



LEVENDE BOTTEN, STERKE BOTTEN

Naam leerling _____

In deze les leer je manieren kennen om je botten sterk te houden en zie je het effect van verminderde zwaartekracht op botmodellen.

Tijdens deze les:

- bekijk je botten.
- ontwerp je botmodellen met indexkaarten

Probleem

Hoe kan ik een botmodel maken dat sterk is en gewicht kan dragen?

Observatie

Astronauten moeten lange afstanden kunnen lopen om het oppervlak van de maan of Mars te verkennen, vooral als hun Rovervoertuig kapot gaat. Die lange afstand is de teruglooppafstand van 10 kilometer. Astronauten moeten in topconditie zijn om hun botten sterk en gezond te houden. Dat is heel belangrijk voor het uitvoeren van taken in de ruimte, zoals het teruglopen.

Bot is een levend orgaan van je lichaam. Botten worden door speciale cellen in de botten afgebroken en weer opgebouwd. Het duurt tien jaar voordat je hele skelet door nieuw bot is vervangen!

Er zijn twee manieren om je botten gezond te houden – goed eten en weerstandsoefeningen. Als je het een doet, maar niet het ander, is dat minder effectief dan wanneer je beide doet.

We gaan het eerst hebben over goed eten dat ervoor zorgt dat botten gezond blijven. Om gezonde botten te kunnen opbouwen heb je calcium en vitamine D nodig. Waar komen calcium en vitamine D vandaan? Calcium vind je in zuivelproducten zoals melk, kaas en yoghurt, en in groene bladgroenten. Vitamine D heet ook wel de 'zonnevitamine' omdat je lichaam de vitamine D die het nodig heeft, krijgt als je regelmatig in de zon bent. Vitamine D wordt toegevoegd aan voedsel zoals melk en sinaasappelsap. Astronauten hebben goede hoeveelheden calcium en vitamine D nodig om hun botten sterk en gezond te houden.

Verder is het voor gezonde botten heel belangrijk dat de zwaartekracht aan je botten trekt en 'lading' geeft. Een soort

Technisch ontwerp

Materialen

Per klas:

- duimstok
- weegschaal
- gramgewichten

Per groep:

- een gekookt, schoon, droog dij- of pootbot van een kip in een afsluitbare plastic zak
- een liniaal met centimeters
- vijf indexkaarten (7,6 x 12,7 cm)
- doorzichtig cellofaanplakband
- een kartonnen vierkant (ongeveer 24 x 24 cm)
- boeken of stapels papier
- een kleine hersluitbare plastic zak, 1/3 vol met aquariumgrind

Per leerling:

- rode pen
- vergrootglas

oefening die 'lading' aan je botten geeft heet een weerstandsoefening. Als je push-ups doet, touwtje springt of tegen iets aan duwt doe je weerstandsoefeningen, en daar krijg je sterke botten van! Astronauten hebben weerstandsoefeningen nodig om hun botten sterk en gezond te houden.

Als je een goed voedingspatroon hebt dat rijk is aan calcium en vitamine D, en als je lichamelijk actief bent, hou je je botten sterk. Als je op een zonnige dag naar buiten gaat om te hinkelen krijg je vitamine D binnen van de zon en je doet een weerstandsoefening - dat zijn twee manieren om je botten gezond te houden. Als je die dingen doet blijven je botten sterk, op dezelfde manier als astronauten hun botten sterk houden. Wie weet? Als je je lichaam in goede conditie houdt, wordt jij misschien op een dag een van onze ruimteverkenner die reizen maakt naar de maan, Mars en verder!

Denk met je groep eens na over botten. Doe waarnemingen over botten volgens de instructies van je leraar.

Probleem: hoe kan ik een botmodel maken dat sterk is en gewicht kan dragen?

Testprocedure

Doe het volgende met je groep:

- 1) Bestudeer de indexkaart.
 - Bespreek de vorm, grootte en dikte van de botten.
 - Bepaal hoe je op basis van de indexkaart het botmodel met je groep wilt ontwerpen.
 - Ontwerp een botmodel en zorg ervoor dat het:
 - lijkt op het kippenbot, en
 - stevig genoeg is om gewicht te dragen.
- 2) Maak je eigen ontwerp voor een botmodel op je eigen stuk ruitjespapier.
- 3) Geef de materialen in je ontwerp op je ruitjespapier aan.
- 4) De groepsleden moeten het eens worden over een titel voor het botmodel. Schrijf die op je ruitjespapier.
- 5) Gebruik de indexkaart om een botmodel te bouwen volgens je tekeningen en gebruik het plakband om het vast te zetten.
- 6) Plaats het botmodel op tafel, op dezelfde manier waarop het bot van je been zich in je lichaam bevindt als je staat.
- 7) Plaats het kartonnen vierkant bovenop het botmodel.
- 8) Voorspel hoeveel boeken je op het botmodel zal kunnen stapelen.

De boeken staan voor het gewicht van je lichaam.
- 9) Plaats de boeken één voor één op het kartonnen vierkant tot je geen boeken meer hebt of tot je botmodel instort.
- 10) **Verzamel gegevens en schrijf ze op** door het aantal boeken te tellen dat je botmodel kon dragen en door het aantal op te schrijven op je gegevensblad Levende botten, sterke botten.

Het botmodel dat je hebt getest gaat over botten die zwak zijn door te weinig calcium en vitamine D, door te weinig weerstandsoefeningen of doordat de zwaartekracht er niet meer aan trekt. Je botten hebben weerstandsoefeningen en gezonde voeding met calcium en vitamine D nodig om sterk te blijven.
- 11) Ontwerp het botmodel op je ruitjespapier opnieuw en maak het sterker door de dikte van het nagemaakte bot te vergroten. Als je op die manier je bot versterkt, wordt het een bot dat meer

weerstandsoefeningen heeft gehad en een voedingspatroon met meer calcium en vitamine D. Zorg ervoor dat je je tekening met de nieuwe materialen een naam geeft.

- 12) Bouw het botmodel opnieuw op met twee indexkaarten.
- 13) Voorspel hoeveel boeken je op het nieuwe botmodel zal kunnen stapelen.
- 14) Plaats de boeken één voor één op het kartonnen vierkant tot je geen boeken meer hebt of tot je nieuwe botmodel instort.
- 15) **Verzamel gegevens en schrijf ze op** door het aantal boeken te tellen dat je nieuwe botmodel kon dragen en door het aantal op te schrijven op je gegevensblad Levende botten, sterke botten.
Het botmodel dat je hebt getest gaat over botten die een klein beetje zwak zijn door te weinig calcium en vitamine D en door te weinig weerstandsoefeningen. Daarnaast is de zwaartekracht verminderd. Je botten hebben weerstandsoefeningen en gezonde voeding met calcium en vitamine D nodig om sterk te blijven.
- 16) Ontwerp het botmodel op je ruitjespapier opnieuw en maak het sterker door materiaal in het botmodel te plaatsen. Het bot wordt versterkt door goede voeding met veel calcium en vitamine D en weerstandsoefeningen. Zorg ervoor dat je je tekening met de nieuwe materialen een naam geeft.
- 17) Bouw op basis van je nieuwe tekening een nieuw botmodel van twee indexkaarten.
- 18) Plaats de afsluitbare zak met aquariumgrind in het botmodel.
- 19) Voorspel hoeveel boeken je op het botmodel zal kunnen stapelen.
- 20) Plaats de boeken één voor één op het kartonnen vierkant tot je geen boeken meer hebt of tot je botmodel instort.
- 21) **Verzamel gegevens en schrijf ze op** door het aantal boeken te tellen dat je botmodel kon dragen en door het aantal op te schrijven op je gegevensblad Levende botten, sterke botten.

Noteer gegevens

Gegevensblad Levende botten, sterke botten

Botmodel	Materialen die voor het bouwen van het botmodel zijn gebruikt	VOORSPELLING Hoeveel boeken kun je op het botmodel stapelen?	UITKOMST Schrijf het aantal tekstboeken op dat het botmodel kon dragen.
Eerste botmodel			
Tweede botmodel			
Derde botmodel			

Bestudeer de gegevens

Als je alle gegevens hebt verzameld **bestudeer je de gegevens** door de volgende vragen te beantwoorden.

1. Welk botmodel was het sterkst? Leg uit waarom.
2. Vergelijk de hoeveelheid gewicht dat het eerste botmodel kon dragen met de hoeveelheid die het laatste botmodel kon dragen. Wat is het verschil? Is de hoeveelheid gewicht groter of kleiner geworden? Waarom is de hoeveelheid veranderd?
3. Waren je voorspellingen juist? Waarom of waarom niet?
4. Hoe zijn de resultaten van je groep, vergeleken met die van de klas?

Punten

Als je deze activiteit goed hebt uitgevoerd geef je 25 punten aan je team.

