbele knoop. Doe het touw door het rietje er zo ver in dat het makkelijk is om de knoop te leggen. Laat de wijze van knopen zien: eerst een rondje maken, dan het uiteinde eronderdoor en weer door het rondje, vervolgens beide stukjes touw aantrekken en dit herhalen voor de 2^e knoop.
Haal de bescherm laag van de bovenste sticker eraf en plak het rietje op de kant zonder het touw vast. Goed aandrukken, zodat het rietje een beetje plat wordt.
Rijg de overige rietjes aan het touw en bevestig deze op de stickers op dezelfde wijze van boven naar beneden.
Vraag aan de leerlingen hoeveel stukjes touw ze nodig hebben – 5 stukje.
5. Na de 1^e vinger kunnen de overige vingers worden afgemaakt. Wanneer touw niet meer door rietjes past kan dat opgelost worden door een naald te gebruiken of door een extra rietje te plakken. Eventueel kunnen de touwtjes aan de onderkant nog worden vastgeknoopt.
6. Gebruik 1 plakkertje om de hand op een wit A4-papier te plakken, zodat de vingers het beter doen. Klaar is eventueel de hand en het papier versieren. Vergeet de naam er niet op te zetten.

Afsluiting

 15 min

Bespreek het maakproces na, vraag de verschillen na tussen een exo- en een endoskelet, welke dieren ze kenne en vraag wie de lesdoelen heeft behaald. Begin daarna het opruimen.