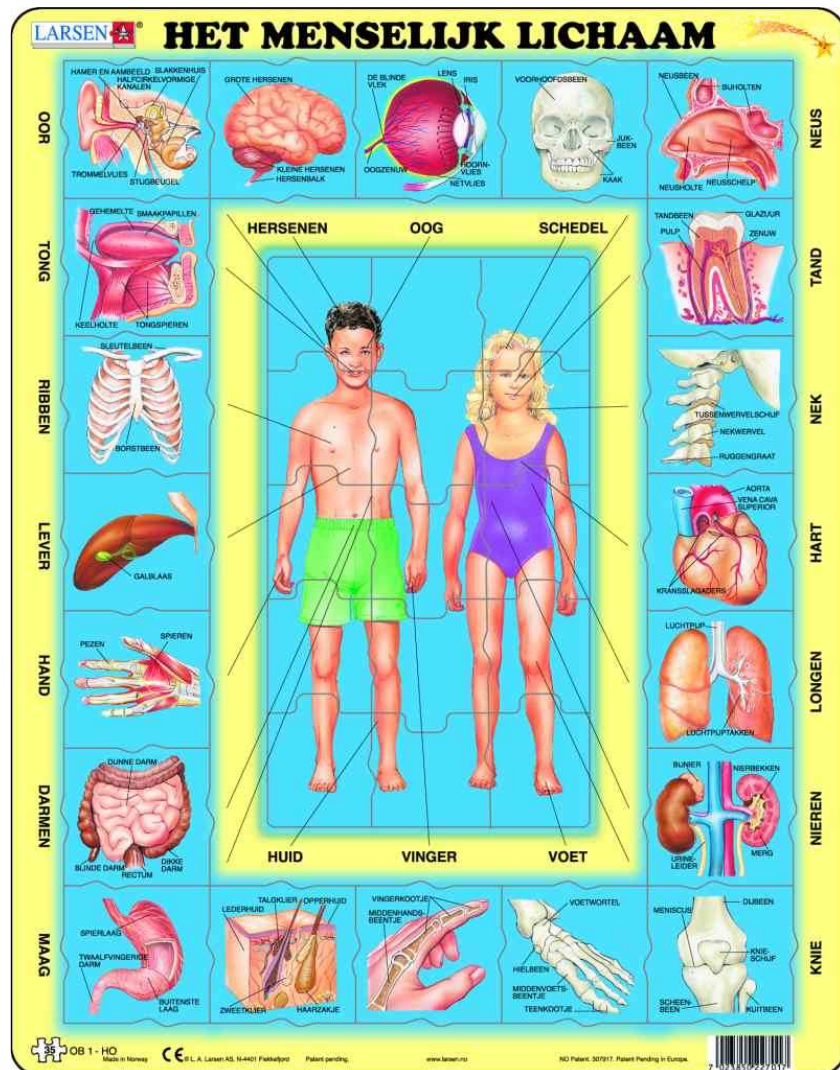


HET MENSELIJK LICHAAM



WERKBOEK

Ontwikkeld door Minka Dumont © 2008
www.lesmateriaalvoorhoogbegaafden.com

Bloed

Theorie

Moeilijke teksten leren.

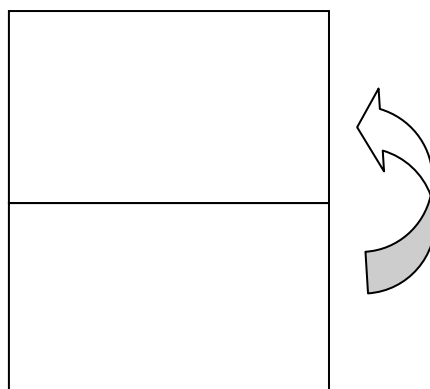
Er zijn verschillende manieren om de inhoud van (moeilijke) teksten te leren. Bij dit project leer je een aantal manieren, die je elke keer als je moet leren (voor bijvoorbeeld een proefwerk) kunt gebruiken. De eerste manier is het leren met behulp van *studiekaarten*.

Studiekaarten

Wanneer je een groot stuk tekst moet leren, kunnen studiekaarten daarbij helpen. Studiekaarten zijn kaarten waarop aan de ene kant een vraag staat en aan de andere kant het antwoord. Door de kaartjes door te nemen leer je de tekst. Het maken van studiekaarten is niet moeilijk.

Je leest de tekst die je moet leren en bedenkt telkens: 'Kan ik over wat ik net heb gelezen een vraag verzinnen?' De vraag schrijf je dan op een kaartje. Als je een hoofdstuk, of een deel van de tekst hebt gelezen; en de vragen daarover op de kaartjes hebt geschreven, schrijf je de antwoorden op de achterkant. Je leert de antwoorden al een beetje tijdens het schrijven van de antwoorden. Op deze manier ga je de gehele tekst door. Hierna leer je alle antwoorden op de (zelf gevonden) vragen uit je hoofd. Je kent de tekst!

Bij het hoofdstuk bloed, botten en spieren, ga je studiekaarten maken. Om te laten zien wat voor vragen je kunt stellen, zijn de vragen bij het hoofdstuk bloed al voor je ingevuld. Je hoeft dus alleen nog maar op zoek naar de antwoorden. Let op dat je de antwoorden 'op z'n kop' op het blad schrijft- op die manier kun je de twee vakken vouwen, en ontstaat er een kaartje, waarbij het antwoord meteen goed staat.



Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Wat is bloed?

Antwoord

Vraag

Wat zijn rode bloedlichaampjes en wat is hun functie?

Antwoord

Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Wat is hemoglobine?

Antwoord

Vraag

Wat zijn witte bloedlichaampjes en wat is hun functie?

Antwoord

Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Wat zijn bloedplaatjes en waar zorgen ze voor?

Antwoord

Vraag

Wat is bloedplasma?

Antwoord

Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Wat zijn enkele voorbeelden van stoffen die zijn opgelost in bloedplasma?

Antwoord

Vraag

Wat zijn antistoffen en wat doen antistoffen?

Antwoord

Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Wat is 'incubatietijd'?
Hoe wordt je immuun voor een ziekte?

Antwoord

Vraag

Wat is etter of pus?

Antwoord

Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Wat zijn de functies van bloed?

Antwoord

Vraag

Wanneer heb je bloedarmoede?

Antwoord

Studiekaarten 'Bloed'

Vraag

Hoeveel bloed heb je?

Antwoord

Vraag

Waaruit bestaat het vaatstelsel?
(Beschrijf hierbij ook het uiterlijk en functie van de drie onderdelen)

Antwoord

Bloed

Praktijk

Bepaal van 8 patiënten de bloedgroep.

Lees de informatie over *bloedgroepen* op <http://www.bioplek.org/animaties%20onderbouw/bloedgroepeenvABO.html> of doe het zo: ga naar www.bioplek.org → klik op *inhoud onderbouw* → klik op *ABO Bloedgroepen* in het vakje over Hart en Bloed.

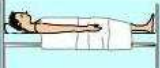
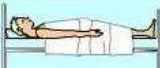
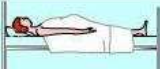
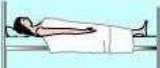
Nu weet je dus dat ieder mens een bepaalde bloedgroep heeft (bloedgroep A, B, AB en bloedgroep O (nul)) en dat je door middel van een test met serum vermengd met antistoffen de bloedgroep kunt bepalen.

Ga nu naar <http://www.bioplek.org/animaties/bloed/bloedgrbepaling.html> of doe het zo: ga naar www.bioplek.org → klik op *inhoud onderbouw* → klik op *bloedgroep bepalen* in het vakje over Hart en Bloed.

Lees eerst de 'Uitleg over de werkwijze'!

Bepaal vervolgens de bloedgroepen van de acht patiënten.

Vul in het schema je resultaten in:

		gevonden	resultaat na transfusie
Patiënt 1			
Patiënt 2			
Patiënt 3			
Patiënt 4			
Patiënt 5			
Patiënt 6			
Patiënt 7			
Patiënt 8			

Stichting Sanquin Bloedvoorziening

Stichting Sanquin Bloedvoorziening verzorgt op not-for-profitbasis (niet-voor-de-winstbasis) de bloedvoorziening en bevordert transfusiegeneskunde. Sanquin levert producten en diensten, verricht wetenschappelijk onderzoek en verzorgt onderwijs, opleidingen, bij- en nascholing. Sanquin is in 1998 ontstaan uit een fusie van de Nederlandse bloedbanken en het Centraal Laboratorium van de Bloedtransfusiedienst van het Nederlandse Rode Kruis (CLB).

Op de site van Sanquin kun je een film zien over de stichting.
Bekijk de film.

(http://www.sanquin.nl/sanquin-nl/sqn_sanquin_nl.nsf/ → klik op het icoontje 'sanquin.mpg')

Schrijf een verslagje over *De Stichting Sanquin Bloedvoorziening*.
Beschrijf in het verslag in ieder geval de kernactiviteiten van Sanquin.

Bloedquiz

Doe de quiz die staat op: <http://bloed.webwerkwijzer.nl/index.asp?NavID=91>

Bloederige spelletjes

Speel het spel 'Vang het virus' en maak de 'Bloedwoordenpuzzel' op
<http://bloed.webwerkwijzer.nl/index.asp?NavID=84>

BOTTEN

Theorie

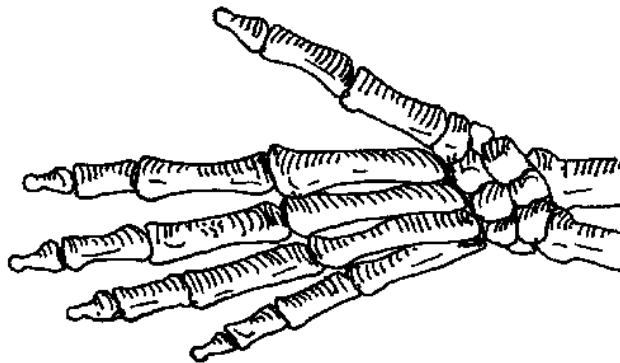
Nog een keer studiekaarten.

We oefenen nogmaals het maken van studiekaarten. Studiekaarten zijn kaarten waarop aan de ene kant een vraag staat en aan de andere kant het antwoord. Door de kaartjes door te nemen leer je de tekst. Bij het hoofdstuk over *bloed* waren de vragen op de studiekaarten al voor je ingevuld. Dit keer maak je de studiekaarten zelf. In de studiekaarten staat wel een tip, als hulpmiddel.

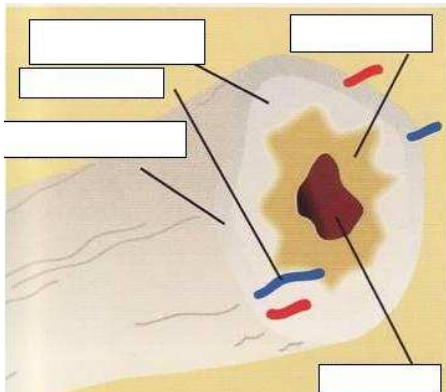
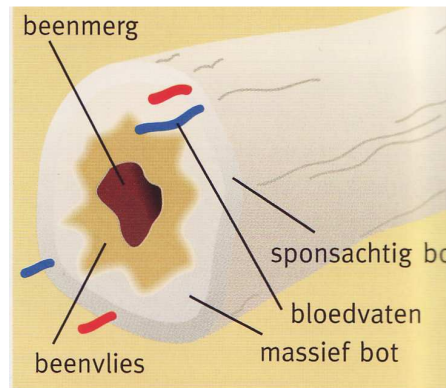
Lees het hoofdstuk *botten* door en verzin zelf vragen over de tekst.

Soms zul je ook kaartjes, schema's, tabellen of informatieve plaatjes moeten leren. In dat geval bestaat de ene kant van het studiekaartje uit hetgeen je moet leren en de achterkant geeft het kaartje, schema, tabel of informatieve plaatje weer *zonder* de tekst die je moet leren.

Op de volgende bladzijde zie je daar voorbeelden van.



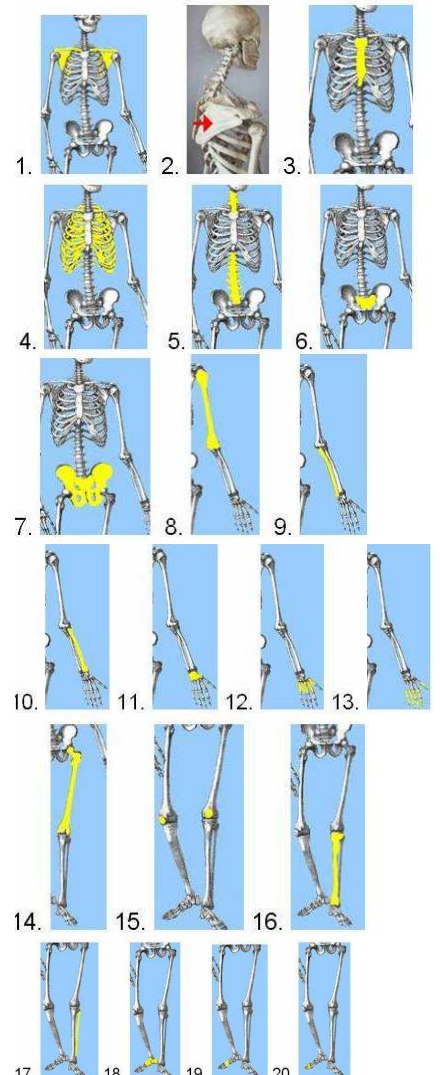
Studiekaart Botten



Antwoord



1. Sleutelbeen
2. Schouderblad
3. Borstbeen
4. De ribben
5. De wervelkolom
6. Het heiligbeen
7. Bekkengordel
8. Opperarmbeen
9. Ellepijp
10. Spaakbeen
11. Handwortelbeentjes
12. Middenhandsbeentjes
13. Vingerkootjes
14. Dijbeen
15. Knieschijf
16. Scheenbeen
17. Kuitbeen
18. Voetwortelbeen
19. Middenvoetsbeentjes
20. Teenkootjes



Studiekaart Botten

Vraag (Tip: p. 8)

Antwoord

Vraag (Tip: Osteonen)

Antwoord

Studiekaart Botten

Vraag (Tip: p. 8)

Antwoord

Vraag (Tip: p. 9)

Antwoord

Studiekaart Botten

Vraag (Tip: p. 9)

Antwoord

Vraag (Tip: p.10)

Antwoord

Studiekaart Botten

Vraag (Tip: p.10)

Antwoord

Vraag (Tip: gecompliceerd / ongecompliceerd)

Antwoord

Studiekaart Botten

Vraag (Tip: p.11)

Antwoord

Vraag (Tip: kwetsbare organen)

Antwoord

BOTTEN

Praktijk

De sterkte van botten

- *Doel van het onderzoek*

Welke botten kunnen het meeste gewicht dragen, ronde botten of platte botten?

Werkwijze

materiaal

enkele blaadjes papier
zakje met verschillende gewichtjes om aan het bot te hangen
plakband

methode

In plaats van echte botten gebruik je voor deze proef modellen van papier.

Werk met z'n tweeën.

De een houdt het papier vast, de ander hangt er gewichten aan.

Rond model

- Rol één blaadje papier in de lengte op tot een koker. Niet te strak, de diameter moet ongeveer 3 cm zijn.
- Plak de rol aan de zijkanten vast met twee kleine stukje plakband.
- Pak de rol aan de onderkant vast (zie afbeelding). Niet aan de rol trekken!
- Hang nu aan de rol het zakje.
- Doe nu voorzichtig gewichten in het zakje.
Begin voorzichtig, maak het zakje steeds zwaarder.
- Als het zakje begint door te buigen, noteer je in een tabel (zie voorbeeld) bij welk gewicht dat was.



Plat model

- Vouw één blaadje proefwerkpapier tweemaal in de lengte op.
- Ga verder op dezelfde manier te werk als bij het ronde model.

Resultaten

voorbeeld van een tabel

model	hoeveel gewicht in g kon het model hebben
rond "bot"	
plat "bot"	
verschil in g	
verschil in %	

Verwerking van de resultaten

- Bereken het verschil tussen het platte model en het ronde model en zet dit in de tabel.
- Bereken het verschil ook in procenten.
- Maak van de gegevens een staafdiagram.

Nabespreking

- Wat ben je nu te weten gekomen?
Verwerk de volgende onderdelen (in volledige zinnen) in de nabespreking.
- Wat was het verschil tussen het ronde en het platte model?
- Welke conclusie kun je daaruit trekken over de ronde en platte botten van je skelet?

Ideeën voor verder onderzoek

bron: Nectar, werkboek 1, Trijnie Akkerman e.a., Wolters-Noordhoff

In je skelet hangt het gewicht niet aan je botten, maar moeten de botten het gewicht dragen dat er bovenop rust.

Je kunt op de volgende manier nagaan of dat uitmaakt .

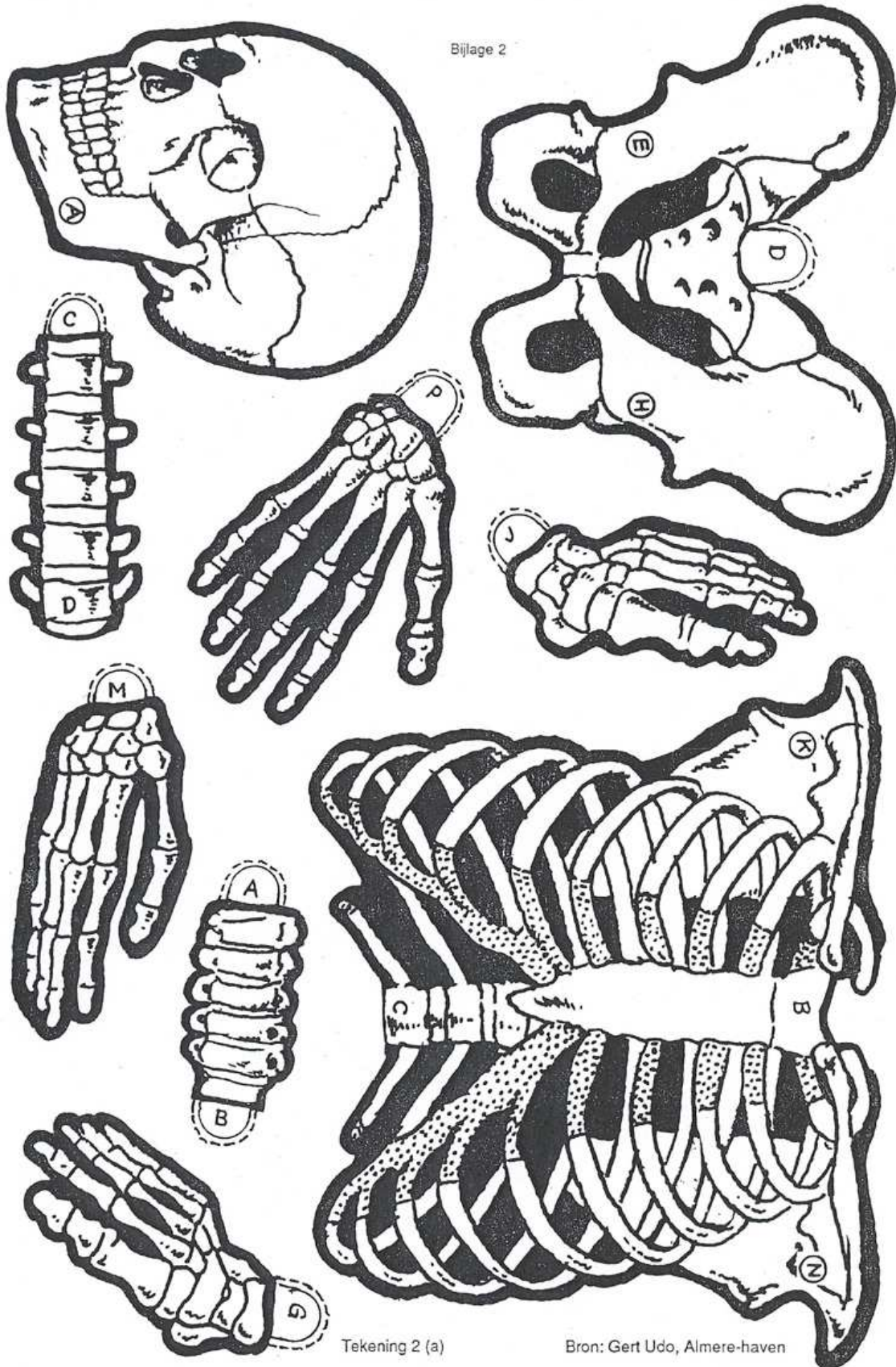
- Zet de koker rechtop.
- Leg op de koker een stevig kartonnetje.
- Plaats de gewichten voorzichtig midden op het kartonnetje.
- Het platte bot kun je moeilijk rechtop zetten. In plaats daarvan vouw je het papier in platte repen (harmonica).
- Op de harmonica leg je een kartonnetje.



(van: www.bioplek.org)

Knutsel het geraamte.

Knip de onderdelen op de volgende twee bladzijden uit en zet het geraamte in elkaar. (Tip: Leg de twee werkbladen onder de kopieermachine en vergroot de afbeeldingen tot A3 formaat.)



Tekening 2 (a)

Bron: Gert Udo, Almere-haven

Buigbare botten.

Het doel:

Knopen leggen in kippenbotjes.

Je hebt nodig:

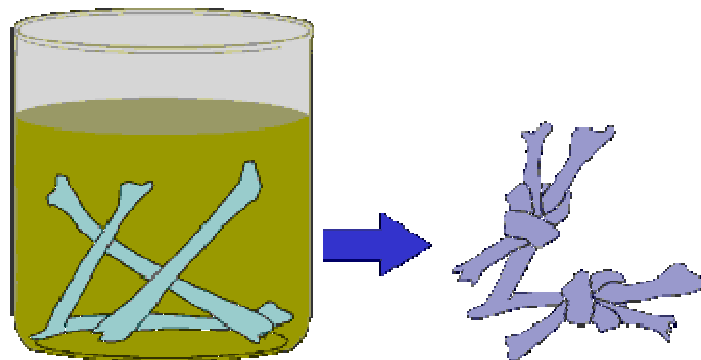
- Een (grote) glazen pot
- Kippenbotjes
- Azijn
-

Beschrijving van de activiteit:

1. Verzamel een aantal kippenbotjes.
2. Maak de botjes eerst schoon in water.
3. Merk op hoe hard de botjes zijn, kun je ze buigen? De kippenbotjes bevatten, net als onze botten, *kalk* om de botten hard te maken.
4. Stop de botjes in de glazen pot en vul de pot met azijn. Laat de botten minstens drie dagen in de pot.
5. Haal na minstens drie dagen de botten uit de pot. Was de botjes af. Voelen de botjes anders? Kun je ze buigen? Probeer de botjes aan elkaar te knopen.
6. Laat de aan elkaar geknoopte botjes buiten de pot liggen, na verloop van tijd wordt de bottenknoop hard.

Uitleg:

Azijn is zuur en is in staat om kalk op te lossen. Ook het kalk uit de botjes is in de azijn opgelost. Nu de kalk uit de botten verwijderd is, is er niks meer om de botten hard te houden, alles wat over is, is zacht, sponsachtig bot. Worden de botten vervolgens blootgesteld aan de lucht, dan zorgt de koolstofdioxide in de lucht er voor dat ze weer hard worden.



Filmpjes.

Bekijk de filmpjes op Schooltv Beeldbank over de volgende onderwerpen:

Samenstelling van het bot.

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte11

Botbreuken.

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_ehbo09

Geraamte → arm

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte02

Geraamte → bovenlichaam

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte01

Geraamte → been

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte03

Geraamte → wervelkolom

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte04

Geraamte → wervels

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte05

Geraamte → de schedel

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte12

SPIEREN

Theorie

Laatste keer studiekearten.

We oefenen nogmaals het maken van studiekearten. Studiekearten zijn kaarten waarop aan de ene kant een vraag staat en aan de andere kant het antwoord. Door de kaartjes door te nemen leer je de tekst. Bij het hoofdstuk over *bloed* waren de vragen op de studiekearten al voor je ingevuld. Bij het hoofdstuk *botten* leerde je hoe je studiekearten kon maken van schema's, tabellen, kaartjes en informatieve plaatjes en verzond je zelf de vragen bij de tekst. Wel vond je bij elk kaartje een tip. Dit keer doe je het geheel zelf. Je bepaalt zelf welke vragen je kunt stellen bij de tekst en hoeveel vragen je uit de tekst haalt. Op de volgende bladzijde vind je een blanco studiekearten blad. Je kunt deze kopiëren en voor je vragen gebruiken. Je kunt ook echte systeemkaartjes gebruiken. Dit zijn kaarten met de grootte van een ansichtkaart en zijn te koop bij kantoorboekhandels.



Studiekaart Spieren

Vraag

Antwoord

Vraag

Antwoord



Praktijk

Bereken het vermogen van je spieren.

Wat is het vermogen van je spieren? Oftewel, hoeveel werk en kracht kunnen je spieren in een bepaalde tijd genereren?

Dat kun je berekenen met de volgende activiteit.

Voordat de activiteit wordt uitgelegd eerst nog even dit:

De maateenheid van *vermogen* is *watt*. Het *vermogen* van iets wordt dus uitgedrukt in *watt*. Het meest bekende voorbeeld is de (gloeilamp. Op het doosje van de lamp staat het aantal *watt* dat de lamp bezit. Dit aantal geeft aan hoe 'krachtig' de lamp schijnt, hoeveel *vermogen* de lamp bezit.

Om het aantal *watt* van je spieren te berekenen moet je eerst weten hoeveel *kracht* je spieren bezitten en hoeveel *werk* je spieren aankunnen in een bepaalde tijd. De maateenheid van *kracht* is *newton*. De maateenheid van werk (activiteit / beweging) is *joule*.

De *kracht* van 'iets' wordt dus uitgedrukt in *newton* en de hoeveelheid *werk* (*beweging*) dat 'iets' in staat is om te verzetten wordt uitgedrukt in *joule*.

Opdracht:

Bereken je vermogen op de volgende manier:

1. Zoek een trap met tenminste 10 treden in je omgeving.
2. Meet het niveauverschil van beneden tot bovenaan de trap in meters. (Hoe hoog is de trap? Dit kun je berekenen door de hoogte van één trede op te meten en die te vermenigvuldigen met het aantal treden van de trap.)
3. Laat iemand de tijd opnemen die jij er over doet om de trap op te rennen. Noteer die tijd nauwkeurig.
4. Bereken nu je eigen vermogen met behulp van de volgende formules:

De eerste stap is het berekenen van je *kracht* in *newton*:

Kracht = je gewicht in kg x 9,8 = _____ newton

De tweede stap is het berekenen van *werk* in *joule*

Werk = *Kracht* x niveauverschil in meters = _____ joule

Vermogen = *Werk* : tijd in seconden (die je net hebt gemeten) = _____ watt
Je hebt nu je eigen vermogen in *watt* uitgerekend.

Als je deze opdracht met meerdere mensen hebt gedaan, kun je de resultaten in de tabel hieronder opschrijven.

Wie heeft het meeste vermogen?

Naam	Gewicht (in kg)	Kracht (in newton)	tijd (in seconden)	Werk (in joule)	Vermogen (in watt)	Niveauverschil trap (in meters)
						(voor allen gelijk)

De arm wordt korter!

1. Plaats je arm op een juiste afstand zodanig dat de hand (de vingertoppen van je vingers) met de uitgestrekte arm de muur raakt. Vanaf dat punt *niet* met de voeten bewegen!
2. Raak nu met dezelfde arm je achterhoofd aan.
3. Strek opnieuw dezelfde arm... raakt de arm de muur nog?

Verklaring: Met de beweging achter het hoofd trekt het gewricht van de schouder zich samen; de armspieren 'verkorten'. Schud je arm los en je zal de muur weer raken.

Zwevende arm?!

1. Ga met je zijkant tegen een muur aan staan; laat je arm ontspannen langs je lichaam hangen. Druk met je hand hard tegen de muur.
2. Nadat je een minuut of twee met je hand tegen de muur hebt gedrukt, maak je je los van de muur. Blijf steeds rechtop staan en sluit (ontspannen) je ogen. Wat gebeurt er met je arm?

Verklaring: In het 'geheugen' van je spieren zit het duwen-tegen-de-muur opgeslagen. Zonder input van de hersenen, 'denken' de spieren dat ze nog steeds duwen → de arm gaat omhoog.

Papier verfrommelen... makkelijk?

Benodigdheden:

- 5 vellen krantenpapier

Activiteit:

1. Pak een vel krantenpapier en houd die in je hand (recht, als je rechtshandig bent; links voor linkshandigen.) Houd je arm gestrekt.
2. Verfrommel het papier tot een kleine bal, alleen gebruik makend van je ene hand.
3. Als de bal klaar is ga je meteen door met het volgende vel, totdat alle vijf de vellen zijn verfrommeld tot een bal.
4. Wat merk je op?

Verklaring: Is je arm moe? We gebruiken de spieren in hand en arm niet zo vaak voor het verfrommelen van papier. De spieren raken snel vermoeid. Als je deze activiteit vaak zou herhalen, worden je spieren getraind en worden ze sterker.

Duim push-ups

Benodigdheden:

- wasknijper
 - stopwatch (of klok met secondewijzer)
1. Houd de wasknijper tussen je duim en wijsvinger.
 2. Hoe vaak kun je de wasknijper in knijpen in dertig seconden?
 3. Rust tien seconden uit en herhaal de opdracht bij 2.
 4. Rust nog eens tien seconden en herhaal de opdracht nogmaals zodat je in totaal drie pogingen hebt. Schrijf de resultaten in de tabel.

Wat valt op?

Naam:	Poging 1	Poging 2	Poging 3

Kleuren maar!

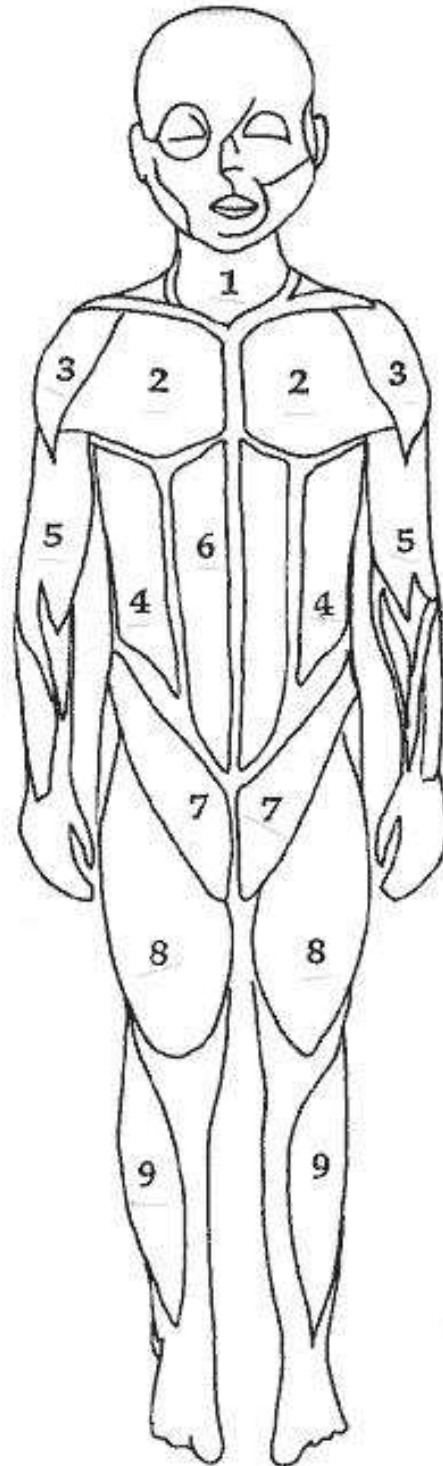
Zoals je ziet staan de namen van de spieren opgeschreven in het engels. Zoek uit hoe de spieren in het Nederlands heten.

Musclar System Key

FRONT MUSCLES

Choose a color for each muscle and then color them to match your key.

1. Neck ☐
2. Chest (pectorals) ☐
3. Shoulder (deltoids) ☐
4. Side (oblique) ☐
5. Upper Arm (biceps) ☐
6. Stomach (abdominals) ☐
7. Inner Thigh (sartorius) ☐
8. Thigh (quadriceps) ☐
9. Lower Leg (ankle) ☐



Hersenen

Theorie

Onderstrepen of arceren.

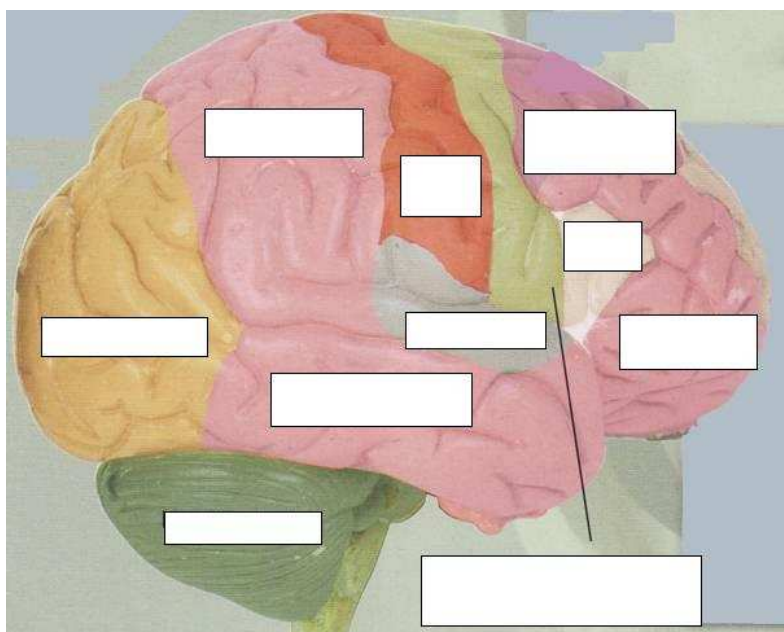
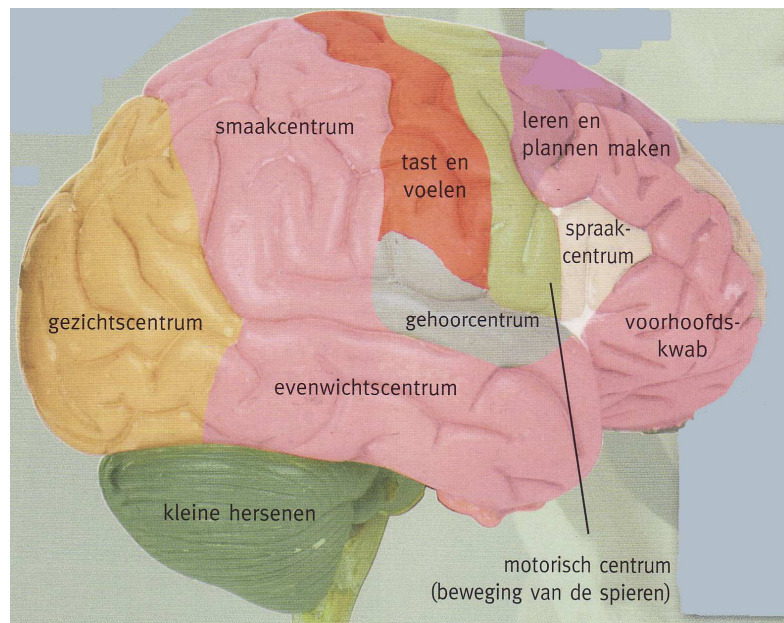
Je hebt al geleerd dat je een tekst kunt leren door middel van het maken van studiekearten. Een andere manier is 'de tekst leren door middel van het onderstrepen of arceren van belangrijke passages in de tekst. Arceren is het 'inkleuren' van (delen van) een tekst met een stif. Een ander woord voor arceren is markeren, deze zin is gemarkeerd. Vervolgens geef je het onderstreepte of gearceerde stuk tekst een nummer en schrijf je op een apart blaadje een vraag op over stuk tekst; je geeft de vraag hetzelfde nummer als het stukje tekst. Welke stukken tekst moet je nu onderstrepen of arceren? Hiervoor moet je in staat zijn de hoofdzaken van de bijzaken in de tekst te herkennen. Hieronder een voorbeeld... in welke tekst zijn de hoofdzaken gemarkeerd?

1) Je hersenen zijn verdeeld in verschillende gebieden die elk een eigen taak hebben. Het deel van je hersenen dat je gedachten regelt, zit vooraan en bestaat uit twee voorhoofdskwabben. 2) De neuronen – zenuwcellen in je hersenen – geven signalen aan elkaar door en zijn met de rest van je lichaam verbonden. Je hersenen weten waar de signalen vandaan komen en snappen wat ze betekenen, bijvoorbeeld: 'Ik heb koude voeten' of: 'Ik heb me in mijn vinger geprikt.'

Je hersenen zijn verdeeld in verschillende gebieden die elk een eigen taak hebben. Het deel van je hersenen dat je gedachten regelt, zit vooraan en bestaat uit twee voorhoofdskwabben. De neuronen – zenuwcellen in je hersenen – geven signalen aan elkaar door en zijn met de rest van je lichaam verbonden. Je hersenen weten waar de signalen vandaan komen en snappen wat ze betekenen, 3) bijvoorbeeld: 'Ik heb koude voeten' of: 'Ik heb me in mijn vinger geprikt.'

Natuurlijk kun je deze methode niet altijd gebruiken. Het kan zijn dat de tekst in een boek staat waarin je niet mag schrijven. In dat geval zul je een andere manier om de tekst te leren moeten kiezen.

Ook in het lesboek bij dit project mag je niet schrijven, vandaar dat de tekst van het hoofdstuk 'Hersenen' op de volgende bladzijdes ook is weergegeven. Bij dit hoofdstuk zijn de hoofdzaken al gemarkeerd en genummerd; jouw taak is om per nummer een vraag te formuleren over het stuk tekst dat bij het nummer hoort. Je kunt de vragen op bladzijde 37 opschrijven.



1) Je hersenen zijn verdeeld in verschillende gebieden die elk een eigen taak hebben. Het deel van je hersenen dat je gedachten regelt, zit vooraan en bestaat uit twee voorhoofdskwabben. 2) De neuronen – zenuwcellen in je hersenen – geven signalen aan elkaar door en zijn met de rest van je lichaam verbonden. Je hersenen weten waar de signalen vandaan komen en snappen wat ze betekenen, bijvoorbeeld: 'Ik heb koude voeten' of: 'Ik heb me in mijn vinger geprikt.'

3) Je lichaam wordt door je hersenen bestuurd. Je hersenen hebben controle over alles wat je doet, ziet, hoort, voelt en proeft. Je hersenen houden zich ook bezig met de ademhaling, met de snelheid waarmee je hart klopt en ze sturen al je bewegingen. Alles wat je denkt, droomt en voelt komt uit je hersenen.

Mensen hebben naar verhouding de grootste en ingewikkeldste hersenen van alle dieren. Om zo min mogelijk plaats in te nemen, zitten je hersenen met kronkels opgevouwen in je schedel. Als je de hersenen kon uitvouwen, zouden ze drie keer zo groot zijn. 4) De hersenen van een volwassene wegen 1,3 tot 1,4 kilogram. De hersenen van een pasgeboren baby wegen maar 350 gram. Sommige andere dieren hebben grotere hersenen dan de mens, maar ze hebben dan ook een veel groter lichaam. Hoewel de hersenen van een olifant zes kilo wegen, weegt de hele olifant meer dan negen ton! Een rat heeft een brein van maar twee gram.

5) Niemand weet precies waarom we moeten slapen. Misschien hebben de hersenen en het lichaam tijd nodig om uit te rusten. In ieder geval kunnen we zonder slaap niet goed nadenken. Terwijl je slaapt blijft je brein actief. We dromen allemaal vijf keer per nacht, maar we herinneren ons de drom alleen wanneer we midden in de droom wakker worden. Wanneer je droomt, zijn je hersenen even actief als wanneer je wakker bent.

Je hersenen zijn door het ruggenmerg met de rest van je lichaam verbonden. Het ruggenmerg is een reusachtig zenuwcentrum en bevindt zich binnen in je ruggengraat. Vanuit het ruggenmerg gaan kleinere zenuwen naar alle delen van je lichaam. 6) Sommige zenuwcellen brengen berichten over van de zintuigen, zoals de huid, de oren of de tong. Dit zijn de *sensorische neuronen*. Andere zenuwcellen, de *motorische neuronen*, sturen berichten van je hersenen naar de spieren en geven ze opdracht om zich samen te trekken. De grote zenuwen bevatten zowel sensorische als motorische neuronen.

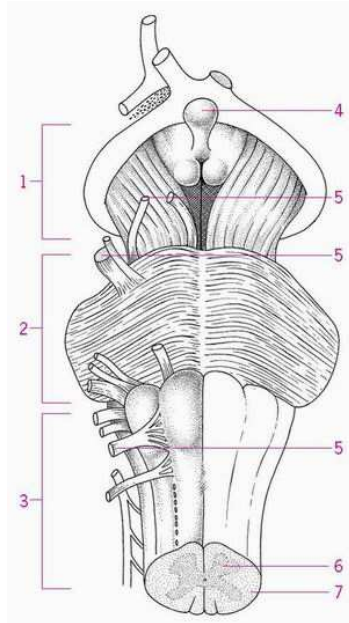
7) De hersenen bestaan uit twee helften. De linkerhersen helft bestuurt de rechterkant van je lichaam en de rechterhersen helft de linkerkant. De meeste mensen zijn rechts omdat de linkerhersen helft meer wordt gebruikt dan de rechterhersen helft. Eén op de tien mensen is links. De verschillende hersen helften worden ook voor verschillende bezigheden gebruikt. De rechter helft is 'artistieker' dan de linker helft.

Hoe simpeler het beestje, hoe eenvoudiger z'n zenuwstelsel (en dus ook de hersenen) in elkaar zitten. Wormen bijvoorbeeld, hebben een soort netwerk van zenuwcellen dat door hun hele lichaam verspreid ligt. Veel meer dan wat reflexen uitvoeren kan dit netwerk niet.

De iets meer ontwikkelde dieren, bijvoorbeeld kreeften, hebben op bepaalde plekken in hun lijf een soort ophopingen van zenuwcellen. Deze centra heten ganglia. Bij de evolutie van de hersenen vormden dit soort centra uiteindelijk de basis voor de hersenen zoals wij die kennen. Hier kun je daar meer over lezen. Bij de meeste gewervelde (en dus meer ontwikkelde dieren) zijn de volgende delen in de hersenen aanwezig:

8) De Hersenstam

Dit is het stuk van de hersenen dat eigenlijk vast zit op de ruggengraat. Het verlengde merg, dat onderop zit, is dan ook niet meer dan een verdikking van de ruggengraat. Erboven zitten de pons en de middenhersen. In deze gebieden wordt een deel van de reflexen geregeld.



De hersenstam (van onderen gezien).
1=middenhersen; 2=brug van Varol (pons);
3=verlengde merg; 4=hypofyse;
5=hersenzenuwen; 6=grijze stof (vlinderfiguur,
zoals het ruggenmerg); 7=witte stof

Ook van de andere dingen die in de hersenstam gebeuren ben je je vaak niet bewust:

9) De medulla stelt de hartslag en de bloeddruk af, en stuurt sensorische prikkels vanuit de ruggengraat door naar de hersenen.

10) De pons en de middenhersen verbinden onder meer het cerebellum met de cortex en zijn beiden schakelcentra. Verder wordt hier een deel van de ademhaling, slaap en smaak gecoördineerd.

Verder regelen de middenhersen het bewegen van je armen en benen, waar je ogen kijken en een deel van je gehoor. In de middenhersen zit ook de substantia nigra. Als dit deel van je hersenen niet werkt, heb je de ziekte van Parkinson. Je kunt dan nog wel bewegen, maar het is moeilijk om een beweging te starten en er een te stoppen. Prins Claus leed bijvoorbeeld aan deze ziekte.

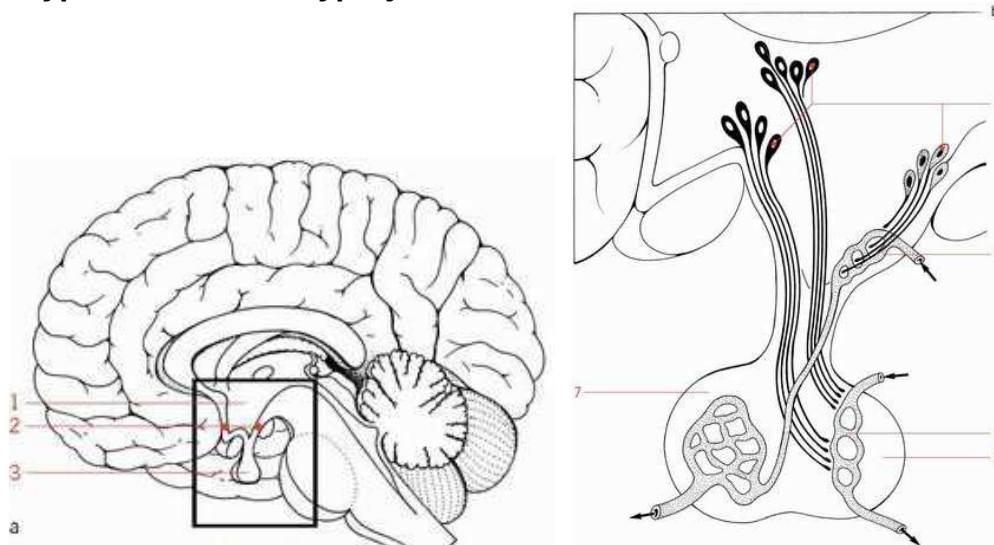
11) Door je hele hersenstam heen wordt ook de hele voedselverwerking van kauwen tot poepen geregeld. Eigenlijk merk je hiervan, en van alle andere functies in je hersenstam, pas iets als het mis gaat: de inhoud van je maag die aan de verkeerde kant weer naar buiten komt.

12) Het Cerebellum (de kleine hersenen)

Dit gedeelte zorgt ervoor dat je jezelf in evenwicht houdt en een idee hebt van de plek waar je bent. Bijvoorbeeld: hang je ondersteboven of sta je rechtop -heel belangrijk! Je denkt misschien dat je ogen dit bepalen, maar ook als je in een donkere ruimte op een hellend vlak staat dringt dit tot je door. De kern van wagenziekte ligt ook in dit hersendeel: je voelt dat je hobbelt en beweegt, maar je ogen zien alleen een boek of de stoel voor je, en geven door dat je stil staat. Sommige mensen zijn hier heel gevoelig voor, wat als gevolg heeft dat de al genoemde maaginhoud...

Het coördineren van fijne bewegingen gebeurt ook in het cerebellum, dus ook bij het spreken van taal heb je dit deel nodig: denk maar aan alle precieze kleine lipbewegingen.

Hypothalamus en Hypofyse



13) De hypothalamus en de hypofyse.

1=ventrikel (hersenholtte); 2=hypothalamus; 3=hypofyse
4=hormoonproducerende zenuwcellen; 5=haartatennetwerk in de hypothalamus; 6=haartatennetwerk in de hypofyseachterkwab;
7=hypofysevoorkwab; 8=hypofyseachterkwab

14) Deze piepkleine stukjes van je hersenen zijn ontzettend belangrijk. Behalve de lichaamstemperatuur regelen ze een hoop van je gedrag en gevoelens, zoals dorst, slaap (dag en nacht ritme), agressie, plezier en (seksueel) genot. Dat de hypothalamus het genotscentrum is, is aangetoond met ratten en de volgende proef:

De dieren kregen een uiteinde van een elektriciteitsdraadje in hun hoofdje geduwd, in de hypothalamus. Door middel van een hefboompje konden ze door dit draadje een elektrisch stroompje sturen. Het gevolg was dat de ratten alleen nog maar constant op het hefboompje bleven duwen, en zelfs vergaten te eten, slapen en paren totdat ze uiteindelijk uitgeput dood neervielen. Deze proef laat dus zien hoe fijn ze het vonden om op die plek geprikkeld te worden.

De hypofyse is een klier die onder de hypothalamus hangt. Deze geeft in opdracht van de hypothalamus allemaal hormonen af, bijvoorbeeld voor de voortplanting. Ook melanine is een hormoon van de hypofyse. Het zorgt voor de besturing van je biologische klok. Er wordt wel eens beweerd dat het slikken van dit hormoon helpt tegen jetlag, maar daarover is lang niet iedereen het eens.

15) **Thalamus**

Uiteraard zit zoals de naam al zegt boven de hypothalamus (letterlijk: onder de thalamus) de thalamus. Dit is een soort verkeersagent op een kruispunt. Hij stuurt signalen 'van onder' door naar de goede gebieden in de cortex, en bepaalt van welke prikkels uit het lichaam we ons überhaupt bewust worden. Als je 's ochtends je kleren aantrekt, voel je dat je schoenen, een onderbroek en een pet aan/op hebt. Als je je dat de hele dag bleef realiseren zou dat maar knap afleidend zijn. Daarom voel je het al heel snel niet meer (normaal gesproken). Dat is nou het werk van de thalamus, net als eigenlijk alles wat met concentratie te maken heeft.

16) **De Grote Hersenen en het Corpus Callosum** De functies tussen alle hersendelen zijn niet echt zwart-wit verdeeld, zoals je misschien al hebt gemerkt. Het is een groot netwerk waarvan de verschillende delen allemaal samenwerken.

Wanneer je je GSM oppakt om een sms'je te lezen, sturen je grote hersenen de motorische zenuwcellen daarvoor aan. Het oppakken en vasthouden wordt echter overgenomen door de kleine hersenen.

Wat wel duidelijk te zien is, is dat de ingewikkeldere functies duidelijk meer naar boven zitten, ze zijn er in de evolutie later bijgekomen. Het 'nieuwste' hoogstandje in de hersenen zijn dan ook de *grote hersenen* (de grote grijze geplooid massa) en die zitten dus helemaal bovenin. Hoe meer ontwikkeld het dier, hoe groter en beter ontwikkeld de grote hersenen.

Als je de grote hersenen bij de mens zou uitvouwen had je 2500 vierkante cm nodig (dat is 50 bij 50). Alleen door al die plooien past het allemaal in je hoofd. De plooien verdelen de grote hersenen in zogenaamde 'kwabben'.

De grote hersenen bestaan uit 2 kwart bollen (de zgn. hemisferen) die elkaars spiegelbeeld vormen. Het '*corpus callosum*' is een soort drukke verbindingsweg tussen beide helften.

17) Aan de buitenkant zien de grote hersenen er grijs uit. Dit komt door de zenuwcellen zonder isolatie die alleen verbindingen binnen die hersenhelft hebben, en aan de binnenkant zijn ze wit van de met myeline bekleedde neuronen die verder weg lopen dan de hersenhelft. Het is dus eigenlijk een grote collectie zenuwcellen.

16) Héél kort gezegd maken de grote hersenen bewust handelen mogelijk. Alles wat met intelligentie, geheugen, creativiteit en karakter te maken heeft speelt zich hier af. Jammer genoeg snappen de mensen nog heel veel niet van de werking van de hersenen: tot nu toe is ons brein niet slim genoeg om zichzelf te begrijpen. Wel is, onder meer door middel van *scanning* duidelijk geworden dat bepaalde gebieden een bepaalde functie hebben, kijk voor een voorbeeld maar eens op het plaatje hieronder.

Overigens liggen er diep onder de kwabben nog wel wat zaken verstopt, zoals de 18) *hippocampus*, die belangrijk is voor het korte termijn geheugen, en centra voor seksueel gedrag en fijne motoriek.

19) Niet alleen mensen met een ernstige afwijking hebben water in hun hoofd, ook jouw grijze pudding drijft rond in hersenvocht! Behalve dat om je hersenen en ruggengraat stevige vellen zitten die ze tegen stoten beschermen (de meningen, die ook kunnen ontsteken), helpt ook deze vloeistof mee om je tegen klappen te beschermen. Ze zit om je hele hersenen heen, en ook in een aantal holtes in je grote hersenen, de *ventrikels*.

Vragen:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

12. _____

13. _____

14. _____

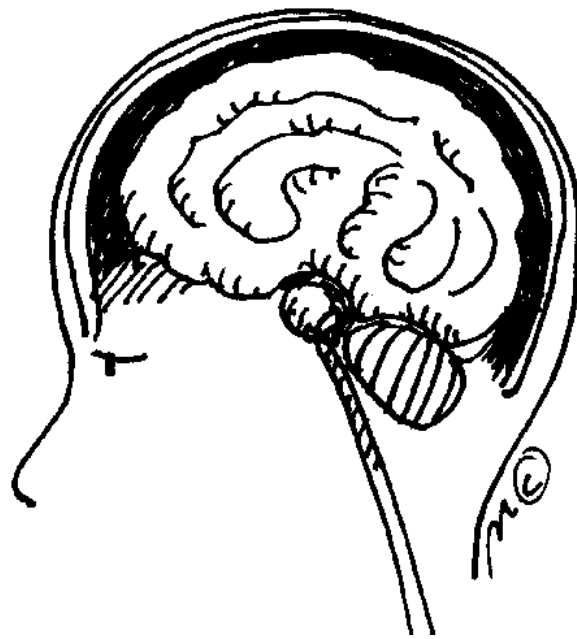
15. _____

16. _____

17. _____

18. _____

19. _____





Praktijk

Hoe snel reageren je hersenen?

Meet je reactiesnelheid.

1. Een vriend van je houdt een liniaal met een lengte van 30 centimeter of meer in zijn hand. Het streepje van de nul van de liniaal bevindt zich onderaan. Plaats zelf je duim en wijsvinger ongeveer twee centimeter onder de liniaal.
2. Nadat je assistent 'klaar' heeft gezegd, laat hij na enkele seconden de liniaal los en jij moet hem vastgrijpen met je duim en wijsvinger.
3. Bekijk op hoeveel centimeter je de liniaal hebt vastgegrepen. Doe deze oefening een paar keer en probeer je score te verbeteren. Wat is je beste score? (Hoe minder centimeters, hoe sneller je bent!)

Houd je brein voor de gek!

1. Steek je beide armen recht vooruit. Kruis je armen. Pak met de binnenkant van je rechterhand, de binnenkant van je linkerhand vast, met je vingers in elkaar gestrengeld. Beweeg nu je beide handen, die elkaar nog steeds vasthouden, naar beneden en vervolgens naar je lichaam, draai je handen door richting je kin. Je ellebogen raken elkaar nu aan, je houdt je handen nog steeds vast.
2. Laat nu iemand een vinger van één van je handen aanwijzen (niet echt aan laten raken). Die vinger moet jij proberen op de tillen. Lukt het? (Lukt het wel als je vinger wordt aangeraakt bij het aanwijzen?)

Verklaring: Je ogen zien je handen in elkaar verstrengeld en sturen dat beeld naar je hersenen. Maar je vingers aan je rechterhand, lijken nu wel de vingers van je linkerhand, dus je hersens kunnen een beetje in de war zijn. Wordt een vinger aan je linkerhand aangewezen dan denkt je brein dat het een vinger aan de linkerkant moet zijn en geeft de opdracht aan je linkerhand, maar het had een opdracht moeten sturen naar je rechterhand.

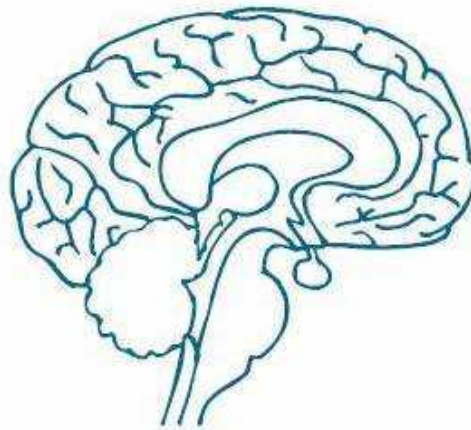
Je hersenen!

Ieder deel van je hersenen speelt een heel eigen, belangrijke rol. Kijk eens hoeveel je al weet door in het onderstaande rijtje de juiste beschrijving aan het juiste hersendeel te koppelen. Geef daarna in de tekening aan waar de hersendelen zich bevinden.

- | | |
|--------------------------|--|
| A Grote hersenen | 1. Heb je het te koud? Of te warm? Moet je rillen of juist zweten? Deze "lichaamsthermometer" laat je weten wat je moet doen! |
| B Kleine Hersenen | 2. Het kan dan klein zijn, maar de hormonen die het maakt, hebben een hele grote invloed. |
| C Hersenstam | 3. Dit verbindt de hersenen met het ruggenmerg. |
| D Hypofyse | 4. Als je iets denkt of zegt, dan begint dat in deze twee hersendelen. |
| E Hypothalamus | 5. Beweeg je vloeiend? Dan heb je dit! |

Antwoorden:

- A - ...
- B - ...
- C - ...
- D - ...
- E - ...



- Grote hersenen
- Kleine hersenen
- Hypothalamus
- Hypofyse
- Hersenstam

Antwoorden: A – 4, B – 5, C – 3, D – 2, E – 1

Welke hersenhelft is 'dominant' bij jou?

Test jezelf om erachter te komen welke hersenhelft jij geneigd bent te gebruiken door waar of niet waar te antwoorden op de vragen.

	Waar	Niet waar
1. Ik denk eerder aan een thema voor een feest dan er werkelijk één te plannen.	☐	☐
2. Wanneer ik verdwaald ben, dan gebruik ik liever een kaart dan een aantal aanwijzingen.	☐	☐
3. Zeg het niet tegen mijn docent; maar ik ben beter in meerkeuzetoetsen dan in het schrijven van een opstel.	☐	☐
4. Als ik studeer voor een proefwerk, dan heb ik muziek nodig om mij te kunnen concentreren, want de stilte is te "rustig" voor mij.	☐	☐
5. In een discussie vind ik het moeilijk om het standpunt waar ik het niet mee eens ben, te accepteren.	☐	☐
6. Ik maak mijn huiswerk liever direct in plaats van te wachten tot het laatste nippertje.	☐	☐
7. Wanneer ik iets kwijt ben, dan probeer ik te "zien" waar ik was toen ik het verloor.	☐	☐
8. Gewoonlijk weet ik wat mensen denken.	☐	☐

Denk er wel aan – ook al zijn sommige dingen makkelijker voor jou, afhankelijk van de hersenhelft waar jij de voorkeur aan geeft – dat je niet als een "volwaardig persoon" zou kunnen functioneren als je één van beide helften zou missen!

[Antwoordstelsel voor de hersendominantiequiz: Leerlingen die "waar" hebben ingevuld bij de vragen 1, 2, 4, 7 en 8, zijn rechts-dominant. Leerlingen die "waar" hebben ingevuld bij de vragen 3, 5 en 6, zijn links-dominant. Aangezien veel mensen naar beide kanten neigen, kan het zijn dat de score niet voor iedere leerling een eenduidig beeld oplevert].

Personen met een dominante linkerhelft zijn analytisch, verbaal en logisch. Ze zijn goed in logica-en woordvraagstukken en over het algemeen niet zo goed in creatieve, niet-lineaire denkwijzen. Personen met een dominante rechterhelft hebben de neiging om creatief en holistisch te denken. Ze zien het totaalbeeld, maar missen de details. Ze kunnen ondersteuning nodig hebben bij hun taalexpressie en hun logisch denken.

Heftig Hersenexperiment!

(Uit: "Waanzinnig om te weten ontdekdoos: 'Bloed, botten en de rest van je body'")

HET BREIN OP WARE GROOTTE*

door Mary Frankenstein

Met mijn experimenten heb ik ontdekt dat er in je hersenen verschillende gebiedjes zijn die elk een eigen taak uitvoeren zoals zien, horen of pijn voelen. (Het gebiedje dat je chocolade laat eten, is volgens mij in mijn brein heel groot. Nou ja, goeie smoes toch?). Ik heb zelf een model gemaakt van de hersenen van een mens en dit laat zien welke gebiedjes wat doen. Ik heb het gemaakt van gips met een speciale mal in de vorm van hersenen! (Mal hè).

* Grootte gebaseerd op de hersenen van de gemiddelde scheikundeleraar, dus veel kleiner dan die van jezelf!



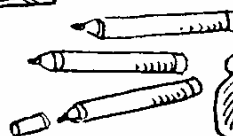
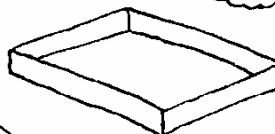
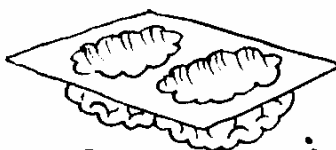


WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR TROEP!

Deze proef kan veel troep geven! Leg er dus eerst een krant onder en doe je proef ergens waar je alles gemakkelijk kunt schoonmaken.

DIT HAD IK NODIG:

- ☒ HERSENVORMIGE MAL
- ☒ KARTONNEN STANDAARD
- ☒ GIPS
- ☒ HOUTEN STOKJE
- ☐ KAN MET KOUD LEIDINGWATER
- ☐ OUDE KOM VOOR HET MENGEN VAN HET GIPS
(neem een kom die je na afloop kunt weggooien.
Dus niet het glas waar je oma haar kunstgebit in bewaart!)
- ☐ OUDE EETLEPEL
- ☐ KNUTSELLIJM
- ☐ VILTSTIFTEN OF PLAKKAATVERF



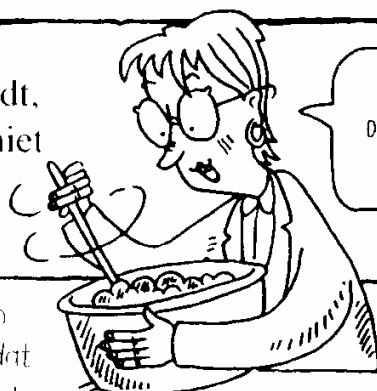
DIT IS WAT IK DEED:

1. Ik deed 10 eetlepels water en het hele zakje gips in de mengkom.



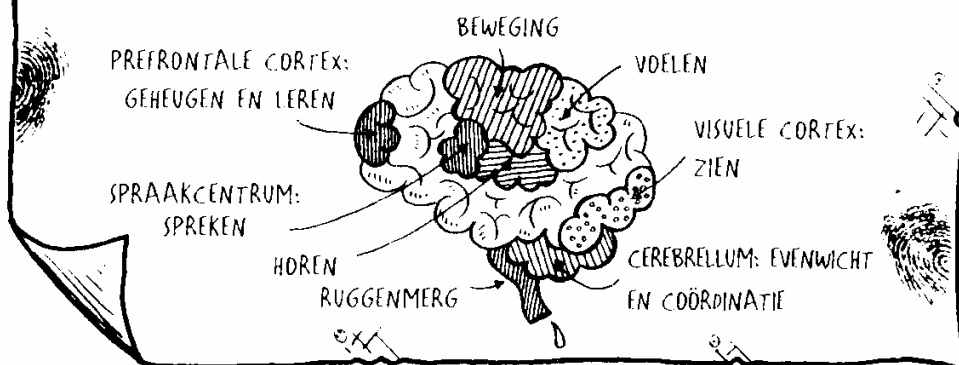
WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR GEVAAR!

Gips wordt warm als het hard wordt, zorg er dus voor dat het mengsel niet op je huid komt! Daar kun je je vingers beter niet aan branden!



WAT EEN
ONTROEREND
GOEDJE!

2. Daarna heb ik het mengsel langzaam met de lepel geróerd (en opgepast dat er geen spetters rondvlogen). Toen het gips er glad en romig uitzag, heb ik de mal op de kartonnen standaard gezet zodat de mal niet direct bovenop het tafelblad stond. Vervolgens heb ik het mengsel over de twee helften van de mal verdeeld.
3. Nadien heb ik, met behulp van het houten stokje, het oppervlak van het gips gladgestreken zodat ik de twee helften later goed tegen elkaar zou kunnen plakken.
4. Ik heb het gips een nacht laten staan om het helemaal hard te laten worden.
5. Toen ik zag dat het echt helemaal hard was, heb ik de twee helften uit de mal gehaald en ze aan elkaar gelijmd tot één brein.
6. Toen de lijm droog was, heb ik de verschillende gedeelten aangegeven met verf en viltstift.



Hersenen in een zakje!

HERSENEN IN EEN ZAKJE met Mary Frankenstein

Hersenen – daar ben ik dol op! Ik vind het altijd heerlijk om ze uit hun glazen potten te halen en die gerimpelde grijze massa door mijn handen te laten glibberen. Ik bedacht dat het zo jammer was dat ik dat heerlijke gevoel niet met anderen kon delen. Maar toen, terwijl ik een keer's avonds aan het kokkerellen was, had ik een geweldig idee! Ik bedacht een speciaal recept waarmee je een mengsel kunt maken dat evenveel weegt en er hetzelfde uit ziet als echte hersenen.

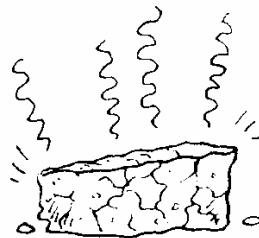
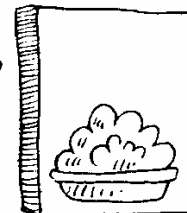


WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR TROEP!

Grote kans op een puinhoop – gebruik je verstand en doe dit experiment buiten of boven de gootsteen. Gemorste hersenen zijn lastig op te ruimen, vooral als je alleen bent!

DIT HAD IK NODIG:

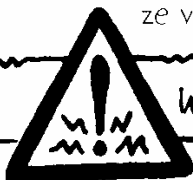
- ☒ PLASTIC ZAK
- ☒ 480ml SCHOON ZAND
- ☐ 360ml INSTANT AARDAPPELPUREE OF INSTANT HAVERMOUTVLOKKEN
- ☐ 600ml HEET (NIET KOKEND) WATER
- ☐ MAATBEKER
- ☐ GROTE MENGKOM
- ☐ HOUTEN LEPEL



Ik heb er ook wat SCHIMMELKAAS bijgevoegd (je kunt bijvoorbeeld van die lekkere, schimmelige Stiltonkaas nemen) voor een echte verse hersengeur, maar dit hoeft niet per se.

DIT IS WAT IK DEED:

1. Ik heb de aangegeven hoeveelheden aardappelpuree of havermoutvlokken, het hete water en zand in de maatbeker afgemeten en ze voorzichtig in de kom gedaan.



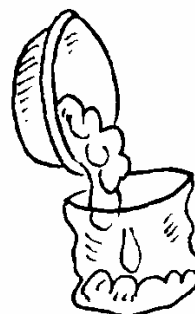
WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR GEVAAR!

Aan het hete water kun je je branden, dus vraag een volwassene om je te helpen. Dan kan die op de blaren zitten als hij zijn billen brandt...

2. Toen mengde ik alles door elkaar, samen met de schimmelkaas, totdat ik een grijze, zompige deegklomp had (die er net zo uitzag als mijn eigen hersenen... ook als ik niet de hele dag televisie heb gekeken!).



3. Daarna goot ik voorzichtig het grijze, zompige mengsel in de zak en liet dit een aantal minuten afkoelen.

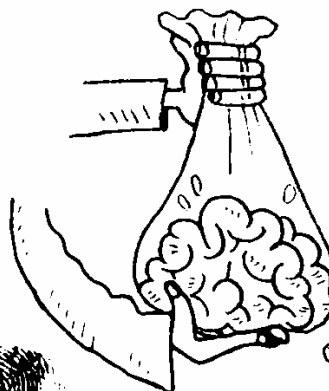


4. Ik heb de zak dichtgemaakt en het mengsel in de vorm van hersenen gekneet.



RESULTAAT:

Een zak met hersenen. Nou ja, geen echte glibberige menselijke hersenen, maar als het goed is, **voelt** het wel net als een zak hersenen en weegt het ongeveer evenveel (1,5kg).



ZENUWEN

Theorie

Nog een keer onderstrepen of arceren.

De stappen zijn:

- Lees de tekst (die je moet leren) en onderstreep of arceer de hoofdzaken, de belangrijkste stukken, in de tekst.
- Geef de onderstreepte/gearceerde stukken een nummer
- Stel per nummer een vraag over het stukje tekst dat bij het nummer hoort.
- Leer de tekst door de vragen door te nemen. Weet je een antwoord niet dan kun je het opzoeken in het stuk tekst met hetzelfde nummer als de vraag.

Als je niet in het lesboek mag schrijven, vraag dan (of maak dan) een kopie van het hoofdstuk 'zenuwen' van het lesboek.

Voer de stappen van onderstrepen/arceren uit.

Gebruik deze en de volgende bladzijde om de vragen op te schrijven. Het kan zijn dat je meer of minder vragen hebt dan er ruimte is op de volgende bladzijde.

Vragen:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

12. _____

13. _____

14. _____

15. _____

ZENUWEN

Praktijk

Hernia in de tussenwervelschijf.

Bekijk het filmpje op de volgende link:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_geraamte07

Schrijf een verslagje waarin het antwoord op de volgende vragen terug te vinden is:

Wat is een hernia?

Hoe kom je aan een hernia en hoe kom je er van af?

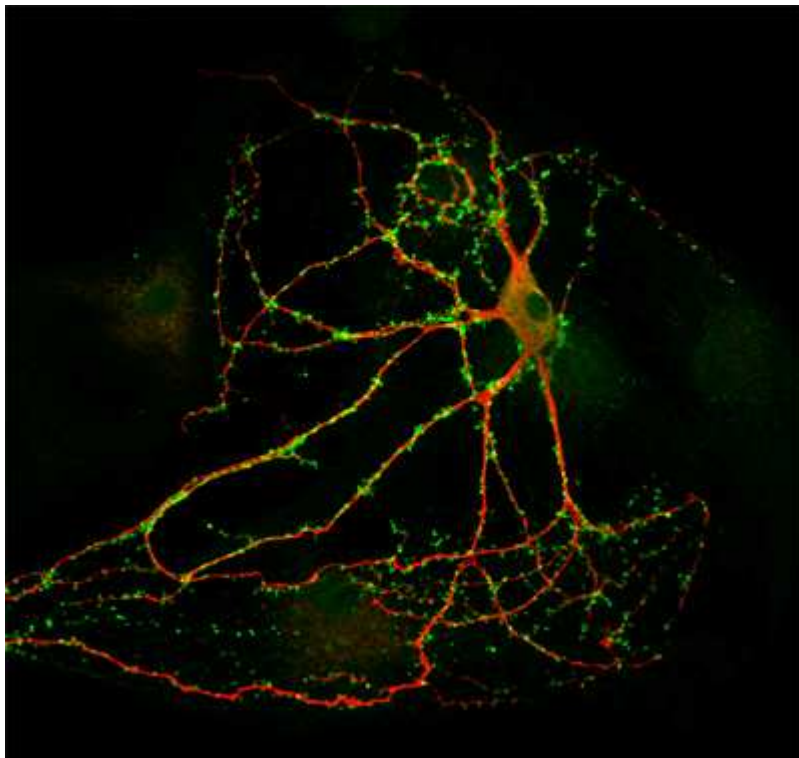
Kun je een hernia voorkomen?

Zenuwkunst!

In het lesboek heb je kunnen zien hoe zenuwcellen er uit zien.

Laat je inspireren door de vorm van de zenuwcel tot het maken van een schilderij.

Zorg dat het woord *zenuw* in de titel van het schilderij terugkomt.





Theorie

Laatste keer onderstrepen of arceren.

De stappen zijn:

- Lees de tekst (die je moet leren) en onderstreep of arceer de hoofdzaken, de belangrijkste stukken, in de tekst.
- Geef de onderstreepte/gearceerde stukken een nummer
- Stel per nummer een vraag over het stukje tekst dat bij het nummer hoort.
- Leer de tekst door de vragen door te nemen. Weet je een antwoord niet dan kun je het opzoeken in het stuk tekst met hetzelfde nummer als de vraag.

Als je niet in het lesboek mag schrijven, vraag dan (of maak dan) een kopie van het hoofdstuk 'het hart' van het lesboek.

Voer de stappen van onderstrepen/arceren uit.

Gebruik deze en de volgende bladzijde om de vragen op te schrijven. Het kan zijn dat je meer of minder vragen hebt dan er ruimte is op de volgende bladzijde.

Vragen:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

11. _____

12. _____

13. _____

14. _____

15. _____

HET HART

Praktijk

Meet je hartslag.

Je gaat onderzoek doen naar de snelheid van de hartslag als je lichaam in rust is en nadat je lichaam in actie is geweest. Er zijn verschillende onderzoeken mogelijk. Hieronder vind je enkele ideeën.

- * Bepalen van het verschil tussen de hartslag in rust en na een bepaalde activiteit.
- * Bepalen van het verloop van de hartslagfrequentie na een bepaalde activiteit (Hoelang duurt het voordat de rustwaarde weer bereikt is.)
- * Bepalen van het verband tussen de mate van inspanning en de hartslagfrequentie.

Metten van de hartslag

Om het onderzoek goed uit te kunnen voeren, moet je eerst enige handigheid krijgen in het meten van de hartslag. Lees daarom eerst zorgvuldig de onderstaande aanwijzingen en oefen een paar keer

Methode 1

- Leg je wijsvinger en middelvinger aan de onderkant van de pols van de proefpersoon, aan de kant van de duim. Druk een klein beetje tot je de polsslag voelt. Iedere keer als je de polsslag voelt, heeft het hart ook één keer geslagen. Door de polsslag te meten weet je dus ook hoe snel de hartslag is.



Aan de kant van de duim loopt de polslagader

- Tel het aantal polsslagen per 15 seconden. Noteer deze waarde en bereken het aantal hartslagen (=hartslagfrequentie) per minuut. Rond af tot op hele getallen.

Methode 2 - bepalen van de 10-slagentijd

- Zoek je polsslag op (zie methode 1).
- Druk de stopwatch in op een slag. Tel dan 10 slagen en druk op de 10e de stopwatch weer in.
- Lees de stopwatch af. Noteer deze waarde en bereken de hartslagfrequentie per minuut. Rond af tot op hele getallen.

Proef 1

Bepalen van het verschil tussen de hartslag in rust en na een bepaalde activiteit.

1. Meet je hartslag per minuut in rust
2. Ren een aantal keer de trap op en af
3. Meet je hartslag na deze activiteit

Hartslag in rust: _____ slagen per minuut

Hartslag na activiteit: _____ slagen per minuut

Proef 2

Bepalen van het verloop van de hartslagfrequentie na een bepaalde activiteit (Hoelang duurt het voordat de rustwaarde weer bereikt is.)

1. Meet je hartslag per minuut in rust
2. Ren een aantal keer de trap op en af
3. Meet je hartslag na deze activiteit
4. Wacht 10 seconden en meet weer je hartslag
5. Meet om de tien seconden je hartslag totdat je hartslag weer net zo snel (langzaam) gaat als bij rust.

Hoelang duurde het voordat je hartslag weer 'in rust' was?

Proef 3

Bepalen van het verband tussen de mate van inspanning en de hartslagfrequentie.

1. Verzin 5 verschillende activiteiten, oplopend in zwaarte van inspanning. (bijvoorbeeld: 3 x springen, 1x de trap op en aflopen, 2x de trap op en af rennen, 50 meter huppelen en 50 meter sprint)
2. Meet telkens, voor elke activiteit je hartslag 'in rust' en meet gelijk na de activiteit weer je hartslag. Noteer de resultaten op papier.
3. Hoe groot zijn de verschillen tussen de resultaten van de verschillende activiteiten?

Kijk! Mijn hart klopt.

Benodigdheden:

- tandenstoker
- gum

1. Steek de tandenstoker in de gum
2. Houd je hand met de binnenkant naar boven en zet de gum met tandenstoker op je pols.
3. Kijk geconcentreerd naar de tandenstoker, wat gebeurt er?



Filmpjes.

Bekijk de filmpjes op de volgende links:

Hartoperatie:

<http://player.omroep.nl/?afID=4368962>

Het hart:

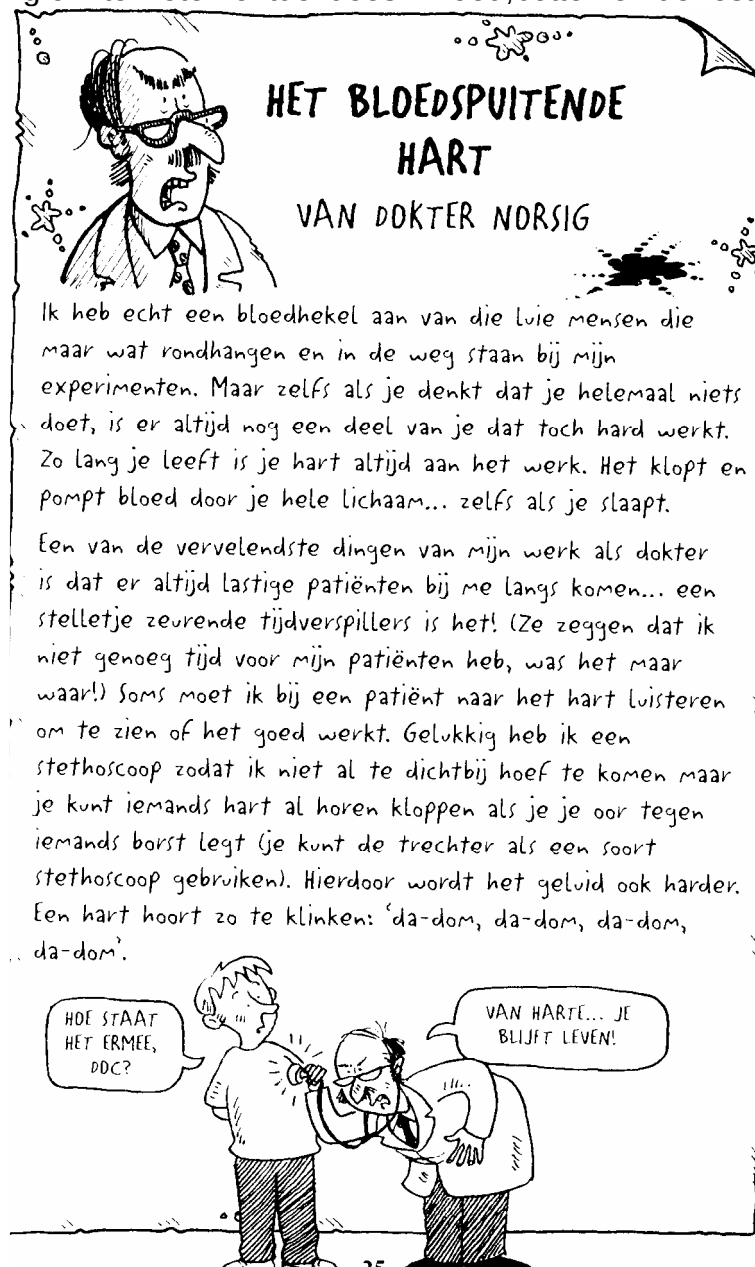
http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_bloedsomloopmens04

Functie van het hart:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_bloedsomloopmens05 (functie hart)

Het Bloedspuitende Hart!

(Uit: "Waanzinig om te weten ontdekdoos: 'Bloed, botten en de rest van je body')



Om mijn dommere patiënten uit te leggen waar die 'daddom' geluiden nu vandaan komen, heb ik een model van een hart gemaakt en dit gevuld met bloed. Jij moet bij je proef natuurlijk geen echt bloed gebruiken... dat zou echt harteloos zijn!

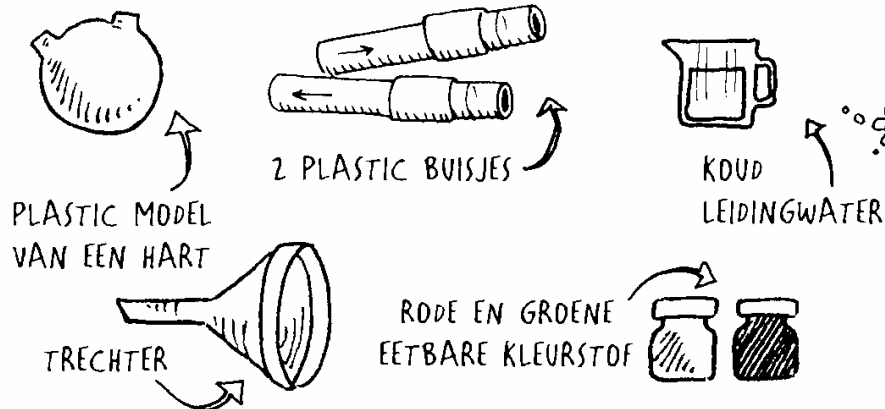


WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR TROEP!

Dit experiment wordt erg kliebierig (en kan er heel bloederig uitzien!). Doe dit daarom buiten of boven een grote gootsteen of badkuip, draag een schort en pas op dat je zenuwachtige neefje Eric het niet ziet, tenzij je meer dan alleen nepbloed van de vloerbedekking wilt schrappen!

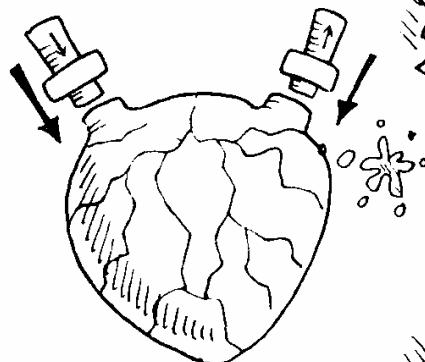


DIT HAD IK NODIG:



DIT IS WAT IK DEED:

1. Ik stak de buisjes in de openingen bovenin het hart. (Als je niet teveel gekliebier wilt, kun je om het 'uitgangsbuisje' een plastic zakje binden met behulp van een elastiekje!)



Vervolg

2. Daarna nam ik wat water uit de kraan en deed ik er een aantal druppels rode kleurstof en één druppel groene kleurstof bij om het wat echter te laten lijken. (De groene kleurstof maakt het 'bloed' minder roze, zodat het er gruwelijker en echter uitziet maar gebruik er niet te veel van!)

3. Vervolgens heb ik het 'bloed' door de trechter, via het buisje met het omlaag wijzende pijltje erop, in het hart gegoten.



4. Daarna hield ik het hart met twee handen vast en kneep ik erin totdat het 'bloed' door het andere buisje naar buiten kwam.

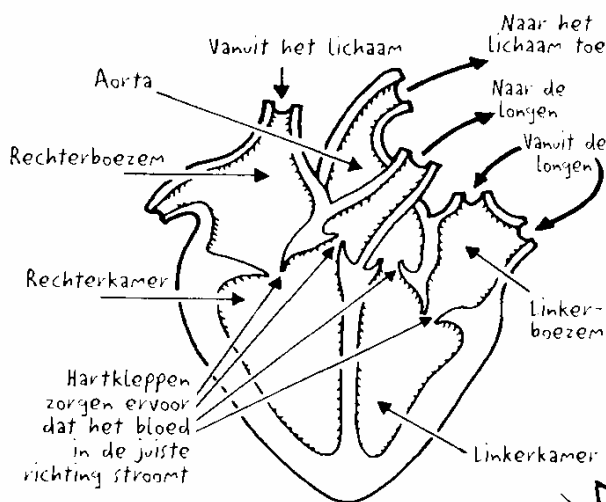
Helaas was ik niet voorzichtig genoeg zodat ik drie uur bezig ben geweest om alle bloedspetters van de muren van mijn lab af te halen... Bloedlink, dit experiment!



OPMERKINGEN:

Het bloed kwam maar aan één kant uit het hart. Dat komt doordat in elk van de buisjes een klep zit waar het bloed maar in één richting langs kan. Toen ik in het hart kneep, ging de ene klep dicht en de andere open.

Kijk maar naar de onderstaande tekening van een hart. Elk van de vier kamers pompt het bloed in de aangegeven richting. Het 'da' geluid ontstaat als de kleppen bij de ingang van de hartkamers dichtslaan. Daarna persen de kamers het bloed naar buiten en het 'dom' geluid dat je dan hoort, komt van het sluiten van de hartkleppen om te voorkomen dat het bloed weer terugstroomt.



POMPENDE POLSSLAG

Je wilt vast niet dat je het kloppen van je hart niet alleen kan horen, maar ook voelen. Op verschillende plaatsen in je lichaam lopen er **SLAGADERS** (grote bloedvaten die bloed vanaf het hart vervoeren) dicht onder de oppervlakte van je huid. Deze plaatsen zijn de binnenkant van je pols, de zijkant van je nek, de binnenkant van je elleboog en je knieholte. Als je op die plaatsen zachtjes met je vingers drukt, kun je met elke slag van je hart een golf bloed voorbij voelen komen.



WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR LASTIGE PROEFJES!

Dokter Norsig gebruikt graag lange medische woorden om mensen in de war te brengen. We hebben ze voor je uitgelegd maar die uitleg moet je niet verder vertellen. Dan kun je indruk maken op je vrienden met je gigantische medische woordenkennis!

Ik beloof de **HARTSLAG** van een patiënt op te meten om te kijken of hij misschien last had van een **TACHYCARDIE** (ta-gi-kar-di: een heel snelle hartslag) of een **BRADYCARDIE** (bra-di-kar-di: een heel langzame hartslag), of dat hij een normale hartslag had.

Helaas heb ik zelf geen **ELEKTROCARDIOGRAM** (elektro-kardi-o-gram), een apparaat waarmee je de hartslag kan meten en dat gewoonlijk door dokters een ECG genoemd wordt. Maar alles wat ik nodig had, was een klok om een minuut de tijd op te nemen en een patiënt om de hartslag van te meten.

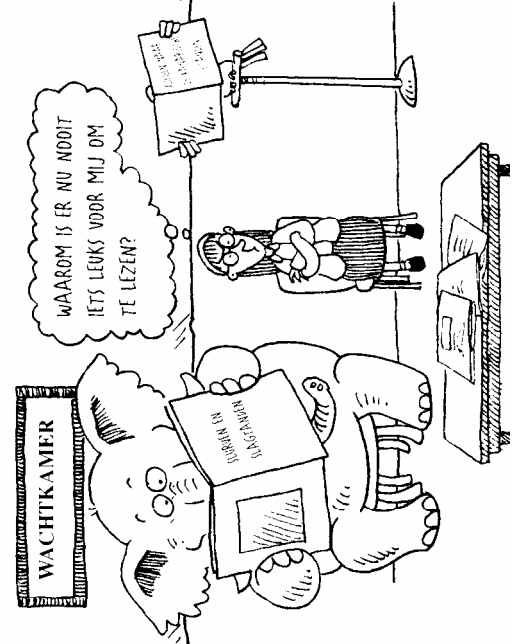
Ik sleepte de domst vitzende patiënte uit mijn wachtkamer en drukte voorzichtig twee vingers tegen de binnenkant van haar pols, net onder haar duim, en telde het aantal slagen in een minuut. Tot mijn verbazing had zij een heel normale hartslag.

Hoe hoog denk je dat haar hartslag was...

- a) 27 slagen per minuut?
- b) 80 slagen per minuut?
- c) 1000 slagen per minuut?

ANTWOORD:

- a) Dit zou betekenen dat de patiënte was veranderd in een olifant, wat een verrassend en interessant resultaat zou zijn geweest.
- b) Ja! De gemiddelde hartslag voor een vrouw is ongeveer 80 slagen per minuut, voor een man is dat 71.
- c) De hartslag van een kanarie is 1000 slagen per minuut. Meestal is het zo dat hoe kleiner het dier is, hoe sneller de hartslag is.



Tanden

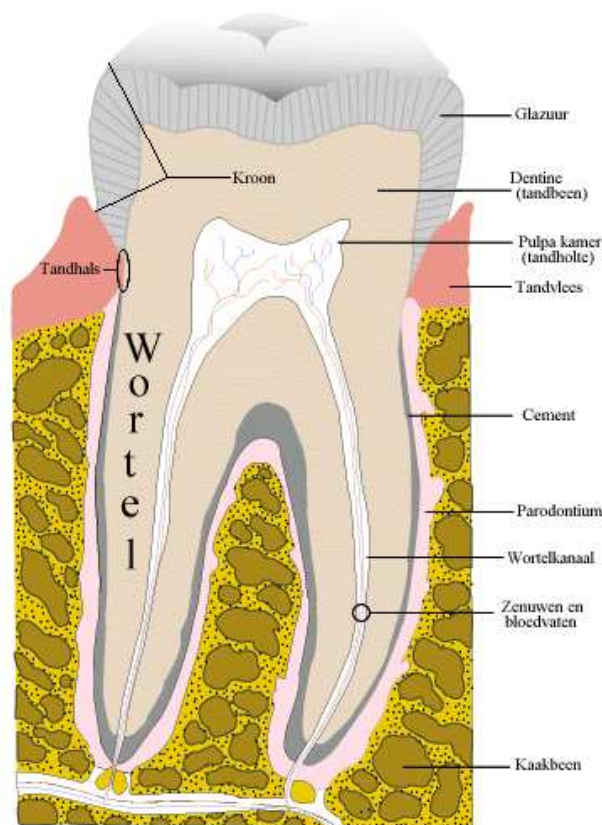
Theorie

Samenvatting maken

Een derde manier om een stuk tekst te leren is er een samenvatting van te maken. Je schrijft in een samenvatting *alleen* de hoofdzaken (de belangrijkste stukken) op. Wanneer de samenvatting klaar is, hoef je niet meer steeds de gehele tekst te lezen om de inhoud te leren. Je leert de samenvatting! (Het is uiteraard wel belangrijk dat je samenvatting niet *te* beknopt is; let er op dat je echt *alle* belangrijke gedeeltes uit de tekst in je samenvatting opneemt.) Ook kaartjes, tabellen, grafieken en informatieve plaatjes moeten worden opgenomen in de samenvatting.

Van het hoofdstuk 'tanden' is hieronder al een samenvatting gemaakt. Vergelijk de samenvatting met de gehele tekst in het lesboek om te bekijken welke delen van de originele tekst zijn weggelaten.

Samenvatting Hoofdstuk 'Tanden'



Een tand bestaat uit twee delen. De tandwortel is het deel dat binnen in je tandvlees zit en dat de tand op zijn plaats houdt. Het witte deel dat boven je tandvlees uitsteekt, is bedekt met wit *email* of glazuur, het hardste materiaal in je lichaam. De kern van de tand is zacht en bevat bloedvaten en zenuwen.

Kinderen krijgen eerst een melkgebit, vanaf hun zesde jaar wisselen ze die melktanden voor blijvende tanden. De meeste volwassenen hebben 32 tanden, maar sommige mensen krijgen geen verstandskiezen en hebben er daarom maar 28.

Je hebt drie soorten tanden:

- de smalle, scherpe snijtanden; daarmee bijt je voedsel af
- de hoektanden, waarmee je het voedsel uit elkaar kunt trekken
- de brede platte kiezen om het eten mee te vermalen

Plaque is een witachtig laagje dat zich op je tanden afzet en tandbederf veroorzaakt. Het bestaat meestal uit restjes oud voedsel en bacteriën die in je mond leven. Suiker en bacteriën maken gaatjes in de glazuurlaag op je tanden

Kiespijn kan worden veroorzaakt door een gaatje in de tand, waardoor de tandzenuw gevoeliger wordt. Een andere mogelijke oorzaak is een abces met infecties rond de tand of in het tandvlees, of stukjes eten die klem zitten tussen de tanden.

Tanden

Praktijk

De werking van tandpasta

Inleiding

Het is belangrijk dat je gebit gezond blijft. Je tanden en kiezen kunnen beschadigd raken door *tandbederf of cariës*. Er ontstaan dan gaatjes in het glazuur. Dat komt door bacteriën in je mond. Die bacteriën leven in *tandplak*. Dat is een dun kleverig laagje op je tanden en kiezen. Na het eten blijven er voedselresten met suikers achter in de tandplak. De suikers zijn voedsel voor de bacteriën. Na het verteren van de suikers houden de bacteriën een *zuur* als afval over. Dat zuur scheiden ze uit. Het zuur maakt het harde glazuur kapot: een gaatje.

Er zijn stoffen waarmee zuren onschadelijk gemaakt kunnen worden. Deze stoffen noemen we basen. Stoffen die niet zuur en niet basisch zijn noemen we neutraal. Hoe zuur of hoe basisch een stof is, wordt aangegeven met de zuurgraad (= pH). Met speciale papiertjes kun je van een vloeistof bepalen of het een zuur of een base is. Het papiertje krijgt in een zuur een andere kleur dan in een base. We noemen dat papier pH-papier of lakmoespapier.

Proef 1

Doel

Met dit proefje ga je de werking van lakmoespapier bekijken.

Werkwijze materiaal

- lakmoespapier
- testplaatje
- water
- azijn
- vloeibare zeep

methode

- Doe een klein beetje azijn op het testplaatje.
- Neem een stukje lakmoespapier.
- Doop het lakmoespapier in de azijn en noteer welke kleur het papier krijgt. Lees af wat de zuurgraad (pH) van de vloeistof is. Noteer de kleur en de pH in de tabel.
- Herhaal de werkwijze met de zeep en het kraanwater.

Resultaten

Zet je resultaten in de tabel.

vloeistof	kleur van het lakmoespapier	zuurgraad (pH)
water		
azijn		
zeep		

Proef 2

Inleiding

Je weet nu hoe lakmoespapier werkt en daarmee kun je verschillende soorten tandpasta gaan onderzoeken.

Om tandbederf te voorkomen moet je tandplak een paar keer per dag verwijderen. Dat doe je door je tanden te poetsen met tandpasta. Die tandpasta mag natuurlijk zelf niet zuur zijn.

Doel

Met dit onderzoek ga je na wat de zuurgraad is van verschillende merken tandpasta.

Werkwijze

materiaal

- * verschillende merken tandpasta (misschien kun je je eigen tandpasta meenemen)
- * lakmoespapier
- * testplaatje
- * water in een spuitflesje

Methode

Doe een klein beetje tandpasta op een testplaatje.

Verdun dit met een klein beetje water (goed roeren)

Doop er een stukje lakmoespapier in (laat even intrekken).

Noteer de kleur die het papier krijgt in een tabel en noteer ook de zuurgraad (pH).

Herhaal de proef met de andere merken.

Resultaten

Maak zelf een tabel.

Noteer je resultaten in de tabel

conclusie:

Wat is jouw oordeel over de onderzochte merken tandpasta, hebben ze de juiste zuurgraad?

Licht je oordeel toe.

Tandpasta maken

Bekijk de uitzending van klokhuis over tandpasta op <http://player.omroep.nl/?afID=5461287> ← deze link.

Nu weet je al veel over tandpasta en hoe het gemaakt wordt.
Maak nu zelf tandpasta zoals hieronder beschreven:

Tandpasta maken

Meet met een maatbeker 15 ml glycerol af. (Glycerol is vloeibaar en zorgt ervoor dat de tandpasta niet uitdroogt).

Voeg een halve afgestreken theelepel kukident toe aan de glycerol. (Kukident is een bindmiddel). Meet 25 ml water af en voeg dit toe aan het mengsel.

Doe er 4 druppels pepermuntolie bij. Roer het mengsel door en voeg 3 mespuntjes sacharine toe. Deze stof maakt de tandpasta zoeter.

Meet 3 ml vloeibare zeep af en doe dit bij het mengsel. De zeep zorgt dat je tanden schoon worden.

Voeg nu 7 theelepels krijt toe. Goed roeren. Je mag krijt blijven toevoegen tot het een gladde massa is. Het krijt wordt erin gedaan om de tanden goed te schuren en het maakt de pasta wat dikker.

Maak je eigen gebit van gips!

Dit heb je nodig:

klei

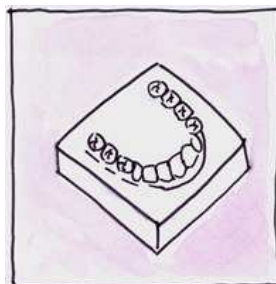
een stevig stuk karton

een schaar

twee bakjes van ongeveer 8 bij 8 centimeter

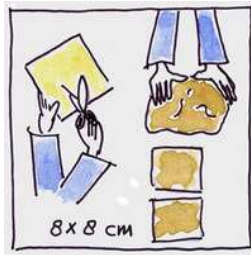
een litermaat

gips (lees op de verpakking hoe je het moet maken)



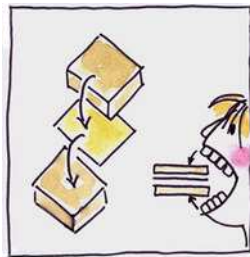
Zo maak je het:

stap 1



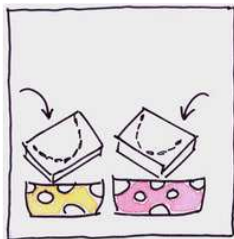
Knip een stuk karton uit van 8 bij 8 centimeter.
Kneed klei en maak 2 plakken van 8 bij 8 centimeter.
Maak ze niet te dun. Zorg dat ze minimaal 1,5 centimeter dik zijn. De plakken klei moeten even groot zijn als het stuk karton dat je hebt geknipt.

stap 2



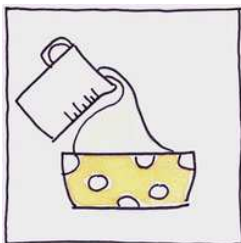
Leg de plakken klei op elkaar met daartussen het stuk karton. Het karton zorgt ervoor dat de klei niet aan elkaar plakt.
Bijt stevig in de klei. Dat is niet lekker, dus goed je mond spoelen daarna! Als je loslaat zie je in de klei een afdruk van je tanden.

stap 3



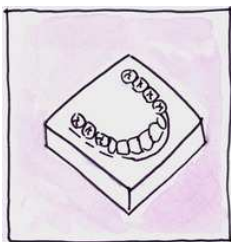
Leg de losse plakken klei in een bakje. Het bakje moet ongeveer even groot zijn als de plakken klei.
Zorg dat de afdruk van je tanden aan de bovenkant zit.

stap 4



Vul de bakjes met gips en laat het gips goed drogen!

stap 5



Als het gips goed droog is kun je het losmaken van de klei en kijk: een mooie afdruk van je eigen tanden!

Filmpjes kijken!

Bekijk de filmpjes op de volgende links:

De functie en bouw van tanden en kiezen:

[*http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031211_gebit01*](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031211_gebit01)

Tanden en kiezen wisselen:

[*http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031211_gebit02*](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031211_gebit02)

Een gaatje!

[*http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031203_Tanden01*](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20031203_Tanden01)

SPIJSVERTERING

Theorie

Nog een keer: Een samenvatting maken.

Bij het vorige hoofdstuk heb je gezien dat het maken van een samenvatting (ook) een goede manier is om een (moeilijke) tekst te leren. De samenvatting bij 'Tanden' was al voor gedaan. Bij dit hoofdstuk ga je een groot deel van de samenvatting zelf maken. Vul de ontbrekende informatie in de samenvatting hieronder in:

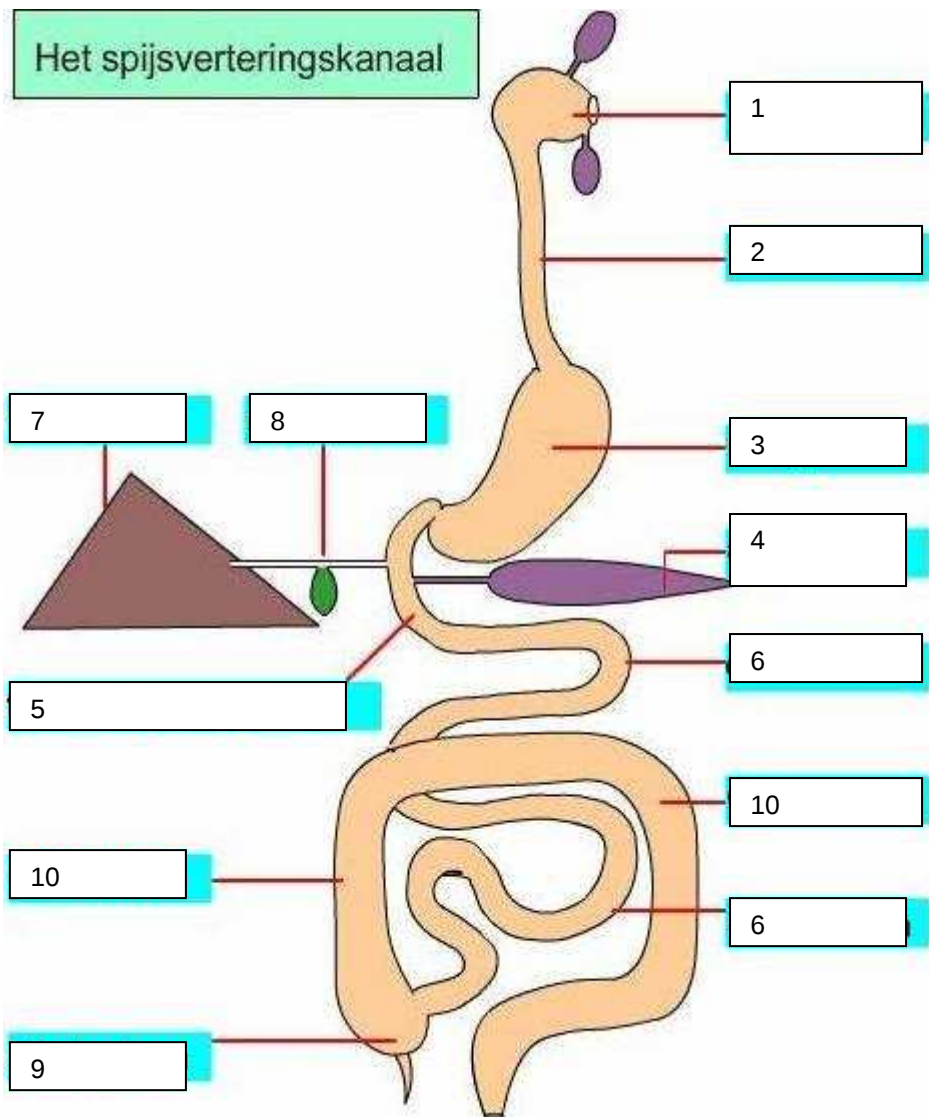
Wat gebeurt er met het eten dat je hebt doorgeslikt?

Eerst gaat je eten door de slokdarm naar de _____. Hier wordt het eten vermengd met _____ die het eten _____ maken. Dan gaat het eten naar de _____, waar de nuttige _____ en het _____ uit het eten worden gehaald. Die worden via het _____ naar de rest van het lichaam vervoerd. Zo komen er ook stoffen in de _____, bijvoorbeeld moleculen en suikers en de _____ verandert schadelijke stoffen, zoals _____, in stoffen die minder gevaarlijk voor het lichaam zijn.

Wat er nu nog van het eten over is gaat naar de _____. Deze haalt het _____ uit de etensresten, zodat ze vast worden. Dit vaste etensafval verlaat via het laatste deel van je _____ als _____ je lichaam.

Hoe lang duurt het voordat je eten is verteerd?

Dit hangt af van _____ en van _____. Meestal duurt het _____.



1. De mondholte

Hier wordt _____ gekauwd en gemengd met _____.

Het speeksel bevat _____ als smeermiddel en _____ waarmee _____ afgebroken wordt tot een _____.

2. De slokdarm

De _____ 'duwt' het _____ naar de _____.

3. De maag

Microscopisch kleine kliertjes in de maagwand maken _____
en _____. Het _____ bevat _____
dat de _____ in het voedsel doodt, en bevat ook _____
_____ waarmee _____ worden verteerd.
Op de _____ zit een dikke laag _____
dat de _____ beschermt tegen het _____.
Als de _____ voldoende verteerd is opent de
_____ waarmee de onderkant van de maag wordt
afgesloten.

4. De alvleesklier

De alvleesklier heeft twee belangrijke functies:

- Er worden _____ gemaakt, die er voor zorgen dat
_____ gelijk blijft.
- Er wordt _____ gemaakt. Dit sap
verteert _____, _____ en
_____.

Er zit ook een stof in de alvleesklier die _____.

5. De twaalfvingerige darm

In de twaalfvingerige darm worden _____ , _____
en _____ verteerd.

6. De dunne darm

In de wand van de dunne darm zitten _____
die _____ maken. Dit _____
zorgt er voor dat alle bruikbare voedingsstoffen die nog over zijn _____.

Via de _____ gaan de oplosbaar gemaakte stoffen naar het _____ en via de poortader naar de _____ en vandaar naar alle organen.

7. De lever

De lever heeft veel functies. Twee belangrijke zijn:

* _____

* _____

8. De galblaas

In de galblaas wordt _____ opgeslagen, dit is een _____. Gal maakt van _____.

Op deze manier worden de spijsverteringssappen geholpen met het verteren van vet. Een galaanval is: Steentjes, ontstaan in de gal, sluiten de _____ van de galblaas af.

Geelzucht: De zieke lever kan de _____ niet goed via de gal afvoeren, die komen dan in het _____. De huid van de zieke wordt dan _____.

9. De blinde darm

De blinde darm is een _____ stukje darm en kun je vinden op de plaats waar de _____ overgaat in de _____.

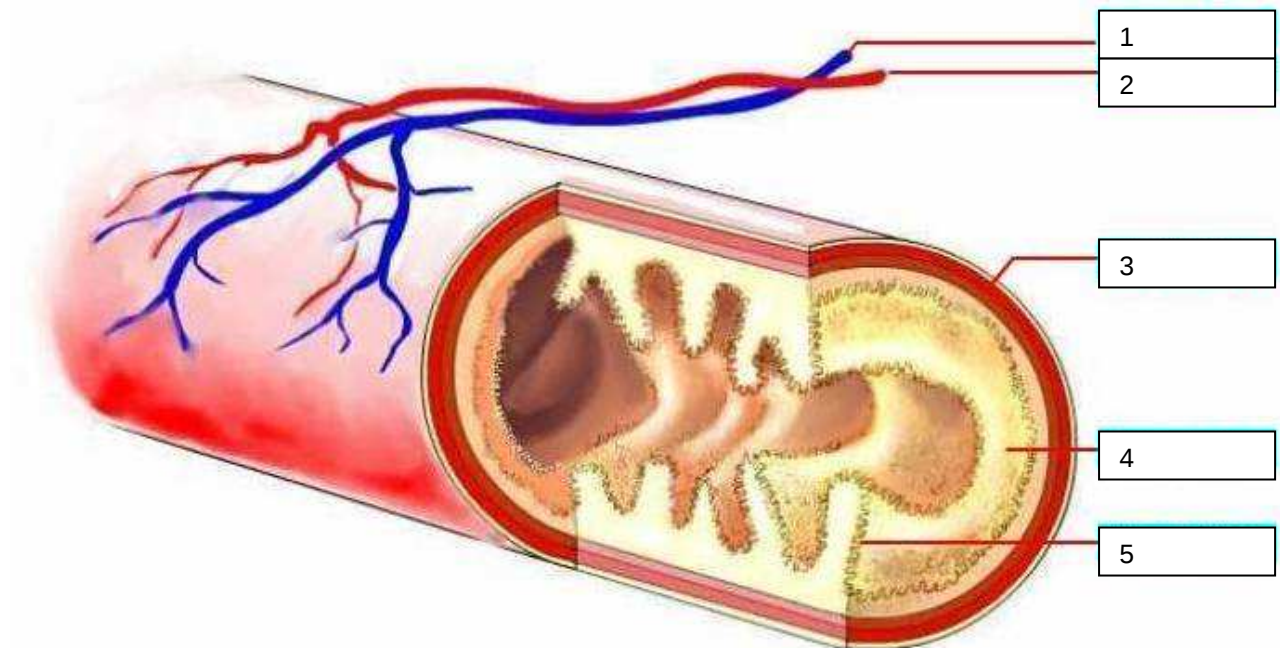
Blinde darmontsteking: ontsteking van het _____ aanhangsel dat aan de _____ zit.

10. De dikke darm

De laatste meter darm, hier worden geen stoffen meer verteerd. Uit de onverteerbare resten van het voedsel wordt het water gehaald. Bacteriën die leven in de dikke darm (de darmflora) maken _____ die wij nodig hebben.

Endeldarm: het laatste stuk van de dikke darm.

Hoe ziet een darm er van binnen uit?



1. De poortader

Via de poortader gaan _____

De poortader bevat _____ en _____
bloed.

2. De darmslagader

De darmslagader _____
_____.

3. Spierlaag

Rondom de darm zitten onwillekeurige spieren, ze werken buiten _____
_____. Ze zorgen er voor dat het voedsel wordt _____
_____.

4. Darmplooien

De binnenkant van de dunne darm is bedekt met vele plooien, die plooien zijn bezet met _____.

5. Darmvlokken

Darmvlokken zijn _____. Via de wand van de darmvlokken worden _____ opgenomen in het _____.

In een darmvlok zit een netwerk van _____, die de _____ opnemen, waarna ze via de poortader naar de _____ gaan.

Hoe raakt je lichaam afval kwijt?

Etensafval raak je kwijt door _____ en _____.

Kooldioxide raak je kwijt door _____.

Andere afvalstoffen raak je kwijt door te _____.

Hoeveel afval produceer je?

Urine: _____.

Vast afval (poep): _____.

SPIJSVERTERING

Praktijk

Poep eten!

nodig

schaal
bord
ontbijtkoek
pindakaas met stukjes
stroop
appelsap
10 minuten

stappen

1. verkruimel drie plakken ontbijtkoek in de schaal
2. doe er twee eetlepels pindakaas bij
3. doe er twee eetlepels stroop bij
4. kneed er een stevig mengsel van
5. maak een mooie drol
6. voor een drogere drol kun je meer ontbijtkoek gebruiken, voor een plakkerigere drol meer appelstroop
7. leg de drol op het bord
8. giet er een beetje appelsap bij

Eet smakelijk! 😊

Filmpjes

De spijsvertering:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_spijsverteringmens05

Dikke darm:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_spijsverteringmens04

Dunne darm:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_spijsverteringmens03

Maagsap:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_spijsverteringmens02

Klokhuis – Poepen:

<http://player.omroep.nl/?afID=5914200&md5=7beeea4804ea80876585c2fd8cbebdbfb>

Dokter Darm aan het woord!

Ga naar de volgende site:

<http://www.webquests.nl/matrix/wq046/home.htm>

Voer de opdrachten van Dokter Darm op de site uit.
Maak gebruik van het antwoordenblad hieronder.
Hoe was je beoordeling?

Antwoordenblad

1. Waarom verteert je voedsel? *Bron 4.*

2. Hoelang duurt het voordat een maaltijd door je hele spijsverteringsstelsel is heen
gegaan? *Bron 4*

3. Noem 10 organen uit in het spijsverteringsstelsel. *Bron 1 en Bron 3*

1	6
2	7
3	8
4	9
5	10

4. Noem 3 functies van de lever. *Bron 5 en Bron 6*

Functie 1 _____

Functie 2 _____

Functie 3 _____

5. Wat gebeurt er in de maag? *Bron 1*

6. Wat gebeurt er in de dikke darm? *Bron 6*

7. Wat doet de alvleesklier? *Bron 3 en 5*

8. Wat gebeurt er in de slokdarm? *Bron 2 en 1*

9. Wat gebeurt er in de dunne darm? *Bron 6 en 2*

10. Zet de organen die op je antwoordblad staan in de goede volgorde. Begin met het orgaan waar je eten als eerst doorheen gaat. *Bron 1*

- dunne darm – maag – lever – slokdarm – blinde darm – dikke darm -

Antwoordenblad

1. Waarom verteert je voedsel?

Het lichaam heeft voedingsstoffen en water nodig om goed te kunnen functioneren. De spijsvertering zorgt ervoor dat de voedingsstoffen uit het voedsel worden gehaald en worden opgenomen door de darm.

2. Hoelang duurt het voordat een maaltijd door je hele spijsverteringsstelsel is heen gegaan?

24-30 uur

3. Noem 10 organen uit in het spijsverteringsstelsel.

Mond, slokdarm, maag, 12-vingerige darm, alvleesklier, lever, galblaas, dunne darm, dikke darm, blinde darm, endeldarm, anus

4. Noem 3 functies van de lever.

Oude rode bloedlichaampjes afbreken, voedingsstoffen die uit de darmen komen bewerken, giftige stoffen verwijderen, slaat vitaminen, mineralen en suikers op, filtert je bloed, het maken van gal.

5. Wat gebeurt er in de maag?

Er worden spijsverteringssappen gemaakt, die in de maag al de bacteriën doden die nog in het voedsel zitten. Ook wordt een deel van de eiwitten al verteerd en de rest van het voedsel.

6. Wat gebeurt er in de dikke darm?

Hier worden vocht en mineralen uit de verteerde voedselresten gehaald.

7. Wat doet de alvleesklier?

De alvleesklier produceert alveessap. Dit verteringssap bevat verschillende enzymen die helpen bij de vertering van eiwitten, koolhydraten en vetten

8. Wat gebeurt er in de slokdarm?

Het eten wordt van de mond naar de maag gebracht door middel van darmperistaltiek.

9. Wat gebeurt er in de dunne darm?

In de dunne darm worden de laatste resten eiwitten en koolhydraten verteerd. De darmsapklieren produceren darmsap die een enzym bevat dat voor de vertering van eiwitten en koolhydraten zorgt.

10. Zet de organen die op je antwoordblad staan in de goede volgorde. Begin met het orgaan waar je eten als eerst doorheen gaat.

- dunne darm – maag – lever – slokdarm – blinde darm – dikke darm -

1. slokdarm
2. maag
3. lever
4. dunne darm
5. blinde darm
6. dikke darm

De volgende activiteiten komen uit de ontdekdoos
'Bloed, botten en de rest van je body'
van 'Waanzinnig om te weten'
Te koop bij veel speelgoedwinkels, anders zeker te bestellen.



EXPERIMENTEN MET DE DRAAIERIGE DARMEN

Heb je je ooit afgevraagd hoe het kan dat halfverteerd
voedsel zich door je darmen verplaatst? En ook als je op je
kop staat nog in dezelfde richting verdergaat?

Een goed moment om privé-detective T. Maagnum
erbij te roepen. Hij gaat het ons vertellen (en laten zien!).

DE DRAAIERIGE DARMEN

met T. Maagnum

Laatst heb ik een heel aparte opdracht
gedaan, iets heel anders dan wat ik normaal
doe. Je wordt tenslotte niet elke dag door
een professor verkleind tot maar 2,5 cm en
vervolgens op een missie gestuurd om zijn
darmen te verkennen! Voordat ik aan mijn
walgelijke wetenschappelijke reis begon, werd
ik eerst vermengd met fijngekauwde wortels,
besproeid met speeksel (jij noemt het
misschien spuug) en vreselijke verterende
stoffen. Vervolgens werd ik door nauwe,
vlezige tunnels geperst totdat ik,
uiteindelijk, met een plons in het toilet
belandde!

Om mijn trouwe bloedhond Watson te laten
zien hoe het was om te worden
samengeperst door de darmen
van de
wetenschapper,
bedacht ik het
volgende
proefje.



IK HEB DEZE SLANG NODIG
EN EEN BEETJE SLADIE...

IK WOU DAT IK HET
NODIG GEVRAAGD HAD.



DIT HAD IK NODIG:

PLASTIC
KNIKKERS

SMALLE TRECHTER

SLAOLIE

EEN LANG STUK
TRANSPARANTE
(DOORZICHTIGE)
SLANG

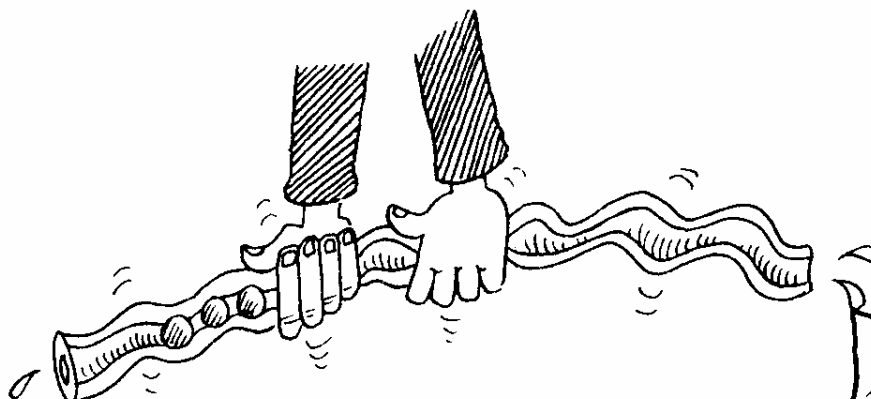


WAANZINNIGE WAARSCHUWING VOOR TROEP!

Houd bij dit experiment de slang boven de gootsteen, anders loopt er olie uit de slang en komt alles onder de olie te zitten... en daar zullen je ouders niet zo soepel op reageren!

DIT IS WAT IK DEED:

1. Eerst goot ik door de trechter een klein beetje slaolie in de slang zodat de binnenkant van de slang gesmeerd werd met olie.
2. En nu komt het leukste gedeelte! Ik heb de knikkertjes in de slang geduwd. Daarna heb ik steeds vlak achter de knikkertjes in de slang geknepen, eerst met de ene hand daarna met de andere, zodat ik ze steeds verder naar voren duwde. Uiteindelijk kwamen de knikkertjes aan de andere kant van de slang naar buiten.



OPMERKINGEN:

De knikkertjes kun je vergelijken met een bal halfverteerd voedsel ... of mijzelf toen ik in de darmen van de professor zat!

Het olielaagje aan de binnenkant van de slang is te vergelijken met het glibberige laagje slijm waarmee de binnenkant van de maag en de darmen is bekleed. En ik kan je verzekeren dat dit laagje heel glibberig is, ik ben er namelijk zelf op uitgegleden! Dit laagje zorgt er eigenlijk voor dat het voedsel gemakkelijker door je darmen glijdt.

Met het inknippen van de slang met je handen, boots je de manier na waarop de sterke spieren in de wanden van je darmen samentrekken en zich weer ontspannen om het voedsel vooruit te duwen. De professor noemde dit de peristaltische beweging.

De knikkertjes kwamen aan het einde van de slang op dezelfde manier naar buiten, als ontlasting (jij noemt het waarschijnlijk poep!) die uit je lichaam komt - via een kleine opening!

Extra opmerking:

Watson was echt onder de indruk van mijn uitleg. Later zag ik hem naar zijn buik staren nadat hij net een grote bak hondenbrokken had gegeten. Volgens mij wilde hij kijken of hij de peristaltische beweging kon zien ... stomme hond!



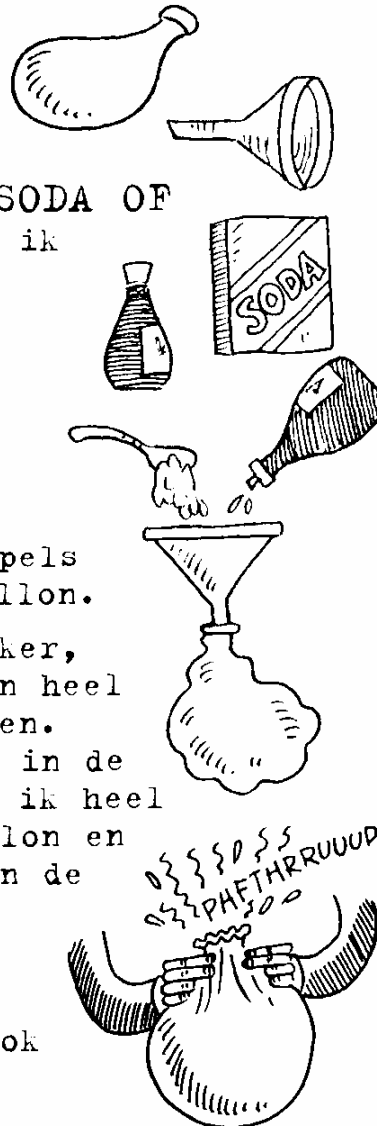
DE BROEKHOESTMACHINE

met T. Maagnum

Het was een bijzonder winderige nacht ... en dan heb ik het alleen nog maar over mijn kantoor! Ik wou dat ik die stoofschotel met bruine bonen en kool niet had gegeten. En die priklimonade er achteraan was ook niet zo'n goed idee. Maar al dat gerommel, geborrel en gepruttel zette me wel aan het denken. Wat gebeurde daar binnen allemaal? Ik bedacht dat er misschien een soort chemische reactie plaatsvond in mijn maag waardoor er gas uit mijn lichaam ontsnapte. Ik besloot dat het tijd was voor wat detectivewerk ...

DIT HAD IK NODIG:

- ☒ EEN GROTE BALLON
- ☒ EEN TRECHTER
- ☐ NATRIUMBICARBONAAT OF SODA OF ZUIVERINGSZOUT (dit vond ik in mijn keukenkastje)
- ☐ BIERAZIJN



DIT IS WAT IK DEED:

1. Ik stak de trechter in de ballon.
2. Toen schepte ik twee theelepels natriumbicarbonaat in de ballon.
3. Daarna werd het wat moeilijker, omdat ik een heleboel dingen heel snel achter elkaar moest doen. Ik liet een theelepel azijn in de trechter lopen, daarna trok ik heel snel de trechter uit de ballon en kneep ik snel de opening van de ballon dicht.
4. Na een paar seconden pakte ik de opening van de ballon aan de zijkanten vast en trok ik de zijkanten een klein stukje uit elkaar.

EN WAT DENK JE DAT ER GEBEURDE ... ?

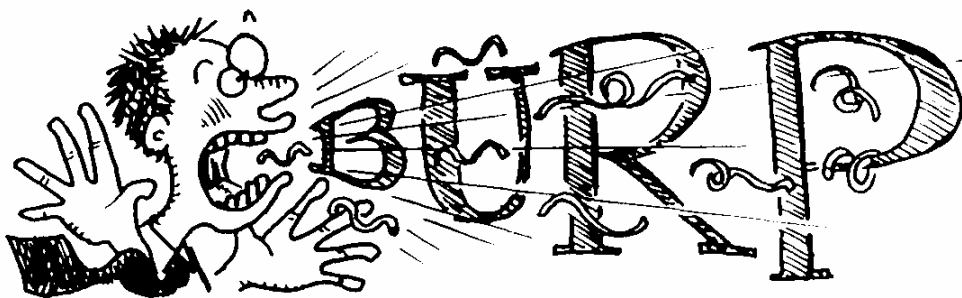
- a) De ballon knalde uit elkaar.
- b) Er ontsnapte gas uit de ballon en dat maakte een waanzinnig, knetterend geluid.
- c) Niets.

ANTWOORD:

- a) Nee. Dit zou betekenen dat ik veel te veel bicarbonaat en azijn in de ballon had gestopt. Dan zou ik een douchebeurt en een nieuwe ballon nodig hebben!
- b) Ja! Door een chemische reactie tussen de azijn (een zuur) en het natriumbicarbonaat is er een gas ontstaan waardoor de ballon iets ging uitzetten. Toen ik de ballon een stukje opende, ontsnapte het gas. Hierdoor ging het tuitje van de ballon vibreren en daar kwam dat weerzinwekkende geluid ook vandaan.
- c) Nee. Je krijgt dit teleurstellende resultaat als je te weinig azijn of natriumbicarbonaat in de ballon hebt gedaan.

OPMERKINGEN:

De ballon werkt eigenlijk net als een maag of darm. De azijn is als de zuren in je maag die reageren met het natriumbicarbonaat (of voedsel) dat moeilijk te verteren is, zoals mijn koolschotel. Het gas dat ontstaat kan naar boven ontsnappen (je laat dan een boer!) of naar beneden (hoe minder we daarover zeggen, hoe beter!).



ADEMHALEN

Theorie

Laatste keer: Maak een samenvatting!

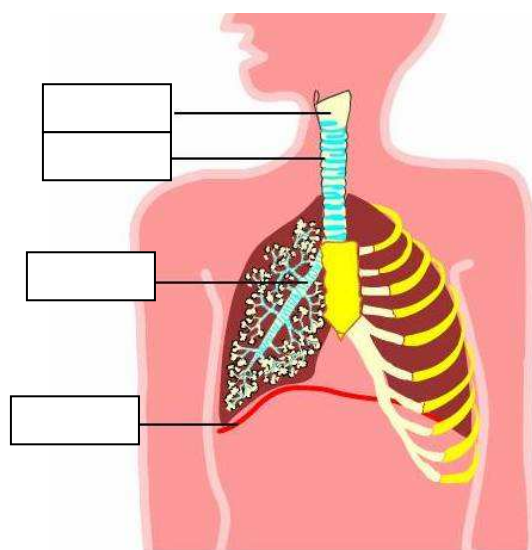
Dit keer ben je geheel zelf verantwoordelijk voor de samenvatting!

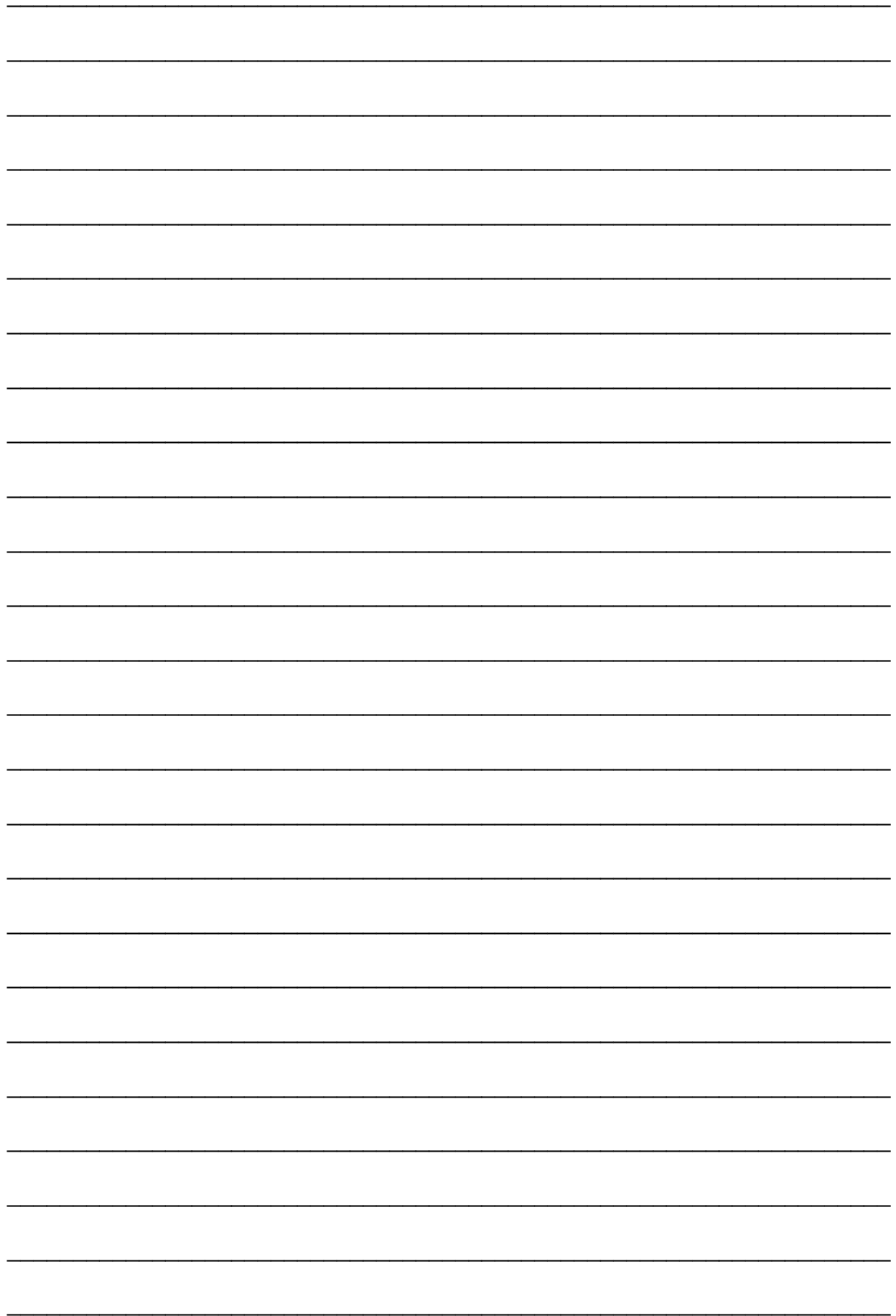
Let bij het maken van de samenvatting over het hoofdstuk 'Ademhalen' goed op de volgende punten:

- o Een samenvatting bevat alle hoofdzaken, alle belangrijke informatie, van een stuk tekst.
- o Pas op dat je de samenvatting niet te beknopt maakt.
- o Neem ook kaartjes, tabellen en informatieve plaatjes op in je samenvatting.
- o Gebruik zoveel mogelijk je eigen woorden, of leg de moeilijke woorden in de tekst in de samenvatting uit.

Samenvatting 'Ademhalen'

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.



ADEMHALEN

Praktijk

Meet de capaciteit van je longen.

Benodigdheden:

- Fles van minstens 2 liter
- Bak waarin tenminste 4 liter water kan
- Buigzaam buisje van ongeveer een halve meter (tuinslang)

Beschrijving:

1. Vul de fles en de bak met water. Houd bij hoeveel water je in de bak doet! Keer de (ge vulde) fles om in de bak met water, zo dat er geen water uit de fles loopt.
2. Plaats de buis in de bak met water in de opening van de fles.
3. Haal diep adem en blaas zoveel lucht als je kunt door de buis.
4. Hoeveel water zit er nu in de bak? Lukt het je om de twee liter water in één ademhaling uit de fles te blazen?

Een veel uitgebreidere proef om de capaciteit van de longen te meten staat beschreven in het lespakket 'Ademhaling' van Technopolis. Dit lespakket kun je downloaden en printen op de volgende site:

http://www.technopolis.be/content/files/Educatief_pakket_Ademhaling.pdf?PHPSESSID=cf85b3817585e35392789d38dd229c77

Filmpjes!

Ademhaling:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_ademhaling01

Luchtwegen:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_ademhaling02

Gaswisseling:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20021104_ademhaling03

Ademhalingsproef:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20030108_ademhaling04

Roken? Bah!

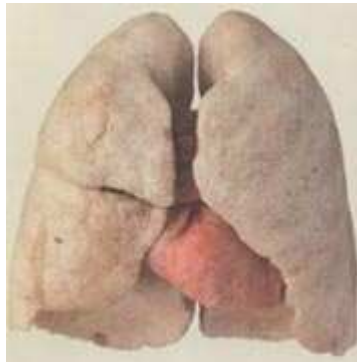
Ga naar de volgende site:

<http://www.webquests.nl/matrix/wq103/inleiding.htm>

Voer de proef bij opdracht 2 onder het kopje '*handelingen*' uit.

(Tip: Voer de proef buiten uit, anders stinkt het lokaal naar rook... en meeroken is OOK slecht!)

Nu begrijp je meteen (als je dat nog niet begreep) waarom je nooit moet beginnen met roken!



KIJKEN

Theorie

Zelf kiezen!

Nog drie hoofdstukken in het lesboek.

Voor deze drie hoofdstukken ga je zelf kiezen op welke manier je de tekst wilt leren.

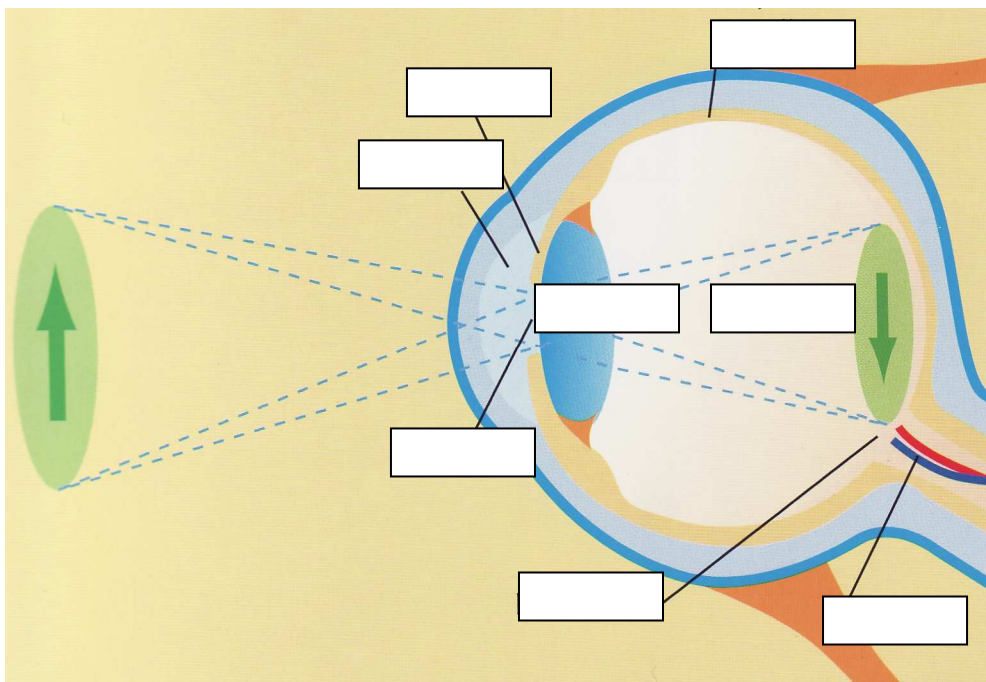
Je hebt de keuze uit: *studiekaarten*, *markeren / onderstrepen* of *een samenvatting maken*. Welke van de drie past jou het best?

Als je niet kunt kiezen dan kun je de laatste drie hoofdstukken alle drie de manieren nog eens toepassen.

Vink je keuze aan:

- ☐ Ik maak studiekaarten.
- ☐ Ik ga de hoofdzaken markeren / onderstrepen en stel bij elk stuk een vraag.
- ☐ Ik maak een samenvatting.

Hieronder krijg je alvast het plaatje van het oog:



KIJKEN

Praktijk

Aantonen van de blinde vlek.



Ga met je rechteroog recht voor de stip zitten.

Sluit je linker oog.

Beweeg je hoofd langzaam naar het blad toe. Beweeg je oog niet. Blijf strak naar de stip kijken.

Op een bepaalde afstand zie je ineens het kruis niet meer. Het beeld van het kruis valt dan op de blinde vlek van je rechteroog.

Let op: zodra je met je oog beweegt, wordt het kruisje direct weer zichtbaar.

Leg uit hoe het komt dat je met de blinde vlek niets kunt waarnemen.

Diepte zien!

Wat heb je nodig?

- 10 paperclips
- Kleine bakjes
- Grote bakjes
- Een klasgenoot

Wat ga je doen?

1. Ga met z'n tweeën tegenover elkaar zitten aan een tafel.
2. Een van jullie houdt een hand over zijn/ haar oog.
3. Je klasgenoot beweegt heel langzaam (!) de paperclip boven de tafel.
4. Als je denkt dat de paperclip in het bakje kan, zeg je 'stop'.
5. Je klasgenoot moet meteen de paperclip loslaten.
6. Na 5 paperclips is het de beurt aan de ander.

Wat zal er gebeuren?

Niet alle paperclips zullen waarschijnlijk in het bakje komen.

Waarom?

Doordat we ogen aan de voorkant hebben kunnen we afstanden goed schatten. Twee ogen zorgen samen voor één beeld in de hersenen. Als we een oog dichtdoen, is het gezichtsveld al heel anders en kunnen we afstanden minder goed inschatten.

Wow!

Ga naar de volgende site:

<http://faculty.washington.edu/chudler/after.html>

Kijk minstens 15 seconden naar het witte vierkantje in het midden, beweeg dan de muis naar het plaatje, het plaatje verdwijnt. Wat zie je?

Ga naar de volgende site:

<http://faculty.washington.edu/chudler/context.html>

Wat zie je geschreven in het grijs? (Het middelste teken?)

Ga nu met de muis naar de afbeelding.

Wat zie je nu in het grijs?

Verklaring: De omgeving bepaalt wat we daadwerkelijk 'zien'.

Filmpjes

Ogen:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20070809_ogen01

Kleurenblindheid (klokhuis):

<http://player.omroep.nl/?afIID=1992760&md5=ac199a81438aa58eebad2d545855420a>

Optische illusies.

Vijf optische illusies online. Je vindt ze op: <http://www.nidek.com/illusion1.html>
(Engelstalig!)

RUIKEN EN PROEVEN

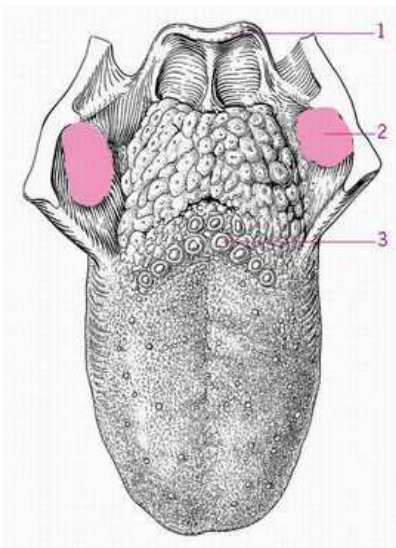
Theorie

Zelf kiezen!

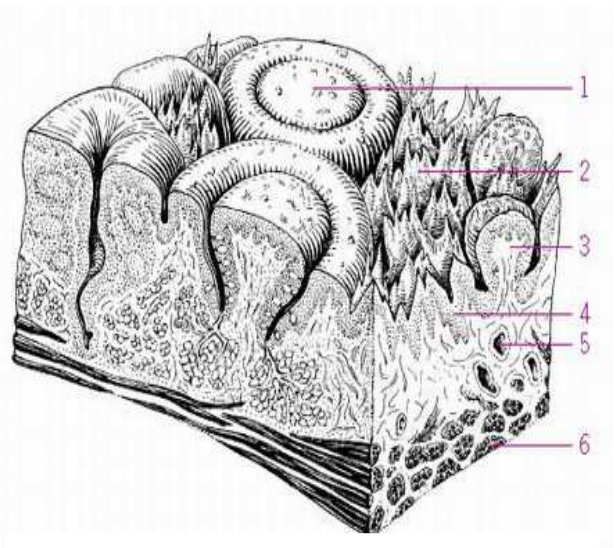
Je gaat weer zelf kiezen op welke manier je de tekst over *Ruiken en Proeven* wilt leren. Je hebt de keuze uit: *studiekaarten*, *markeren / onderstrepen* of een *samenvatting maken*. Welke van de drie past jou het best?

Vink je keuze aan:

- ☐ Ik maak studiekaarten.
- ☐ Ik ga de hoofdzaken markeren / onderstrepen en stel bij elk stuk een vraag.
- ☐ Ik maak een samenvatting.



Het tongoppervlak.
1=strotklepje;
2=keelamandel;
3=omwalde papil



Detail van het tongoppervlak, met enkele typen smaakpapillen.
1=omwalde papil;
2=draadvormige papil;
3=paddenstoelvormige papil;
4=slijmvlies;
5=bloedvat;
6=spierweefsel.

RUIKEN EN PROEVEN

Praktijk

Maak en speel het 'Geuren-Memorie-Spel'

Benodigdheden:

- 20 ondoorzichtige, afsluitbare (kleine) doosjes
- koffie
- afwasmiddel
- pindakaas
- kruidnagel
- thee
- nootmuskaat
- cacao
- spiritus
- azijn
- tandpasta

(Of andere geurige producten)

Werkwijze:

1. Vul telkens twee doosjes met dezelfde geur (hetzelfde product).
2. Sluit de doosjes en maak een gat in de deksel
3. Leg de doosjes willekeurig door elkaar op tafel
4. Zoek twee dezelfde geuren bij elkaar, volg hierbij de spelregels van het spel 'memorie'.

Proef Proeven, kun je proeven zonder te ruiken?

Benodigdheden:

- vier glazen of bekers
- vier soorten sap
- Blinddoek

Werkwijze:

Doe een blinddoek voor en knijp je neus dicht. Neem een slokje van de vier glazen of bekers. Drink na elke keer wat water, zodat de smaken zich niet mengen. Hoeveel smaken herkende je?

De Huid

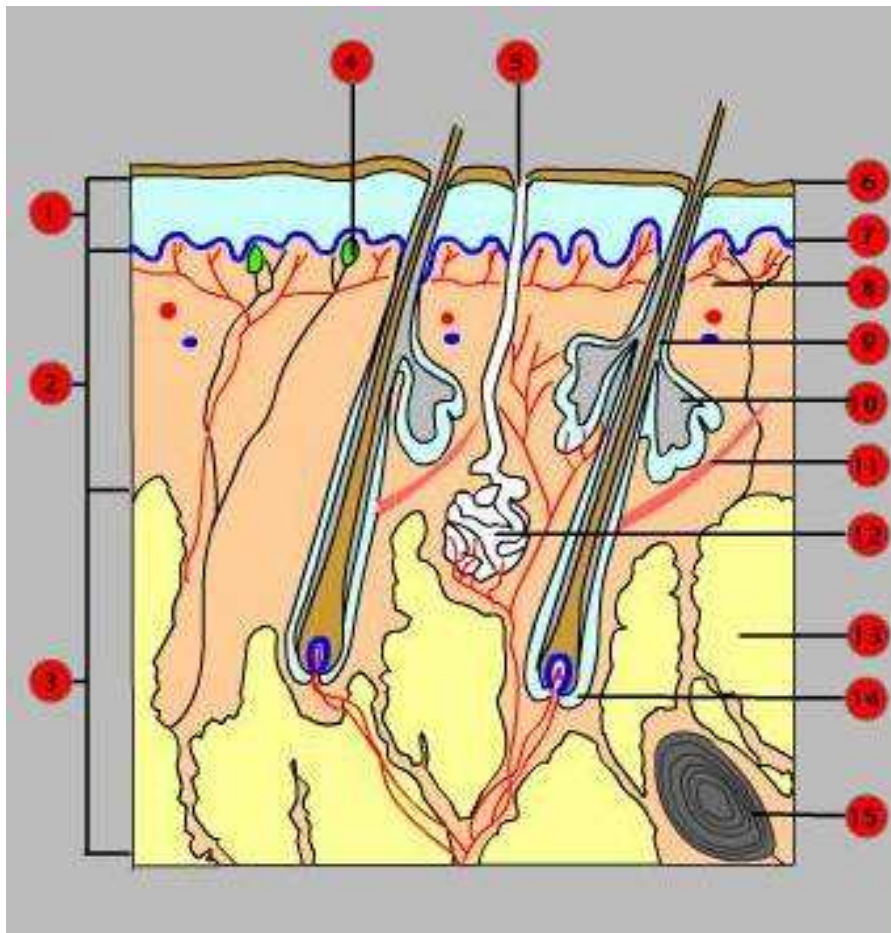
Theorie

Zelf kiezen!

Je gaat weer zelf kiezen op welke manier je de tekst over *Ruiken en Proeven* wilt leren. Je hebt de keuze uit: *studiekaarten*, *markeren / onderstrepen* of een *samenvatting maken*. Welke van de drie past jou het best?

Vink je keuze aan:

- ☐ Ik maak studiekaarten.
- ☐ Ik ga de hoofdzaken markeren / onderstrepen en stel bij elk stuk een vraag.
- ☐ Ik maak een samenvatting.



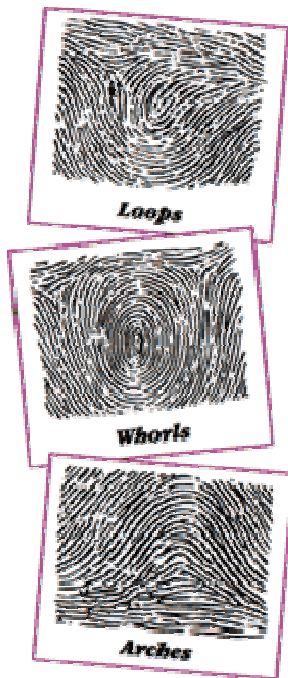
De Huid

Praktijk

Vingerafdrukken.

Je vingertoppen zijn met vele huidplooitjes bedekt; hun patroon is je vingerafdruk. Als je een glad oppervlak aanraakt, laten het zweet en vet van je vingers er afdrukken op na.

De patronen van de vingerafdrukken zijn in drie groepen te verdelen: spiralen, lussen en bogen. Ze kunnen uit een combinatie van deze patronen bestaan, of uit één patroon.



Test

- Teken op een stuk karton tien vierkantjes en plak in elk vierkantje een stuk dubbelzijdig plakband, groot genoeg dat je vingerafdruk er op past.
- Kras met een grijs potlood over een stuk papier, zodat je los grafietpoeder krijgt.
- Druk je vingertoppen één voor één in het grafiet. Druk ze vervolgens op het plakband en maak zo je afdrukken. Wat voor patroon hebben jouw vingerafdrukken?

Detective

Maak van de vingerafdrukkaarten, gemaakt in de opdracht hierboven, een vingerafdrukkenarchief. Eén kind doet de ogen dicht en één kind uit de groep maakt een vingerafdruk op een schoon stuk glas (raam). Probeer er met behulp van het archief achter te komen van wie het glas heeft aangeraakt.

Brandwonden.

Bekijk het filmpje op de volgende link:

http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20070221_brandwond01

Schrijf een verslagje, waarin je beschrijft wat eerstegraads, tweedegraads en derdegraads brandwonden zijn.