

Modeule 1 onderzoek naar soortvorming

1

Onderzoek naar soortvorming.

We beginnen met de ideeën van de belangrijkste onderzoeker op dit gebied: Charles Darwin.

Kijk voor zijn ideeën naar de volgende video. Bespreek na het kijken met een klasgenoot wat wordt bedoeld met 'natuurlijke selectie'.

Voordat Darwin zijn boek 'The origin of species' publiceerde, dachten de meeste wetenschappers dat plant- en diersoorten onveranderlijk zijn.

Maar Darwin betwijfelde dat.

Hij werd o.a. beïnvloed door geologen uit die stelden dat de aarde zich geleidelijk ontwikkelde en dat soorten konden uitsterven.

Toen hij dan ook op zijn reis langs de Galapagoseilanden op de verschillende eilanden unieke vogelsoorten vond, vermoedde hij dat die zich ontwikkeld zouden hebben uit soorten van het vaste land. Soorten zouden dus wel veranderlijk zijn.

De vraag naar de ontwikkeling van soorten heeft sinds Darwin veel biologen bezig gehouden.

In deze module bekijken we het werk van enkele onderzoekers en de conclusies daaruit.

We besluiten de module met het maken van een tentoonstelling.

Het eindproduct is een 'aangeklede tijdbalk' van de geschiedenis van het leven op aarde.

Het geheel krijgt de vorm van een tentoonstelling.

Bij verschillende stappen van de module maak je een poster, die tijdens de tentoonstelling kan worden gebruikt. De docent beoordeelt jouw bijdrage aan het geheel.

Natuurlijke selectie

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

Stap 1: Micro- en macro evolutie

- Darwin heeft met zijn evolutietheorie veel invloed gehad op de huidige genetica en erfelijkheidsleer.

Zijn theorie is door veel biologen aangepast en aangevuld.

Om daar meer over te weten te komen, kijk je naar de volgende clip:

Een gevaarlijk boek

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

A

Mendel en Crick

In de video worden Mendel en Crick genoemd.

Onderzoek wat hun bijdrage aan de biologie is geweest en maak daarvan een samenvatting.

B

In de video komt dit citaat voor:

"Het lichaam is slechts een drager van de genen. Het lichaam wordt oud, maar de genen niet."

- Teken een schema van de manier waarop jij jouw genen voor oogkleur hebt gekregen. Geef ook aan hoe jij jouw genen doorgeeft aan de volgende generatie.
- Is te voorspellen welke genen jij doorgeeft? Leg je antwoord uit.
- Hoe komt het dat jouw genen "niet oud worden"?

Deze opdracht kan alleen gemaakt worden in Learnbeat.

Stap 2: Variatie, mutatie en fitness

Bacteriën evalueren en ontwikkelen zich heel snel.

Ze zijn daarom erg belangrijk voor evolutionair onderzoek.

Om te weten te komen hoe ze zich aanpassen in verschillende milieus, bekijk je deze video. Beantwoord na het kijken de vraag.

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

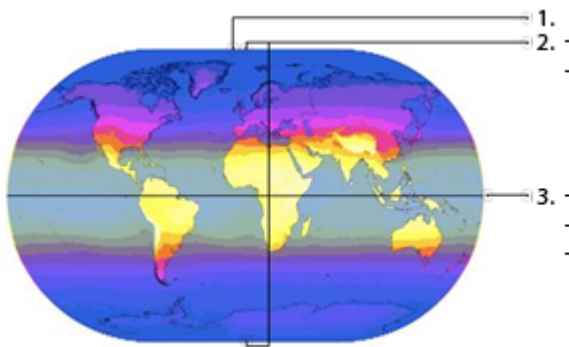
C

Variatie, mutatie en fitness

De onderzoeker noemt twee processen "de motor van de evolutie".

Welke processen zijn dat?

- A** Recombinatie en selectie
- B** Variatie en selectie
- C** Mutatie en selectie
- D** Mutatie en variatie



D

Invloed van het milieu

De onderzoeker in het filmpje noemt de invloed van het milieu op het organisme.

Ook in de evolutie van de mens vind je dergelijke voorbeelden.

Lees uit [cahier Evolutie zit in je genen](#) (Biowetenschappen en maatschappij) het eerste deel van het artikel "Op het eerste gezicht" blz 47 t/m 50.

1. Welke invloed van het milieu wordt hier beschreven?

Met welk effect op het uiterlijk?

2. Welk woord past bij welk deel van de aarde?

Neem de afbeelding over en zet de woorden op de juiste plaats.

weinig UV - veel UV - kans op vitamine D gebrek - kans op huidkanker - donkere huidvoordelig - lichte huidvoordelig

3. Van het risico op huidkanker wordt gezegd:

"Evolutionair heeft dat weinig te betekenen. Vormen van die ziekte openbaren zich als de voortplanting allang achter de rug is."

Leg dit uit.

Stap 3: Aanleg of milieu

Bij evolutie gaat het om variatie die wordt doorgegeven aan de volgende generatie.

Dat geldt niet voor alle variatie. Een deel van de verschillen tussen mensen wordt gedeeltelijk of helemaal bepaald door het milieu (de omgeving) waarin ze opgroeien.

E

Variatie en fitness

Je kent de uitdrukking vast wel: "survival of the fittest".

Daarmee is Darwin beroemd geworden.

Gek genoeg heeft Darwin dat niet bedacht.

Het citaat is van Herbert Spencer, een econoom die het boek van Darwin las.

Deze uitdrukking is verwarrend, want *fit* betekent niet *een goede conditie hebben*, maar

geschikt zijn om te overleven, en dus om je genen door te geven.

Het individu met de meeste nakomelingen is dus de fitste!

Welke twee mutaties, die zorgen voor variatie bij mensen, leiden tot het grootste verschil in fitness?

Selecteer de juiste twee mutaties.

- A** oogkleur
- B** ziekte van Alzheimer
- C** zaadcelproductie
- D** prostaatkanker
- E** bloederziekte
- F** lichaamslengte

F

Geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting

Veel soorten planten zich geslachtelijk voort. Op het eerste gezicht lijkt dat ongunstig. Bekijk het volgende citaat:

Evolution: The Triumph of an Idea

"Seks is niet alleen onnodig, maar het zou ook een recept voor een evolutionaire ramp moeten zijn.

Het is bijvoorbeeld een inefficiënte wijze van voortplanten...

En seks brengt tevens hogere kosten met zich mee...

Redelijkerwijs zou men verwachten dat elke groep dieren die seksuele voortplanting evolueert niet zou kunnen concurreren met niet-seksuele diergroepen.

Maar toch is seks heer en meester...

Waarom is seks een succes, ondanks al haar nadelen?"

bron: Carl Zimmer, Evolution: The Triumph of an Idea

Noem een aantal redenen waarom dieren met seksuele voortplanting in de concurrentie met dieren met niet-seksuele voortplanting in het nadeel zijn.

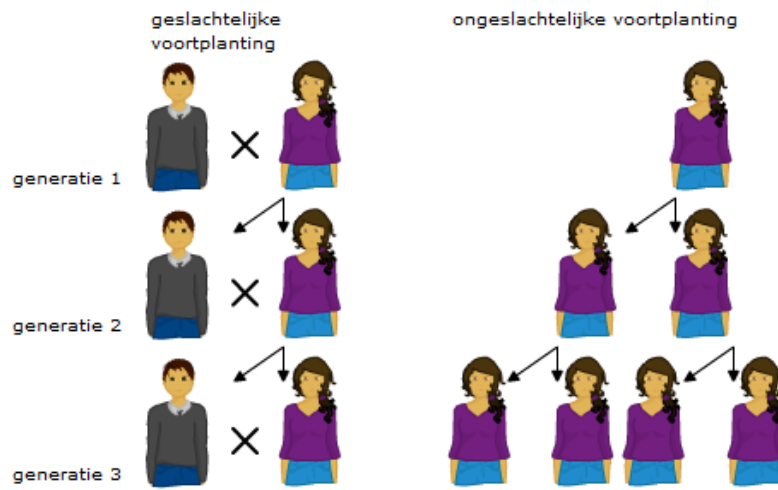
Geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting

Bij geslachtelijke voortplanting gaat de helft van de energie en bouwstoffen voor voortplanting naar de productie van mannen.

Die mannen dragen vervolgens niet bij aan de creatie van de volgende generatie.

Om zo'n populatie in stand te houden, moet een vrouwtje minstens twee nakomelingen produceren. Onder diezelfde omstandigheden groeit een populatie op waarvan de individuen zich ongeslachtelijk voortplanten. Als een asexueel vrouwtje gemiddeld twee nakomelingen produceert, verdubbelt de populatiegrootte met elke nieuwe generatie. Dit komt omdat elke nakomeling ook bijdraagt aan de groei van de populatie. Door de meiose dragen beide ouders vijftig procent van hun genetisch materiaal over aan de nakomeling

(dit is het tweevoudig nadeel van geslachtelijke voortplanting op genetisch niveau!). Om de meiose eerlijk te laten verlopen, worden de chromosomen willekeurig verdeeld over twee geslachtscellen, zodat alle chromosomen evenveel kans lopen om in de volgende generatie terecht te komen. Dit heeft een belangrijk bijeffect. De willekeur van de meiose zorgt ervoor dat het resultaat van elke reductiedeling anders is



G

Geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting

Een belangrijk verschil tussen geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting is de deling die eraan voorafgaat.

- | | | | |
|---|---|--------------------------|----------|
| 1 | Geslachtelijk door deling | <input type="checkbox"/> | Variabel |
| 2 | Ongeslachtelijk door deling | <input type="checkbox"/> | Haploid |
| 3 | Set chromosomen in de dochtercel geslachtelijk | <input type="checkbox"/> | Meiose |
| 4 | Set chromosomen in de dochtercel ongeslachtelijk | <input type="checkbox"/> | Identiek |
| 5 | Erfelijke samenstelling dochtercellen geslachtelijk | <input type="checkbox"/> | Diploid |
| 6 | Erfelijke samenstelling dochtercellen ongeslachtelijk | <input type="checkbox"/> | Mitose |

Identiek of niet?

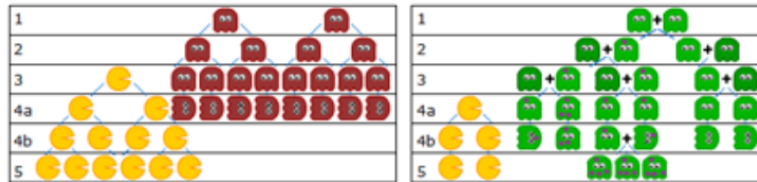
Hoe groot is de genetische overeenkomst in tussen familieleden?
Vul de juiste percentages in (0% - 25% - 50% - 100%).

Moeder en zoon	<input type="text"/>	&	<input type="text"/>
Broer en zus	<input type="text"/>	&	<input type="text"/>
Eeneiige tweeling	<input type="text"/>		
Twee-eiige tweeling	<input type="text"/>		

H

Neem de bovenstaande afbeelding over en vul de juiste getallen in.

Kies uit 0%, 25%, 50% en 100%



I

Geslachtelijk of ongeslachtelijk, dat is de vraag

Bekijk de volgende twee afbeeldingen goed. Let op het aantal individuen en op de kenmerken. Schrijf een passend bijschrift.

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

J

Zet de zinnen in de juiste volgorde van tijd.

- Organismen planten zich voort
- Er ontstaan meer nakomelingen dan er ouders zijn
- De nakomelingen verschillen onderling
- De populatie bevat steeds meer individuen die aangepast zijn aan de omgeving
- Alleen de best aangepaste nakomelingen kunnen zich voortplanten

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

K

Hoe vergroten de vrouwtjes van deze soort de kans om hun genen door te geven?

- A** Ze kiezen de gezondste partner
- B** Ze tonen hun kwaliteit

L

Ze kiezen de gezondste partner

A Ze kiezen de gezondste partner

B Ze tonen hun kwaliteit

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

M

Besprek met een klasgenoot welke selectie de natuur hier maakt. Formuleer jouw mening over het dilemma: ingrijpen of niet? Zorg voor goede argumenten.

Veranderingen binnen een soort

Werk in drietallen.

Maak samen een mindmap van het concept natuurlijke selectie. Bewaar deze mindmap in je portfolio.

Deze opdracht kan alleen gemaakt worden in Learnbeat.

N

Speel de [simulatie natuurlijke selectie](#) (kies de Nederlandse versie). Besprek in je groepje welke factoren van het evolutieproces worden nagebootst. Besprek ook wat het effect van de verschillende factoren is.

Deze opdracht kan alleen gemaakt worden in Learnbeat.



https://phet.colorado.edu/sims/html/natural-selection/latest/natural-selection_en.html

O

Stap 7: Kunstmatige selectie

De natuur selecteert niet alleen, de mens doet dat ook!
Door selectie en fokken zorgen wij dat voor ons nuttige planten en dieren steeds meer aan onze wensen gaan voldoen.

Werk in tweetallen

Kies een (landbouw)huisdier.

Welke kenmerken van dit dier worden als wenselijk gezien?

Op welke manier wordt daar door fokkers op geselecteerd?

Heeft de selectie ook nadelen?

Maak een **poster** van je gegevens en gebruik deze voor de tentoonstelling in de eindopdracht.

Deze opdracht kan alleen gemaakt worden in Learnbeat.

Waarom hebben sommige vogels gekke bekken?

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

P

De pollenpieper

Bekijk deze video over snavelsoorten.

Noteer minimaal 5 verschillende vogels die je ziet in de video en welke aanpassingen zij aan de hun snavel hebben.

Ga op internet op zoek naar de geschiedenis van één van deze vogels. Bekijk hoe de verschillende factoren (competitie, habitat, voedsel en predatoren) in de loop van de geschiedenis zijn veranderd en kijk of je kunt ontdekken welke aanpassingen er aan de snavel zijn geweest.

Tip: kijk eens op [deze site](#).

Welke invloed heeft dat op de vorm van de snavel van de vogel?

Adaptieve radiatie

In deze module heb je voorbeelden gezien van de manier waarop uit een gemeenschappelijke voorouder verschillende soorten kunnen ontstaan.

Dat heet adaptieve radiatie.

Elke soort heeft zijn eigen unieke specialisatie en is aangepast (adaptatie) aan een bepaalde omgeving en leefwijze.

Zoek zelf nog een afbeelding van een voorbeeld van deze adaptieve radiatie en kopieer deze naar een document.

Zoek uit waaraan de verschillende soorten uit jouw voorbeeld zich hebben aangepast en schrijf dit bij de afbeelding. Noteer ook in welke periode deze radiatie heeft plaatsgevonden.

Print het document en bewaar deze ook voor de tentoonstelling.

Ooggetuige van evolutie

Het evolutie proces in een meer is een zeer interessante ontwikkeling voor de bioloog.

Verandering van en het ontstaan van nieuwe soorten is hier goed zichtbaar.

Bekijk dan deze clip:

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video te bekijken.

Q

Maak een kleine strip van de manier waarop in het Tanganyika-meer verschillende soorten cichliden zijn ontstaan.

Bewaar je strip voor de tentoonstelling.

Deze opdracht kan alleen gemaakt worden in Learnbeat.

Deze video kan niet worden weergegeven in de print versie. Ga naar Learnbeat om de video

te bekijken.

In de negentiende eeuw worden vanuit de hele wereld planten en dieren naar Leiden gebracht.

Daar worden ze op alcohol bewaard om bestudeerd te worden. Er blijken veel overeenkomsten te zijn.

Zijn de volgende structuren *homoloog* of *analoog of beide*? Selecteer de juiste antwoorden.

R Vleugels van een vogel en van een vleermuis?

A Analoo

B Homoloog

S Vleugels van een libelle en van een vlinder?

A Homoloog

B Analoo

T Vleugels van een vlinder en van een vogel?

A Homoloog

B Analoo

U Vinnen van dolfijnen en armen van een mens?

A Analoo

B Homoloog

V Vinnen van haaien en van dolfijnen?

A Analoo

B Homoloog

W

Divergent of convergent?

Verdeel de dieren a t/m h over de klas.

Zoek een afbeelding van elk dier en gegevens over de lichaamsbouw, de leefwijze en de afstamming van de twee genoemde diersoorten.

Zoek ook hun wetenschappelijke naam en het geslacht waartoe ze horen.

In hoeverre zijn deze dieren verwant?

Is er sprake van divergentie of convergentie?

Noteer de gegevens bij de figuur en bewaar alles de tentoonstelling.

1. de zeekoe en de walvis
2. zeemeeuw en albatros
3. pinguïn en reuzenalk
4. haas en konijn
5. nandoe en struisvogel
6. dromedaris en kameel
7. kangoeroe en koala
8. merel en lijster

Fossielen

Lees het artikel: Uitsterven of ontwikkelen - www.natuurinformatie.nl

Bekijk in overleg met je docent de fossielen uit de collectie op school.

Verdeel de fossielen over de klas.

Ieder maakt voor dit fossiel een kaartje met een korte uitleg (soort, periode, evt vindplaats).

Bewaar de gegevens voor de tentoonstelling.

Stambomen

Maak tweetallen.

Zoek een afbeelding van en stamboom van één van de volgende groepen.

- Olifanten
- Paarden
- Buideldieren
- Katachtigen
- Pinguïns
- Walvissen
- Buideldieren
- Apen van de oude wereld
- Apen van de nieuwe wereld
- Vleermuizen
- Bloemplanten

Noteer bij de afbeelding:

- in welke periode zich de belangrijkste ontwikkeling van de groep heeft afgespeeld.
- aan welke leefwijze en omstandigheden de groep is aangepast.
- met welke groepen de door jou bestudeerde groep het meest verwant is.
- welke voorouder leefde resp. 300, 200 en 100 miljoen jaar geleden.

Bewaar de poster voor de tentoonstelling.

Deze opdracht kan alleen gemaakt worden in Learnbeat.