

5

Ordening en evolutie

1 Ordening in vier rijken

- 1**
- 1 Een indeling in twee rijken (planten en dieren) is wetenschappelijk niet juist, omdat er veel (eencellige) organismen zijn die zowel kenmerken hebben van planten als van dieren.
 - 2 Vijf indelingscriteria die worden gebruikt bij het ordenen van organismen in rijken zijn:
 - het aantal cellen waaruit organismen bestaan;
 - de celgrootte;
 - het bezit van organellen;
 - het bezit van celwanden;
 - de voedingswijze.
 - 3 De sponzen behoren tot het rijk van de dieren. De mossen behoren tot het rijk van de planten en de gisten behoren tot het rijk van de schimmels.
 - 4 Organische stoffen zijn afkomstig van organismen of van producten van organismen en hebben relatief grote, ingewikkeld gebouwde moleculen. Anorganische stoffen komen zowel in organismen als in de levenloze natuur voor en hebben kleine, eenvoudig gebouwde moleculen.
 - 5 De volgende stoffen zijn anorganisch: ijzer – koolstofdioxide – stikstof – water – zuurstof.
 - 6 Een watermolecuul bestaat uit twee waterstofatomen en een zuurstofatoom.
 - 7 Autotrofe organismen maken de organische stoffen waaruit ze bestaan uit alleen anorganische stoffen.
 - 8 Heterotrofe organismen maken de organische stoffen waaruit ze bestaan uit organische stoffen en anorganische stoffen.
- 2** Zie tabel onderaan.
- 3**
- 1 Een tijger behoort tot de afdeling van de gewervelden; tot de klasse van de zoogdieren; tot de orde van de roofdieren; tot de familie van de katachtigen en tot het geslacht panter.
 - 2 Drie orden die tot de klasse van de zoogdieren behoren, zijn de roofdieren, de knaagdieren en de vleermuizen.

- 3 Drie families die tot de orde van de roofdieren behoren, zijn de katachtigen, de hondachtigen en de marterachtigen.
- 4 Drie geslachten die tot de familie van de katachtigen behoren, zijn de panter, de katten en de jachtluipaarden.
- 5 Een jachtluipaard vertoont de meeste overeenkomst met een kat. Een jachtluipaard en een kat behoren beide tot de familie van de katachtigen. Een hond behoort tot de familie van de hondachtigen.
- 6 Het aantal soorten is veel groter dan het aantal geslachten. Een geslacht wordt onderverdeeld in een (groot) aantal soorten.
- 7 Dieren die tot hetzelfde geslacht behoren, vertonen meer overeenkomst dan dieren die tot dezelfde klasse behoren.

- 4**
- 1 Je kunt een virus levend noemen, omdat virussen eiwitten en een streng DNA of RNA bevatten.
 - 2 Je kunt een virus levenloos noemen, omdat virussen niet uit cellen bestaan (virussen hebben geen cytoplasma of kernplasma). In een geïsoleerd virus vinden geen stofwisselingsprocessen plaats. Een virus is dan ook niet in staat zich zelfstandig voort te planten.
 - 3 Een virus bezit erfelijke eigenschappen. In de moleculen van de stoffen DNA en RNA ligt informatie voor erfelijke eigenschappen vastgelegd.
 - 4 Het virus dat poliomyelitis veroorzaakt richt zenuwcellen te gronde. Dit kan verlammingen tot gevolg hebben.
 - 5 Bij verkoudheid dienen cellen uit de slijmvliezen van de bovenste luchtwegen (neusholte, keelholte, luchtpijp, bronchiën) als gastheercellen voor een virus.
 - 6 Het heeft weinig zin antibiotica te gebruiken als medicijn tegen verkoudheid. Verkoudheid wordt veroorzaakt door een virus. Een virusinfectie kan niet met medicijnen worden bestreden.
 - 7 Bepaalde soorten virussen zouden gebruikt kunnen worden bij de bestrijding van bacteriën, omdat ze bacteriën als gastheer gebruiken en deze bacteriën te gronde richten.

Rijk	Kenmerken									
	Eencellig	Veelcellig	Celgrootte 1–10 µm	Celgrootte 10–100 µm	Met organellen	Zonder organellen	Met celwanden	Zonder celwanden	Auto- troof	Hetero- troof
Bacteriën	X		X			X	X		X	X
Schimmels	X	X		X	X		X			X
Planten	X	X		X	X		X		X	
Dieren	X	X		X	X				X	X

2

Wat is een soort?

5

- 1 Organismen worden tot één soort gerekend als ze zich onderling kunnen voortplanten en daarbij vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen. Bij een poedel en een sint-bernardshond is dat wel het geval; bij een Indische en een Afrikaanse olifant niet.
- 2 Het feit dat een paard en een ezel zich onderling kunnen voortplanten, is een argument om ze tot één soort te rekenen. Het feit dat bepaalde nakomelingen onvruchtbaar zijn, is een argument om ze niet tot één soort te rekenen.
- 3 Bij het ordenen van fossiele organismen kan een taxonoom niet meer nagaan of bepaalde organismen in staat zijn zich onderling voort te planten. De systematicus zal zich vooral moeten baseren op de lichaamsbouw van fossiele organismen.
- 4 Een populatie is een groep individuen van dezelfde soort in een bepaald gebied die samen een voortplantingsgemeenschap vormen.
- 5 De konijnen op Texel en de konijnen op Vlieland vormen twee populaties, doordat ze zich niet onderling voortplanten.
- 6 De geslachtsnaam van de witte dovenetel is *Lamium*. De soortaanduiding is *album*.
- 7 Een dwergpoedel en een sint-bernardshond hebben dezelfde geslachtsnaam (*Canis*) en ook dezelfde soortaanduiding (*familiaris*).
- 8 Een paard en een ezel behoren tot hetzelfde geslacht (*Equus*), maar niet tot dezelfde soort. Een paard behoort tot de soort *Equus caballus* en een ezel tot de soort *Equus asinus*.
- 9 Het voordeel van het gebruik van de wetenschappelijke naam van een organisme is, dat deze overal ter wereld bruikbaar is.

6

PRACTICUM

Binaire naamgeving

- 1 De Nederlandse naam van *Prunus serotina* Ehrh. is Amerikaanse vogelkers.
- 2 De onderzoeker die deze naam heeft gegeven, heet Ehrhart.
- 3 *Prunus serotina* Ehrh. groeit in bossen, bosranden, struwelen en houtwallen.
- 4 *Prunus serotina* Ehrh. bloeit van mei tot juni.
- 5 *Prunus serotina* Ehrh. is een meerjarige struik of boom.
- 6 De bijnaam van *Prunus serotina* Ehrh. is bospest.
- 7 Drie andere soorten die ook tot het geslacht *Prunus* behoren, zijn zoete kers (*Prunus avium* L.), vogelkers (*Prunus padus* L.) en sleedoorn (*Prunus spinosa* L.).
Andere namen zijn ter beoordeling aan je docent.
- 8 De wetenschappelijke naam van de grote (ruige) klaproos is *Papaver rhoeas* L.
- 9 De onderzoeker die deze naam heeft gegeven heet Linnaeus.

- 10 De grote klaproos groeit op akkers of wegbermen en spoordijken.
- 11 De grote klaproos bloeit van mei tot juli.
- 12 De grote klaproos is een eenjarige plant.

3

Bacteriën en schimmels

7

- 1 In de natuur ruimen bacteriën en schimmels de dode resten van organismen op. Hierbij worden organische stoffen omgezet in anorganische stoffen.
- 2 Bacteriën zijn gemakkelijk genetisch te modificeren, doordat de chromosomen los in het cytoplasma liggen.
- 3 Drie voorbeelden van biotechnologie waarbij bacteriën worden gebruikt zonder dat ze daarvoor genetisch zijn gemodificeerd:
 - bij de productie van voedingsmiddelen zoals yoghurt, kaas en zuurkool;
 - bij de productie van wasmiddelenenzymen;
 - bij de afvalwaterzuivering.
- 4 Bacteriën kunnen voor de mens schadelijke gevolgen hebben als ze voedsel bederven of als ze ziekten veroorzaken (bijv. oorontsteking, longontsteking, tuberculose, tyfus).
- 5 Pathogene bacteriën zijn ziekteverwekkende bacteriën.
- 6 Men verhit voor een operatie de metalen gereedschappen tot 130 °C, omdat dan alle bacteriën doodgaan. De gereedschappen worden dan steriel.
- 7 Cyanobacteriën zijn autotroof. Door het bladgroen (en de andere pigmenten) kan in deze bacteriën fotosynthese plaatsvinden.

8

- 1 'In Apulië wordt zeefruit, de basis van het lokale menu, bij voorkeur rauw opgediend.'
- 2 De cholera-bacteriën kwamen in het zeewater bij Apulië terecht via het rioolstelsel van Bari en van andere plaatsen van Apulië. Het rioolstelsel van Bari mondt in de haven uit.
- 3 De autoriteiten gaven de bevolking de raad de vis en het zeefruit eerst te koken – de cholera-bacil gaat bij 50 °C dood – en elementaire hygiënische voorzorgsmaatregelen te nemen.
- 4 In Apulië kwamen de cholera-bacteriën op de groenten terecht, doordat groentevelden met besmet afvalwater werden besproeid.
- 5 Om besmetting via het eten van groenten tegen te gaan, werd geadviseerd het besproeien van groentevelden met afvalwater te staken.
- 6 Als de omstandigheden gunstig zijn, kunnen uit één cholera-bacterie in een uur 4 nakomelingen ontstaan.
- 7 Als alle nakomelingen in leven blijven, kunnen uit één cholera-bacterie in 10 uur 1.048.576 nakomelingen ontstaan.

9 PRACTICUM

Het kweken van bacteriekolonies
Ter beoordeling aan je docent.

10

- 1 Schimmels zijn heterotroof.
- 2 De functie van een paddestoel is voortplanting (het vormen van sporen).
- 3 Vier voedingsmiddelen die met behulp van schimmels worden gemaakt: kaas – brood – bier – wijn.
- 4 De schimmels *Penicillium roqueforti* en *Penicillium camemberti* worden gebruikt bij het maken van bepaalde Franse kaassoorten (roquefort en camembert).
- 5 Schimmels kunnen voor de mens schadelijke gevolgen hebben als ze ziekten veroorzaken (bijvoorbeeld zwemmerseczeem), of als ze ons voedsel doen bederven.

11 PRACTICUM

Schimmels

- Bij je tekening moet staan: schimmels, vergroting 400x.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: schimmeldraden – sporen.
De tekening is ter beoordeling aan je docent.

12 PRACTICUM

Gistcellen

- Bij je eerste tekening moet staan: uitgegroeide gistcel, vergroting 400x.
- Bij je tweede tekening moet staan: nog niet uitgegroeide gistcel, vergroting 400x.
- Bij je derde tekening moet staan: gistcel met een blaasje, vergroting 400x.
De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

4 Planten**13 PRACTICUM**

Boomalg (*Protococcus viridis*)

- Bij je tekeningen moet staan: boomalgcellen, vergroting 400x.
De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

14 PRACTICUM

Sporenvormende organen

- Bij je eerste tekening moet staan: mos.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: mosplantje – sporendoosje.
- Bij je tweede tekening moet staan: paardenstaart.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: stengel – sporenvormend orgaanje.
- Bij je derde tekening moet staan: sporen van de paardenstaart, vergroting 400x.
- Bij je vierde tekening moet staan: sporen van de paardenstaart, vergroting 400x, na erover te hebben geademd.
- Bij je vijfde tekening moet staan: varen.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: varenblad – sporenhooftje.
De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

15

- 1 Planten onderscheiden zich van dieren, doordat bij planten in de cellen bladgroenkorrels voorkomen (waardoor planten autotroof zijn) en doordat planten celwanden hebben.
- 2 Het plantenrijk wordt ingedeeld in wieren (algen), mossen, paardenstaarten, varens en zaadplanten.
- 3 Wieren onderscheiden zich van de overige planten, doordat wieren geen wortels, geen stengels en geen bladeren hebben.
- 4 Bij de naaktzadigen zitten de zaden (meestal) tussen de schubben van een kegel; bij de bedektzadigen zitten de zaden in een vrucht.
- 5 De zaden van een appelboom zijn de appelpitten.
- 6 Het eetbare gedeelte van een appel heeft zich ontwikkeld uit de bloembodem (en het vruchtbeginsel).
- 7 Na de bevruchting vallen de kroonbladeren af.
- 8 Het eetbare gedeelte van een sperzieboon heeft zich ontwikkeld uit het vruchtbeginsel en het zaadbeginsel.

16 PRACTICUM

Een sperzieboon

- Bij je eerste tekening moet staan: sperzieboon, buitenaanzicht.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: overblijfsel van de bloemsteel – overblijfsel van de kelkbladeren – overblijfsel van de stijl – vrucht.
- Bij je tweede tekening moet staan: sperzieboon, openliggend.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: vrucht – zaad.
De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

5 Dieren

17

- 1 Bij de afdelingen van de platwormen, de rondwormen, de ringwormen, de weekdieren, de geleedpotigen en de gewervelden zijn de dieren tweezijdig symmetrisch.
Bij de afdelingen van de holtedieren en de stekelhuidigen zijn de dieren straalsgewijs symmetrisch.
Bij de afdelingen van de eencelligen en de sponzen zijn de dieren asymmetrisch.
- 2 Bij de afdelingen van de sponzen, de weekdieren (een aantal soorten), de stekelhuidigen en de gewervelden hebben de dieren een inwendig skelet.
Bij de afdelingen van de weekdieren (de meeste soorten) en de geleedpotigen hebben de dieren een uitwendig skelet.
Bij de afdelingen van de eencelligen, de holtedieren (de meeste soorten), de platwormen, de rondwormen en de ringwormen hebben de dieren geen skelet.
- 3 Bij de afdelingen van de platwormen en de rondwormen komen veel parasieten voor.
- 4 Bij de afdeling van de geleedpotigen hebben de dieren een uitwendig skelet van chitine.
- 5 Ringwormen zijn van rondwormen te onderscheiden, doordat het lichaam van ringwormen gesegmenteerd is.
- 6 Bij de afdeling van de stekelhuidigen is de huid van de dieren bezet met stekels of knobbels.

18

PRACTICUM

Pantoffeldiertje (*Paramecium* sp.)

19

PRACTICUM

De mossel (*Mytilus edulis*)

- Bij je eerste tekening moet staan: mossel, buitenaanzicht.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: tweekleppige schelp – groeistreep – elastische slotband.
- Bij je tweede tekening moet staan: mossel, met opengeklapte schelp.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: doorgesneden sluitspier – aanhechtingsplaats van de sluitspier – parelmoerlaag – mantel – mantelrand – voet – baard – instroomopening – uitstroomopening.
- Bij je derde tekening moet staan: mossel, met weggeknipte mantel.
In de tekening moet je de volgende delen hebben aangegeven: voet – baard – kieuw – mondlap – ingewandzak.

De tekeningen zijn ter beoordeling aan je docent.

6 Evolutie

20

- 1 Evolutie is een geleidelijke ontwikkeling, waarbij uit eenvoudig gebouwde organismen ingewikkelder gebouwde organismen ontstaan.
- 2 De giraffe is meer veranderd in voedselkeuze dan de okapi. Okapi's eten voornamelijk gras, net als hun voorouders. Giraffen eten vooral boombladeren.
- 3 Door een grote verscheidenheid in genotypen binnen een populatie heeft een soort een grote overlevingskans. Als de milieuomstandigheden wijzigen, is de kans groot dat enkele individuen een genotype bezitten dat zorgt voor een goede aanpassing aan de nieuwe omstandigheden.
- 4 Om uit verschillende vormen van één soort verschillende soorten te laten ontstaan, moeten deze vormen geïsoleerd raken en zich gescheiden van elkaar ontwikkelen.
- 5 Een recessief gemuteerd gen (a) komt bij een heterozygoot individu (Aa) niet tot uiting in het fenotype. In een kleine populatie is de kans groter dat een heterozygoot individu zich voortplant met een ander heterozygoot individu (Aa × Aa) dan in een grote populatie. De mutatie kan dan bij de nakomelingen in het fenotype tot uiting komen (aa).
- 6 Buideldieren zijn waarschijnlijk vóór het uiteendrijven van de continenten ontstaan en hebben zich over de aarde verspreid. Na het uiteendrijven van de continenten hebben de buideldieren zich in Australië en Zuid-Amerika verder kunnen ontwikkelen, doordat roofdieren daar ontbraken.
- 7 Verscheidenheid in genotypen door mutatie en recombinatie: P.
Natuurlijke selectie: W, Q, S, U. (P)
Soortvorming door isolatie: W, R, T, V, X. (P)
- 8 Het voordeel van camouflage voor een dier is dat het een grotere overlevingskans heeft, doordat het minder opvalt.
- 9 Als het milieu onveranderd blijft, zullen deze mutanten een kleinere overlevingskans hebben dan dieren met schutkleur.
- 10 Wanneer de milieuomstandigheden veranderen, bestaat de kans dat enkele mutanten met een afwijkende kleur goed zijn aangepast aan het nieuwe milieu. Deze mutanten hebben dan een grotere overlevingskans dan individu en die een ander genotype bezitten.
- 11 Mimicry vergroot de overlevingskans van een dier, doordat ze beschermd zijn tegen vijanden. De vijanden hebben geleerd een bepaalde soort met rust te laten omdat ze daar vervelende ervaringen mee hebben. Wanneer een andere soort sterk op deze soort lijkt, zullen ze ook deze soort met rust laten.

21

- 1 In de zoekoevijver is selectie op schrikgedrag. Het in scholen zwemmen biedt individuele vissen een grotere overlevingskans.
- 2 In de zoekoevijver is selectie op onopvallendheid. Kleine/onopvallende visjes hebben een grotere overlevingskans
- 3 Ze dient de hypothese te verwerpen als het felle kleurpatroon binnen het seizoen weer terugkeert, omdat binnen een seizoen geen erfelijke veranderingen zichtbaar kunnen worden. Alleen door aanpassing kan het kleurpatroon binnen het seizoen terugkeren.
- 4 Als de dieren eerder geslachtsrijp zijn, kunnen ze zorgen voor meer nakomelingen.
- 5 De probleemstelling van het experiment is: 'Kunnen er bij hagedissen (in relatief korte tijd) aanpassingen ontstaan aan veranderde milieuomstandigheden?' of 'Krijgen hagedissen die worden uitgezet op een eilandje met weinig begroeiing kortere pootjes en hagedissen die in bomen kunnen leven langere pootjes om zich sneller te kunnen bewegen bij het insecten vangen?'
- 6 Het is niet te zeggen of deze hagedissen tot verschillende soorten behoren of tot één soort. In het artikel staat niet vermeld of de dieren zich nog onderling kunnen voortplanten.
- 7 Het experiment ondersteunt Darwins theorie over het ontstaan van de verschillende soorten darwinvinken, doordat blijkt dat kleine groepen hagedissen van één soort, die geïsoleerd van elkaar leven in verschillende milieus, zich (vrij snel) aanpassen aan hun leefomgeving.

7

Argumenten voor evolutie

22

- 1 Fossielen zijn versteende overblijfselen van organismen of afdrukken van organismen in gesteenten.
- 2 Voor fossilisatie van de resten van een organisme is het belangrijk dat deze resten van de lucht worden afgesloten, want dan vergaan de resten minder snel.
- 3 In het algemeen fossiliseren alleen de skeletten en andere harde delen van organismen, doordat deze delen het minst snel vergaan. De zachte delen vergaan meestal te snel om te kunnen fossiliseren.
- 4 Er worden weinig fossielen van wormen gevonden, doordat wormen geen harde delen hebben en dus slecht fossiliseren.
- 5 Fossiel P in afbeelding 40 kan gemakkelijk worden ontdekt, want dit fossiel komt door een geologische breuk aan het licht. Fossiel Q kan niet zo gemakkelijk worden ontdekt, want het zit diep in de bodem.
- 6 Een gidsfossiel is een fossiel van een soort die zich in relatief korte tijd over een groot gebied heeft verspreid en daarna is uitgestorven.

- 7 Hij kan dan de conclusie trekken dat de gesteentelagen in Frankrijk en Duitsland even oud zijn (in dezelfde periode zijn afgezet).
- 8 Fossielen vormen een argument voor evolutie, omdat uit fossielen blijkt dat ingewikkelder gebouwde organismen later in de geschiedenis van de aarde optreden dan eenvoudig gebouwde organismen.

23

- 1 De organen van afbeelding 42 hebben de volgende functies:

1 = vliegorgaan	3 = graaforgaan
2 = stuurorgaan	4 = grijporgaan
- 2 Bij de vleermuis is de hand (de middenhandsbeentjes en de vingerkootjes) sterk ontwikkeld.
- 3 De voorpoot van een krokodil is homoloog met de voorpoot van een mol. Deze organen hebben overeenkomst in bouw die berust op een gelijke embryonale ontstaanswijze.
- 4 De poten van insecten en de poten van zoogdieren zijn analoge organen. Deze organen hebben overeenkomst in functie, maar die berust niet op verwantschap.
- 5 Nauw verwante soorten vertonen vooral homologie: de organismen hebben een (recente) gemeenschappelijke voorouder.
- 6 Homologe organen bij organismen vormen een argument voor evolutie, doordat het hierdoor aannemelijk wordt dat deze organismen een gemeenschappelijke voorouder hebben.

24

- 1 Het bekken heeft bij de meeste zoogdieren een steunfunctie.
- 2 De walvis is in de evolutie waarschijnlijk ontstaan uit een landzoogdier dat weer is teruggekeerd naar het water.
- 3 Voorouders van de python zullen wel poten hebben gehad.
- 4 De staartwervels bij de mens hebben geen functie.
- 5 De staartwervels bij de voorouders van de mens kunnen een functie hebben gehad bij het klimmen in bomen. De staart kan dan hebben gediend als grijpen steunorgaan.
- 6 Bij veel planteneterende zoogdieren heeft de blinde darm een functie bij de vertering.
- 7 Het is waarschijnlijk dat een voorouder van de mens een planteneter is geweest. De blindedarm wijst hierop.
- 8 Rudimentaire organen vormen een argument voor evolutie, omdat het hierdoor aannemelijk wordt dat verschillende soorten organismen een gemeenschappelijke voorouder hebben.
- 9 Van de diersoorten in afbeelding 46 komt het DNA van de chimpansee het meest overeen met het DNA van de mens en het DNA van de kip het minst.
- 10 Dat is in overeenstemming met de verwantschap die uit het uiterlijk van de organismen kan worden afgeleid. Een chimpansee vertoont meer uiterlijke overeenkomst met de mens dan met een kip.

8

De geschiedenis van het leven op aarde

- 25**
- 1 We leven nu in het tijdperk Neozoïcum en in de periode het Kwartair.
 - 2 De aarde bestaat ongeveer 4,6 miljard jaar.
 - 3 In de afkoelende oeratmosfeer zijn waarschijnlijk door bliksemontladingen uit gassen organische verbindingen ontstaan. Door indikking van oerzeeën is hieruit een organische oersoep ontstaan. Daarin zijn eerst grotere moleculen en vervolgens de eerste vormen van leven ontstaan.
 - 4 De oeratmosfeer bestond waarschijnlijk uit een mengsel van ammoniak, methaan, waterstof en water. Autotrofe organismen verbruiken koolstofdioxide en produceren zuurstof. De eerste organismen waren waarschijnlijk heterotroof; zij leefden van de organische stoffen in de oersoep.
 - 5 De endosymbiosetheorie houdt in dat oorspronkelijk vrijlevende organismen (prokaryoten) als organellen in andere cellen zijn gaan leven. Uit cyanobacteriën zouden zo bladgroenkorrels zijn ontstaan en uit zuurstofverbruikende bacteriën mitochondriën.
 - 6 Veelcellige organismen zijn ontstaan aan het eind van het Precambrium.
 - 7 Doordat de landplanten zuurstof produceerden, was er voldoende zuurstof in de atmosfeer voor landdieren.
 - 8 Men noemt Latimeria een 'levend fossiel', omdat men lange tijd heeft gedacht dat dit dier was uitgestorven.
 - 9 In het Carboon konden landplanten grotere afmetingen aannemen dan daarvoor, doordat in de planten zich vaten ontwikkelden waardoor de transportmogelijkheden van stoffen in de planten werden vergroot.
 - 10 Dat de reptielen in het Jura een enorme bloeitijd doormaakten, blijkt uit de grote verscheidenheid aan sauriërs die in deze periode ontstond.
 - 11 De poten van de verschillende sauriërs zijn homoloog. De poten hebben een overeenkomst in bouw die berust op een gelijke embryonale ontstaanswijze.
 - 12 65 miljoen jaar geleden is het tijdperk Mesozoïcum overgegaan in het tijdperk Neozoïcum.
 - 13 Deze overgang is waarschijnlijk heel plotseling opgetreden door een groot rotsblok, dat vanuit de ruimte insloeg op de aarde. Dat gaf een enorme explosie, gevolgd door uitgestrekte bosbranden.
 - 14 Na de explosie en bosbranden hebben enkele jaren lang zwarte wolken van stof en roet boven het aardoppervlak gehangen. Vermoedelijk hebben deze wolken zoveel zonlicht tegengehouden, dat het op de gehele aarde vrijwel donker werd en de temperatuur sterk daalde. De sauriërs hebben deze klimaatsverandering niet overleefd, de zoogdieren en vogels wel. Toen de zwarte wolken verdwenen, konden de zoogdieren en vogels goed tot ontwikkeling komen.
 - 15 De huidige mensenrassen zijn ongeveer 30 000 jaar geleden ontstaan.
- 26**
- 1 Wieren hebben zich niet uit vaatplanten ontwikkeld. Wieren hebben zich ontwikkeld uit bacteriën.
 - 2 Gisten hebben zich niet uit eencellige wieren ontwikkeld. Gisten hebben zich ontwikkeld uit bacteriën.
 - 3 Holtedieren zijn waarschijnlijk eerder ontstaan dan stekelhuidigen.
 - 4 Platwormen zijn waarschijnlijk eerder ontstaan dan geleedpotigen.
 - 5 Geleedpotigen vertonen meer verwantschap met weekdieren dan met gewervelden. Ze hebben een recentere gemeenschappelijke voorouder met weekdieren dan met gewervelden.
 - 6 Naaktzadigen vertonen de meeste verwantschap met bedektzadigen.
 - 7 Bedektzadigen zijn ingewikkelder gebouwd dan mossen. Bedektzadigen zijn later in de evolutie ontstaan.

27

- 1 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - onderhouden van relaties met agrariërs;
 - op grond van nieuwe ontwikkelingen vanuit de diervoederindustrie, vanuit het vakgebied en op grond van overheidspublicaties, informatie geven, adviseren en meedenken met bedrijfsplannen;
 - offertes maken;
 - contact opnemen met de veehouders;
 - een beknopt rapport schrijven na elk bedrijfsbezoek;
 - de gesprekken met veehouders goed voor bereiden;
 - mailings schrijven en naar groepen bedrijven versturen.
- 2 De volgende antwoorden zijn mogelijk:
 - analytisch kunnen denken;
 - deskundig zijn op je vakgebied;
 - je goed kunnen inleven;
 - gemakkelijk contacten kunnen leggen;
 - ervaring hebben met de agrarische sector;
 - je gemakkelijk en duidelijk kunnen uitdrukken.
- 3 Door zijn kennis van natuurwetenschappelijk onderzoek kan Daniël onderzoeksrapporten analyseren (de betrouwbaarheid beoordelen en de resultaten toepassen in adviezen aan agrariërs).
- 4 Ter beoordeling aan jezelf.

1 Determineren

1 PRACTICUM

Het determineren van planten
Ter beoordeling aan je docent.

2 De evolutie van de mens

- 1 De mens, de mensapen, de apen en de halfapen worden tot de primaten gerekend.
- 2 Deze groepen vertonen verwantschap, doordat ze een klein halfaapje als gemeenschappelijke voorouder hebben.
- 3 De mensapen hebben zich aangepast aan het leven in bomen. De aapmensen hebben zich aangepast aan het bewonen van open vlakten.
- 4 De evolutie van de aapmens splitste zich in de groepen Australopithecus en Homo.
- 5 Aapmensen van de groep Australopithecus hadden enorme kaken met grote kauwspieren om het rauwe voedsel te kunnen kauwen.
- 6 Aapmensen van de groep Homo maakten gebruik van werktuigen en vuur. Hiermee bewerkten zij hun voedsel, zodat het gemakkelijker te kauwen was.
- 7 De aanpassingen van de groep Homo bleken de meeste overlevingskansen te bieden.
- 8
 - *Homo habilis*: de handige mens.
 - *Homo erectus*: de mens die rechtop loopt.
 - *Homo sapiens neanderthalensis*: de mens die denkt, gevonden in het Neanderthal bij Düsseldorf.
 - *Homo sapiens sapiens* (Cro-Magnonmens): de mens die denkt, gevonden bij Cro-Magnon.
- 9 De grootte van de kaken is sinds de *Homo habilis* in verhouding tot de rest van de schedel afgenomen. Dit hangt samen met het feit dat de mens steeds meer gereedschappen ging gebruiken om het voedsel te bewerken, waardoor de mens minder sterke kaken nodig had.
- 10 Het gemiddelde hersenvolume is sinds de *Homo habilis* toegenomen van 660 cm³ naar 1450 cm³.

- 2
 - 1 De naam Javamens geeft de plaats aan waar deze primitieve mensachtige voor het eerst werd opgegraven.
 - 2 De eerste fossielen van de Javamens zijn gevonden door de Nederlander Eugène Dubois in 1892.
 - 3 De *Homo erectus* is ontstaan in Afrika.
 - 4 Men heeft altijd gedacht dat de verspreiding van de *Homo erectus* over de hele wereld ongeveer een miljoen jaar geleden plaatsvond.
 - 5 In het artikel wordt beweerd dat de verspreiding van de *Homo erectus* bijna 1,8 miljoen jaar geleden plaatsvond.
 - 6 Men heeft de gesteentelagen waaruit in de jaren dertig en zeventig van de vorige eeuw schedelfragmenten van de *Homo erectus* zijn opgegraven opnieuw onderzocht. Daarbij kwam men tot de conclusie dat deze gesteentelagen (en dus ook de fossielen) 1,8 miljoen jaar oud zijn.

3 Leren en werken

- 1 Het door jou gekozen beroep.
- 2 De werkzaamheden verschillen per beroep. Je vindt de benodigde informatie door op de leerlingen-cd-rom de gegevens over het beroep op te vragen. Op het tabblad 'werkzaamheden' vind je de werkzaamheden die je in dit beroep uitoefent.
- 3 De capaciteiten verschillen per beroep. Je kunt de benodigde capaciteiten vinden door op de leerlingen-cd-rom de gegevens over het beroep op te vragen. Op het tabblad 'capaciteiten' vind je de capaciteiten die je in dit beroep nodig hebt.
- 4 De opleidingseisen voor deze beroepen verschillen per opleiding. Je kunt de gegevens over de vereiste opleiding voor dit beroep vinden door vanuit de gegevens over het beroep te klikken op 'Opleidingen'.
- 5 De opleidingseisen verschillen per opleiding. Klik vanuit de gegevens over het gekozen beroep op de knoppen: 'opleidingen', 'gegevens'. Op het tabblad 'vereist' vind je de benodigde informatie.
- 6 Waar je gaat werken verschilt per beroep. Je kunt de benodigde gegevens vinden door vanuit de gegevens over het beroep de informatie op de tabbladen 'werkzaamheden' en 'omstandigheden' te lezen.
- 7 Ter beoordeling aan jezelf. In het antwoord vergelijk je jouw capaciteiten met de benodigde capaciteiten voor dit beroep en geef je antwoord op de vraag of je de werkzaamheden die je in dit beroep uitoefent interessant lijken. Daarna trek je de conclusie of het beroep voor jou geschikt zou kunnen zijn.

- 1 Als voorbeeld de antwoorden voor het beroep tuinder.
- 2 Een voorbeeld van een goed antwoord is:
 - een tuinbouwbedrijf leiden;
 - het werk organiseren en plannen;
 - potplanten, vruchten, groenten en/of bloemen telen;
 - meehelpen met het uitvoerende werk.
 Er zijn veel meer antwoorden mogelijk.
- 3 Een voorbeeld van een goed antwoord is:
 - kennis van tuinbouwproducten en teelttechnieken;
 - zakelijk en bedrijfskundig inzicht (om winst te maken met je bedrijf);
 - ondernemende instelling.
 Er zijn veel meer antwoorden mogelijk.
- 4 Op de leerlingen-cd-rom staan 14 mbo-opleidingen genoemd die te maken hebben met plantenteelt en handel. Er zijn ook akker- en tuinbouwopleidingen op hbo-niveau in Dronten, Delft, Larenstein, Den Bosch en Leeuwarden.
- 5 De opleidingseisen verschillen per opleiding. Je kunt de juiste informatie vinden door vanuit de informatie over het beroep tuinder te klikken op: 'opleidingen', 'gegevens' en 'vereist'.
- 6 Je werkt zowel binnen als buiten, op het land, in kassen, schuren en op kantoor. Ook ga je regelmatig naar de veiling, naar leveranciers of naar een vakbeurs.
- 7 Ter beoordeling aan jezelf.