

Inleiding:

Het doel van dit handboek is om u als leerkracht bekend te maken met het onderwerp en gebruik van de leskoffer. De leerkracht wordt beknopt de relevante grondbeginselen van technische en psychische aard voorgesteld.

Het handboek biedt handvatten om de lessen goed te organiseren, de doelen te bereiken en te evalueren. Ook kunt u hierin snel zien wat u aan extra materialen nodig hebt om met deze leskoffer aan de slag te gaan.

Om het overzicht in de voortgang te behouden zit er een aftekenlijst bij waarop de leerlingen (of uzelf) kunnen aftekenen welke proeven zij gedaan hebben. Hierdoor kunt u duidelijk zien welke leerling wat gedaan heeft en kunt u de leerlingen ook de betreffende proeven laten evalueren.

U treft tevens een overzicht aan van alle proeven en werkbladen die bij dit onderwerp horen. Bij bepaalde onderwerpen staat extra informatie zodat de leerkracht weet hoe het gewenste eindresultaat bereikt kan worden. Bij de werkbladen staan de goede antwoorden.

De kopieerversies van de werkbladen zijn achter in het handboek te vinden.

Opmerkingen

Wij willen zo goed mogelijk aansluiten bij het onderwijs dat door u wordt gegeven. Mocht u naar aanleiding van deze leskoffer vragen, opmerkingen, ideeën enz. hebben, dan willen wij deze graag van u horen. Zo kunnen we ervoor zorgen dat we aan blijven sluiten bij het hedendaagse onderwijs.

Voor uw vragen, opmerkingen, ideeën enz. kunt u mailen naar:
info@ontdekzelf.nl.

U kunt ook bellen naar Eurofysica: 073 – 623 26 22

Doelen

Algemene doelen:

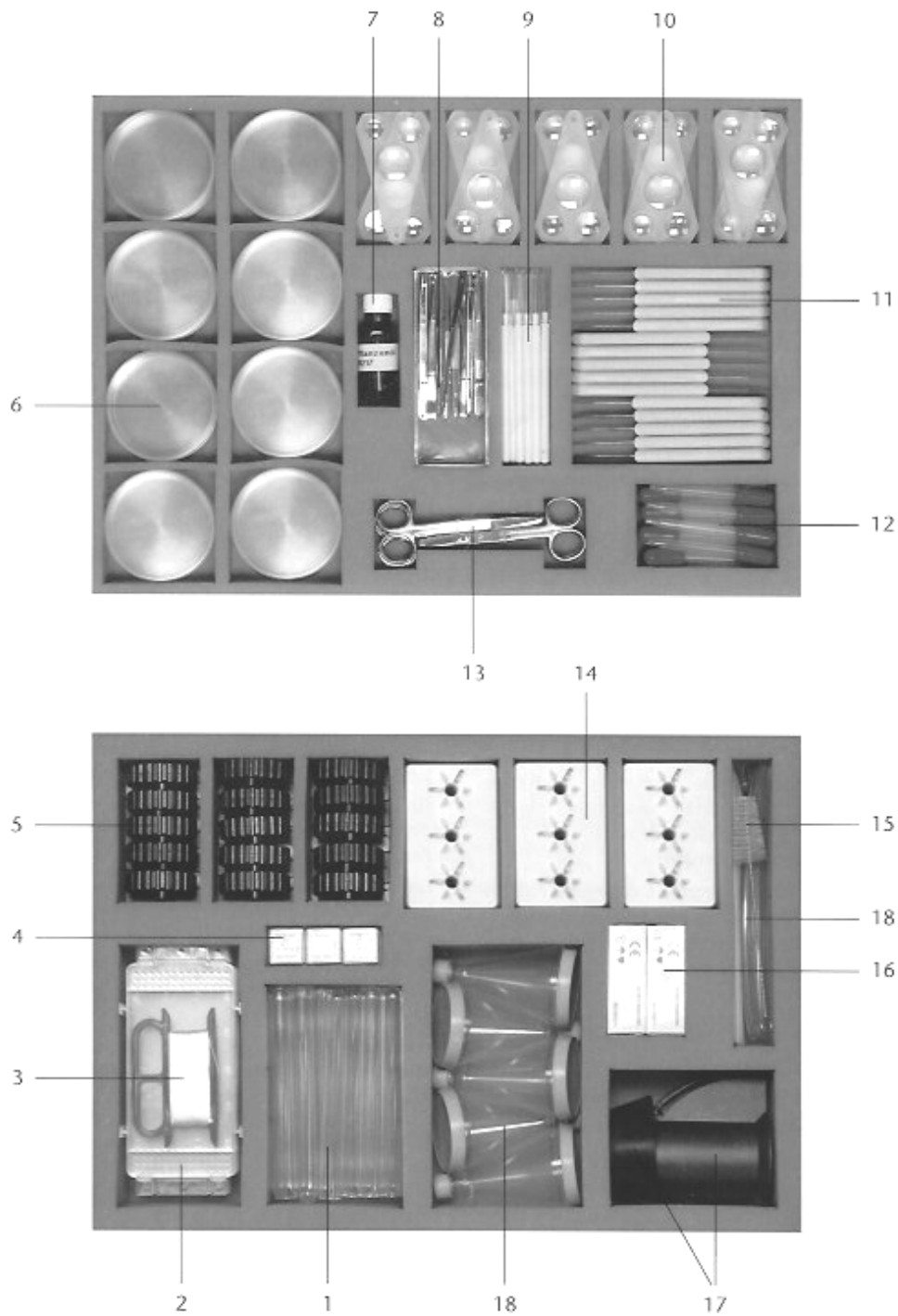
- ♦ Feitenkennis uit de wereld van de leerling wordt bewust gemaakt en in patroon gebracht.
- ♦ Waarnemingen, conclusies uit waarnemingen en ervaringen worden om te beginnen in gewone spreektaal geformuleerd. Naar gelang hun bevattingsvermogen moeten de leerlingen ook vaktermen leren gebruiken.
- ♦ Door vergelijkingen, analogieën en afleidingen worden nieuwe begrippen ingevoerd en reeds bekende begrippen verklaard.
- ♦ De leerling leert inzien dat aan alledaagse verschijnselen elementaire natuurwetten ten grondslag liggen die door bijbehorende proeven duidelijk kunnen worden gemaakt.
- ♦ Door het opstellen van hypothesen en het doen van proeven kan de leerling zich eenvoudige fysische basiswetten eigen maken en deze leren formuleren.
- ♦ De leerlingen worden getraind in de volgende werkmethoden:
Zelfwerkzaamheid met schriftelijke begeleiding; experimenteren – waarnemen – beschrijven; verzamelen van testresultaten – vergelijken – concluderen; opbouw en gebruik van een tabel; completeren van invulteksten; het coördineren van proef en afbeelding; samenwerken (in tweetallen of groepjes).

Leerlingdoelen:

De leerling

- ♦ Leert schematisch en natuurgetrouw tekenen.
- ♦ Observeert de groei van planten en wortels.
- ♦ Herkent de bouw van planten en wortels.
- ♦ Kan de vorm en functie van de belangrijkste onderdelen van planten aangeven.
- ♦ Onderzoekt verschillende invloeden op de groei van planten.
- ♦ Leert de verschillende vormen van bladranden en nerven.
- ♦ Verzorgt en observeert kleine dieren; bijvoorbeeld insecten.
- ♦ Kan aangeven welke rol de verschillende typen organismen in de voedselkringloop spelen.
- ♦ Weet hoe zetmeel aangetoond kan worden.
- ♦ Leert veel voorkomende planten en dieren onderscheiden.
- ♦ Kan de functie van de belangrijkste onderdelen van de mens aangeven.
- ♦ Kan vingerafdrukken vergelijken.
- ♦ Kent de onderdelen van de microscoop.
- ♦ Kan werken met de microscoop.
- ♦ Kan een preparaat maken.

Inlage



Overzicht inhoud koffer

Nr.	Aantal	Omschrijving
1	30	Reageerbuis, kunststof 15,2 x 1,6 cm ø
2	10	Deksel (ook te gebruiken als klein werkblad en twee deksels maken een blad/plantenpers)
3	1	Spindel met draad
4	300	Dekglasjes
5	15	Handmicrotoom
6	16	Petrischaal, kunststof, 8 cm ø
7	1	Flesje met plantenolie
8	15	Pincet, 10,5 cm
9	15	Prepareernaald, met transparante kap
10	25	Loep met vergroting van 3x, 6x en 10x
11	15	Mesje met kunststof handvat
12	15	Druppelpipet
13	10	Schaar 11,5 cm
14	15	Reageerbuis houder voor 3 reageerbuizen
15	1	Reageerbuisborstel
16	100	Objectglasjes
17	1	Weegschaal, instelbaar, met weegbakje
18	5	Insectenverzamelaar
-	2	Reinigingsdoek, 2 stuks in plastic zakje
-	1	Set pleisters
-	1	Handboek leerkracht 'biologie'

MAAK EEN KOPIE VOOR GEBRUIK EN BEWAAR HET ORIGINEEL VOOR EEN VOLGENDE KEER!

Faxen naar: 073- 621 97 21

Naam school: _____
 Contactpers.: _____
 Afleveradres : _____
 Postbus : _____
 Tel. Nr.: _____
 E-mail : _____

Postcode/ plaats : _____
 Postcode/ plaats : _____
 Fax : _____

Besteldatum : _____

Nr.	Omschrijving	Bestelnr.	Aantal	Nr.	Omschrijving	Bestelnr.	Aantal
1	Reageerbuis, kunststof 15,2 x 1,6 cm ø	417680		13	Schaar 11,5 cm, roestvrij	417648	
2	Deksel	419225		14	Reageerbuis houder voor 3 reageerbuisen	417702	
3	Spindel met draad, 50m/0,5mm	419039		15	Reageerbuisborstel	417699	
4	Dekglasjes, 18/18 mm (100 st.)	489235		16	Objectglasjes, 76/26mm (50 st)	489260	
5	Handmicrotoom	489920		17	Weegschaal, instelbaar, met weegbakje	417800	
6	Petrischaal, kunststof, 8 cm ø	417710		18	Insectenverzamelaar	489296	
7	Flesje met plantenolie	419217			Reinigingsdoek, 2 stuks in plastic zakje	418105	
8	Pincet, 10,5 cm	417630			Set pleisters	417672	
9	Prepareernaald, 140 mm met kapje	417621			Kapjes voor prepareernaalden (10st.)	418067	
10	Loep met vergroting van 3x, 6x en 10x	417613					
11	Mesje met kunststof handvat, roestvrij	417656			Handboek leerkracht + proeven 'biologie'	419233	
12	Druppelpipet, kunststof	412875			Leskoffer Biologie	431713	

Achtergrondinformatie

Algemene achtergrondinformatie

Biologie is de leer van levende wezens, levensvormen en levensverschijnselen. Daar valt natuurlijk heel veel onder. Het is ook een erg breed vak.

Tekenen

Het komt vaak voor dat leerlingen tekeningen moeten maken van datgene wat ze waarnemen. Dit kunnen ze schematisch maar ook natuurgetrouw doen.

Bij een schematische tekening worden alleen de belangrijkste lijnen en kenmerken weergegeven. Bij een natuurgetrouwe tekening worden zoveel mogelijk details weergegeven. De waarneming wordt zo nauwkeurig mogelijk getekend. Een voorbeeld met een vlinder:

foto:



schematisch:



natuurgetrouw:



Tekenen verloopt meestal via vaste tekenregels:

1. Maak grote tekeningen. Maak niet meer dan twee of drie tekeningen op een bladzijde.
2. Gebruik een potlood dat niet te zacht is (HB).
3. Als je kleurt, gebruik je kleurpotloden (geen viltstiften).
4. Teken met dunne lijnen eerst de omtrek en dan de delen. Daarna kun je lijnen wat duidelijker maken.
5. Teken wat je ziet en niet wat je zou moeten zien.
6. Maak je tekeningen niet te ingewikkeld.
7. Zet bij je tekening welk organisme of welk deel van een organisme je hebt getekend.
8. Als je een schematische tekening maakt, zet je er *schematisch* bij. Als je een doorsnede tekent, zet je er *lengtedoorsnede* of *dwarsdoorsnede* bij. Als je iets tekent dat je met een loep of microscoop bekijkt, zet je de vergroting erbij.

Kiemen

Zaden en bonen kiemen. Dit wil zeggen dat er uit de boon een nieuw plantje gaat groeien. Rondom een zaadje zit een zaadhuid. Daarbinnen liggen de zaadlobben, die vol met reservevoedsel zitten. Als een zaadje in een geschikte omgeving komt, gebruikt het dit reservevoedsel om te kiemen en te groeien. Eerst zal de boon water opnemen. Daarna groeit een worteltje naar buiten. Die groeit met de zwaartekracht mee naar beneden. De twee zaadlobben komen als eerste boven de grond. Tussen de zaadlobben komen twee blaadjes tevoorschijn. De zaadlobben verschrompelen, omdat hun reservevoedsel op raakt.



De stengel wordt langer en langer en tegelijk worden de blaadjes groter. Er komen ook nieuwe blaadjes bij. De plant kan nu zelf voedsel maken met behulp van het ingewikkelde proces wat we fotosynthese noemen en gaat verder groeien.

De kiemkracht van een boon is zeer sterk. Ze willen graag gaan groeien en drukken alles wat in de weg zit aan de kant. Zo kunnen verschillende bonen samen een gipsblok uit elkaar drukken. Door het gips in het water te zetten kan de boon het water opzuigen. Deze zet uit en gaat kiemen. In de grond gebeurt hetzelfde.

De plant

De plant bestaat uit verschillende onderdelen, ieder met hun eigen functie.

De wortels.

Bij de meeste planten zitten de wortels onder de grond. Alle wortels van een plant samen noemen we het wortelstelsel van de plant.

De meeste planten hebben een wortelstelsel dat bestaat uit een dikke hoofdwortel met vertakkingen. De vertakkingen noemen we de zijwortels. Vlak bij de uiteinden van de hoofdwortel en van de zijwortel zitten wortelharen. Wortelharen zijn heel dunne uitstulpingen. Je kunt ze alleen te zien krijgen als je de plant heel voorzichtig met een schop uit de grond steekt. Daarna moet je de grond voorzichtig van de wortels afspoelen met water. Als je dat te ruw doet breken de wortelharen af.

De wortels zorgen ervoor dat de plant stevig vaststaat in de grond. Zo valt deze niet om. Met de wortels neemt de plant water op uit de grond. In dit water zitten belangrijke voedingsstoffen voor de plant. Het water en de voedingsstoffen worden vooral door de wortelharen opgenomen.

Van veel planten sterven in de herfst de delen boven de grond af. Zo zie je in de winter bijvoorbeeld bijna geen paardebloemen. Toch zijn ze er wel. De delen onder de grond (de wortels) blijven 's winters in leven. Deze delen bevatten veel reservevoedsel. In de lente kun je in korte tijd weer veel paardebloemen zien. De delen boven de grond groeien dan snel. De plant verbruikt daarbij het reservevoedsel in de wortels.

De stengels

De stengels van de plant dragen de bladeren en de bloemen. Bij sommige planten zijn de stengels heel groot, zoals de stam en de takken van bomen. Bij andere planten zijn de stengels heel klein, zoals bij veel grassen.

Bomen en struiken hebben heel stevige stengels: de stammen en takken. Deze stengels bevatten veel hout. Bomen en struiken noemen we houtachtige planten. De stengels van andere planten bevatten haast geen hout. Deze planten noemen we kruidachtige planten. Ook de stengels van kruidachtige planten zijn stevig.

De stengels van een plant dragen de bladeren en de bloemen. De stengels hebben nog een tweede functie. In een stengel lopen lange dunne buisjes, de vaten. Deze vaten liggen in groepjes bij elkaar. We noemen zo'n groepje vaten een vaatbundel. De vaatbundels beginnen in de wortel, open door de stengel heen en eindigen in een knop, in een bloem of in een blad. Vaatbundels zorgen voor het transport van water en voedingsstoffen in de plant. De voedingsstoffen zijn in het water opgelost.

De bladeren

Een blad bestaat uit een bladsteel en een bladschijf. Met de bladsteel zit het blad aan de stengel vast. Het platte gedeelte van het blad heet de bladschijf.

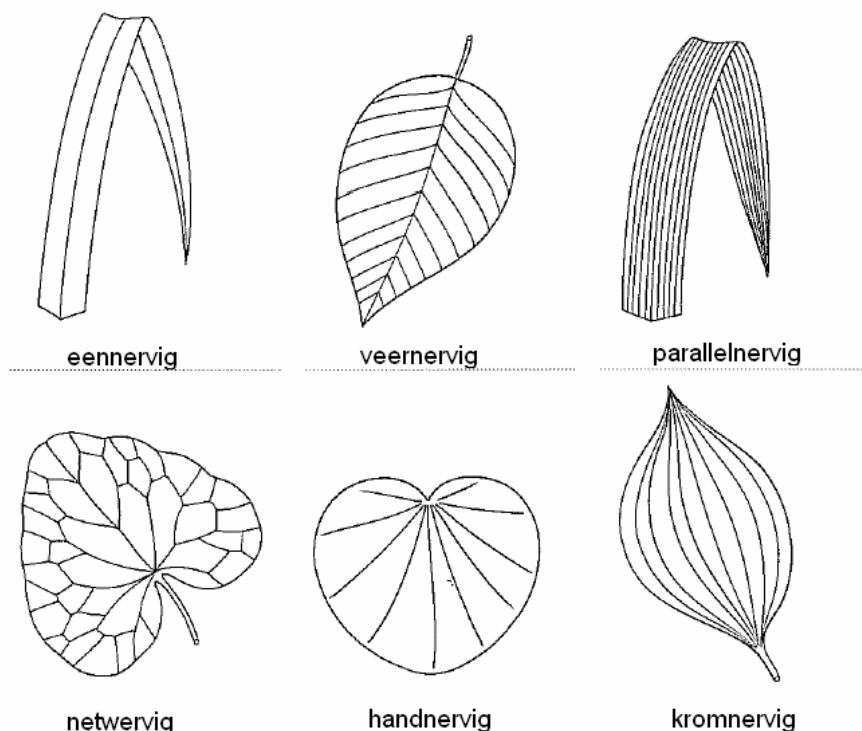
De vaatbundels van de stengel lopen via de bladsteel door tot in de bladschijf. In de bladschijf liggen de vaatbundels in nerven. De hoofdnerf loopt meestal in het midden van het blad. De aftakkingen van de hoofdnerf heten zijnerven. Deze vertakken zich tot steeds kleinere nerven. De nerven zorgen voor de stevigheid van het blad. Ook zorgen ze voor het transport van water en voedingsstoffen in het blad. Alles wat tussen de nerven zit noemen we bladmoes.

Planten voeden zich niet met andere organismen. De stoffen waaruit een plant bestaat worden door de plant zelf gemaakt. Vooral de bladeren spelen hierbij een belangrijke rol. De functie van de bladeren wordt vooral verricht door het bladmoes. In het bladmoes vindt namelijk fotosynthese plaats. Fotosynthese is ingewikkeld maar heel belangrijk. Bij fotosynthese wordt glucose gemaakt. Glucose is een belangrijke stof voor planten. Een plant maakt van glucose allerlei andere stoffen, onder andere de stoffen waaruit de plant bestaat.

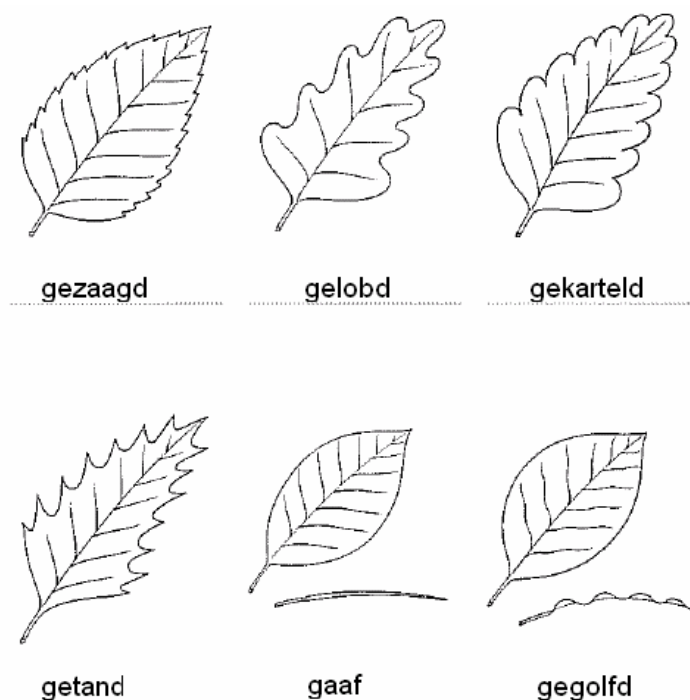
Vormen van de bladeren

Bladeren hebben verschillende vormen. Ook de randen en nerven zijn verschillend.

De nerven van het blad.



De rand van het blad.



Verdamping kom je in het dagelijks leven veel voor, zoals bij voorbeeld het koken van water.

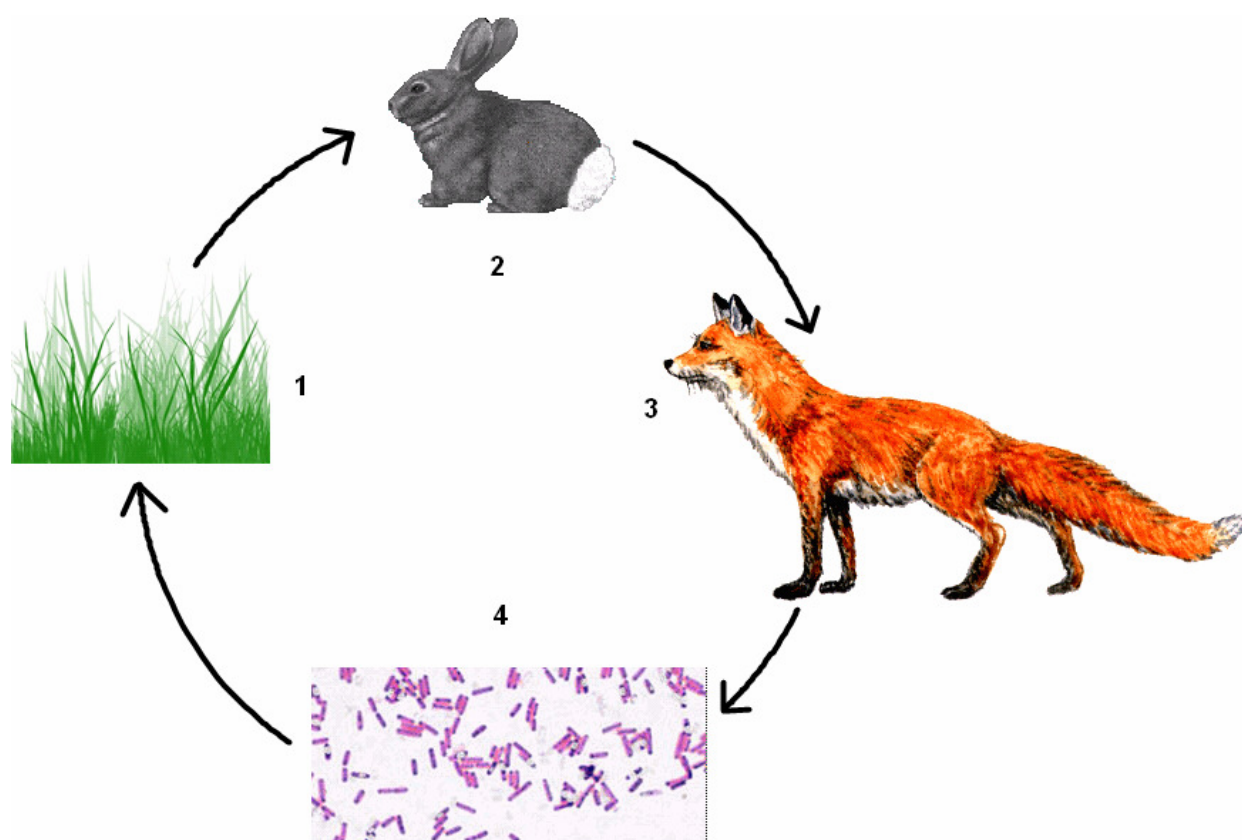
Maar ook planten kennen verdamping. Een mooi woord voor de verdamping bij planten is transpiratie. Het water verdampt via de zogenaamde bladklieren of huidmondjes, die meestal aan de onderzijde van het blad liggen.

Planten verdampen water om het transport van water en voedingsstoffen door de vaatbundels gaande te houden. Zo komt water met voedingsstoffen uiteindelijk in het blad terecht.

Door de onderkant van de bladeren in te smeren met olie kan de plant zijn water niet verdampen. De plant neemt dan ook niet zoveel water op uit de grond (of uit de vaas/reageerbuis). Door twee dezelfde planten te gebruiken waarbij 1 plant wordt ingesmeerd met olie kun je de verdamping goed zien.

De voedselketen

De voedselketen bestaat uit verschillende organismen. Elk soort organisme is een voedselbron voor de volgende soort. Een voorbeeld.



1. gras
2. konijn
3. vos
4. bacteriën en schimmels

Het konijn eet het gras. Het konijn wordt weer opgegeten door de vos. De vos sterft. Bacteriën en schimmels breken de vos af tot mineralen en voedingsstoffen voor het gras. Het konijn eet gras...enz.

Afbraak door schimmels en bacteriën

Schimmels en bacteriën breken dode organismen weer af. Schimmels breken heel goed plantaardig materiaal af. Denk aan dode bomen. Bacteriën breken goed dierlijk materiaal af. Denk aan het bederf van kipfilet door bacteriën.

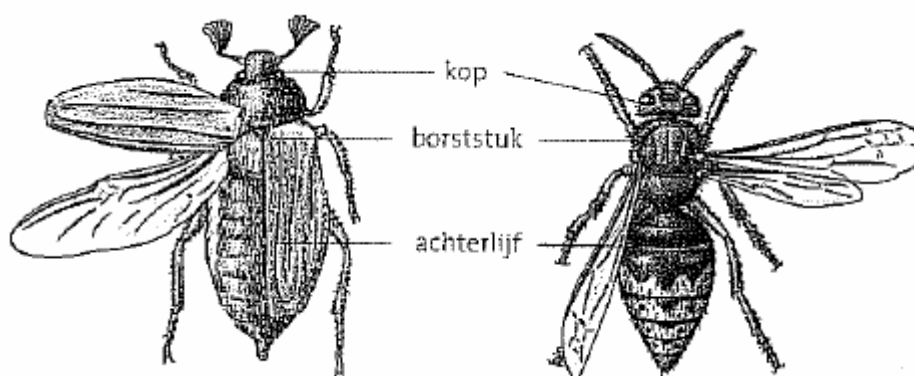
Je kunt heel eenvoudig schimmels kweken. Schimmels groeien bijna overal. Het beste groeien ze in een vochtige omgeving. In de proef worden twee dezelfde stukjes brood gebruikt. Toch zit er op de ene veel meer schimmels dan bij de andere. Dit komt omdat het stukje zonder plastic zakje langzaam uitdroogt. Het wordt hard en droog. In het begin zal er wat schimmelgroei zijn maar dat wordt steeds moeilijker. De boterham in het zakje blijft vochtig. Hierdoor kunnen schimmels optimaal groeien en zal er veel meer schimmel te zien zijn.

De schimmels zweven in de lucht en komen zo vanzelf op de boterham terecht. Als de omstandigheden gunstig zijn (vocht, voeding en temperatuur) zullen schimmels goed groeien. Als je het stukje brood lang genoeg laat staan blijft er uiteindelijk niet veel meer van over. Misschien een fijn grijs poeder.

Insecten / geleedpotigen

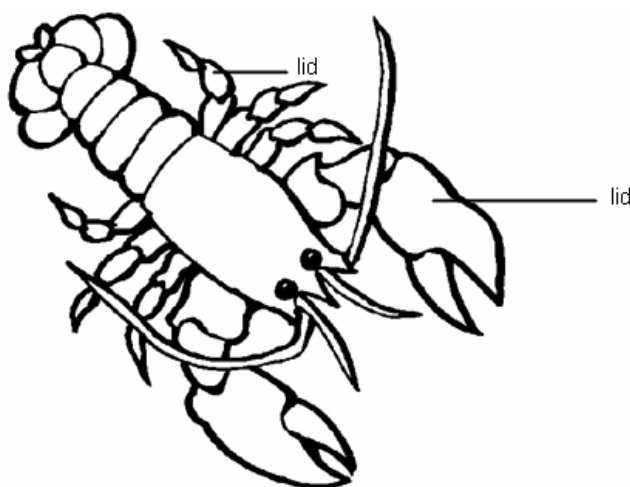
Alle insecten zijn familie van elkaar. Ze hebben allemaal 6 poten en ze hebben de ontwikkeling van ei naar larve naar pop tot volwassen insect, met een gedaantewisseling.

Bij de insecten bestaat het lichaam uit een kop, een borststuk en een achterlijf. De kop heeft ogen en voelsprietten. Aan het borststuk zitten poten en bij de meeste soorten insecten ook vleugels.

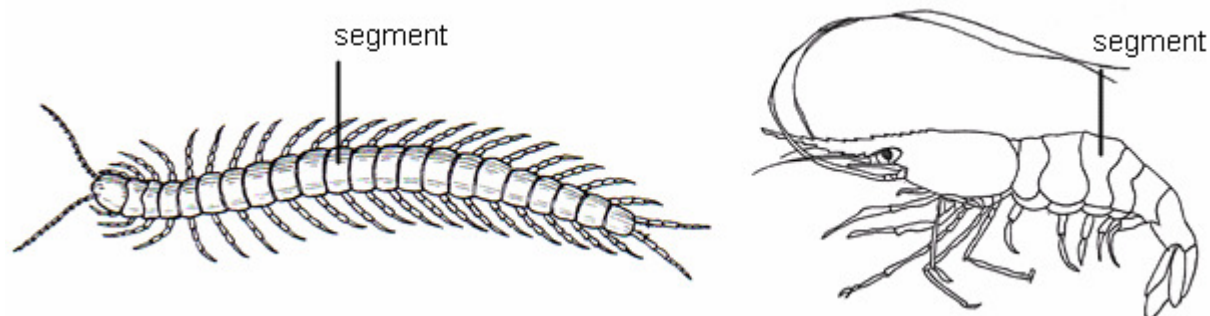


Insecten vallen onder de geleedpotigen. De geleedpotigen zijn te verdelen in vier groepen: de duizendpoten, de kreeftachtige, de spinachtige en de insecten.

De naam geleedpotigen komt van de poten van de beestjes. Deze zijn geled. Dat wil zeggen dat ze zijn opgebouwd uit kleine stukjes, de leden.



Het lichaam van geleedpotigen is opgebouwd uit stukjes, de segmenten. We noemen het lichaam van geleedpotigen daarom gesegmenteerd. Bij de duizendpoten bestaat het gehele lichaam uit stukjes (segmenten). Aan elk stukje zitten poten. Bij de andere geleedpotigen bestaat vaak alleen het achterlijf uit stukjes (segmenten).



Spinnen zijn eigenlijk geen insecten. Toch worden ze daar vaak onder geschoven. Je kunt op een heel eenvoudige manier onthouden dat spinnen geen insecten zijn. Tel de poten maar. Een insect heeft er altijd maar 6. Een spin heeft er 8 en valt daarom niet onder de insecten maar is een aparte groep bij de geleedpotigen.

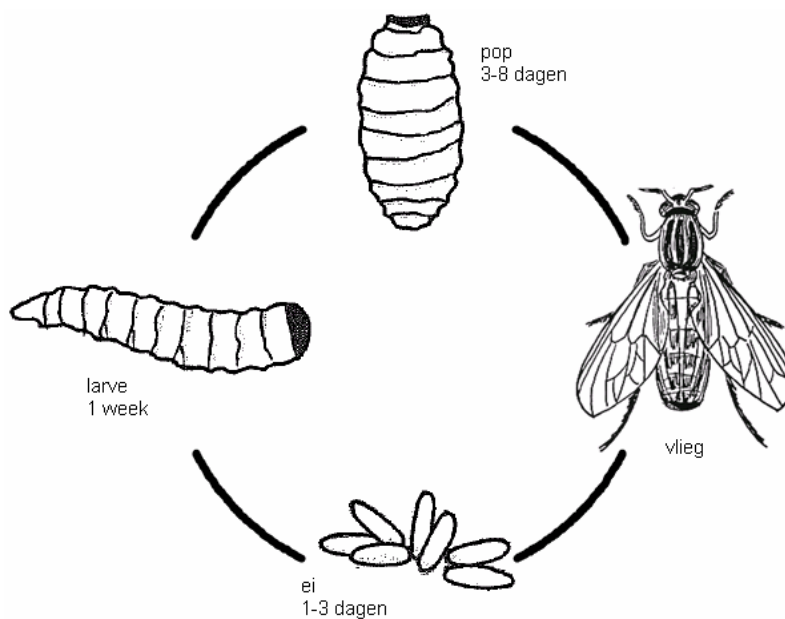
GELEEDPOTIGEN			
duizendpoten			
			
	reuzenduizendpoot	miljoenpoot	
kreeftachtige			
			
	rivierkreeft	garnaal	
spinachtige			
			
	kruisspin	hooiwagen	
insecten			
			
vlieg	mier	vlinder	kever

Gedaantewisseling

Bij sommige diergroepen lijken de jongen helemaal niet op de volwassen dieren. Bijvoorbeeld bij een kikker of een vlinder. Bij deze dieren noemen we de jongen larven. Voor ze volwassen worden, ondergaan de larven een gedaantewisseling of metamorfose. Hierbij verandert niet alleen de lichaamsbouw, maar ook de levenswijze van de dieren.

Voorbeeld: een rups eet ander voedsel en beweegt zich op een andere manier voort dan een volwassen vlinder.

Alle insecten ondergaan een gedaantewisseling. Denk maar eens aan een made die verandert in een vlieg.



Er zijn ook andere woorden voor gedaantewisseling. Deze betekenen allemaal hetzelfde:

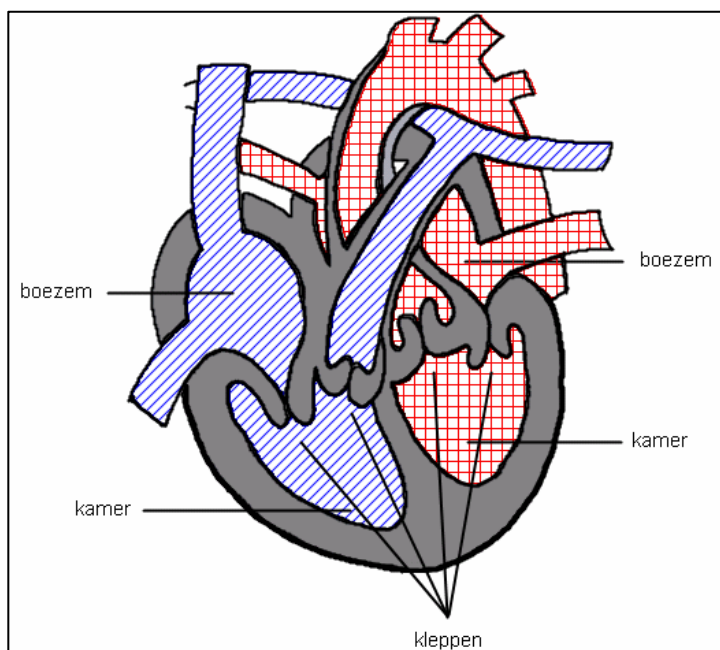
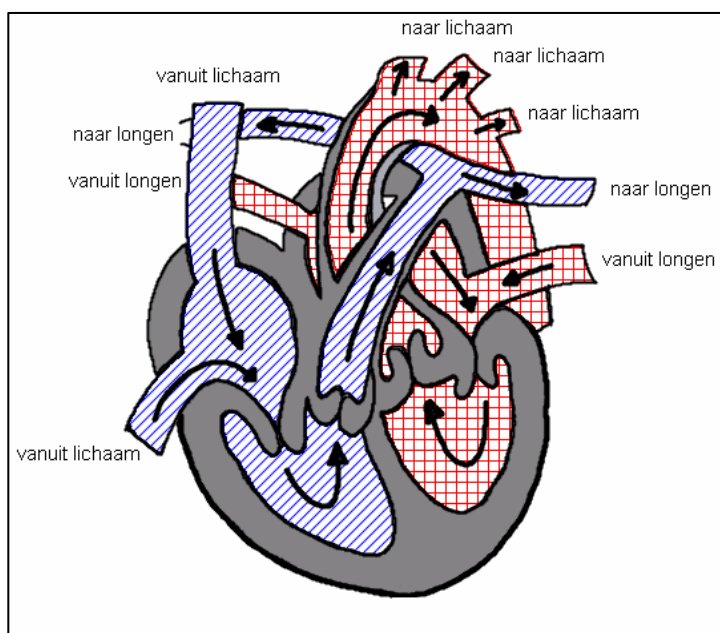
- ☐ Gedaanteverwisseling
- ☐ Metamorfose
- ☐ Gedaanteverandering
- ☐ Levenscyclus

De mens

De mens bestaat uit vele verschillende onderdelen met allemaal verschillende functies. Nog steeds weten we niet helemaal hoe alles werkt. De wetenschap komt steeds meer te weten maar er komen ook steeds meer vragen bij. Hier beperken we ons tot een aantal organen.

Hart

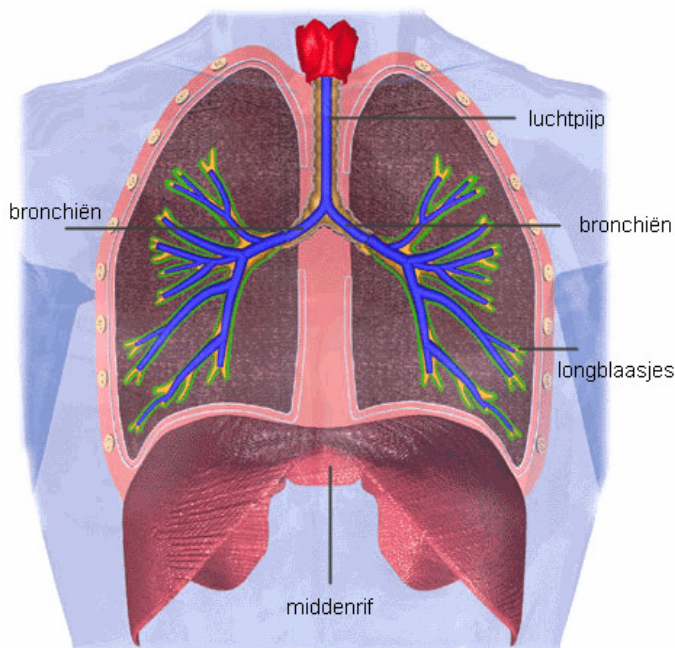
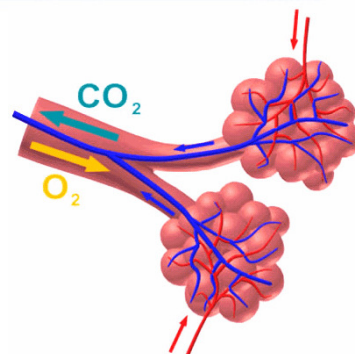
De bloedsomloop bestaat uit hart en bloedvaten. Het hart ligt in de borstkas, samen met de longen. Het ligt in het lichaam een beetje aan de linkerkant, bijna in het midden. Het heeft een rechterkant en een linkerkant. Er zijn twee boezems en twee kamers. Tussen een boezem en een kamer zitten vliezen. Dat zijn hartkleppen. Als het bloed van de boezem naar de kamer stroomt, gaan deze kleppen open. Van de kamer naar de boezem kan niet, dan gaan de kleppen dicht. Eerst lopen de boezems vol. De ene boezem krijgt bloed uit het hele lichaam, daar is de zuurstof al uit. De andere boezem krijgt bloed uit de longen. Daar zit juist de zuurstof nog in die het lichaam nodig heeft. Dan trekken de boezems samen. Hierdoor wordt het bloed in de kamers gepompt. Daarna trekken de kamers samen en verlaat het bloed het hart. De gestreepte kamer perst het bloed naar de longen toe. En de geruite kamer perst het bloed naar alle delen van het lichaam. Intussen lopen de boezems alweer vol en begint alles opnieuw. De slagaders in je lichaam vertakken zich tot kleine bloedvaatjes op plaatsen waar veel bloed nodig is. Deze kleine bloedvaatjes heten haarvaten. Miljoenen haarvaatjes samen vormen netwerken. Ze komen weer samen in aders. Het bloed kan dus overal in je lichaam komen. Dat is nodig, want in je bloed zitten allerlei stoffen die je lichaam nodig heeft. Die stoffen moeten in je bloed worden opgenomen. Je hart pompt je bloed rond en het bloed brengt die stoffen naar de juiste plaats. In je darmen neem je bouwstoffen en brandstoffen op. In je longen gaat het om zuurstof. Andere stoffen moet het lichaam juist kwijt. Bijvoorbeeld koolzuurgas. Ze gaan van het bloed naar de longen. Daarna adem je het uit.



Longen

Je longen zijn erg teer. Daarom worden ze beschermd door de ribben. De rechterlong is wat groter dan de linker. Dat komt omdat er links nog plaats over moet blijven voor je hart. In de longen zitten buizen waar lucht doorkan. Als je inademt, moet de lucht eerst door je neus of door je mond. Daarna komt de lucht in de luchtpijp, die zich vertakt in twee pijpen. De luchtpijp is verstevigd met ringen van kraakbeen, daardoor blijft de luchtpijp open staan. Deze twee pijpen zijn de bronchiën. Iedere pijp gaat naar één long. Daar vertakken ze zich verder.

Als je de buisjes met lucht in je long heel sterk vergroot, zie je dat de buisjes aan het einde blaasjes hebben, deze noemen we longblaasjes. Bloedvaatjes lopen vlak langs deze longblaasjes. Het hart pompt bloed door die bloedvaatjes. Als je inademt komt er lucht en dus zuurstof in de longblaasjes terecht. Zuurstofdeeltjes gaan door de wandjes van de longblaasjes heen. Daarna gaan ze met het bloed mee. Al dat bloed komt terecht in het hart. Het hart pompt het zuurstofrijke bloed naar alle delen van het lichaam. Als het bloed weer terugstroomt naar het hart, neemt het koolzuurgasdeeltjes mee. Bloed met koolzuurgasdeeltjes komt tenslotte bij de longblaasjes. Nu gebeurt hetzelfde als met de zuurstof, maar dan omgekeerd. De koolzuurgasdeeltjes gaan door de wand in de longblaasjes. In je lichaam gebeurt alles tegelijkertijd. Zuurstof gaat naar binnen, koolzuurgas gaat naar buiten.

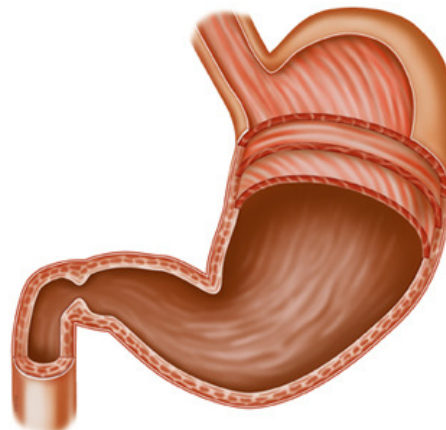


Als je ademhaalt, zie je je buik en borst bewegen. Je ademt in en uit. Tussen de ribben zitten spieren. Samen met de buikspieren maken ze de borstkast groter of kleiner. Dit is het middenrif. Dat gaat omhoog als de buikspieren zich samentrekken. Je ademt uit en weer in. Doordat de borstkast groter wordt, stroomt er lucht in de longen. Bij het uitademen “drukt” het middenrif de lucht uit je longen.

Maag

De maag is een gespierde zak die krachtig samentrekt en daarbij voedsel kneedt en fijnmaakt. Tijdens het kneden scheidt de maagwand spijsverterende sappen af die het voedsel afbreken.

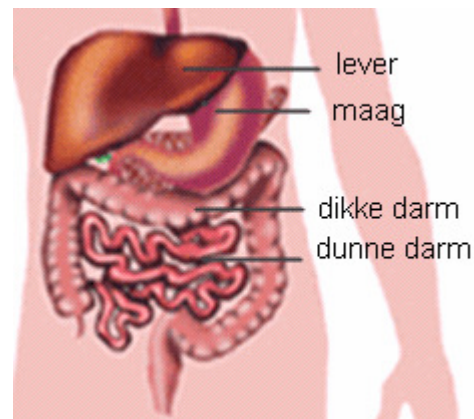
De maag heeft de vorm van een gekromde boon en zit in de buikholte. Aan de bovenkant is hij verbonden met de slokdarm, aan de onderkant met de twaalfvingerige darm.



De maag heeft drie functies: het verder kneden en fijnmaken van voedsel dat via de slokdarm uit de mond komt, het doden van bacteriën en het afbreken van eiwitten en vetten. Leeg is de maag niet groter dan de hand van een volwassene. Maar omdat hij flexibel is kunnen we er toch een hele maaltijd in kwijt. Tijdens het eten rekt de maag steeds verder uit tot hij twee tot drie keer zo groot is worden. Dan zitten we vol.

Darmen

De darmen zijn belangrijke onderdelen van het spijsverteringskanaal. De darmen bestaan uit een dunne en dikke darm. Hier vindt de grootste opname van voedingsstoffen plaats. De darmwanden zijn sterk geplooid om een zo groot mogelijk oppervlak te krijgen om voedingsstoffen te absorberen.



De darmen vervullen drie functies:

- Voortstuwen en mengen van voedselresten.
- Afbreken en opnemen van voedingsstoffen en water.
- Laatste resten (vooral water en zouten) uit het eten opnemen.

Voortstuwen en mengen van voedselresten.

Door voortdurende samentrekkingen stuwt de dunne darm de voedingsbrij door het spijsverteringskanaal. Tegelijk vermengen ze voedselresten verder met elkaar en met spijsverteringssappen.

Afbreken en opnemen van voedingsstoffen en water.

Voedingsstoffen worden vrijwel geheel opgenomen in de dunne darm. Om de opname van voedingsstoffen te vergemakkelijken, is de slijmvlieslaag op de binnenwand sterk geplooid. De zo gevormde darmvlokken zorgen voor een vergroting van het oppervlak van maar liefst 500 keer. Zo ontstaat een groter gebied om voedingsstoffen te absorberen.

Laatste resten uit het eten opnemen.

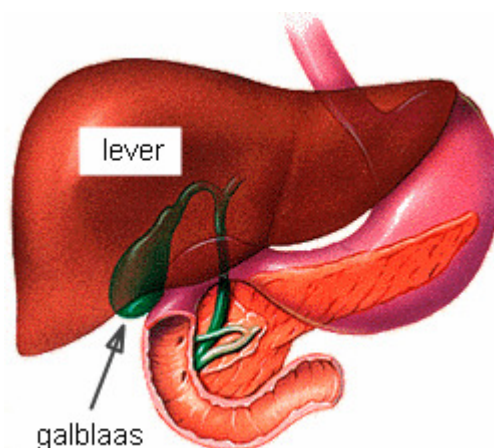
In de anderhalve meter lange dikke darm worden water en de laatste voedingsstoffen aan ons eten onttrokken, vooral water en zouten. Wat in de dikke darm terecht komt is eigenlijk afval waar de voorgaande spijsverteringsstations geen raad mee weten. Taaie vezels uit brood bijvoorbeeld kunnen we niet zelf in onze maag of dunne darm afbreken. Bacteriën (darmflora) die in de dikke darm leven, kunnen dat wel. Zij helpen ons bij het verwerken van de laatste overgebleven voedselresten.

Lever

Op de huid na is de lever het grootste orgaan van het menselijk lichaam. De lever bevindt zich aan de rechterkant van het lichaam in de buikholte en wordt voor het grootste deel beschermd door de laagste ribben. De galblaas ligt tegen de lever aan.

De lever weegt ongeveer 1500 gram. Dat maakt de lever niet alleen het grootste maar ook het zwaarste inwendige orgaan in het lichaam. Er stroomt anderhalve liter bloed per minuut door de lever.

De lever is zonder enige twijfel een zeer belangrijk orgaan in het lichaam met een enorme capaciteit. Bijzonder aan de lever is, dat zij over een groot herstellend vermogen beschikt.



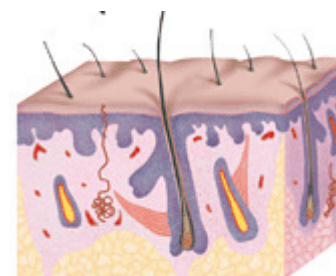
De belangrijkste functies van de lever zijn:

- De lever maakt belangrijke eiwitten die in het bloed nodig zijn. Een voorbeeld hiervan is het albumine, dat er voor zorgt dat vocht in de bloedbaan wordt vastgehouden.
- De lever maakt stollingsfactoren, nodig om bloedingen te stelpen.
- De lever slaat voedingsstoffen op en is op die manier een opslagplaats voor energie.
- De lever maakt gal dat nodig is voor de vertering van vetten.
- De lever maakt giftige stoffen uit de voeding en ook andere giftige stoffen b.v. geneesmiddelen, onschadelijk.

Huid

De huid is één van de grootste organen van het lichaam, voorzien van allerlei gevoelige ontvangers.

De huid is nog geen twee millimeter dik en bestaat uit twee lagen: de opperhuid met de hoornlaag en daaronder de lederhuid.



De opperhuid

Het bovenste laagje van de opperhuid bestaat uit dode cellen. Deze zijn hard geworden en ze laten bijna geen water door. Deze cellen schilferen voortdurend af en worden weer vervangen door nieuwe. Elke minuut verliest de huid ongeveer 50.000 schilfertjes.

De lederhuid

In de lederhuid zitten de gevoelige meetinstrumentjes. Op die manier kun je warmte of kou, pijn, een aanraking, iets zachts of iets hards voelen. Ook vind je daar talgklieren die voor huidsmeer zorgen, zweetklieren, haarzakjes en de uiteinden van de zenuwen. Verder lopen er nog bloedvaten doorheen. Onderaan verbindt deze laag de huid met het onderhuidse bindweefsel.

Gevoelige ontvangers

Je huid heeft kleine gebiedjes die heel gevoelig zijn voor warmte of kou. Deze gebiedjes zijn ongeveer één millimeter in doorsnee. Ze zijn niet gevoelig voor allebei tegelijkertijd. Als je koud (of warm) water over iemands hand giet die zijn ogen dicht heeft, kan deze niet correct zeggen of het ook echt koud of warm is. Deze moet gaan gokken. Normaal weten we of we iets kouds of warms kunnen verwachten. Daardoor kunnen we dat inschatten. Leuke proef om met de leerlingen te doen.

Boven de 45 graden Celsius voel je geen warmte meer, maar pijn. Let dus goed op!

Andere functies

De huid vormt een beschermende, waterdichte laag die verhindert dat bacteriën het lichaam binnendringen. Verder speelt de huid een belangrijke rol bij het regelen van je lichaamstemperatuur. Ook kan ze iets over je gezondheid vertellen. Slechte voeding of verstoringen in het spijsverteringssysteem bijvoorbeeld hebben invloed op de huid: je huid ziet er niet gezond uit; je kunt zien dat het niet goed met je gaat. Het pigment melanine kleurt de huid, maar houdt ook de schadelijke ultraviolette straling van de zon tegen. Melanine is een donkere kleurstof die zich in de onderste lagen van de opperhuid bevindt.

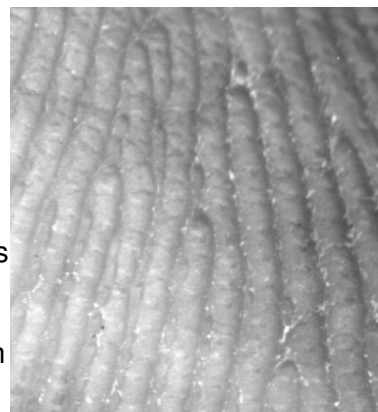
Vingerafdruk

Op de huid van vingers, handen, tenen en voeten zitten ribbels. Je kunt ze goed zien en zijn bij iedereen weer anders.

Vingerafdrukken bestaan uit "papillairlijnen". Dat zijn verhoogde huidlijsten die zich op de huid bevinden. Dit geeft het effect van een rivier waarlangs zich dijken bevinden.

Deze papillairlijnen zijn meestal langgerekt en vormen allerlei figuren. Vaak zien we kring en lusfiguren, maar er zijn ook verschillende andere vormen mogelijk. De lijnen worden vaak onderbroken en dat is het specifieke dat gebruikt wordt bij het identificeren van vingerafdrukken.

Op de afbeelding zijn papillairlijnen te zien die stoppen. Lijnen kunnen ook beginnen en splitsen. Het einde, het begin op de splitsing van zo'n lijn noemen we in Nederland een "Typica".



Vingerafdrukken zijn uniek. Iedereen heeft andere vingerafdrukken. Daarmee kan je mensen identificeren. Vingerafdrukken zijn onveranderlijk, daardoor heeft een mens zijn gehele leven dezelfde vingerafdrukken. Na de genezing van een snee, huidbeschadiging of een wrat komt exact hetzelfde lijnenbeeld terug. Pas als de beschadiging zo diep is dat er een litteken ontstaat, wordt dit lijnenbeeld vervormd.

Door een afdruk te maken van de vingerafdruk kunnen de lijnen goed bestudeerd worden. Bij specifieke achtergrondinformatie staat hoe je dit het beste kunt doen.

Zetmeel

In levensmiddelen (eten) zit vaak zetmeel. Zetmeel is een lange rij van allemaal suikerdeeltjes. Zetmeel smaakt niet zoet. Een voorbeeld van een product met veel zetmeel is macaroni. Pas als de lange rij zetmeel in kleine stukjes wordt gebroken tot suiker proeft het zoet.

Je kunt het je als volgt voorstellen (zeer schematisch):



zetmeel (amylose)



suiker (glucose)

Met jodium kun je zetmeel aantonen. Zetmeel kleurt blauw/zwart als het samenkomt met jodium. Is er geen zetmeel aanwezig, dan verandert de kleur van de jodium niet. Dit is een hele snelle manier om dat te testen.

Om een goed resultaat te krijgen kun je het beste verschillende levensmiddelen gebruiken die wel en geen zetmeel bevatten. Bijvoorbeeld:

Product	Bevat zetmeel
Biscuit	Ja
Brood	Ja
Wrap	Ja
Suiker	Nee
Frisdrank	Nee
Water	Nee

Let op: in groente en fruit zit zetmeel. Dit zit echter in de cellen verpakt. Daardoor kan de jodium niet reageren met het zetmeel. Kneus eerst de cellen, bijvoorbeeld door koken. Dan reageert het jodium en zie je dat er zetmeel aanwezig is.

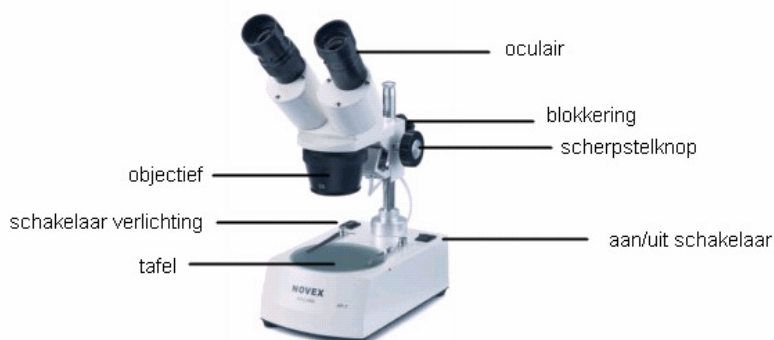
Microscop

Een microscoop (letterlijk uit het Grieks: micros = "klein" en skopein = "nauwkeurig bekijken, onderzoeken") is een instrument voor het bestuderen van objecten die te klein zijn om goed met het blote oog te kunnen worden gezien.

Microscopische technieken zijn tegenwoordig niet meer weg te denken uit de wereld van wetenschap en techniek. Zij worden veel gebruikt voor medisch, biologisch en forensisch onderzoek en bij onderzoek van materialen, om maar een paar toepassingen te noemen.

De besproken microscoop is de Novex stereomicroscoop AP-8. Deze wordt aanbevolen bij de proeven van deze set.

De microscoop heeft verschillende onderdelen. Zie afbeelding van Novex stereomicroscoop AP-8. Met je ogen kijk je door het oculair. Deze bevatten lenzen die 10x vergroten. Met de scherpstelschroef stel je het beeld scherp door deze omhoog of omlaag te draaien. Doe dit heel voorzichtig en langzaam anders krijg je het beeld niet scherp te zien.



De lamp heeft twee opties. Je kunt het licht van onderen laten komen (doorvallend). Dit gebruik je bij preparaten of doorzichtige objecten. Of je kunt het licht van boven laten komen (opvallend). Dit gebruik je bij ondoorzichtige objecten zoals bijvoorbeeld een insect. Zou het licht van onderen komen dat zie je alleen de omtrek. Door het licht van boven te laten komen zie je het insect helemaal met alle kenmerken.

Met het objectief bepaal je de vergroting. De AP-8 microscoop heeft een objectief van 2x en 4x. Samen met de vergroting van het oculair maakt dit 20x en 40x.

De tafel is niet in hoogte verstelbaar.

Aan de achterkant zit ook nog een schroef de zogenaamde blokkering. Deze gebruik je om het bovenste deel van de microscoop omhoog of omlaag te zetten. Zo kun je grote en kleine objecten bekijken. Kun je helemaal geen beeld krijgen ondanks dat je met de stelschroef gewerkt hebt? Dan moet je waarschijnlijk het bovenste deel van de microscoop naar boven/beneden schuiven. Gebruik daar de blokkering aan de achterkant voor.

Het is heel belangrijk om de handleiding van de microscoop goed door te nemen. Ga met de microscoop aan de slag om er zelf vertrouwd mee te worden.

Preparaten

Je kunt niet alles onder de microscoop bekijken. Eerst moet je het zo maken dat je wat kunt zien. Een manier om dat te doen is het maken van een preparaat.

Een preparaat is gemaakt van een objectglaasje (ook wel preparaatglaasje genoemd) met daarop een dekglasje. Daartussen komt het te bekijken product in een druppel vloeistof. Dit product moet heel erg dun zijn omdat het licht er nog door moet kunnen. Anders zul je niets zien. De vloeistof zal vaak water of jodium zijn. Soms worden preparaten gekleurd. Hier is een speciale techniek voor nodig. Het wordt vaak gedaan om bacteriën goed zichtbaar te maken.

Specifieke achtergrondinformatie

Bij verschillende proeven staan aandachtspunten. Deze staan vermeld onder TIP of LET OP.

Bij TIP staat informatie die de leerlingen helpt om het goede antwoord te vinden.

Bij LET OP staat informatie die van belang is voor de werking of veiligheid van een proef.

Wijs de leerlingen hierop, zodat zij deze aandachtspunten niet over het hoofd zien.

LET OP:

Bij verschillende proeven duurt het een aantal dagen voordat resultaat zichtbaar is. De leerlingen zetten de proef klaar en kijken in de volgende dagen elke dag naar het resultaat. Het is aan te bevelen om verschillende proeven klaar te zetten zodat deze samen bekeken kunnen worden. Het is ook mogelijk om deze proeven met de hele klas uit te voeren zodat de resultaten ook klassikaal besproken kunnen worden. Denk hierbij wel aan het beschikbare materiaal.

De volgende proeven duren 2 tot 3 dagen:

Proef 2, 3, 4, 6, 7, 8 en 11

Houd bij de planning van deze proeven rekening met weekenden en vrije dagen.

Bij proef 2 & 3 wordt er met bruine bonen gewerkt. Het kan zijn dat de bonen niet goed kiemen of helemaal niets doen. Mocht de proef niet gelukt zijn dan kan dat aan de bonen liggen.

Sommige bonen kiemen niet meer. Koop een ander merk of soort bonen en probeer het nog een keer. Bij het tuincentrum zijn vaak goede bonen te krijgen.

Extra opdracht bij proef 6.

Na het uitvoeren van de kleuring van de bloemen is het leuk om beide stengels door te snijden en het verschil te zien. Gebruik hiervoor een mesje of de handmicrotoom. Probeer het ook eens onder de microscoop te bekijken. Hoe sterker de kleuring hoe beter het resultaat.

De schimmelgroei op de boterham van proef 11 is ook goed onder de microscoop te zien.

Proef 16 vingerafdrukken.

De inkt van de meeste stempelkussens zijn watervast. Deze kun je makkelijk van je vinger af krijgen met behulp van babydoekjes. Veeg een paar keer stevig over de vinger.

Pas op dat je de inkt niet op je kleding krijgt.

Het lijkt eenvoudig van iemand zijn vingerafdrukken nemen maar dat is het zeker niet! Er zijn allerlei factoren die het afnemen van vingerafdrukken bemoeilijken:

- Te hard drukken met de vinger op het papier geeft zwarte vlekken.
- Te zacht drukken geeft weer een brokkelig lijnenbeeld.
- Te veel inkt gebruiken om de vinger in te inkten geeft vlekken.
- Transpiratie of vochtige vingers geeft lichte vlekken in de afdruk.
- Vuile handen geven vage vingerafdrukken.
- Stramme vingers zijn moeilijk af te drukken.
- Als de afnemer niet in een goede positie staat komen de afdrukken schots en scheef op het papier.

En zo zijn er nog wel meer redenen te verzinnen waardoor het afnemen van vingerafdrukken kan mislukken. Hoe moet het dan wel? Volg de onderstaande regels, dan zou het goed moeten gaan.

- Het papier waarop afgedrukt moet worden moet mooi glad zijn.
- Leg het papier op een vlakke ondergrond, en zorg dat het niet kan verschuiven.
- Gebruik een sneldrogende diepzwarte drukinkt.
- Laat de persoon ruim van te voren zijn handen wassen en goed afdrogen.
- Ga rechts van de persoon staan en neem de vingers bij de top vast.
- Zeg tegen de persoon te ontspannen en dat hij/zij zelf niets hoeft te doen.

Gerolde afdrukken:

- Rol de vingers van links naar rechts (zo breed mogelijk) over het stempelkussen.
- Rol de vingers direct daarna zo breed mogelijk over het papier.

Vingertoppen:

Om ook de lijnen die op de vingertoppen staan goed op papier te krijgen worden alle afdrukken nogmaals genomen maar dan van boven naar beneden, dat als volgt:

- Zet de vinger met de top op het stempelkussen en beweeg deze zonder te schuiven naar beneden.
- Zet de vinger met de top op het papier en beweeg deze zonder te schuiven naar beneden.

Bij het vergelijken van vingerafdrukken wordt er gezocht naar verschillen. Deze kunnen met het blote oog goed zichtbaar zijn, maar lang niet altijd. Dan moet je met een vergrootglas alle verschillen gaan aanstippen.

Proef 23

Bij deze proef ga je het vliesje tussen de uischillen onder de microscoop bekijken.

Je kunt het preparaat ook maken met een druppel water i.p.v. met jodium. Dit geeft een iets ander beeld dat misschien duidelijker is voor sommige leerlingen. Je kunt ook een met jodium laten werken en de ander met water. De preparaten kunnen ze dan onderling uitwisselen en het resultaat van de ander bekijken.

Er zijn verschillende proeven waarbij met de microscoop gewerkt wordt. Wij adviseren om een Novex AP-7 of AP-8 microscoop te gebruiken. Dit is een makkelijk te bedienen microscoop met een dubbel oculair (stereo) en opvallend en doorvallend licht. Dit betekent dat het licht zowel van onderen als van boven kan komen. Doorvallend licht wordt gebruikt bij preparaten. Opvallend licht wordt gebruikt bij losse objecten.

Bestelnummers

Stereomicroscoop AP-7	199301
Stereomicroscoop AP-7 led	199305
Stereomicroscoop AP-8	199300
Stereomicroscoop AP-8 led	199306

Voor meer advies of voor vragen kun je bellen met Eurofysica (073-6232622)

www.eurofysica.nl

Werkvormen

Met deze leskoffer kan op verschillende manieren gewerkt worden.

Zo kunt u de werkvorm kiezen die het beste past bij de vorm van onderwijs, onderwijsvisies en lesideeën.

Ook in combinatieklassen is de leskoffer goed te gebruiken.

Naast individueel werken zijn er nog een aantal werkvormen.

Wij behandelen hier kort drie werkvormen voor in de klas, die toe te passen zijn binnen de verschillende opvattingen. Werkvormen:

- Tweetallen;
- Groepjes;
- Klassikaal.

Tweetallen

De leerlingen gaan in tweetallen proefjes doen.

Er wordt een proef gekozen en het benodigde materiaal wordt gepakt. Samen zetten zij de proef klaar en voeren deze uit. Er wordt overlegd over de gevonden antwoorden.

Bij het werken in tweetallen kan men op verschillende manieren aan het werk. Hieronder een aantal voorbeelden:

1. De leerlingen krijgen een proef. Is de proef gedaan, dan wordt dit gemeld bij de leerkracht, zij ruimen de spullen op en krijgen een volgende proef.
2. De leerlingen kiezen zelf een proef uit. Zijn zij klaar dan beginnen zij zelfstandig aan de volgende proef.
3. In de klas worden hoeken gemaakt, na een bepaalde tijd draaien de leerlingen door.

Groepjes

De klas wordt in groepjes verdeeld. Bij elk groepje staan één of twee proeven. Het groepje werkt gedurende een bepaalde tijd aan deze proef(-ven). Is het tijd om te wisselen, dan worden de materialen opgeruimd en draaien de groepen door.

Klassikaal

U kunt ervoor kiezen om samen met de leerlingen de leskoffer te behandelen.

Ook hier zijn verschillende lesvormen mogelijk.

- B.v. Een proef als inleiding van de les en daarna gaan de leerlingen zelfstandig aan de slag. Hier kunt u ook kiezen om alle leerlingen dezelfde proef te laten doen, of om de leerlingen zelf te laten kiezen.

Aan het einde van de les vindt er een evaluatie (met de klas) plaats.

Welke proeven hebben zij gedaan, wat hebben zij hierbij ontdekt, wat wisten de leerlingen nog niet, wat vonden zij het leukste aan de proef, wat vonden zij minder leuk, was de proef moeilijk of ging het makkelijk. Waar kom je dit in de praktijk tegen?

Eventueel kunnen leerlingen een proef demonstreren.

Door middel van de aftekenlijst kan de leerkracht snel zien welke proeven door wie zijn gemaakt en kunnen er gericht vragen worden gesteld over de gemaakte proeven.

Ook tijdens het werken met de leskoffer kan er geëvalueerd worden. Door gerichte vragen te stellen over de proef. Wat doe je nu? Wat gebeurt er dan? Hoe zou dit komen?

U kunt de stof nog verder behandelen met de verrijking-/ verdiepingstof.

Gesorteerd

Wij hebben de proefjes die bij elkaar passen gesorteerd op lessen.

U kunt ervoor kiezen om reeks 1 t/m 5 te geven. U behandelt dan één onderwerp per les.

Kiest u voor een lessenreeks met gevarieerde proeven, dan kunt u kiezen uit reeks A t/m D.

	Reeks 1	Reeks 2	Reeks 3	Reeks 4	Reeks 5
Reeks A	P1	P5	P9	P13	P17
Reeks B	P2	P6	P10	P14	P18
Reeks C	P3	P7	P11	P15	P19
Reeks D	P4	P8	P12	P16	P20

Extra materialen

Voor een aantal proeven zijn materialen nodig die niet in de leskoffer aanwezig zijn.

Links staan de materialen die meestal aanwezig zijn in de klas, rechts de materialen die verzameld moeten worden.

- pen	- bruine bonen	proef 2&3
- kleurpotloden	- kartonnen doosje of plastic bekertje	proef 3
- liniaal	- gips	proef 3
- papier	- watten	proef 4
- A4 papier	- tuinkerszaad	proef 4
- Schrijfpapier	- voedingskleurstof of inkt	proef 6
- Plakband	- witte bloemen	proef 6
- Schaar	- dezelfde plantjes of bloemen	proef 7
- Water	- gedestilleerd of gedemineraliseerd water	proef 7
- Keukenpapier	- plantenvoeding	proef 7
- krantenpapier	- gelijke plantjes	proef 8
	- verschillende bladeren	proef 9
	- boterhamzakje	proef 11
	- boterham	proef 11
	- kurken	proef 14
	- spelden	proef 14
	- inktstempel	proef 15
	- babydoekjes	proef 15
	- voedingsmiddelen	proef 17
	- jodium / betadine	proef 17,18,21
	- rauwe aardappel	proef 18
	- gekookte aardappel	proef 18
	- aardappelpuree	proef 18
	- bloem	proef 20
	- microscoop	proef 20
	- ui	proef 21

Verrijking/ verdieping

Om de stof verder te behandelen en betere relaties te leggen met de werkelijkheid, bieden wij hier een aantal suggesties om dieper op de stof in te gaan en/ of de stof wat uitgebreider te behandelen.

Waar de leerlingen wat extra hulp van de leerkracht nodig hebben, doordat er b.v. informatie op internet gezocht moet worden via een zoekmachine voor volwassenen, staat dit teken ervoor:



	o Verschillende insecten zoeken in het bos
	o Braakbal onderzoeken / uitpluizen
	o Sediment onderzoek van stromend water
	o Het leven in de sloot Met schepnet onderzoeken welke dieren in de sloot leven. Zoek informatie over die dieren in encyclopedie of internet. Bekijken van verschillende waterplanten.
	o Veren van vogels onderzoeken
	o Sporen van een paddenstoel bekijken
	o Wormen bestuderen in een doorzichtige buis
	o Bezoek aan imker
	o Bezoek aan natuurmuseum
	o Op bezoek bij natuurmonumenten
	o Verschillende soorten afval bekijken
	o Vertering/ composteren van afval
	o Maak een ganzenbordspel met allerlei vragen over biologie
	o Voorbeelden van gezichtsbedrog

Proeven voor leerlingen

Hieronder vindt u een overzicht van de proeven voor de leerlingen. Waar extra informatie nodig is, kunt u deze vinden bij de betreffende proef.

Tevens zijn de antwoorden van de werkbladen hier vermeld. De antwoorden zijn zo gegeven dat u (de leerkracht) kunt controleren of de leerlingen het goede antwoord hebben gegeven.

Kopiëren

U vindt hier een overzicht van alle proeven, werkbladen en de aftekenlijst die bij deze leskoffer horen.

Deze zijn zo gemaakt, zodat u ze alleen nog maar hoeft te kopiëren.