



# LEVENDE KNOGLER, STÆRKE KNOGLER

Elevens Navn \_\_\_\_\_

Denne undervisningstime vil lære dig metoder til at holde dine knogler sunde på, og hvordan du observerer effekten af vægtløshed på knoglemodellerne.

I denne undervisningstime skal du:

- observere knogler.
- designe knoglemodeller ved hjælp af indekskort.

## Opgave

Hvordan kan jeg lave en knoglemodel, der er stærk, og som kan bære vægt?

## Observation

Astronauter skal kunne gå lange afstande for at udforske overfladen på Månen eller Mars, især hvis deres månebil går i stykker. Denne lange afstand kaldes en 10 km gåtur tilbage (walk-back). Astronauterne skal være i topform for at holde deres knogler sunde og stærke, da det er essentielt for at kunne udføre deres opgaver i rummet som for eksempel sådan en gåtur.

En knogle er et levende organ i kroppen. Knoglen bliver nedbrudt og genopbygget af særlige knogleceller. Det tager 10 år for dit skelet at danne helt nye knogler!

Der er to måder at bevare knoglerne sunde på – korrekt kost og styrketræning. Den ene uden den anden er ikke så effektiv, som hvis de følges ad.

Først og fremmest vil en passende kost sikre, at knoglerne er sunde. Du skal bruge kalcium og D-vitamin for at opbygge sunde knogler. Hvor får man kalcium og D-vitamin fra? Kalcium findes i mælkeprodukter som mælk, ost og yoghurt samt i grønne bladgrøntsager. D-vitamin kaldes "solvitaminet", fordi regelmæssig udsættelse for solen giver kroppen den nødvendige mængde D-vitamin. D-vitamin tilsættes nogle steder til fødevarer som mælk og appelsinjuice. Astronauterne har brug for de korrekte mængder af kalcium og D-vitamin for at holde deres knogler sunde og stærke.

For det andet er det vigtigt for knoglesundheden, at der er tyngdekraft eller "belastning" til at trække i kroppen. En form for træning, der "belaster" knoglerne, kaldes styrketræning eller

## Teknisk Design

### Materialer

For hver klasse:

- Metermål
- Vægt
- Lodder i gram

For hver gruppe:

- En kogt, ren, tør kyllingeknogle fra over- eller underlår i en lynlåspose af plast af størrelse som til mellemmåltider
- Lineal
- Fem indekskort (7,6 x 12,7 cm)
- Gennemsigtig tape
- Papfirkant (ca. 24 x 24 cm)
- Lærebøger eller masser af papir
- Lynlåspose af plast 1/3 fyldt med akvariegrus

For hver elev:

- Sikkerhedsbriller eller dykkerbriller
- Rød pen
- Forstørrelsesglas

### Sikkerhed

- Gennemgå sikkerhedsreglerne for dit klasseværelse og øvelseslokale.
- Du skal bære øjenværn under denne aktivitet.
- Tag ikke kyllingeknoglen ud af lynlåsposen.

modstandstræning. Når du laver armbøjninger, svinger eller skubber mod en overflade, laver du styrketræning, og det hjælper dig til at opbygge sunde knogler! Astronauter har brug for styrketræning for at holde deres knogler sunde og stærke.

Hvis du spiser en kost rig på calcium og D-vitamin og er fysisk aktiv, kan du holde dine knogler stærke. Hvis du løber udenfor og leger på en solskinsdag, får du D-vitamin fra solen og får samtidig noget styrketræning – de to ting, der giver sunde knogler. Hvis du gør begge dele, holder du knoglerne stærke, på samme måde som astronauterne holder deres knogler sunde. Hvem ved? Hvis du sørger for at holde din krop i god form, kan du måske en dag ende som vores næste rumrejsende til Månen, Mars og endnu længere ud i rummet!

Lav en brainstorming med din gruppe om knogler. Kom med observationer om knogler efter lærerens vejledning.

## Testprocedure

Med din gruppe skal du gøre følgende:

- 1) Studere indekskortet.
  - Diskutere formen, størrelsen og tykkelsen af knoglerne.
  - Beslutte, hvordan du kunne tænke dig at udforme din gruppes knoglemodel ud fra indekskortet.
    - Udforme en knoglemodel, og sørge for, at knoglemodellen er:
      - lavet næsten lige som kyllingeknoglen, og
      - at den er kraftig nok til at bære vægten.
- 2) Færdiggør dit personlige knoglemodeldesign på dit eget millimeterpapir.
- 3) Navngiv materialerne i dit design på dit millimeterpapir.
- 4) Din gruppe skal blive enige om et navn til knoglemodeldesignet. Skriv navnet på millimeterpapiret.
- 5) Brug indekskortet til at bygge en knoglemodel i henhold til dine tegninger, og brug tape til at hæfte den sammen med.
- 6) Anbring knoglemodellen på bordet på samme måde, som din benknogle sidder i din krop, når du står op.
- 7) Anbring papfirkanten oven på knoglemodellen.
- 8) Forudsig hvor mange lærebøger, du vil kunne stable oven på knoglemodellen.  
Lærebøgerne repræsenterer vægten af din krop.
- 9) Anbring lærebøgerne én for én på papfirkanten, til du ikke har flere, eller til knoglemodellen kollapse.
- 10) **Indsaml og registrér dataene** ved at tælle antallet af bøger, din knoglemodel kunne bære, og registrér antallet på dataarket Levende knogler, stærke knogler.  
Den knoglemodel, du afprøvede, repræsenterer knogler, der er svage på grund af ukorrekte mængder af calcium og D-vitamin, mangel på styrketræning, eller fordi der ikke længere var nogen tyngdekraft til at trække i dem. Dine knogler har behov for styrketræning og sund kost indeholdende calcium og D-vitamin for at blive ved med at være stærke.
- 11) Lav et nyt design af knoglemodellen på dit millimeterpapir, og lav den stærkere ved at øge tykkelsen på den imiterede knogle. Denne styrkelse af din knogle repræsenterer en øget styrketræning og en kost rig på calcium og D-vitamin. Sørg for at navngive din tegning inklusive de nye materialer.

- 12) Genopbyg knoglemodellen med to indekskort.
- 13) Forudsig, hvor mange lærebøger du vil være i stand til at stable oven på den nye knoglemodel.
- 14) Anbring lærebøgerne én for én på papfirkanten, til du ikke har flere, eller til den nye knoglemodel kollapse.
- 15) **Indsaml og registrér dataene** ved at tælle antallet af bøger, din nye knoglemodel kunne bære, og registrér antallet på dataarket Levende knogler, stærke knogler.
- Den knoglemodel, du testede, repræsenterer knogle, der er lidt svag på grund af ikke helt tilstrækkelige mængder af kalcium og D-vitamin samt styrketræning. Herudover er tyngdekraften blevet reduceret. Dine knogler har behov for styrketræning og sund kost indeholdende kalcium og D-vitamin for at blive ved med at være stærke.
- 16) Tegn knoglemodellen på millimeterpapir igen, og gør den stærkere ved at anbringe materiale indvendigt i knoglemodellen. Denne styrkelse af knoglen skyldes korrekt ernæring, herunder en kost rig på kalcium og D-vitamin samt styrketræning. Sørg for at navngive din tegning inklusive de nye materialer.
- 17) Brug din nye knoglemodeltegning, og byg en ny knoglemodel ud af to indekskort.
- 18) Anbring lynlåsposen med akvariegrus inden i knoglemodellen.
- 19) Forudsig hvor mange lærebøger, du vil kunne stable oven på knoglemodellen.
- 20) Anbring lærebøgerne én for én på papfirkanten, til du ikke har flere, eller til knoglemodellen kollapse.
- 21) Indsaml og registrér dataene ved at tælle antallet af bøger, din knoglemodel kunne bære, og registrér antallet på dataarket Levende knogler, stærke knogler.

## Registrér Dataene

**Dataark til Levende knogler, stærke knogler**

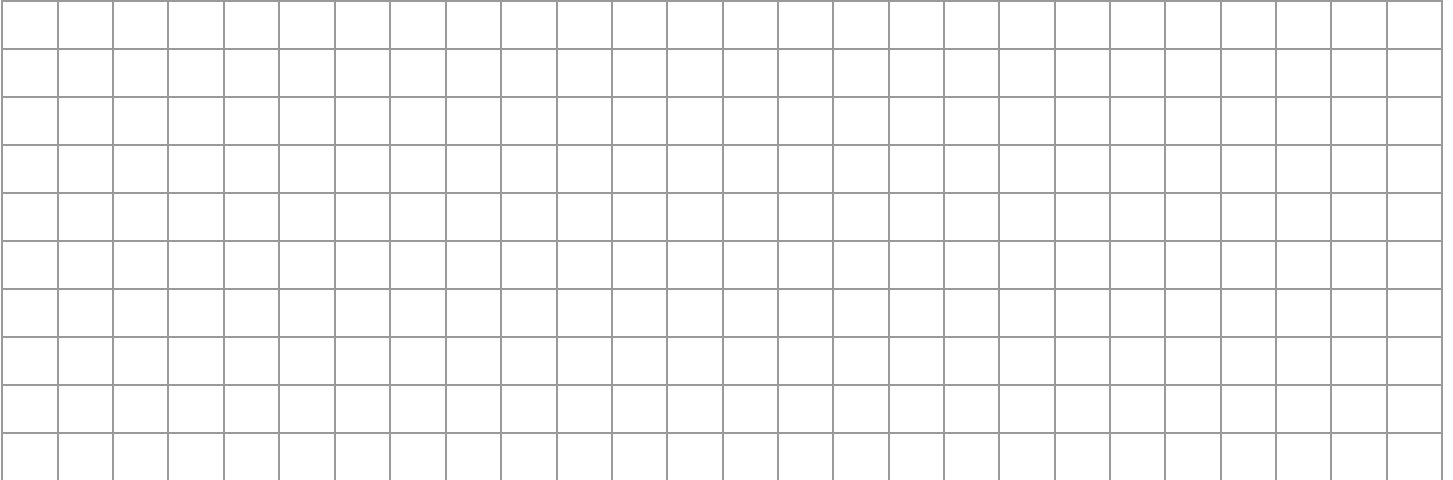
<b>Knoglemodel</b>	<b>Materials Used to Construct the Bone Model (Materialer anvendt til at bygge knoglemodellen)</b>	<b>PREDICT (FORUDSIG)</b> Hvor mange lærebøger kan knoglemodellen bære?	<b>ACTUAL (FAKTISK)</b> Registrér antallet af lærebøger, knoglemodellen kunne bære.
Første knoglemodel			
Anden knoglemodel			
Tredje knoglemodel			

## Undersøgellesdata

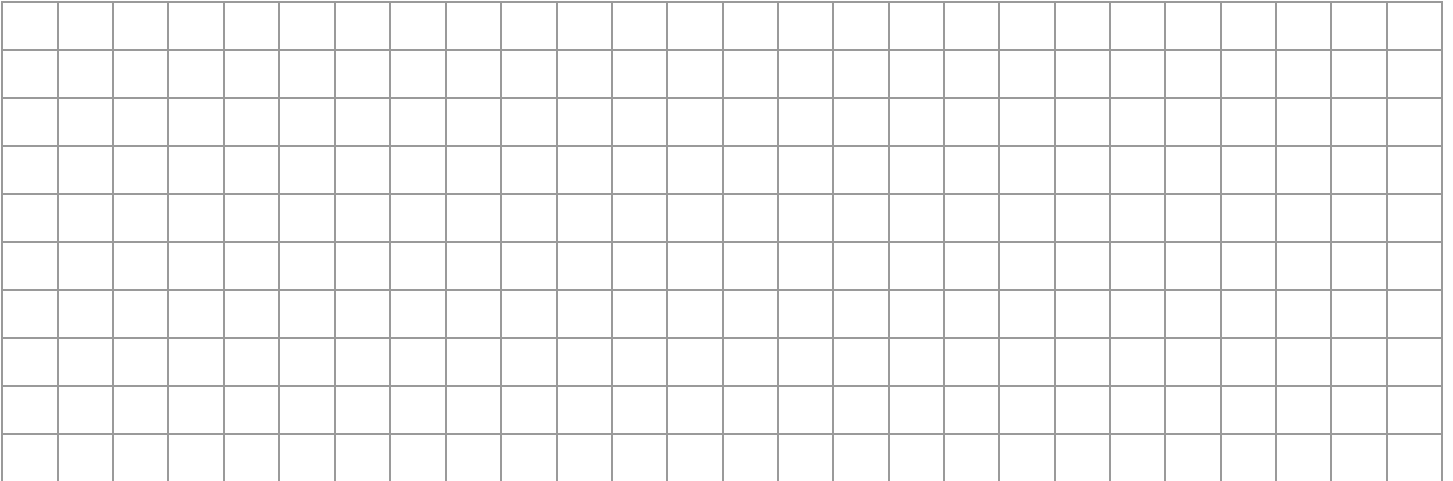
Når du har foretaget alle observationerne, skal du **studere dataene** ved at besvare følgende spørgsmål.

1. Hvilken knoglemodel var den stærkeste? Forklar hvorfor.
2. Sammenlign vægten, som den første knoglemodel kunne bære, med den vægt den sidste knoglemodel bar. Hvad er forskellen? Blev vægten større eller mindre? Hvorfor ændredes mængden?
3. Var dine forudsigelser korrekte? Hvorfor eller hvorfor ikke?
4. Hvordan var din gruppes resultater sammenlignet med klassens resultater?

**Knoglemodel 1:** \_\_\_\_\_



**Knoglemodel 2:** \_\_\_\_\_



**Knoglemodel 3:** \_\_\_\_\_

