**Biologie hoofdstuk 8 Evolutie vwo 4**

8.1 oorsprong van het leven

Tot de 19e eeuw bleef het denkbeeld van “God heeft alles geschapen zoals het is” geaccepteerd binnen de westerse samenleving, die overwegend christelijk was. Cuvier bestudeerde fossielen. Fossielen zijn restanten van vroeger levende organismen. Zijn vondsten kwamen niet overeen met het scheppingsverhaal, dus bedacht hij de catastrofetheorie: na iedere natuurramp stierven soorten uit en kwam er een nieuwe schepping.

Lamarck kwam in 1809 als eerste met een evolutietheorie, die verklaarde hoe soorten veranderen en nieuwe soorten ontstaan. Hij ging er echter van uit dat een soort zich binnen slechts 1 generatie kon evolueren.

Darwin kwam in 1859 met een andere evolutietheorie, die hij baseerde op de leefomgeving en externe factoren die sommige individuen binnen een soort niet aankonden. De individuen zijn dus genetisch beter in staat te overleven en geven hun genen door aan de nakomelingen. Na enkele generaties bestaat de populatie uit individuen die zodanig aangepast zijn dat ze kunnen overleven.

Darwin wachtte 20 jaar met het publiceren van zijn evolutietheorie. Hij was bang voor veel kritiek van de christelijke gemeenschap. Daarnaast wist hij niets van DNA en genen af en kon hij ook niet alles verklaren. Toen Mendel DNA ontdekte en de erfelijkheidswetten officieel werden, werd de evolutietheorie aangevuld tot de neodarwinistische theorie.

8.2 ontstaan van nieuwe soorten

Natuurlijke selectie bestaat uit struggle for life en survival of the fittest. Dit zijn beide natuurlijke processen die bijdragen aan evolutie.

Wanneer individuen met gunstige eigenschappen veel nakomelingen krijgen, neemt met elke nieuwe generatie het aantal individuen met gunstige eigenschappen toe. Na een aantal generaties met constantie selectiedruk bestaat vrijwel de gehele populatie uit individuen met gunstige eigenschappen. Bij Darwin gaat het niet om het aanpassen van een individu, maar om selectieprocessen en populatiesamenstellingen.

Allopatrische soortvorming: het ontstaan van een nieuwe soort vanwege een barrière. →

Na de opheffing van de barrière kunnen de eigenschappen zo verschillend zijn, dat de populaties elkaar niet meer herkennen als soortgenoot of ze kunnen geen vruchtbare nakomelingen meer krijgen. Er is dan een nieuwe soort ontstaan.

Sympatrische soortvorming: een nieuwe soort evolueert zonder barrière. Dit is partnerselectie: alleen de sterkste/mooiste of grootste wordt gekozen als partner, terwijl een ander individu let op andere eigenschappen bij een partner. Na enkele generaties is er een nieuwe soort ontstaan.

Het fokken van dieren of kweken van planten met gewenste eigenschappen heet kunstmatige selectie.

De frequentie waarin allelen in een populatie voorkomen heet de allelfrequentie. Populatiegenetica bestudeert de genetische samenstelling van populatie. Door immigratie is de genenpool, de erfelijke samenstelling van de populatie, verrijkt met nieuwe allelen. De migratie van allelen van de ene populatie naar de andere heet de gene flow. Een verandering in de samenstelling van de genenpool heet genetic drift.

HARDY-WEINBERG

De voorwaarden voor een Hardy-Weinbergevenwicht zijn:

* Allelfrequenties en genotypefrequenties blijven ongeveer gelijk
* Er treedt geen natuurlijke selectie op
* Mutaties en migraties mogen geen rol spelen
* De partnerkeuze is op toeval berust.

*p + q = 1 of 100%*

* P = de allelfrequentie van het dominante allel
* q = de allelfrequentie van het recessieve allel

$$p^{2}+2pq+q^{2}=1 of 100\%$$

* $p^{2}$ = de genotypefrequentie van het dominante homozygoot
* $2pq $= de genotypefrequentie van de heterozygoot
* $q^{2}$ = de genotypefrequentie van de recessieve homozygoot

De genetische variatie in een gesloten gemeenschap is kleiner dan in een open gemeenschap. Dit heet het founder effect.

8.4 het verhaal van de fossielen

Paleontologie is de wetenschap die fossielen bestudeert. Ze reconstrueren het uiterlijk en de levenswijze van een uitgestorven dier en brengen verwantschappen met huidige organismen in kaart.

Veel fossielen zijn versteend. Micro-organismen hebben dan de zachte delen van het lichaam al afgebroken. Dan wordt het lichaam bedekt met zand of slik. Botten blijven dan vaak intact. Door de druk van de lagen verstenen de botten. Zo gaat het ook bij planten, afdrukken van poten en huid en nesten en eieren. Droogte kan skeletten ook intact houden.

Kou werkt conserverend en Ötzi had nog huid, haar en spieren. Zure en zuurstofarme omstandigheden in veenmoerassen remmen de afbraak van dode lichamen. Daarom worden er nog resten uit de bronstijd en ijzertijd gevonden. Barnsteen is gestolde hars afkomstig van dennenbomen. Hierin zijn insecten, kikkers en hagedissen vast komen te zitten en deze kunnen we nu onderzoeken.

Onderzoekers gebruiken fossiele soorten die een grote geografische verspreiding hebben en slechts een beperkte tijd hebben bestaan, als gidsfossielen. Door fossielen uit aardlagen te vergelijken met gidsfossielen, is snel een indruk te krijgen over de relatieve leeftijd van aardlagen. Met isotopenonderzoek kunnen onderzoekers de absolute leeftijd van een fossiel of rotslaag inschatten. Isotopen vervallen uiteindelijk en hebben een halveringstijd. Een onderzoeker kan uit de verdwenen hoeveelheid stof bepalen hoe oud iets is.

Bij het indelen van soorten in dezelfde groep zijn twee vormen van overeenkomsten van belang: homologie en analogie. Homologe structuren in organismen hebben hetzelfde bouwplan, maar vervullen een andere functie. Homologe delen bevinden zich op overeenkomstige plaatsen op het lichaam, zijn opgebouwd uit ongeveer dezelfde elementen en bij diverse soorten aangepast aan hun functie. Analoge structuren hebben eenzelfde functie, maar een ander bouwplan. Het verschil in bouwplan is een argument dat er sprake is van verschillende afkomst.



Hier is sprake van een homologe overeenkomst.



De vleugels van een vogel en van een vleermuis zijn beide gemaakt om te vliegen, maar hebben een ander bouwplan. Hier is sprake van een analoge overeenkomst.

De verscheidenheid aan levensvormen op aarde heet biodiversiteit.

8.5 evolutie onderzocht

Generatio spontanea: hoe Aristoteles dacht dat er leven kon uitstaan uit levenloos materiaal. In 1969 viel er een meteoriet op aarde die 4,5 miljoen jaar oud was. Toen deze onderzocht werd troffen de onderzoekers meer dan 70 soorten aminozuren aan. Het is dus mogelijk dat leven op aarde afkomstig is van een andere planeet.

Onderzoekers denken dat de eerste cellen in de oceanen zijn ontstaan. Daar waren geisers die van materialen in de oersoep vetzuren konden maken, de bouwstenen voor vetten. Dit is slechts een theorie, omdat er nog geen miljoenen jaren zijn geweest om dit na te bootsen.

De eerste organismen zijn waarschijnlijk anaerobe heterotrofe bacteriën geweest, die leefden van organische stoffen in de oceaan. De groei leidde mogelijk tot een tekort aan organische stoffen, waardoor fotoautotrofe bacteriën zijn ontstaan die gebruik maakten van fotosynthese. Daardoor kwam er zuurstof in de atmosfeer, waardoor aerobe bacteriën een kans kregen.

Als en prokaryoot een andere prokaryoot opneemt in zijn cel, heet dat de endosymbiosetheorie. De fotoautotrofe cyanobacteriën ontwikkelen zich tot chloroplasten en de aerobe proteobacteriën tot mitochondriën. Zo is er een cel met organellen en DNA ontstaan: een eukaryoot.

Met het ontstaan van meercellige organismen komt de evolutie in een nieuw stadium. Volgens onderzoekers ontwikkelen cellen tot weefsels, organen en eenvoudige organismen.

Tussen elke twee mensen schelen ongeveer 1 basenpaar op de duizend. Voor het totale genoom zijn dat ongeveer 3 miljoen verschillende basenparen. De genetische verwantschap tussen verschillende oermensen verschilt tussen de soorten. Een grotere variatie in het DNA dat door mutaties is ontstaan over een langere periode is een maatstaf voor de ouderdom van een populatie. Zo is de mens waarschijnlijk ontstaan in Afrika, daar zijn de oudste fossielen gevonden.

Mensen en chimpansees/bonobo’s zijn slechts 81 miljoen basenparen verschillend. Voor 97,3% komen de genomen overeen.

Taxons: rijken-klassen-orden-families-geslachten-soorten-organismen. Tegenwoordig gebruiken onderzoekers claden om soorten in te delen, gebaseerd op:

1. een groep organismen met een gemeenschappelijk uniek homoloog kenmerk;
2. Een gemeenschappelijke voorouder

Co-evolutie: het samen evolueren van twee soorten (bloemen en bijen).

