

Aad van der Zee

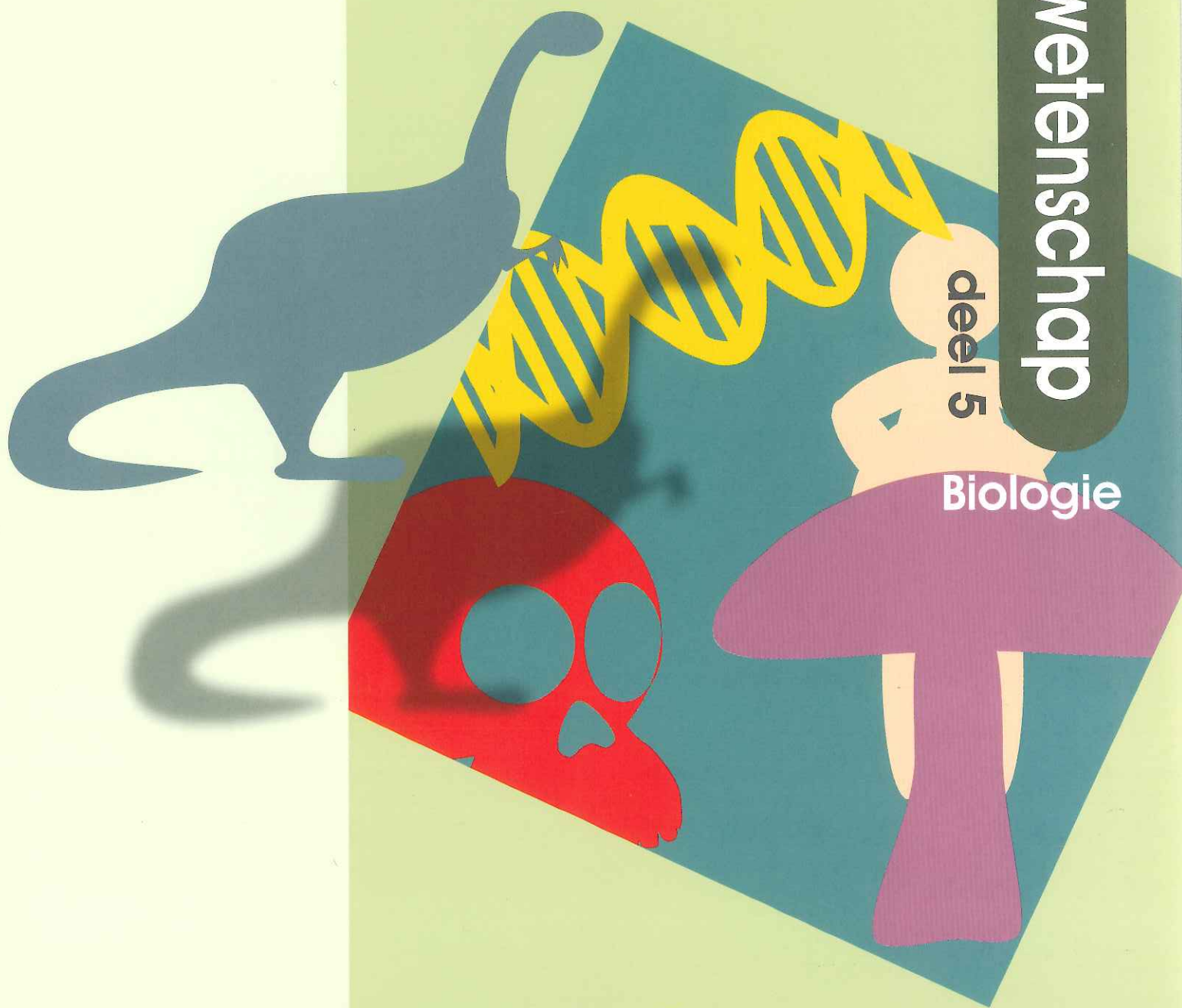
werkboek van
groep

TOPkl▲ssers

wetenschap

deel 5

Biologie



ThiemeMeulenhoff

TOPklassers

wetenschap

deel 5

Biologie

Werkboek

Auteur

Aad van der Zee



Inhoud

Inleiding voor de leerling.....	3
Wat weet jij al?.....	4
BLOK 1 - DE MENS.....	6
Les 1 - Huid en haar	6
Les 2 - Infectieziekte	8
Les 3 - Omgaan met je gewicht	10
Les 4 - Hersenen en zenuwen	12
BLOK 2 - EVOLUTIE	14
Les 5 - Darwin en de Beagle	14
Les 6 - Dinosauriërs sterven uit	16
Les 7 - Het ontstaan van de mens	18
Les 8 - Creationisme of niet?	20
Toets A	22
BLOK 3 - NATUUR	24
Les 9 - Tuinkers kweken	24
Les 10 - Vogels kijken	26
Les 11 - Een verzameling aanleggen	28
Les 12 - Bloemen worden bestoven.....	30
BLOK 4 - WAT KUN JE DOEN MET DNA.....	32
Les 13 - Nieuwe voedselgewassen maken	32
Les 14 - Bacteriën medicijnen laten maken	34
Les 15 - Ziekten behandelen	36
Les 16 - Stamcellen beïnvloeden.....	38
Toets B	40
Puzzelen... even kijken wat je allemaal nog weet	42
Bouw het menselijk lichaam na	44
Toets C	46

Inleiding voor de leerling

Beste meisjes en jongens uit groep 7 en 8,

Biologie gaat over het leven. Je wilt daar vast wel wat van te weten komen. Dat kan je bereiken door de opdrachten te maken van dit werkboek *Topklassers Wetenschap deel 5 - Biologie*.

Er staan zestien lessen in dit werkboek. Die zijn verdeeld over vier blokken. Het eerste blok gaat over de mens, het tweede over evolutie, het derde over de natuur en het vierde over biotechnologie. De lessen bevatten informatieve teksten met vragen die beantwoord moeten worden of opdrachten waarbij je korte werkstukken/verslagen moet maken. Daarbij heb je regelmatig het internet nodig. Het is dus van belang dat je een computer met internetaansluiting in de buurt hebt. Ook wordt je regelmatig gevraagd iets te tekenen. Daarvoor heb je tekenspullen nodig zoals vlakgum, potlood (HB), puntenslijper en tekenvel. Van tijd tot tijd kun je testen wat je geleerd hebt met de toetsen A, B en C.

Het is de bedoeling dat je zoveel mogelijk zelfstandig naar antwoorden zoekt. Dat doe je regelmatig op het internet. Je kunt daarvoor een zoekmachine gebruiken zoals Google of Yahoo. Het is ook mogelijk om in boeken of tijdschriften je antwoorden te vinden. Als je op het internet gaat zoeken, is het belangrijk het juiste zoekwoord in te typen. Lukt het niet met dat ene zoekwoord, probeer dan een andere. Maak ook gebruik van de mogelijkheden van de zoekmachine, zoals afbeeldingen of pagina's in het Nederlands.

De antwoorden op bepaalde vragen en opdrachten kun je direct in dit werkboek noteren. Andere opdrachten (werkstukken/verslagen) moet je op een apart vel papier maken. Om dit niet kwijt te raken, moet je een mapje meenemen. In dit mapje verzamel je alles wat je gemaakt hebt. Dat noem je een portfolio. Dus alles wat je tekent, maakt en verzamelt, komt in dat mapje. Geef alles een titel en een datum mee, dan weet je achteraf nog wanneer je iets gemaakt hebt en waarover het ging. Als je een les afhebt, vraag dan je leraar om het antwoordenboek.

Je zult nieuwe dingen ontdekken, maar ook denken: Hé, dit heb ik al ooit eens ergens gelezen in een tijdschrift! Je mag natuurlijk altijd informatie over het onderwerp toevoegen aan je portfolio.

Veel plezier en succes met het werken aan Biologie voor Topklassers!

Aad van der Zee

Wat weet jij al?

Weet jij al veel van biologie, de wetenschap van het leven? Probeer de volgende tien meerkeuzevragen maar eens te beantwoorden.

- 1 Wat is een cel in de biologie?
 - a) een lichaamsdeel zoals een oog
 - b) een hokje waar een insect in leeft
 - c) een bladgroenkorrel
 - d) de kleinste eenheid van leven
- 2 Waardoor wordt verkoudheid veroorzaakt?
 - a) door een bacterie
 - b) door een virus
 - c) door een pollenkorrel
 - d) door een schimmel
- 3 Met welke eigenschap heeft BMI te maken?
 - a) met uithoudingsvermogen
 - b) met de huidskleur
 - c) met de Cito-score
 - d) met gewicht
- 4 Wie was Darwin?
 - a) een bioloog die de evolutietheorie heeft bedacht
 - b) een bioloog die de planten en dieren op de wereld hun naam heeft gegeven
 - c) een wetenschapper die zei dat de aarde rond was toen iedereen dacht dat hij plat was
 - d) een wetenschapper die heeft uitgezocht hoe darren (mannetjesbijen) leven
- 5 Waardoor zijn de dinosauriërs uitgestorven?
 - a) door de zondvloed
 - b) door de inslag van een meteoriet
 - c) door de opkomst van de zoogdieren
 - d) door een vulkaanuitbarsting
- 6 Kies de meest juiste bewering. Volgens biologen is de moderne mens, wij dus, ontstaan uit:
 - a) chimpansees
 - b) gorilla's
 - c) bonobo's
 - d) een ander mensensoort
- 7 Om planten goed te kunnen laten groeien, moet je ze goed verzorgen. Onder welke omstandigheden groeien planten het best?
 - a) met veel licht, weinig water en kunstmest
 - b) met weinig licht, veel water en kunstmest
 - c) met veel licht, veel water, zonder kunstmest
 - d) met weinig licht, weinig water, zonder kunstmest



- 8 Uit welk onderdeel van een plant ontstaat een pollenkorrel?
- a) uit de stamper van een bloem
 - b) uit de stengel
 - c) uit de wortel
 - d) uit de stuifmeeldraad van een bloem
- 9 Wat is DNA?
- a) een stof waar je energie uithaalt zoals cafeïne in koffie
 - b) een medicijn
 - c) een ziekte door luchtvervuiling
 - d) een stof die een rol speelt bij de erfelijkheid
- 10 Biotechnologie is een moderne wetenschap. Wat doet biotechnologie?
- a) Biotechnologie zorgt ervoor dat koeien het juiste voedsel krijgen.
 - b) Biotechnologie is alle techniek die met biologie te maken heeft.
 - c) Biotechnologie is de technologie die biobrandstof maakt.
 - d) Biotechnologie is een techniek waarbij levende wezens gebruikt worden voor productie.

Hoeveel antwoorden wist je?

0-3

Jij weet nog niet zoveel van biologie. Ga snel aan de slag, jij kunt veel leren.

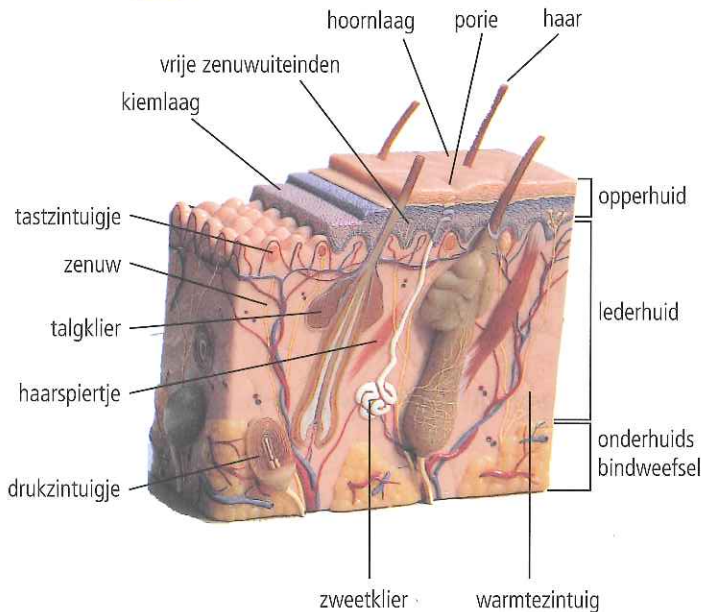
4-7

Jij weet al aardig wat van biologie. Toch kun je nog veel leren door dit werkboek te maken.

8-10

Wouw! Jij weet al een heleboel over biologie. Je vindt het vast een leuk vak en je zult genieten van de proefjes die je gaat doen.

Les 1 Huid en haar



Bouw van de huid

Je kunt met een vergrootglas naar je huid kijken. Dan zie je van alles: lijntjes, haartjes, misschien een pukkeltje of een litteken, misschien zelfs kleine gaatjes van zweetkliertjes. Er bevinden zich ook bacteriën op je huid, maar die kun je niet zien met een loep. Een bacterie is kleiner dan één duizendste mm!

Als je dieper in de huid zou kunnen kijken, zou je weten waar de haartjes en de zweetkliertjes beginnen. Je zou dan ook talgkliertjes zien liggen.

Zoek een mooie afbeelding van de huid en teken hem netjes over. Zet alle namen erbij en de naam van de site waar je hem gevonden hebt.

Acne

Talgklieren maken een beetje vette stof: talg. Er zijn bacteriën die daar goed van kunnen leven. Als veel bacteriën in de talgklieren gaan zitten, ontstaan puistjes ofwel acne.

Welke manieren zijn er om acne te behandelen? Zoek op het internet vier manieren met het zoekwoord *acne*.



Middel	Wat doet het?
1.	
2.	
3.	
4.	

Haargroei

Kappers leven van haargroei! Over haargroei is veel geschreven. Probeer antwoorden te vinden op de volgende vragen over haargroei.

Wat is de gemiddelde groeisnelheid van haar?

Hoe dun en hoe dik kan één haar zijn?

Hoe lang was de langste haar ooit?





Psoriasis

Er zijn verschillende huidziekten. Veel mensen vinden een huidziekte vies. Dat is niet zo leuk voor de mensen die het hebben. Ook mensen met de huidziekte psoriasis voelen zich daardoor niet altijd prettig als ze hun huid moeten laten zien zoals op het strand of in een zwembad.

Maak een werkstuk over psoriasis waarin je de volgende vragen beantwoord (overleg met je meester of juf of het digitaal mag of op papier moet):

- Titel?
- Welke vormen van psoriasis zijn er? (doe er afbeeldingen bij van het internet)
- Wat is de rol van erfelijkheid bij psoriasis?
- Wat weten je medeleerlingen van psoriasis?
- Hoe wordt psoriasis behandeld?
- Vind jij dat psoriasispatiënten gewoon in een zwembad mogen zwemmen?
- Twee vragen die je zelf stelt over psoriasis plus het antwoord.

Huidkanker

Als je heel veel in de zon bent, heb je kans op huidkanker. Gelukkig is de kans maar klein, maar toch moet je zonnen niet overdrijven! Bij huidkanker gaan cellen met kleurstof in je huid, de melanocyten, zich teveel vermenigvuldigen. Er ontstaat een kankerpigmentvlek ofwel melanoom. Zoek uit welke vier typen er zijn en geef van elk een korte omschrijving.

Type huidkanker	Korte omschrijving
1.	
2.	
3.	
4.	

Zweten

Zweten vinden wij normaal. Maar kunnen andere dieren ook zweten? Zoek uit of de volgende dieren kunnen zweten:

Varkens	ja/nee	_____
Eenden	ja/nee	_____
Paarden	ja/nee	_____
Kamelen	ja/nee	_____

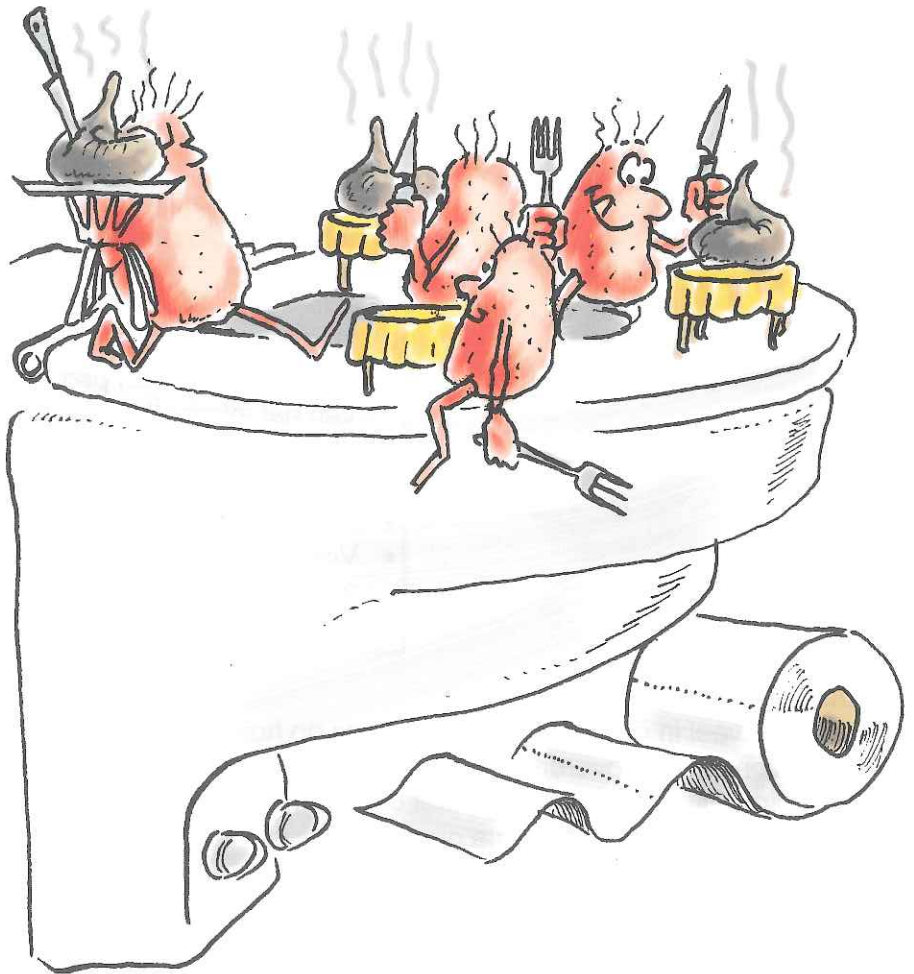
Schrijf bij je antwoorden op welke site of in welk boek je de antwoorden gevonden hebt.

Les 2 Infectieziekte

Lekker hapje

Er leven meer bacteriën in en op ons lichaam dan dat er mensen op aarde zijn. Veel van die bacteriën beschouwen de mens als lekker hapje. Ze leven van talg op de huid of van voedsel in onze darmen. Ook in onze poep zitten veel bacteriën.

Sommige bacteriën in onze darmen zijn nuttig voor ons. Zoek op wat voor nut darmbacteriën voor ons kunnen hebben.



Goede en slechte bacteriën

We gebruiken bacteriën om yoghurt te maken. Dat noemen we goede bacteriën. We worden echter ziek van ziekmakende bacteriën. Die noemen we ook wel pathogene bacteriën.

Zoek afbeeldingen van de volgende bacteriën: corynebacterium diphtheriae, streptococcus pneumoniae en clostridium tetani. Zet bij de afbeeldingen welke ziekte je ervan kunt krijgen met kort enkele ziekteverschijnselen.

Voortplanten

Bacteriën kunnen zich delen, dan zijn er twee. Als één bacterie er een uur over doet om te veranderen in twee bacteriën. Hoeveel uur duurt het dan voor je meer dan een miljoen bacteriën hebt? Laat je berekening zien.

Virussen

Griep en verkoudheid worden veroorzaakt door virussen. Deze ziekteverwekkers zijn veel kleiner dan bacteriën. Ook de ziektekiem die aids veroorzaakt, het hiv, is een virus.

Maak een werkstuk over hiv waarbij je de volgende vragen beantwoord.

- Hoeveel mensen in de wereld zijn op dit moment besmet met hiv?
- Noem twee medicijnen tegen hiv (dus tegen aids) die nu gebruikt worden.
- Hoeveel kosten hiv-medicijnen dagelijks?
- Wat kan er gedaan worden om het aantal aidsgevallen te beperken in de toekomst?

Ons afweersysteem

Ons lichaam bestaat uit cellen, miljarden cellen. Een groot deel van die cellen speelt hun hele leven naar ziekteverwekkers. Deze afweercellen behoren bij ons afweersysteem dat ook wel immuunsysteem wordt genoemd. Bepaalde typen afweercellen kunnen ziekteverwekkers opeten. Andere afweercellen maken antistoffen die giftig zijn voor ziekteverwekkers. Als ons afweersysteem actief is tegen ziekteverwekkers, komen er steeds meer afweercellen. Afweercellen kunnen zich dus vermenigvuldigen.

Zoek een afbeelding van een bepaald type afweercel: de macrofaag. Maak er een mooie tekening van die minstens vier cm groot is.

Inenten

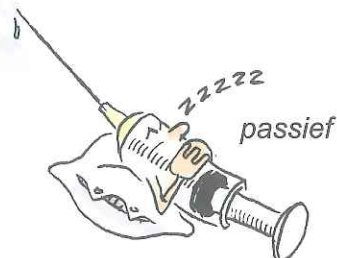
Ons afweersysteem kan geholpen worden. Dat kan door inenting met een verzwakte ziekteverwekker. Dit type inenting heet vaccinatie, ook actieve immunisatie genoemd. Als ons afweersysteem door vaccinatie is gewaarschuwd, zijn we immuun voor de ziekteverwekker.

Je kunt ook antistoffen krijgen tegen ziekteverwekkers. Een dergelijke inenting, passieve immunisatie, beschermt ons enkele maanden tegen een bepaalde ziekteverwekker. Daarna is de bescherming uitgewerkt.



Kinderen krijgen inenting tegen bepaalde ziekten. Zoek uit tegen welke ziekten kinderen ingeënt worden.

Iemand gaat naar een ver land waar ziekten heersen waar de reiziger niet tegen kan. Wat voor inenting geef je zo iemand? Passief of actief? Leg je antwoord uit.



Les 3 Omgaan met je gewicht

Wat is het goede gewicht?

In Nederland zijn veel mensen te zwaar. Dat is ongezond. Natuurlijk zijn er ook genoeg mensen die het goede gewicht hebben. En dan zijn er nog de mensen die te mager zijn, die ondergewicht hebben. Hoe bepalen we of iemand het goede gewicht heeft? Dat kan met behulp van een berekening, de BMI.

De BMI ofwel Quetelet Index wordt berekend met de formule:

$$\text{queteletindex} = \frac{\text{massa}}{\text{lengte}^2}$$

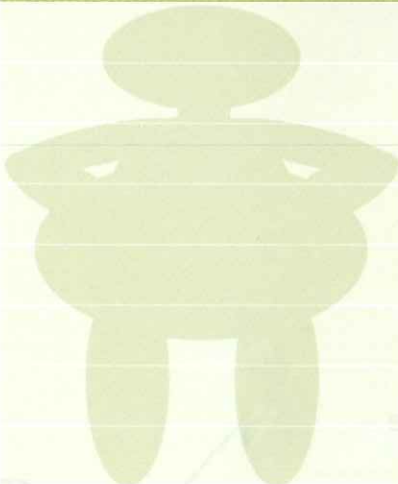
Voorbeeld: een persoon van 90 kilo en een lengte van 1,73 meter

$$\frac{90}{1,73 \times 1,73} = \frac{90}{2,9929} = 30,07$$

Op de website http://vc01.netcon.nl/body_mass_index/body_mass.html wordt automatisch uitgerekend of je gewicht in orde is.

Op de site <http://nl.wikipedia.org/wiki/Queteletindex> vind je diverse tabellen waarin je kunt aflezen of je gewicht normaal is of niet.

Bepaal/bereken van vier leeftijdsgenoten en vier volwassenen de Quetelet Index. Vul de tabel hieronder in en concludeer of er sprake is van een goed gewicht.

Naam	Leeftijd - Lengte - Gewicht	BMI - Goed gewicht?
		

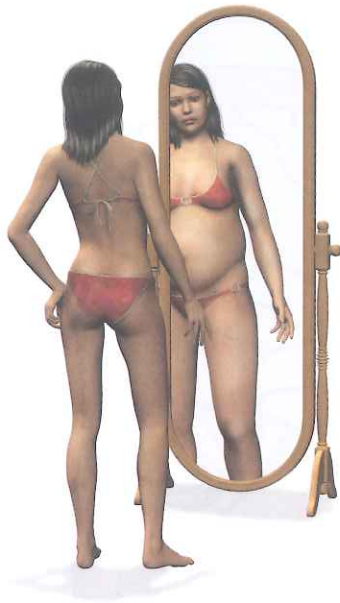
Hoeveel procent van de Nederlanders is te zwaar?

Elk pondje...

Een baby groeit door voeding. Ze zeggen wel eens: elk pondje gaat door het mondje. Het is zelfs zo dat een mens veel meer eet dan dat hij zwaar is. Het grootste deel van het voedsel wordt gebruikt voor energie. Een klein deel wordt gebruikt om te groeien. Energie wordt uitgedrukt in kilojoules of kilocalorieën.

Hoeveel kilocalorieën heeft een jongen van 11 jaar nodig?

.....



Anorexia, het probleem van te licht willen zijn

Als je al die feiten over overgewicht leest, zou je wel eens kunnen denken dat je heel veel moet afvallen. Dat kan echter gevaarlijk zijn. Een aantal mensen die heel graag willen afvallen, is daar de hele dag mee bezig. Zij kunnen nergens anders meer aan denken. Dat kan ertoe leiden dat iemand zichzelf te dik blijft vinden, ook al is dat niet meer zo. Dan gaat iemand zich ongezond gedragen. Dat ziektebeeld heet anorexia.

Zoek op wat anorexia precies inhoudt door de volgende vragen te beantwoorden.

Wat is anorexia?

Wat kun je tegen anorexia doen?

Waar kan iemand met anorexia hulp krijgen?

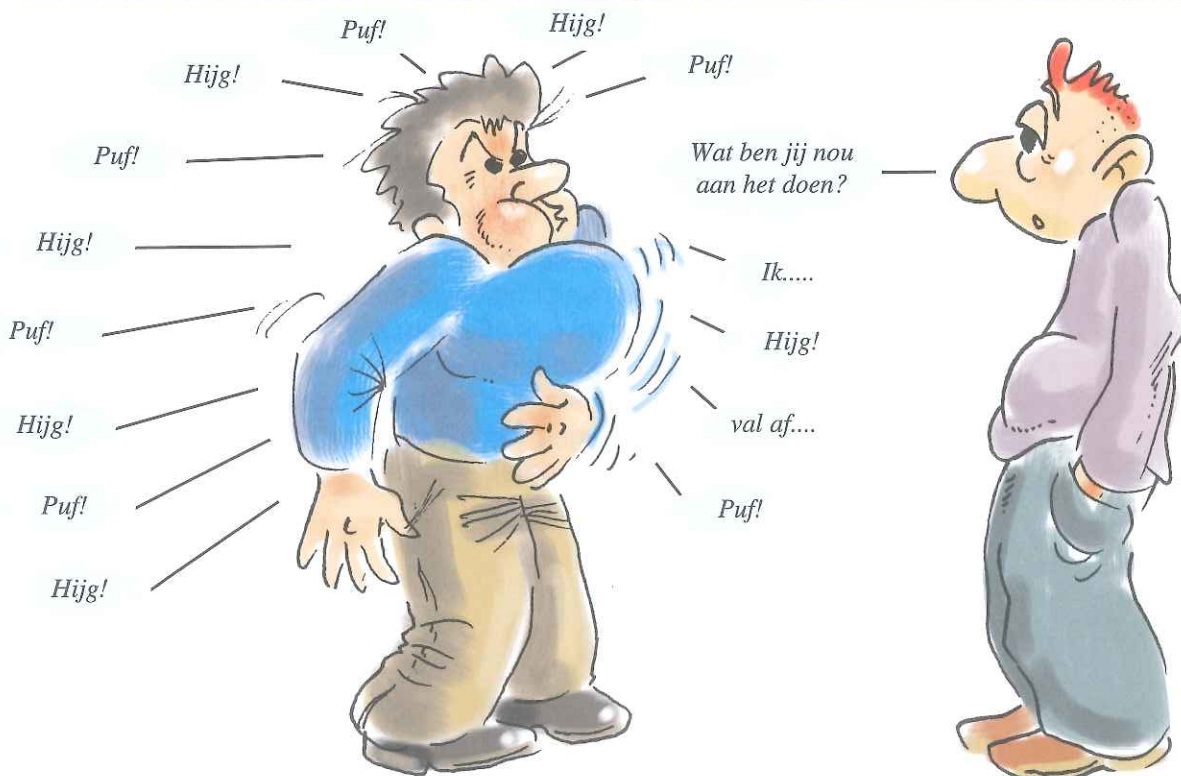
Hoe je via adem gewicht kwijtraakt

Een mens ademt per minuut een aantal keer uit. In die ademhalingslucht bevindt zich koolstofdioxide. Die koolstofdioxide komt in je adem doordat er voedsel in je lichaam verbrand is. Elke keer als je uitademt, raak je dus koolstofdioxide kwijt en dus gewicht.

Hoeveel gram koolstofdioxide raak jij op die manier eigenlijk op een dag kwijt?

Ga uit van de volgende gegevens: per uitademing raak je 0,03 gram koolstofdioxide kwijt. Schrijf je berekening op.

1. tel het aantal ademhalingen per minuut, bijvoorbeeld 10
2. dan maal 60 is per uur
3. dan maal 24 is per dag



Les 4 Hersenen en zenuwen

Waar zitten je gedachten?

Een gedachte is iets waar je je van bewust bent. Hoe dat komt? Daar wordt veel over nagedacht. Veel mensen denken dat je gedachten in de grote hersenen zitten. Om precies te zijn in de hersenschors van de grote hersenen. Kleur in de afbeelding hiernaast het spraakcentrum en het gezichtscentrum van de grote hersenen. Geef daarna antwoord op de volgende vragen.

Waar dienen de kleine hersenen voor?

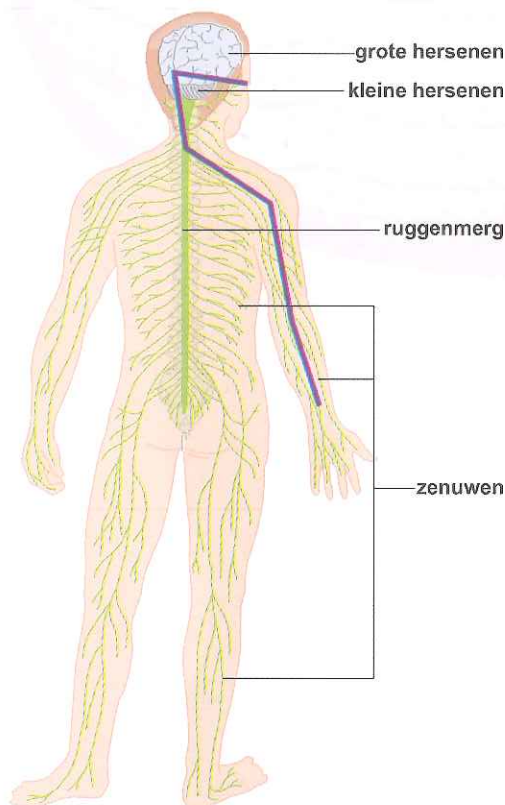
Met welk gedeelte van de hersenen zie je?

Hoe heet het verlengde van de hersenstam dat je rug in gaat?



Zenuwen

Hersenen en ruggenmerg bestaan uit zenuwen. Er zijn ook zenuwen die het ruggenmerg met zintuigen en spieren verbinden. De zenuwen die met zintuigen zijn verbonden, brengen informatie uit de zintuigen naar hersenen of het ruggenmerg. De zenuwen die met de spieren zijn verbonden, maken het mogelijk om spieren aan het werk te zetten, dus om te bewegen. Zo gaat een signaal van je ogen via je hersenen en je ruggenmerg naar een onderarmspier die je vinger beweegt.



Beweeg je wijsvinger en beschrijf wat je in je onderarm ziet gebeuren.

Op de afbeelding hiernaast is de weg van oog naar onderarmspier blauw gemaakt. Deze afstand moet een signaal dus afleggen als je met je ogen reageert op een verandering in je omgeving.

Meet de afstand in je eigen lichaam die een signaal moet afleggen van je oog naar je onderarmspier (tien cm boven je pols).

Die afstand is

Reactiesnelheid

Zenuwen maken het mogelijk dat wij reageren op onze omgeving. Hoe snel je kunt reageren, kun je onderzoeken met programma's op het internet, bijvoorbeeld:

- <http://games.flabber.nl/schaap.reactie/>
- www.nationalemediasite.nl/reactietest.php
- www.praktijkonderwijs.com/~ehl/spel/test_je_reactie_snelheid.htm

Onderzoek je eigen reactiesnelheid en die van zo'n vijf medeleerlingen. Lees eerst alle vier stappen hieronder door. Ontwerp dan een tabel of tabellen waarin jij denkt je metingen te kunnen verwerken. Ga vervolgens aan de slag met stap 1 enz.

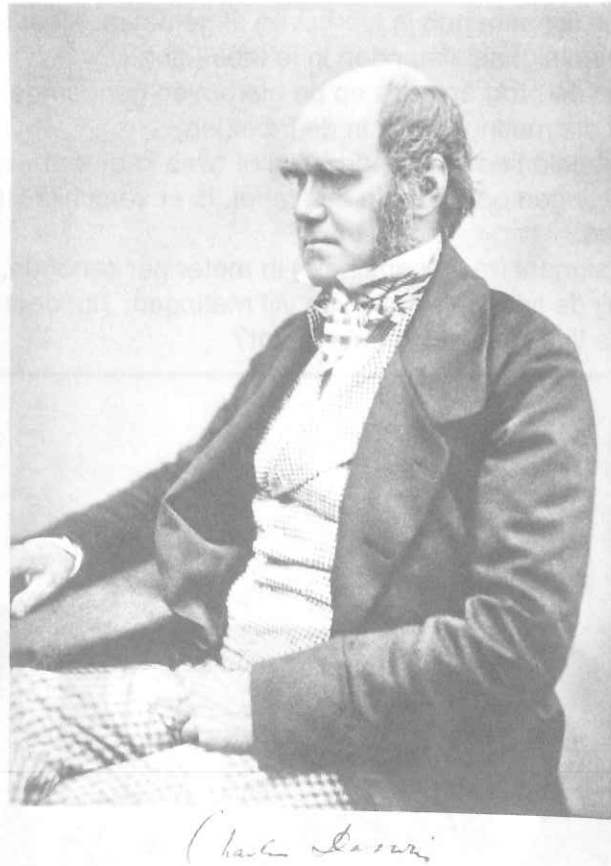
1. De signaalafstand van je eigen lichaam heb je hierboven al gemeten. Meet de signaalafstand van je medeleerlingen. Zet de gemeten signaalafstanden in je tabel(len).
2. Doe vijf metingen met een van de programma's op de hierboven genoemde websites en bereken daar het gemiddelde van. Zet die metingen ook in de tabel(len).
3. Doe iets inspannends, bijvoorbeeld tien keer opdrukken of twee keer een trap oprennen en doe dan weer vijf metingen. Zet die metingen ook weer in een tabel. Is er verschil? Had je dat verwacht? Leg uit waarom je dat verwacht had.
4. Bereken de snelheid van het signaal (reactiesnelheid) in meter per seconde, zowel bij de eerste sessie van vijf metingen als bij de tweede sessie van vijf metingen. Tip: deel de afstand die het signaal moet afleggen door de tijd. Hoeveel km/uur is dat?



Les 5 Darwin en de Beagle

Het leven van Darwin

Darwin is de bioloog die de evolutietheorie heeft bedacht. Hij studeerde onder andere medicijnen en theologie. Zijn hoofdstudie zou de biologie worden. In het begin studeerde hij vooral op kevers en zeedieren.



Darwin heeft enkele boeken geschreven die belangrijk zijn voor de evolutietheorie. Zoek uit welke boeken dat zijn en wanneer ze gemaakt zijn. Geef ook per titel kort in het weer waar het boek over gaat. Verwerk je antwoorden in de tabel hieronder.

Titel boek?	Wanneer gemaakt?	Wat staat er in?
		

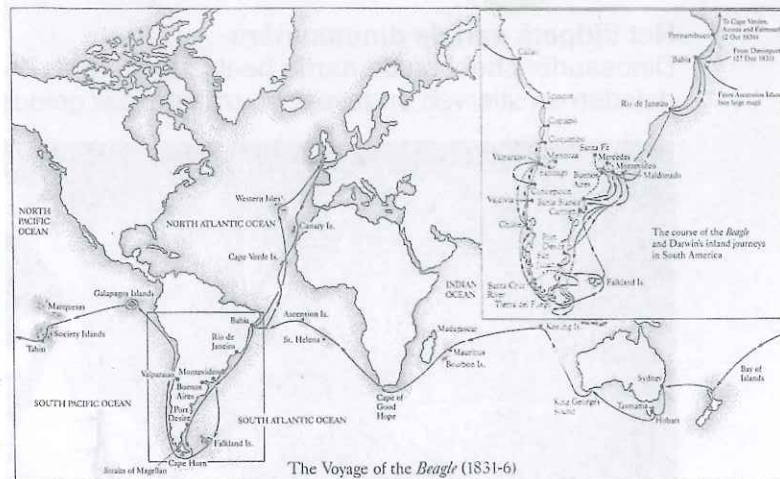
De reis van Darwin met de Beagle

Darwin heeft een reis van vijf jaar gemaakt met het schip de Beagle. In die reis heeft hij onder andere de Galapagos bezocht.

Beantwoord de volgende vragen na studie op het internet of door een boek te raadplegen.

Bij welk groot land liggen de Galapagoseilanden?

Noem enkele landen die Darwin heeft bezocht tijdens zijn reis.

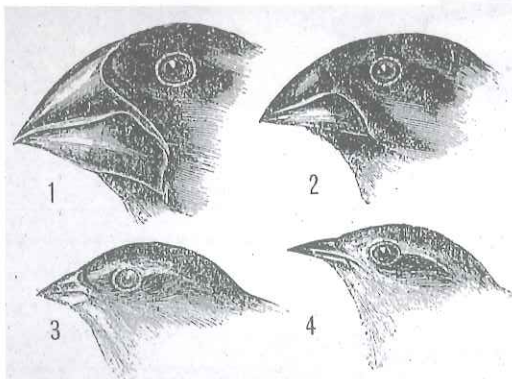


Hoe heette de kapitein van de Beagle?

Wat wilde de kapitein van de Beagle met zijn reis bewijzen?

Tot welke conclusie kwam Darwin na zijn reis in vergelijking tot de kapitein?

Darwinvinken



Voor insecten zijn dunne snavels geschikt om ze uit gaatjes te halen. Zo kwam hij op het idee dat de vinken misschien wel een gemeenschappelijke voorouder hadden, maar dat soorten gingen ontstaan onder invloed van de omgeving. Dat noemde hij 'natuurlijke selectie'.

Zoek de namen en plaatjes op van de veertien soorten Darwinvinken. Print het plaatje dat jij het duidelijkst vindt uit en knip het uit. Schrijf er een toelichting bij. Zoek bijvoorbeeld met de zoektermen *Darwin* en *finches*.

De Galapagos zijn een groep eilanden. Darwin maakte tekeningen en nam ook dieren en planten mee van deze eilanden. Het viel hem op dat de vinkensoorten van de verschillende eilanden andere snavels hadden. Hij bedacht dat deze snavels te maken konden hebben met het verschil in voedsel op de eilanden. Voor dikkere zaden zijn dikkere snavels geschikter.



Darwinvink in restaurantomgeving.

Les 6 Dinosauriërs sterven uit

Het tijdperk van de dinosauriërs

Dinosauriërs hebben de aarde heel lang bevolkt. Ze ontstonden waarschijnlijk meer dan 200 miljoen jaar geleden en stierven ongeveer 65 miljoen jaar geleden uit.



Welke dinosauriërsoorten ken jij al? Waarvan? _____

Hoeveel miljoen jaar hebben de dinosauriërs de aarde bevolkt? _____

Welke groep gewervelde dieren is waarschijnlijk uit de dinosauriërs ontstaan? _____

Bekende dinosauriërs

Er zijn veel bekende dinosauriërs, zoals de tyrannosaurus rex. Deze vleeseters eten mensen op in de film Jurassic Park en in andere dinofilms. Toch leefden er meer dinosauriërs in het water dan op het land. Zoek de namen van vier 'water'dinosauriërs op en schrijf ze op.

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____

De inslag van 65 miljoen jaar geleden

De aarde wordt voortdurend geraakt door stukken steen uit de ruimte. Die stukken zijn meestal zo klein dat ze verbranden in de ruimte. Soms dringen ze door de atmosfeer heen en komen op aarde terecht. En zo eens in de zoveel miljoen jaar komt een groot stuk steen op aarde terecht, een flinke meteoriet. 65 miljoen jaar geleden was dat het geval.

Waar vond deze inslag plaats? _____

Noem een gevolg van de inslag. _____

Welke bewijzen voor de inslag zijn er gevonden?

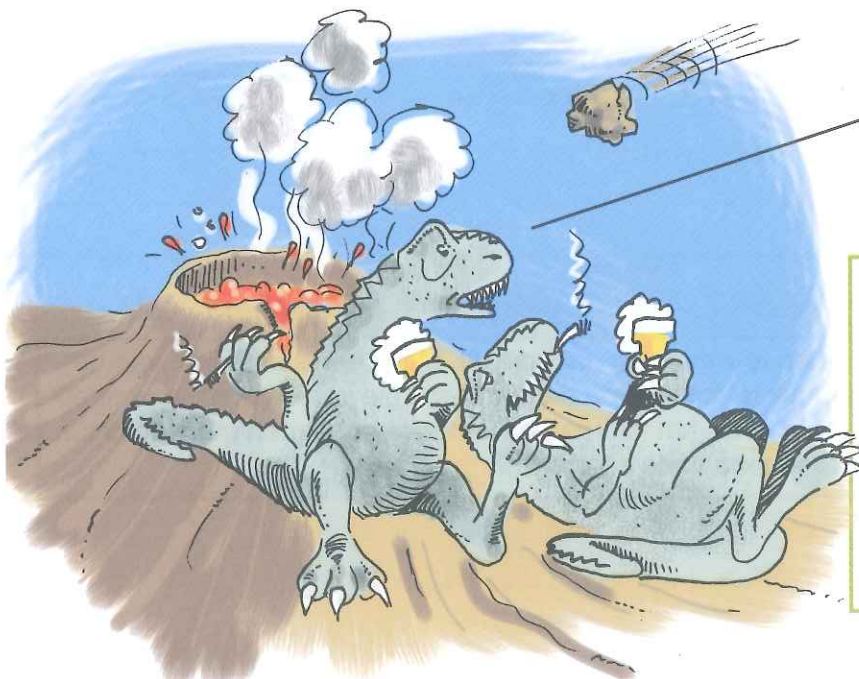
Er zijn meer inslagen geweest op aarde. Zoek er nog een op en schrijf op wanneer (tijdperk en aantal jaren geleden) deze heeft plaats gevonden.



Meteorietinslag.

Het uitsterven van de dinosauriërs

65 miljoen jaar geleden verdwenen de dinosauriërs van de aardbodem. Er zijn geen fossielen gevonden van na die tijd.



*We moeten
wat gezonder gaan
leven. Anders worden
we niet oud.*

Maak een verslagje waarin je het uitsterven van de dinosauriërs (zoektermen: *uitsterven* en *dinosauriërs*) beschrijft. In dat verslagje beantwoord je in ieder geval de volgende vragen.

- Welke ideeën (oorzaken) zijn er over het uitsterven van de dinosauriërs?
- Welk idee vind jij het meest waarschijnlijk? Geef daarbij een toelichting.

Les 7 Het ontstaan van de mens

Menselijke fossielen

Overall ter wereld worden resten van leven gevonden. Die resten zijn de overblijfselen van soorten die misschien al zijn uitgestorven. Die resten heten fossielen. Ook van mensen zijn fossielen gevonden. Of waren dat geen mensen? Waren dat mensachtige soorten waaruit mensen zijn voortgekomen? Hieronder zie je van links naar rechts de schedels van een chimpansee, van een mensensoort van 100.000 jaar geleden en van een mens van nu.



Bestudeer de foto's en beschrijf vijf verschillen tussen de schedels.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

De oorsprong van Homo sapiens

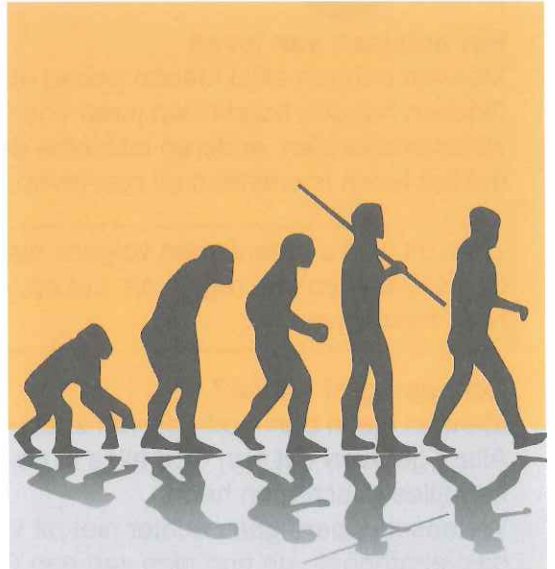
De wetenschappelijke naam van de mens als diersoort is Homo sapiens. De eerste naam, Homo, geeft aan dat het om een mensachtige gaat. De tweede naam, sapiens, geeft aan dat het om de huidige mens gaat. Er zijn echter veel meer mensachtige soorten geweest in het verleden. Hieronder zie je enkele namen van Homo-soorten. Bestudeer het lijstje en zoek uit wanneer ze waarschijnlijk leefden.

- Homo habilis _____
- Homo erectus _____
- Homo neanderthalensis _____
- Homo heidelbergensis _____
- Homo floresiensis _____
- Homo antecessor _____

Probeer een afbeelding van deze Homo-soorten te vinden en print die uit. Maak een stamboom van de afbeeldingen op een leeg vel papier door gebruik te maken van de gegevens die je hierboven gevonden hebt. Je mag ook stambomen zoeken in boeken of op het internet. Ook mag je er soorten/mensachtigen aan toevoegen. Gebruik in ieder geval de bovengenoemde soorten.

Nog verder terug, apen en mensen

Je hoort wel eens dat wij van de apen afstammen. Beter is het om te zeggen dat wij met de mensapen een gemeenschappelijke voorouder hebben. Probeer uit te zoeken met welke mensaap wij een gemeenschappelijke voorouder hebben. Licht je antwoord toe.



Wij??
Een gemeenschappelijke
voorouder??

Mocht je willen!



Het ontstaan van leven

Mensen hebben altijd ideeën gehad over de manier waarop leven en dus wij mensen ontstaan zijn. De Grieken hadden honderden jaren voor Christus daar allerlei ideeën over. Sommigen dachten dat wij uit water ontstonden, anderen uit kleine deeltjes, atomen genaamd. Tegenwoordig denken wetenschappers dat het leven is ontstaan uit niet-leven, ongeveer vier miljard jaar geleden.

Zoek uit welke organismen volgens wetenschappers het eerst ontstaan zijn en waarom ze dat denken. Schrijf dat in enkele regels op. Let op, er zijn minstens twee ideeën over, je mag er één kiezen of ze alle twee beschrijven.

Schepping of toeval?

Mensen die in een God geloven zoals de God van de christenen of de joden en de god van de moslims, Allah, geloven dat hun God alles in de hand heeft. Ook hindoes hebben een God, Brahma, die volgens hen alles geschapen heeft.

Wetenschappers gaan echter niet uit van een schepping. Zij denken dat van alles mogelijk is en dat dit niet afhangt van een plan van een God. Zij noemen dit toeval om dit idee te onderscheiden van schepping ofwel creationisme.



Lees het verhaal over de schepping in het Bijbelboek Genesis en vat het samen in zeven stukjes tekst.

Creationisme en evolutie

Wetenschappers onderzoeken feiten. Creationisten, ofwel gelovige mensen die met evolutie bezig zijn, proberen de feiten aan te passen aan hun geloof. Een vergelijking. Voor gelovige mensen is de wereld een puzzel waarin stukjes van de puzzel ontbreken. De schepper heeft de puzzel al gemaakt maar wij hebben hem niet compleet. Het is voor creationisten een taak om de puzzelstukjes te vinden. Past een stukje niet, dan hoort hij er niet bij.

Zoek twee bezwaren die de creationisten hebben tegen de evolutieleer van Darwinisten en leg uit waarom die bezwaren niet in hun puzzel passen.

Wetenschap en evolutie

Wetenschappers bouwen zelf puzzels en proberen daar ook de ontbrekende stukjes in te vinden. Als er echter een stukje niet past, wordt een puzzel veranderd. De puzzel is dus nooit af maar wordt voortdurend aangepast. Er zijn ook een heleboel puzzels in de wetenschap.

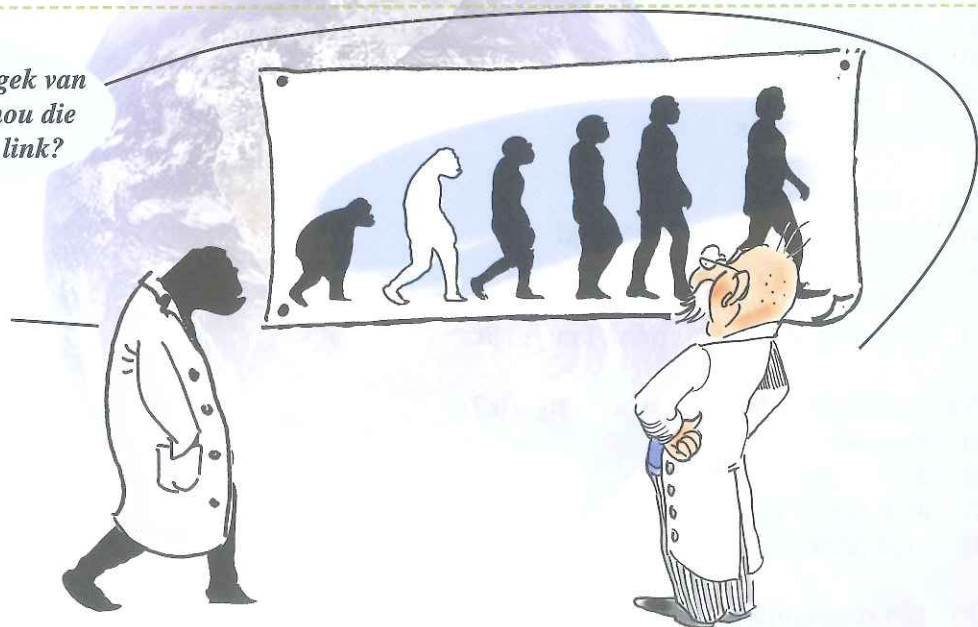
Puzzelstukjes in de evolutie zijn 'missing links'. Zoek uit wat een 'missing link' is.

Zoek vervolgens twee missing links waar men naar op zoek is en twee die men gevonden heeft.

Waarom gebruiken creationisten de missing links als argument om de evolutietheorie te verwerpen?

Dat is toch om stapelgek van te worden. Waar is nou die verdraaide missing link?

Al sla je me dood.



Geloof en wetenschap

In de VS gelooft veertig procent niet in de evolutieleer, maar denkt dat het leven compleet is geschapen door een schepper, zonder evolutie. In Nederland zijn er mensen die creationisme willen toestaan op scholen. Wetenschappers zijn daar tegen. Zij vinden dat geloof en wetenschap gescheiden moet blijven. Creationisme is een geloof dus zou het gescheiden moeten worden van wetenschap.

Zoek op waarom mensen willen dat creationisme meer plaats moet krijgen in het onderwijs en waarom andere mensen dat niet willen.

Toets A

- 1 Hoe groot is een bacterie?
 - a) kleiner dan één duizendste millimeter
 - b) kleiner dan één honderdste millimeter maar niet kleiner dan één duizendste millimeter
 - c) ongeveer één millimeter
 - d) ongeveer één centimeter
- 2 Waar in de huid liggen talgkliertjes?
 - d) naast haren
 - d) onder zweetklieren
 - d) in het vet van de huid
 - d) in de hoornlaag
- 3 Wat is een melanoom?
 - a) een stukje bruine huid
 - b) een moedervlek
 - c) een stukje huidkanker
 - d) een sproet
- 4 Hoeveel bacteriën leven er op een mens?
 - a) tientallen miljoenen
 - b) geen
 - c) tientallen miljarden
 - d) een paar, ligt er aan of je je gewassen hebt
- 5 Door welke ziekteverwekker wordt verkoudheid veroorzaakt?
 - a) bacterie
 - b) schimmels
 - c) virus
 - d) teek
- 6 In wat voor energie-eenheid wordt energie uitgedrukt?
 - a) kilo joule
 - b) kilogram
 - c) Quetelet
 - d) graden Celsius
- 7 Wat is anorexia?
 - a) afvallen gedurende lange tijd
 - b) te veel eten gedurende lange tijd
 - c) slank willen zijn
 - d) te weinig eten gedurende lange tijd
- 8 Waar zitten je gedachten waarschijnlijk?
 - a) in je hart
 - b) in je ruggenmerg
 - c) in je kleine hersenen
 - d) in je grote hersenen
- 9 Hoe zijn ruggenmerg en spieren verbonden?
 - a) door middel van pezen
 - b) door middel van prikkels
 - c) door middel van informatie
 - d) door middel van zenuwen

10 Stel je besluit om je grote teen te bewegen. Noem twee zenuwen die je dan gebruikt. _____

11 Waar zitten de spieren die je vingers laten bewegen? _____

12 Welke eilanden zijn beroemd geworden door de reis met de Beagle van Darwin?

- a) de Nederlandse Antillen
- b) de Galapagos
- c) de eilanden bij Madagaskar
- d) Canarische eilanden

13 Welke groep dieren is waarschijnlijk uit de dinosauriërs ontstaan?

- a) vogels
- b) reptielen
- c) zoogdieren
- d) amfibieën



14 Hoe weten we wanneer de dinosauriërs zijn uitgestorven?

- a) er waren toen wetenschappers die het hebben opgeschreven
- b) door de klimaatveranderingen in die tijd
- c) doordat we van na die tijd geen fossielen meer hebben gevonden
- d) door meteorieten te bestuderen

15 Wat is de wetenschappelijke naam van de mens?

- a) Homo erectus
- b) Homo habilis
- c) Homo neanderthalensis
- d) Homo sapiens

16 Welke mensaap is het meest verwant aan de mens?

- a) gorilla
- b) chimpansee
- c) orang-oetan
- d) gibbon

17 Hoe oud is de aarde volgens wetenschappers?

- a) enkele miljarden jaren
- b) enkele duizenden jaren
- c) enkele miljoenen jaren
- d) enkele honderdduizenden jaren

Les 9 Tuinkers kweken

Jonge plantjes

Tuinkers is de naam van een plant. De volwassen plant wordt echter niet gebruikt, alleen de hele jonge plantjes. Hieronder lees je waarvoor.



De jonge tuinkersplantjes smaken alleen vers; gedroogd verliezen de plantjes hun smaak. Tuinkers kan vlees en yoghurt een pittige smaakje geven. Een beschuit met boter, tuinkers en suiker wordt in Nederland veel gegeten.

Welke mineralen zitten er in tuinkers?

Welk vitamine?

Zaadjes van de tuinkers

In de winkel kan je tuinkerszaadjes kopen. Die zaadjes zijn aan de volwassen plant ontstaan. Zaadjes van planten zijn eigenlijk hele kleine plantjes die wachten tot ze water kunnen opzuigen en kiemen. Bij het kiemen zwelt het zaadje op en komt er een worteltje uit. Daarna komt een stengeltje met de eerste blaadjes.

Bekijk een tuinkerszaadje met een loep en teken een zaadje zo nauwkeurig mogelijk (maak de tekening minstens vier cm groot).

Zoek uit hoe je tuinkers het beste kunt kweken en beschrijf die manier zo nauwkeurig mogelijk. Je noemt in ieder geval:

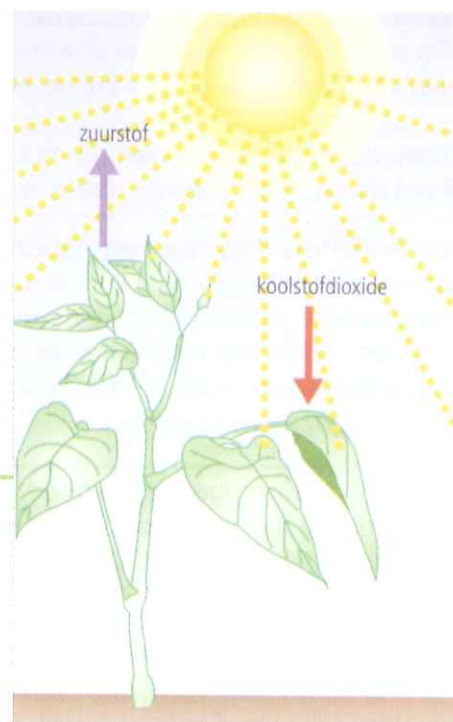
- Welke ondergrond je gebruikt om de zaadjes op te laten kiemen en groeien
- hoeveel water je geeft
- hoe lang het gaat duren voor je plantjes hebt die je kunt eten.

Fotosynthese

Een tuinkersplantje groeit in het begin door het voedsel in het zaad en door opname van water. Zodra er groene blaadjes zijn, gaat het plantje energie van de zon gebruiken: licht.

Als planten energie van de zon gebruiken om te groeien, noemen we dat proces fotosynthese.

Misschien weet je het al, zoek het anders op. Welk gas wordt er gemaakt bij de fotosynthese?



Tuinkerskwekers

In de winkel kun je ook bakjes met tuinkersplantjes kopen. Er zijn speciale bedrijven die hier hun geld mee verdienen.

Zoek een tuinkerskweekbedrijf op het internet en probeer uit te zoeken hoe dit bedrijf tuinkers kweekt. Geef een korte samenvatting van de werkwijze van het bedrijf. Probeer een antwoord te geven op de volgende vragen:

- Welke ondergrond en welke voedingsoplossing gebruikt de kweker?
- Moet de kweker gewasbeschermingsmiddelen (bijvoorbeeld tegen schimmel) spuiten?
- Bij welke temperatuur groeit de tuinkers optimaal bij dit bedrijf? Bel het bedrijf op, e-mail of ga op bezoek.

Zelf tuinkers kweken

Als je in staat bent om zelf tuinkers thuis te kweken, dan kun je misschien op zoek naar de beste omstandigheden, net als tuinkerskwekerijen. Moet het twintig graden Celsius zijn of juist meer of minder? Moeten ze kunstmest hebben of juist niet? Veel scholieren hebben al experimenten gedaan met tuinkers. Je kunt op het internet er zelfs verslagen over vinden.

Kies één van de volgende opdrachten.

- Kweek zelf tuinkers onder verschillende omstandigheden en schrijf precies op wat je gedaan hebt en wat je resultaat was.
- Geef een samenvatting van een experiment met tuinkers dat je op het internet gevonden hebt.

*Volgende keer
maar iets minder
mest gebruiken.*



Les 10 Vogels kijken

Welke vogels zijn er in Nederland?

Op de site www.vogelvisie.nl wordt vermeld dat Nederland 285 vogelsoorten heeft. Je kunt ze op deze site allemaal vinden. Ook kun je een kort geluid van de vogels afspelen.

Zoek de volgende soorten op: huismus, merel, koolmees, ekster, gaai, spreeuw, roodborstje en vink. Print de plaatjes. Plak ze netjes op en schrijf ernaast of je ze gezien hebt en zo ja, waar en hoe vaak.

De leefomgeving van vogelsoorten

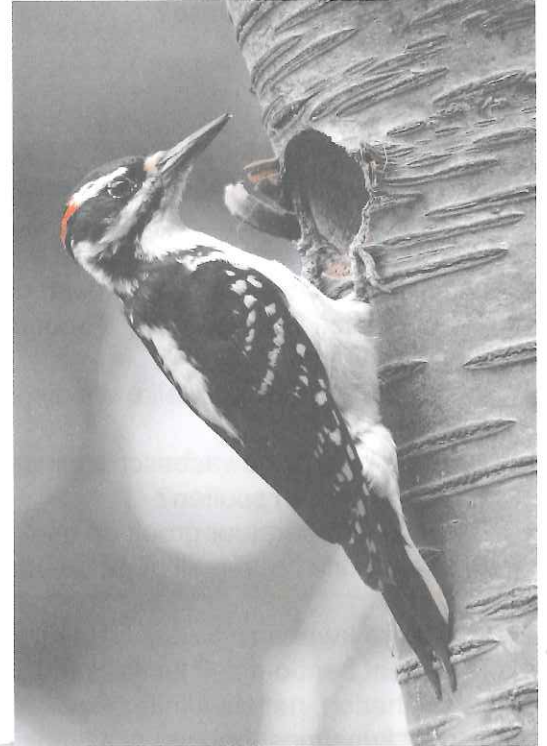
Niet alle vogelsoorten komen in jouw omgeving voor. Dat komt omdat veel vogelsoorten hun eigen leefomgeving hebben. Sommige vogels komen juist veel in de stad voor zoals duiven en mussen, terwijl anderen vooral in een bos te vinden zijn, zoals spechten.

Beschrijf jouw omgeving zo goed mogelijk. Zoek met die beschrijving tien vogelsoorten op die waarschijnlijk bij jou in de buurt te vinden zijn. Schrijf hun namen op.

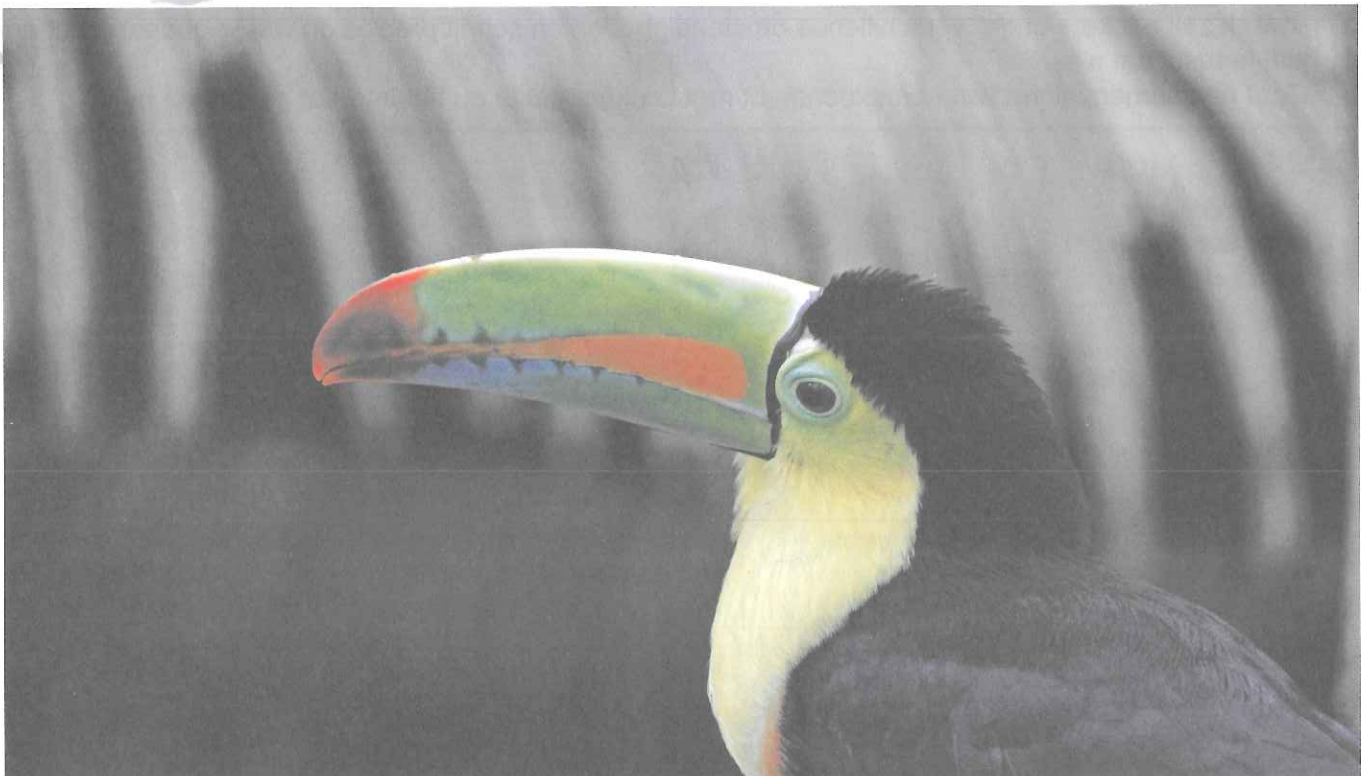
Wat eten vogels?

Onder vogels heb je alle eetgewoonten die je je maar voor kunt stellen. Roofvogels eten vlees, zaadeters eten zaad, viseters eten vis. Er zijn ook veel insecteneters maar ook vogels die dol zijn op vruchten. Je kunt aan de snavel van vogels meestal wel zien wat ze eten.

Ga op speurtocht en zoek uit wat voor soorten snavels vogels allemaal kunnen hebben. Zoek afbeeldingen van de snavels van zaadeters, vleeseters, insecteneters enz. Schrijf bij elke gevonden afbeelding waarom juist die snavel geschikt is voor het voedsel. Probeer de snavels ook na te tekenen.



De grote bonte specht.



De toekan eet vooral vruchten. Die plukt hij met zijn lange snavel.

Hoe is het trekgedrag van vogels?



In de herfst hoor je de roep van ganzen hoog in de lucht. Ze komen aan in Nederland om te overwinteren. Normaal leven ze in veel koudere streken, in het noorden. Kleine, insectenetende zangvogels trekken in de herfst juist naar het zuiden. Er zijn namelijk in de winter niet voldoende insecten in Nederland te vinden. Er is veel onderzoek gedaan naar de trekroutes van vogels.

Kies een vogelsoort waarvan jij zeker weet dat ze trekgedrag vertonen. Schrijf een verslag met als titel "De trek van... (jouw gekozen vogelsoort)".

Zoek in ieder geval uit:

- wanneer ze wegtrekken
- waar ze naartoe vliegen
- hoeveel kilometers ze afleggen
- hoe lang hun reis duurt
- waarom ze wegtrekken.

Teken een kaartje met de trekroute bij je verhaal.



Vogels waarnemen

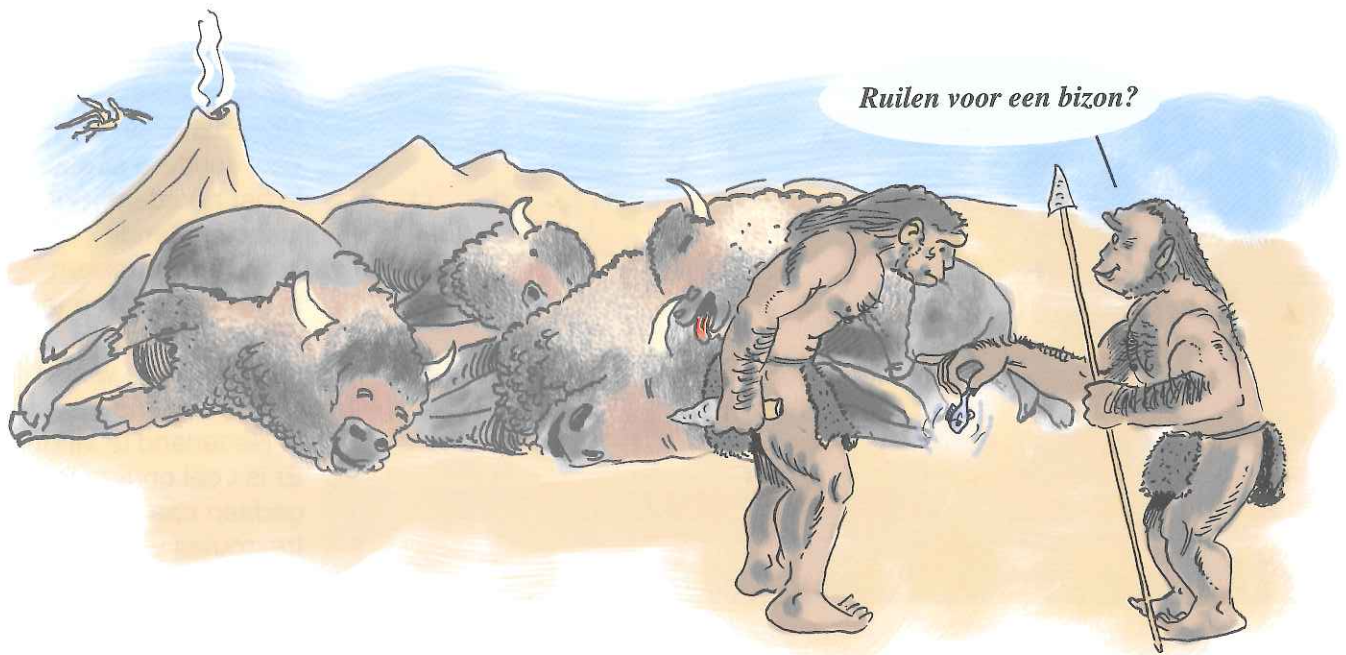
Het is natuurlijk het spannendst om zelf vogels waar te nemen.

Kijk uit het raam of vraag of je op het schoolplein naar vogels mag kijken. Schrijf de namen op van de vogels die je ziet en beschrijf wat ze doen, dat heet gedrag. Je kunt ook hun kenmerken, zoals kleur opschrijven en dan op het internet hun naam zoeken.

Les 11 Een verzameling aanleggen

Verzamelen

Verzamelen zit mensen in het bloed. Dat moet ook wel, want zo kwamen we in de oertijd aan voedsel.



Veel mensen houden dus van verzamelen. Je ziet het op het internet. Mensen hebben bijvoorbeeld alle vogels verzameld en met alle gegevens erbij op het internet gezet.

Andere mensen verzamelen fossielen van uitgestorven soorten of maken een verzameling gedroogde bladeren. Je kunt in de natuur van alles verzamelen. Denk eens na over verzamelen in de natuur en beantwoord de volgende vragen.

Heb jij wel eens een natuurverzameling aangelegd? Zo ja waarvan?

Noem naast fossielen of gedroogde bladeren nog eens drie dingen in de natuur die je zou kunnen verzamelen.

Kies een van de dingen die je bij de vorige vraag hebt gekozen en leg uit hoe je die zou bewaren.

Zou je een ordening aanbrengen (dus bijvoorbeeld dezelfde kleuren bij elkaar)? Zo ja, hoe zou je dat doen?

Zelf een verzameling aanleggen

Je kunt zelf een verzameling aanleggen van dingen uit de natuur. Het makkelijkst is het om een verzameling aan te leggen van schelpen. Maar dan moet je wel aan het strand wonen of daar regelmatig zijn. Je kunt ook planten verzamelen en drogen. Dan kun je ze opplakken in een herbarium.

Om te zien hoe je herbarium maakt, kun je eenvoudig het zoekwoord *herbarium* intypen in een zoekmachine op het internet. In de volgende opdracht ga je echter het internet gebruiken om een verzameling te maken

Maak een fotoverzameling of teken de foto's over van een bepaalde groep soorten uit de natuur. Dat mogen schelpen zijn of planten of wat je zelf het meest interessant vindt.

Je moet je aan de volgende aanwijzingen houden.

- Kies niet teveel soorten. Je moet alles in een half uur kunnen verzamelen.
- Je legt uit waarom je deze groep hebt gekozen. Dus: Kleur? Zijn het allemaal gele planten? Leggen ze allemaal eieren?
- Je geeft je verzameling een titel, bijvoorbeeld: 'Schelpenverzameling van het internet'.
- Je schrijft de adressen van websites of titels van boeken op die je gebruikt hebt.

Verzamelen in het groot

Ook wetenschappers verzamelen. Darwin was daar ook dol op. Hij had allemaal verzamelingen ofwel collecties. Wetenschappers verzamelen in het groot. Ze hebben dan wel een probleem. Hoe kan je iets vinden in die enorme verzameling? Daarvoor moet je ordenen. Zo hebben ze in Naturalis in Leiden alle Nederlandse soorten geordend in het Nederlandse Soortenregister. Daarvoor hebben ze allemaal groepen gebruikt. Eerst hebben ze de soorten verdeeld in de groepen Animalia, Fungi en Plantae, Latijn voor respectievelijk dieren, schimmels en planten. Die groepen krijgen steeds een andere naam. Animalia noemt men een rijk (regnum in het Latijn) evenals Fungi en Plantae. In die groep (rijk of regnum) Animalia zitten weer een heleboel andere groepen (stammen; phylum in het Latijn) en in die stammen zitten weer klassen (classis in het Latijn) enzovoort totdat je uiteindelijk bij een soort (species in het Latijn) terechtkomt. Bijvoorbeeld een mier. Neem maar eens een kijkje op www.nederlandsesoorten.nl en bekijk de boomstructuur op de hoofdpagina.

Misschien kun je nu van ieder rijk al een voorbeeld geven van een soort en probeer per rijk een afbeelding te vinden. Plak die bij je antwoorden (niet te groot!). Lukt dat niet dan kijk je op de hierboven genoemde website.

Vul één van de drie soorten die je hierboven hebt ingevuld in in het zoekvenster van het Nederlandse Soortenregister (www.nederlandsesoorten.nl). Schrijf de namen op van de soorten van dit rijk die je nu hebt gevonden, maximaal tien.



Paddenstoelen behoren tot de schimmels.

Les 12 Bloemen worden bestoven

Stuifmeel

Stuifmeel wordt gemaakt in bloemen waar meeldraden in zitten. Je ziet de meeldraden mooi in tulpen. Aan de toppen van de meeldraden bevinden zich de helmhokjes. Daar wordt het stuifmeel gemaakt.



Helmhokje van een tulp, sterk uitvergroot. De korreltjes zijn de stuifmeelkorrels.

Zoek op het internet of in een boek een duidelijke afbeelding van een tulp. Teken de afbeelding over en geef aan waar de helmraden, de helmhokjes en de stamper zich bevinden. De tekening moet minstens tien cm groot zijn.

Stamper

Je hebt in de vorige opdracht de stamper al getekend en beschreven. De stamper heeft echter onderdelen: het vruchtbeginsel, de stijl en de stempel.

Haal een stamper uit een tulp of bestudeer een afbeelding en teken de stamper apart, minstens vier cm groot. Zet erbij wat het vruchtbeginsel, de stijl en de stempel is.

Bestuiving

Bestuiving vindt plaats als een stuifmeelkorrel op de stempel van een stamper terechtkomt.



Zoek uit welke manieren er zijn waarop stuifmeel op de stempel van een stamper terecht kan komen. Schrijf de naam van de website waar je de antwoorden gevonden hebt erbij.

.....

.....

.....

.....

Het ontstaan van zaden en vruchten

Uit de stuifmeelkorrel groeit een buisje naar het vruchtbeginsel. Daar aangekomen kan de stuifmeelkorrel samengaan met een zaadknop ofwel zaadbeginsel. Dan ontstaat er een zaad. Vervolgens kan er een vrucht om het zaad heen ontstaan. De vrucht kan uit de bloembodem ontstaan zoals bij een appel (schijnvrucht) of uit het vruchtbeginsel zoals bij een tomaat (echte vrucht).

Verzamel een echte vrucht zoals een tomaat en snijdt hem door. Maak een tekening van tenminste vier cm groot. Heb je geen tomaat, dan haal je een afbeelding van het internet. Geef aan waar de vrucht en de zaden zich bevinden.

Snijd ook een appel door en wijs aan waar de vrucht (klokhuis) en de schijnvrucht (bloembodem) en zaden (pitjes) zitten.

Je mag als derde zelf een vrucht uitzoeken en tekenen. Als ze schoon zijn, mag je ze na het tekenen opeten.



Papaya, een echte vrucht met zaden.

Les 13 Nieuwe voedselgewassen maken

Voedselgewassen

Onze landbouwgrond wordt gebruikt om voedselgewassen te verbouwen zoals graan, aardappelen, maïs en soja.

Hieronder zie je een tabel met de wereldvoedselproductie van voedselgewassen. Bestudeer de tabel en beantwoord de vragen.

Voedselgewas	kilogram per jaar x 1 miljard
tarwe	468
mais	429
rijst	330
gerst	160
sojabonen	88
suikerriet	67
kafferkoren (durra, kafir)	60
aardappelen	54
haver	43
cassave	41
zoete aardappelen	35
suikerbieten	34
rogge	29
boekweit	26
raapzaad	19
bonen	14

Maak een staafdiagram met de voedselgewassen tarwe, sojabonen, rijst, aardappelen en raapzaad. Zet op de horizontale as de voedselgewassen en op de verticale as het aantal miljard kilogram.



Hierboven zie je gerst. Zoek een andere afbeelding van gerst en ook afbeeldingen van tarwe, haver en rogge. Plak de afbeeldingen op een A4'tje zodat je deze vier granen voortaan altijd van elkaar kunt onderscheiden.

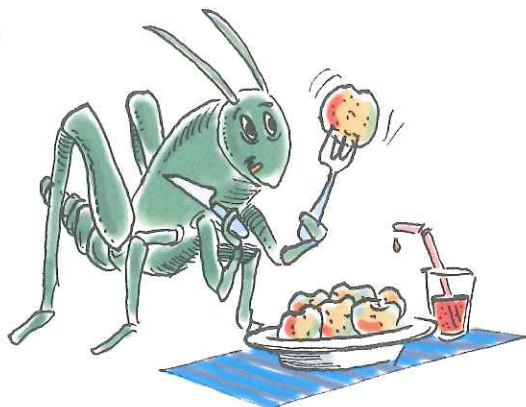
Hoeveel kilogram voedselgewassen worden er geteeld om suiker van te maken? Licht je antwoord toe.

Bedreigingen voor de oogst

Er zijn veel bedreigingen voor de oogst. Insecten kunnen in korte tijd alles opeten en dan kunnen er geen mensen en geen vee meer van eten. Ook kunnen er onkruiden gaan groeien die het licht en de meststoffen weghalen bij de voedselplanten. Dan is de oogst ook mager.

Om die bedreigingen tegen te gaan, hebben mensen chemische middelen ontwikkeld die gewasbeschermingsmiddelen heten. Er zijn bijvoorbeeld insecticiden tegen insecten, herbiciden tegen onkruid en fungiciden tegen schimmels.

Er zijn mensen die liever niet hebben dat er gewasbeschermingsmiddelen gebruikt worden. Geef een reden waarom ze dat liever niet willen. Zoek het antwoord eventueel op.



Bestudeer het plaatje hiernaast. Wat voor type bestrijdingsmiddel is dit? Licht je antwoord toe.



Plantensoorten veranderen met DNA

Een plantensoort krijgt zijn eigenschappen voor het grootste deel door een bepaalde stof in de plant, het DNA. Sommige plantensoorten hebben DNA waardoor ze goed tegen een bepaalde ziekte kunnen. Bepaalde wilde aardappelsoorten kunnen bijvoorbeeld goed tegen de aardappelziekte. De laatste jaren proberen wetenschappers DNA van de wilde aardappelplant in 'onze' aardappel te krijgen. Dat heet genetische modificatie.

Waarom willen wetenschappers DNA van een wilde aardappelplant in 'onze' aardappelplant krijgen?

Moeten er dan meer of minder bestrijdingsmiddelen tegen de aardappelziekte gespoten worden? Licht je antwoord toe.

Zoek op welke voedingsgewassen nog meer genetisch gemodificeerd worden in de wereld en maak er een lijstje van.

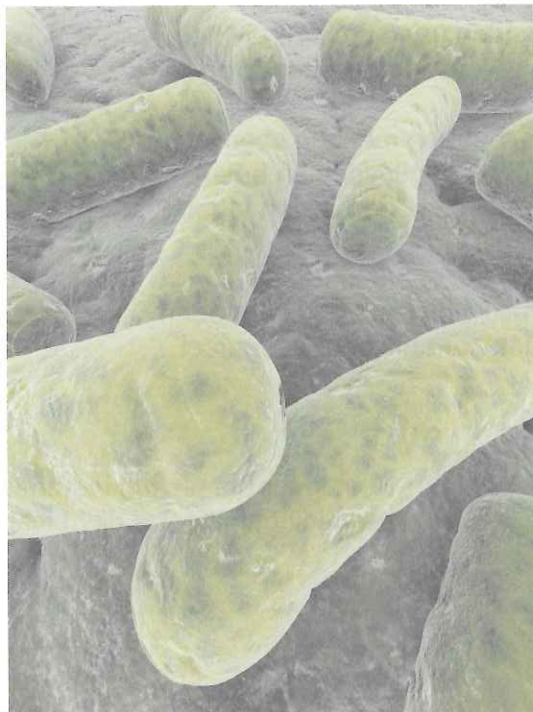
Les 14 Bacteriën medicijnen laten maken

Bacteriën zijn klein

Een bacterie is ongeveer één miljoenste meter. Soms zijn ze iets groter, maar dan nog, dat is heel klein.

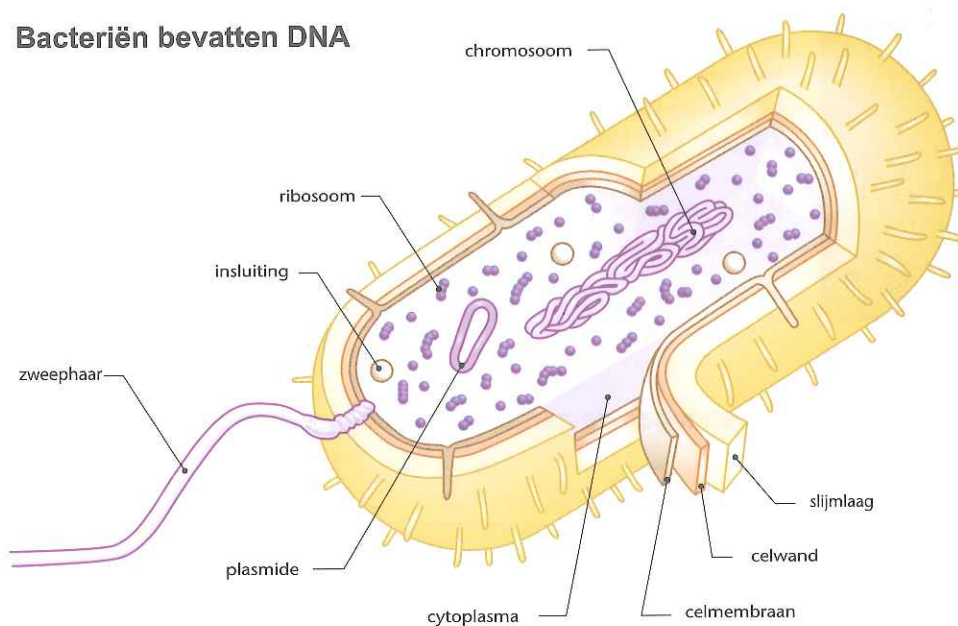
Op één mm gaan duizend bacteriën!

Hoeveel bacteriën gaan er in een kubus waarvan de zijden één mm zijn? Laat je berekening zien.



Als een mens vier miljoen keer zo groot is als de kubus van de vorige vraag. Hoeveel bacteriën passen er dan in een mens? Je mag het in woorden opschrijven.

Bacteriën bevatten DNA



Elk levend wezen bevat DNA. Bacteriën zijn levende wezens dus die bevatten ook DNA. Het DNA van bacteriën bevindt zich vooral in een gedeelte van de bacterie dat chromosoom heet. In de bacterie is ook nog een klein stukje DNA dat plasmide heet.

Kijk goed naar de afbeelding hierboven en probeer voor jezelf duidelijk te maken wat de diverse onderdelen voor functie hebben in een bacterie. Kijk op het internet.

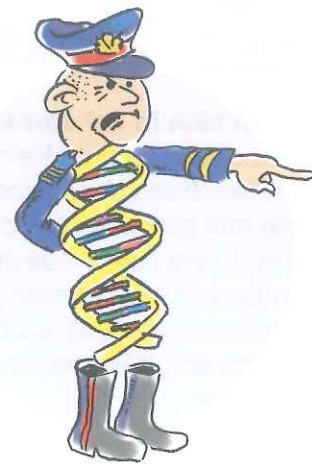
Waar dient de zweephaar bijvoorbeeld voor bij een bacterie? En hoe noemt men de zweephaar ook wel?



DNA aan het werk

DNA is een opdrachtgever die opdracht geeft tot het maken van allerlei stoffen. Je kunt eigenlijk wel zeggen dat alles wat een bacterie maakt, in opdracht is van het DNA van een bacterie. Ook mensen hebben DNA en ook bij mensen is DNA de opdrachtgever voor het maken van allerlei stoffen. Het eiwit waar je haar uit bestaat, wordt bijvoorbeeld in opdracht gemaakt van DNA.

Zoek op. Wat is de volledige naam van DNA in het Engels en in het Nederlands?



Overeenkomsten in DNA van bacterie en mens

Het is misschien niet voor te stellen, maar bacteriën en mensen hebben DNA dat vrij veel op elkaar lijkt. Mensen hebben meer DNA en het DNA is ingewikkelder dan dat van een bacterie maar toch zijn er ook veel overeenkomsten.

Menselijke dieren en bacteriën

Het is mogelijk om een stuk DNA van een mens toe te voegen aan het DNA van een dier of een bacterie. Dan krijg je dus een dier of een bacterie die een beetje menselijk is! Het DNA van een mens geeft in een dier of een bacterie dezelfde opdrachten als het in een mens zou geven. Dus maakt het dier en de bacterie met DNA ook menselijke stoffen (kan in sommige gevallen ook met planten en schimmels!). Een voorbeeld van een 'menselijke stier' was Stier Herman.

Zoek op het internet met de zoekterm *Stier Herman*. Beschrijf in één à twee A4'tjes wat er met Stier Herman is gebeurd en met welk doel. Zet boven je verhaal: 'Een menselijke stier'. Je mag er natuurlijk afbeeldingen bij plakken.



Toediening van insuline door middel van een onderhuidse injectie.

Insuline

Insuline heb je nodig om je goed te voelen. Het wordt gemaakt door een orgaan dat de alvleesklier heet. Insuline wordt gemaakt in opdracht van een bepaald stukje DNA van het totale DNA. Er zijn mensen bij wie dat stukje DNA niet meer goed werkt. Deze mensen maken te weinig insuline en voelen zich niet goed meer. Deze mensen hebben suikerziekte ofwel diabetes. Het is mogelijk om een stukje DNA van gezonde mensen in een bacterie te brengen. Die bacterie gaat dan insuline maken! Die bacteriële insuline wordt dan bij mensen met diabetes ingespoten waardoor ze zich veel beter gaan voelen.

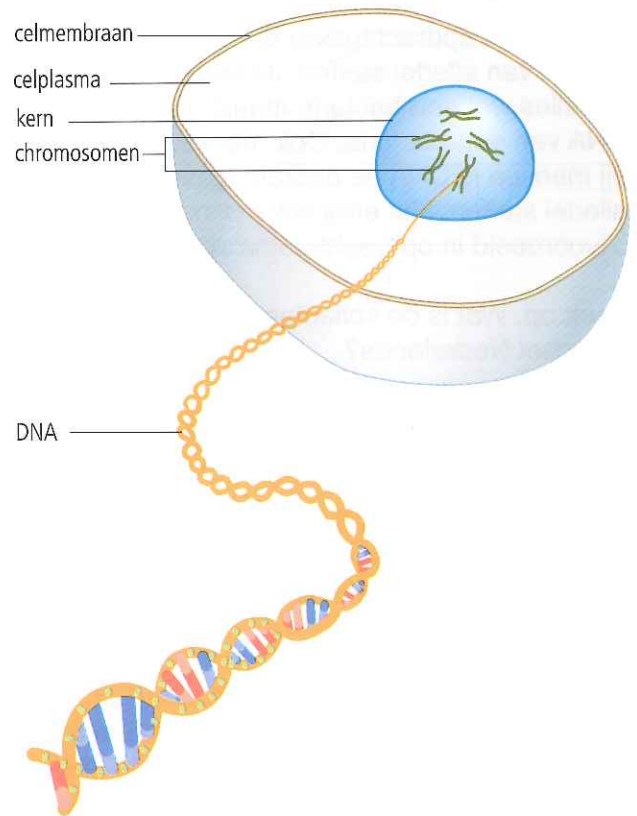
Zoek meer informatie over bacteriën die insuline maken en maak daar een verslagje van één A4'tje van. De titel mag je zelf kiezen. Je mag er natuurlijk ook plaatjes bij doen. Geef de plaatjes altijd een titel en bijschrift.

Les 15 Ziekten behandelen

DNA bevindt zich in lichaamscellen

Je lichaam bestaat uit hele kleine pakketjes, de lichaamscellen. Een lichaamscel is ongeveer één honderdste mm groot. In die pakketjes bevindt zich een celkern. In die celkern bevindt zich DNA. Rond de celkern bevindt zich stroperige vloeistof met allerlei kleinere onderdelen die bijvoorbeeld voor energie zorgen. De cel wordt begrensd door een celmembraan, een soort vliesje.

Zoek op het internet een mooie afbeelding van een gladde spiercel (gebruik de Engelse zoekterm: *smooth muscle cell*) en teken die netjes na. Maak de tekening minstens vier cm groot. Geef je tekening de titel: 'Een gladde spiercel'. Zet de namen celkern, celplasma en celmembraan er ook bij op de juiste plaats.



Wat doen de cellen die in de tabel hieronder vermeld staan?

zenuwcel	
witte bloedcel	
rode bloedcel	
gladde spiercel	
zaadcel	



Als DNA niet goed werkt

Het DNA geeft alle opdrachten in een cel. Het DNA bepaalt wat een gladde spiercel maakt en wat hij doet. Een fout, ook wel mutatie genoemd, in het DNA zorgt ervoor dat een cel het niet meer goed doet. Er zijn bijvoorbeeld mutaties in het DNA die ervoor zorgen dat iemand geen afweer meer heeft tegen ziekten. Dat noem je een mutatie in een stukje DNA (= een gen.) Deze mensen hebben SCID en moeten in een ruimte leven zonder ziektekiemen (bacteriën en zo). Als ze buiten de tent komen, moeten ze een kapje voor de mond hebben.

Zoek een verhaal op van mensen die een kind hebben met SCID. Maak daar een kort verslag van. Behandel in je verhaal ook zo goed mogelijk wat SCID is en hoe het veroorzaakt wordt.



DNA als geneesmiddel

Er is geprobeerd om mensen met deze ziekte een goed werkend stuk DNA (het goed werkende gen dus) te geven. De cellen die met afweer tegen ziektekiemen te maken hebben, moeten dus het goed werkende gen krijgen. Daarvoor worden cellen uit het beenmerg gehaald van de zieke. Deze cellen worden behandeld met het goede DNA en weer teruggezet in het beenmerg. De hoop is dat deze cellen nu wel voor een goede afweer zorgen.

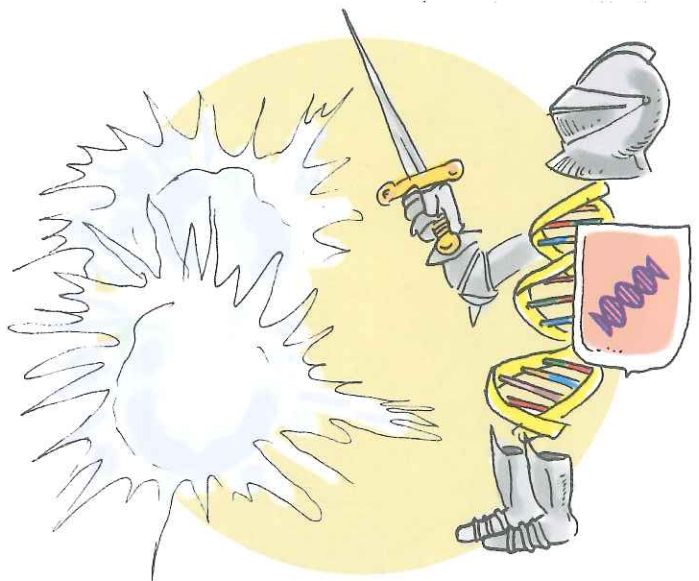
Zijn er mensen behandeld met DNA?

Hoe is het met die mensen afgelopen?

DNA en kanker

DNA wordt ook gebruikt om sommige vormen van kanker te genezen. De kankercellen moeten dan een stukje DNA krijgen dat goed werkt. Dan houdt de kanker op. Het DNA wordt in het lichaam gebracht met een verkoudheidsvirus met het juiste DNA dat verder onschadelijk is gemaakt. Er zijn wel patiënten mee behandeld, maar het is nog geen echt medicijn, want het gaat ook wel eens niet goed.

In China is het medicijn tegen kanker, gendicine, toegestaan. Dit medicijn brengt een stuk DNA in een kankercel met behulp van een verkoudheidsvirus. In Nederland is het kankerinstituut COGEM niet zo tevreden met dit medicijn. Zoek uit waarom niet. Gebruik de zoekwoorden *gendicine* en *COGEM*.



Gentherapie nog niet veilig

Gentherapie, waarbij beschadigde of ziekmakende genen worden vervangen of cellen genetisch worden hergeprogrammeerd om bepaalde ziektes aan te vallen, kan mogelijk tegen veel meer ernstige aandoeningen worden gebruikt. Er zijn echter ook risico's. Alleen al in de Verenigde Staten zijn in de loop der jaren honderden experimenten mislukt, in enkele gevallen met dodelijke afloop.

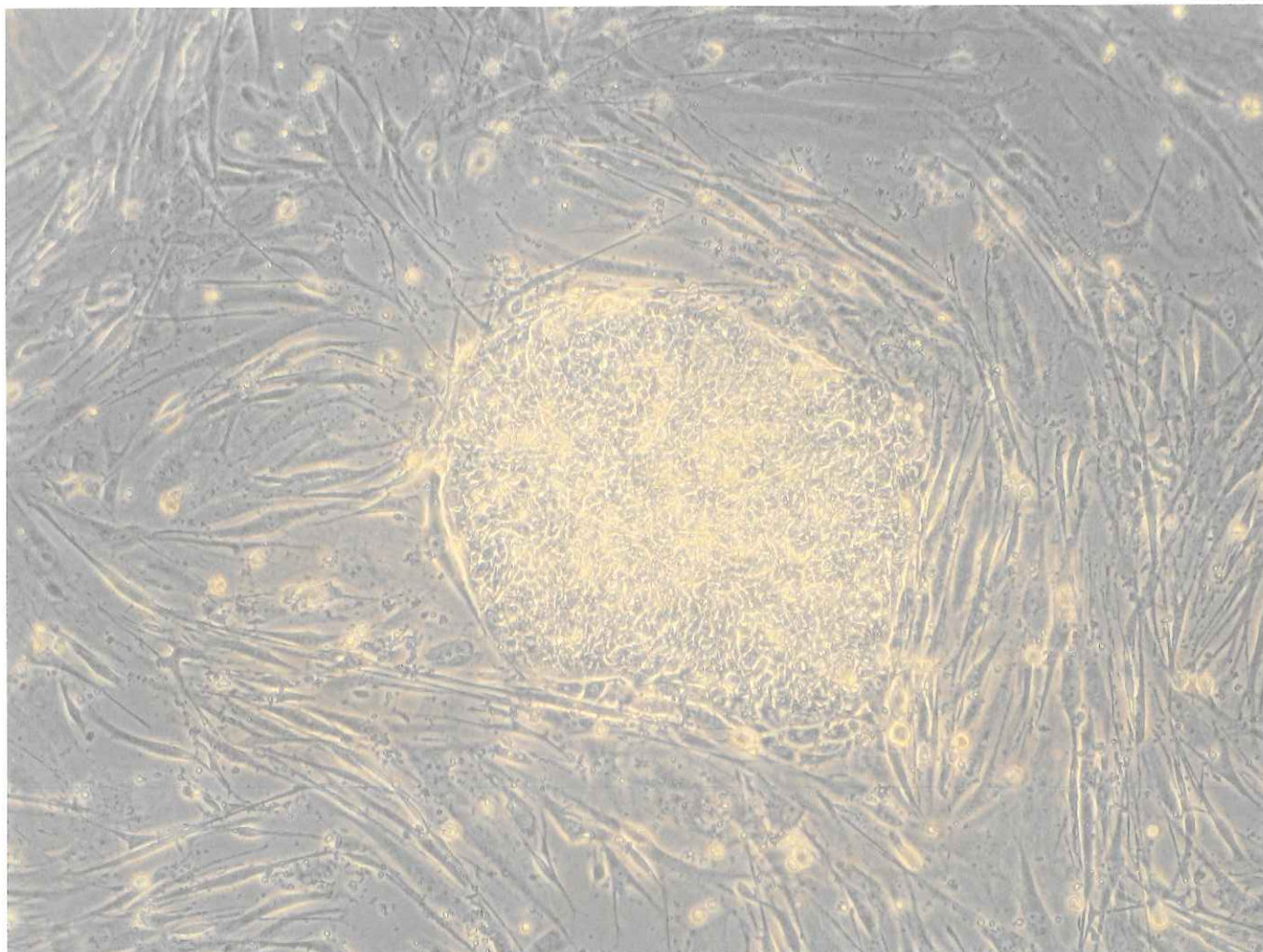
Er zijn mensen met SCID behandeld (zie opdracht op de vorige pagina) met gentherapie. Zoek uit wat het resultaat van die behandeling is geweest. Maak een tabel met in de ene kolom argumenten voor en in de andere kolom argumenten tegen gentherapie bij SCID.

Les 16 Stamcellen beïnvloeden

Wat zijn stamcellen?

Je lichaam bestaat uit hele kleine pakketjes die lichaamscellen heten. Er zijn er ongeveer 1 miljoen x 1 miljard, dus een 1 met vijftien nullen (1 biljard)!

In je lichaam sterven voortdurend cellen af. Gelukkig worden die cellen ook weer vervangen door jonge, nieuwe cellen. Dat komt doordat er stamcellen zijn die nieuwe cellen kunnen maken. De eerste stamcel was de cel waar je uit bent ontstaan, de bevruchte eicel. In embryo's bevinden zich eigenlijk alleen maar stamcellen.



Stamcellen.

Je bed zit vol met resten van gestorven cellen. Welke cellen zijn dat? Waarom denk je dat? Waarom slijt je dan niet?

Waar kunnen stamcellen vandaan gehaald worden?

Stamcellen kunnen uit embryo's gehaald worden die niet meer kunnen opgroeien tot mens. Ze kunnen echter ook uit volwassen mensen gehaald worden.

Stamcellen bevinden zich overal in het lichaam. De meeste stamcellen zijn te vinden in het beenmerg van je botten, maar ook in je huid en in je darmen bevinden zich stamcellen.

Als stamcellen zijn weggehaald, kunnen ze buiten het lichaam worden opgekweekt in een schaaltje met voedingsbodem.

Wat moet er allemaal in het schaalpje zitten? Noem twee dingen.



Wat kun je doen met stamcellen?

In het lichaam van mensen kunnen bepaalde celtypen het niet meer zo goed doen. Een voorbeeld is de ziekte van Parkinson, waarbij hersencellen het niet goed meer doen. Het is de bedoeling van stamcelonderzoekers dat ze uit stamcellen nieuwe hersencellen kunnen maken. Met die nieuwe hersencellen kunnen Parkinsonpatiënten dan behandeld worden.

Zoek bij elk type cel in de tabel hieronder een ziekte die daar kan ontstaan, schrijf de naam ervan op en de verschijnselen.

ziekte bij beenmergcellen	
ziekte bij zenuwcellen	
ziekte bij hartspiercellen	
ziekte bij alvleeskliercellen	

Waar komen stamcellen voor onderzoek vandaan?

De meeste stamcellen komen van embryo's die niet meer gebruikt worden. Op het internet wordt veel geschreven over stamcellen. Maak een werkstuk over stamcellen waarbij je de volgende vragen behandelt:

- waar halen wetenschappers hun stamcellen vandaan?
- welke bezwaar is er tegen?
- wat is een stamcelbank?
- kunnen stamcellen al behandeld worden met DNA (genetische modificatie)?
- bij welke ziekte worden stamcellen al jaren toegepast?

Toets B

1 Wat is de beste omschrijving van wat zaadjes eigenlijk zijn?

- a) hele kleine plantjes
- b) bloemen
- c) voedingsmiddelen
- d) vruchten

2 Welk gas wordt gemaakt bij fotosynthese?

3 Waar komt de energie vandaan die planten gebruiken voor fotosynthese?

4 Aan welk kenmerk van een vogel kun je goed afleiden wat voor voedsel ze eten?

- a) snavel
- b) grootte
- c) kleur
- d) plaats waar ze leven

5 Welke vogel staat er op de foto hiernaast?

- a) vink
- b) merel
- c) huismus
- d) koolmees

6 Noem vier vogelsoorten die je in jouw omgeving makkelijk kunt vinden.



7 Waarom trekken vogels weg? Noem drie redenen.

8 Hoe heet het poeder in bloemen dat in meeldraden zit?

- a) nectar
- b) helmhokjes
- c) stampers
- d) stuifmeel

9 Noem vier onderdelen van een bloem.

10 Waaruit groeit een echte bloem?

- a) uit het vruchtbeginsel
- b) uit de bloembodem
- c) uit het zaadbeginsel
- d) uit een meeldraad

11 Noem de drie belangrijkste voedselgewassen op de wereld. _____

12 Hoe heet een bestrijdingsmiddel tegen schimmel?

- a) fungicide
- b) insecticiden
- c) herbicides
- d) pesticide

13 Wat is genetische modificatie?

- a) het kweken van planten en dieren
- b) het veranderen van eigenschappen van planten door meststoffen
- c) het snel laten groeien van planten
- d) het veranderen van het DNA van levende wezens



14 Geef een voorbeeld van een plantensoort waarbij genetische modificatie wordt toegepast. Wat probeert men te doen?

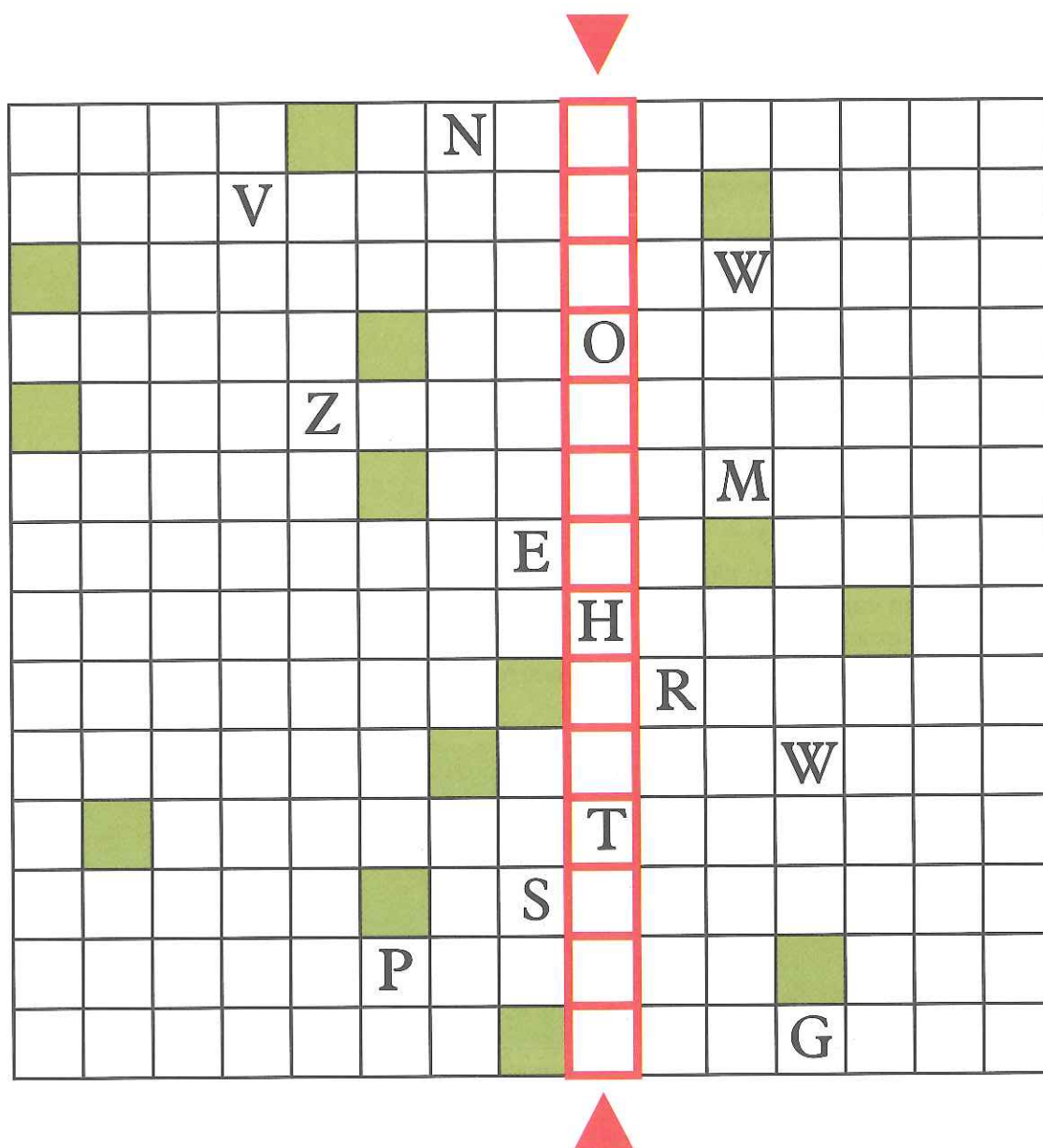
Plantensoort: _____

Wat probeert men te doen? _____

15 Bij welke ziekte heeft men genetische modificatie al toegepast?

- a) verkoudheid
- b) griep
- c) kanker
- d) mazelen

Puzzelen... even kijken wat je allemaal nog weet



Op de bladzijde hiernaast zie je veertien vragen staan. Achter elke vraag staat een getal tussen haakjes. Zoveel letters telt het juiste antwoord op de vraag. De antwoorden moet je van links naar rechts invullen in de puzzel. Je moet zelf uitzoeken op welke regel het antwoord moet komen. Om je te helpen zijn er al een paar letters gegeven. Ook zijn er een paar hokjes groen gemaakt. Daar begint of eindigt het woord. Let op! Je hebt niet altijd alle hokjes nodig!

Als je alle antwoorden goed hebt ingevuld, vormen de letters in het rode kader van onder naar boven een woord dat je eerder bent tegen gekomen in dit werkboek.

Succes!

- Geel klein vogeltje dat veel voorkomt in tuinen. (8)
- BMI gaat over het ... (7)
- Bevinden zich in het ruggenmerg. (5)
- Erfelijke huidziekte. (9)
- Ander woord voor schepping. (7)
- Naam van het schip waarmee Darwin zijn reis maakte. (6)
- Wetenschappelijke naam van de mens is ... *sapiens*. (4)
- Vogel die heel veel voorkomt bij de mens (in het water). (4)
- Graan is een ... (12)
- Oorzaak van veel misoogsten. (8)
- Hoe oermensen aan voedsel kwamen. (10)
- Bovenste laag van de huid. (9)
- Het veranderen van soorten. (8)
- *The origin of ...* . Welk woord van de titel van een boek van Darwin in het Engels ontbreekt? (7)



Ook Darwin was een verwoed puzzelaar.

Bouw het menselijk lichaam na

Een chirurg is een arts die precies weet waar elk onderdeel van je lichaam zich bevindt in je lichaam. Dat moet ook wel, want anders kan hij dat onderdeel niet vinden als hij het moet genezen en het soms zelfs moet verwijderen.

Soms heb je pijn in je lichaam. Dan is het ook wel prettig als je het lichaamsdeel kunt noemen waar je pijn hebt.

Maar ook zonder chirurg, zonder pijn of zonder problemen is het interessant om te weten waar je lichaam uit bestaat.

Daarom ga jij zometeen aan de slag met een knutselopdracht: *bouw het menselijk lichaam na*.

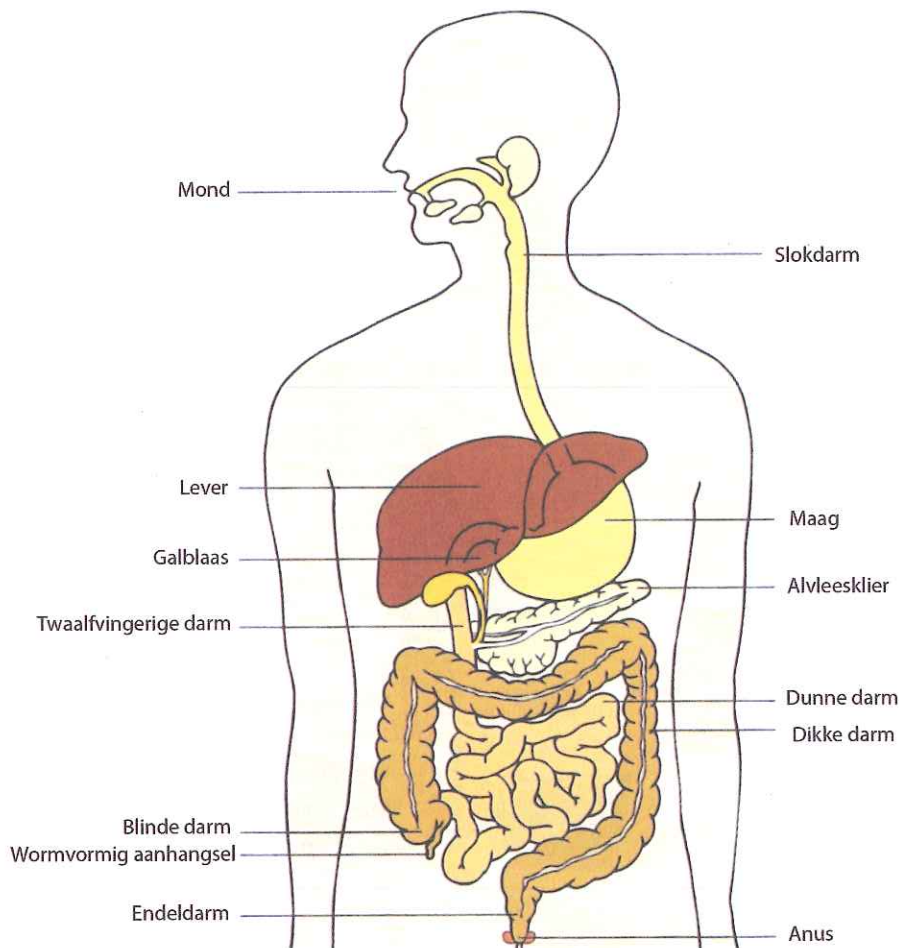
Stap A Verkenning van het menselijk lichaam

Voordat je met de knutselopdracht aan de slag gaat, moet je eerst uitzoeken welke orgaanstelsels en welke organen er zich in het menselijk lichaam bevinden. Verwerk de resultaten in een tabel. Geef ook kort aan wat voor functie een orgaan(stelsel) heeft in het menselijk lichaam.

Naar die informatie ga je op zoek in boeken en/of op het internet. Verzamel ook afbeeldingen van organen en orgaanstelsels. Maak een overzicht op een vel papier.

Gebruik bij je zoektocht zoekwoorden als *menselijk lichaam*, *torso* (de romp oftewel het lichaam zonder armen, benen, hoofd en nek), *anatomisch model*, *orgaanstelsel*, *organen* of *skelet*.

Maak vervolgens een keuze met welk orgaanstelsel (en dus welke organen) jij aan de slag wilt. Stel dat jij kiest voor het spijsverteringsstelsel, dan kan onderstaande afbeelding van het spijsverteringsstelsel met de spijsverteringsorganen nuttig zijn bij het maken van de knutselopdracht.



Stap B Maak een menselijk model

Je kunt op verschillende manieren het menselijk lichaam nabouwen (een menselijk model). Kies een van de twee manieren die hieronder staan aangegeven. De tweede is het moeilijkst, maar misschien daarom wel het leukst! Misschien weet je zelf nóg een andere manier...

Manier 1

Neem een rol wit behang en ga er op liggen. Laat iemand met een viltstift heel nauwkeurig jouw omtrek tekenen. Doe dit voor de voorkant en voor de achterkant van jouw lichaam.

Manier 2

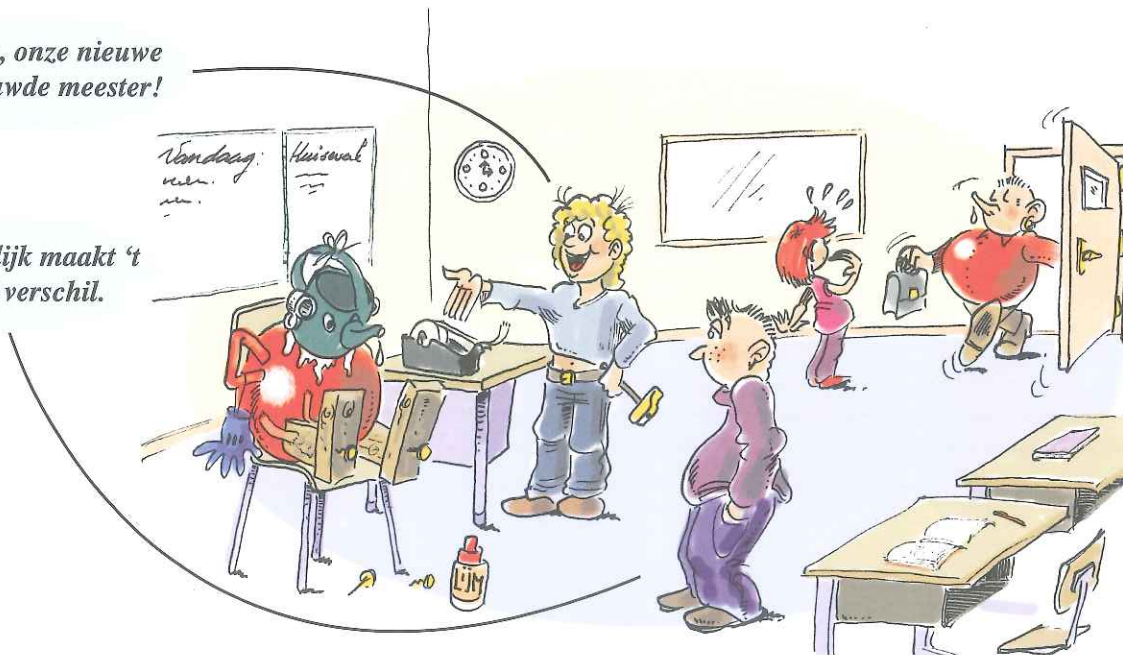
Meet de volgende lichaamsdelen op en zet de afmetingen in de tabel.

Lichaamsdeel	Lengte op schaal	Lengte gedeeld door drie	Breedte op schaal	Breedte gedeeld door drie
hoofd				
nek				
romp (torso)				
bovenarm				
onderarm				
hand				
bovenbeen				
onderbeen				
voet				

Knip alle opgemeten lichaamsdelen zo waarheidsgetrouw mogelijk uit wit karton en bevestig de delen aan elkaar met bijvoorbeeld splitpennen. Je kunt dit op ware grootte doen, maar dat kost heel veel karton. Je kunt ook alles door drie delen, dan krijg je een mens van ongeveer 50 cm lang.

Kijk eens, onze nieuwe zelfgebouwde meester!

Hm. Eigenlijk maakt 't niet veel verschil.



Stap C Wat wil je uitbeelden?

Bij Stap A heb je gekozen wat je wilt uitbeelden op het menselijk model. Teken alle organen van het stelsel op de juiste plek op het door jou gefabriceerde menselijk model van Stap B. Misschien wil je naast het gekozen orgaanstelsel nog een ander stelsel tekenen of wellicht wil je zelf kijken wat je allemaal kwijt kunt! Daar ben je geheel vrij in. Belangrijk is in ieder geval dat je goed weet waar ieder orgaanstelsel voor dient en wat de taak is van ieder orgaan in jouw lichaam.

Stap D Ziekten en kwalen

Welke bekende ziekten of kwalen kennen de door jou gekozen organen? Put uit je eigen kennis of zoek op internet en in boeken. Verwerk je resultaten in een tabel.

Toets C

- 1 Welke huidziekten ken je en hoe worden ze veroorzaakt? _____

- 2 Welke ziekteverwekker is het kleinst?
 - a) bacterie
 - b) virus
 - c) schimmel
- 3 Hoe bereken je de BMI? Geef een voorbeeld met je eigen gewicht. _____

- 4 Hoe heten de hersenen die zich onder de grote hersenen bevinden? _____

- 5 Er is uitleg gegeven over evolutieleer en creationisme. Vat kort samen wat beide theorieën inhouden en geef je mening. _____

- 6 Je kunt veel verzamelen in de natuur. Welke verzameling heb jij onlangs aangelegd (of anders wat langer geleden)? Welke ordening heb je aangebracht? Dus hoe heb je de verzameling ingedeeld (datum, kleur, grootte, enz.)? _____



- 7 Welke vogelsoorten in jouw omgeving vind jij het mooist? Kies er twee en leg uit waarom jij deze het mooist vindt. _____

- 8 Bij biotechnologie wordt er aan DNA geknutseld. Wat voor nut heeft dat bij voedselgewassen? _____

- 9 Wat zijn stamcellen en hoe kun je ze gebruiken tegen ziekten? _____

- 10 Welk medicijn maken bacteriën tegen suikerziekte? _____

- 11 Wat zijn ethische bezwaren? Welke ethische bezwaren zijn er tegen stamcelonderzoek? _____

- 12 Geef een juiste omschrijving van biotechnologie. _____

Auteur

Aad van der Zee

Illustraties

Hans Brik, Callantsoog

Beeldstormers/Marcel Westervoorde, Alphen a/d Rijn

Ontwerp

Beeldstormers/Marcel Westervoorde, Alphen a/d Rijn

ThiemeMeulenhoff ontwikkelt leermiddelen voor Primair Onderwijs, Algemeen Voortgezet Onderwijs, Beroepsonderwijs en Volwasseneneducatie en Hoger Beroepsonderwijs.

Meer informatie over ThiemeMeulenhoff en een overzicht van onze leermiddelen:
www.thiememeulenhoff.nl of via onze klantenservice (088) 800 20 17.

ISBN 978 90 262 4235 9

Eerste druk, eerste oplage 2009

© ThiemeMeulenhoff, Baarn/Utrecht/Zutphen, 2009

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 23 augustus 1985, Stbl. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie (PRO), Postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp (www.cedar.nl/pro). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.

De uitgever heeft ernaar gestreefd de auteursrechten te regelen volgens de wettelijke bepalingen. Degenen die desondanks menen zekere rechten te kunnen doen gelden, kunnen zich alsnog tot de uitgever wenden.