

Aanwezigheden

Wie ben ik en wie ben jij?

3R

**Regels - Rust – Routine**

3R: Regels – Rust - Routine

Materiaal op tafel leggen

Geen GSM

Stilte

Luisteren naar elkaar

2R

**Respect – Rechtvaardigheid**

# 4 Evolutie



# Zijn alle dieren en planten die vandaag leven onveranderd gebleven?

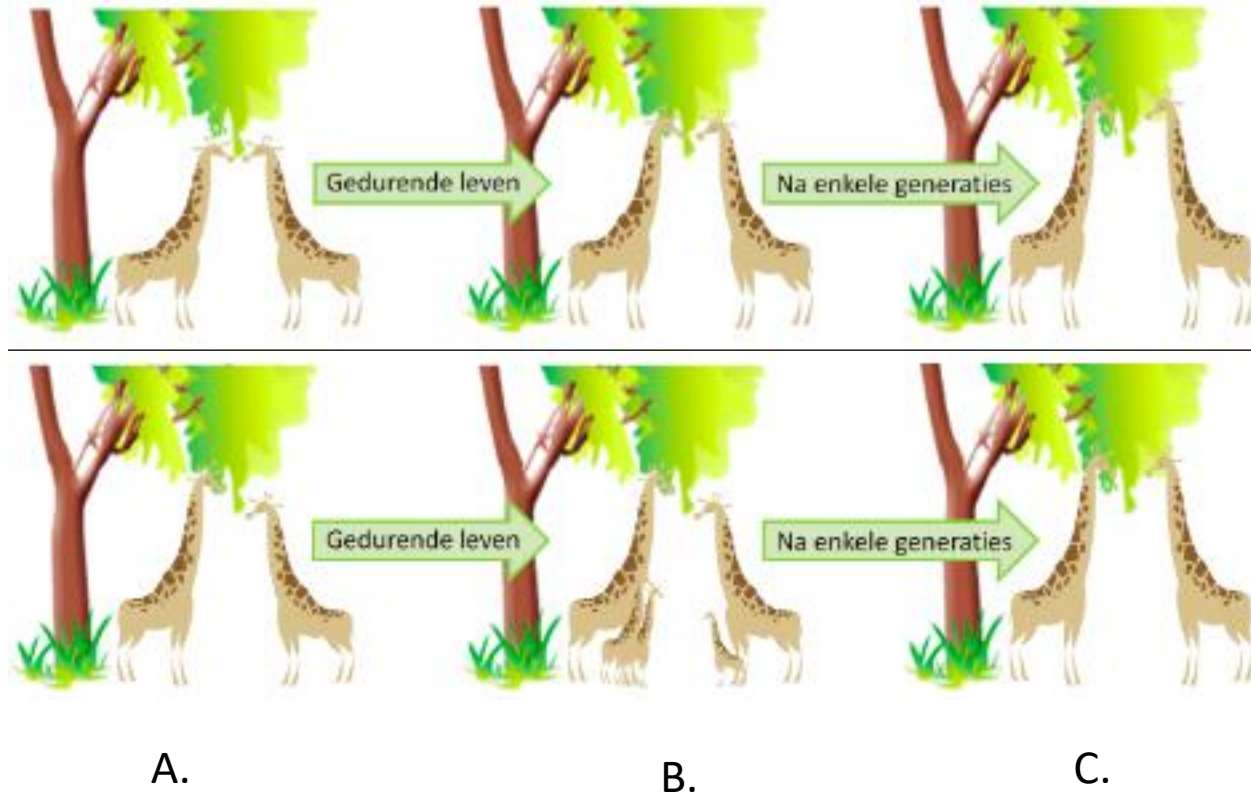


Zo'n 65 miljoen jaar geleden is onze planeet getroffen door een meteoriet en die heeft de meeste grote dinosaurussen zoals de tyrannosaurus rex en de triceratops doen uitsterven. In grote lijnen zijn alle niet-vliegende dinosaurussen uitgestorven. De vliegende dinosaurussen, of de vogels zoals we ze nu noemen, hebben de massa-extinctie wel overleefd.

U kijkt vreemd op. Een vogel is toch helemaal geen dinosaurus? Toch wel, van de mus in uw tuin tot de kip op de boerderij. Allemaal zijn het nazaten van de dino. 150 miljoen jaar geleden, lang voor het massale uitsterven van de meeste dinosaurussen, zijn de dino's langzaam richting de vogel gaan evolueren.

[https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2013/05/01/de\\_dino\\_s\\_zijn\\_nietuitgestorven-1-1600895/](https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2013/05/01/de_dino_s_zijn_nietuitgestorven-1-1600895/)

# Lamarck of Darwin?



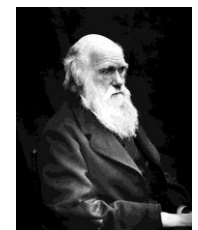
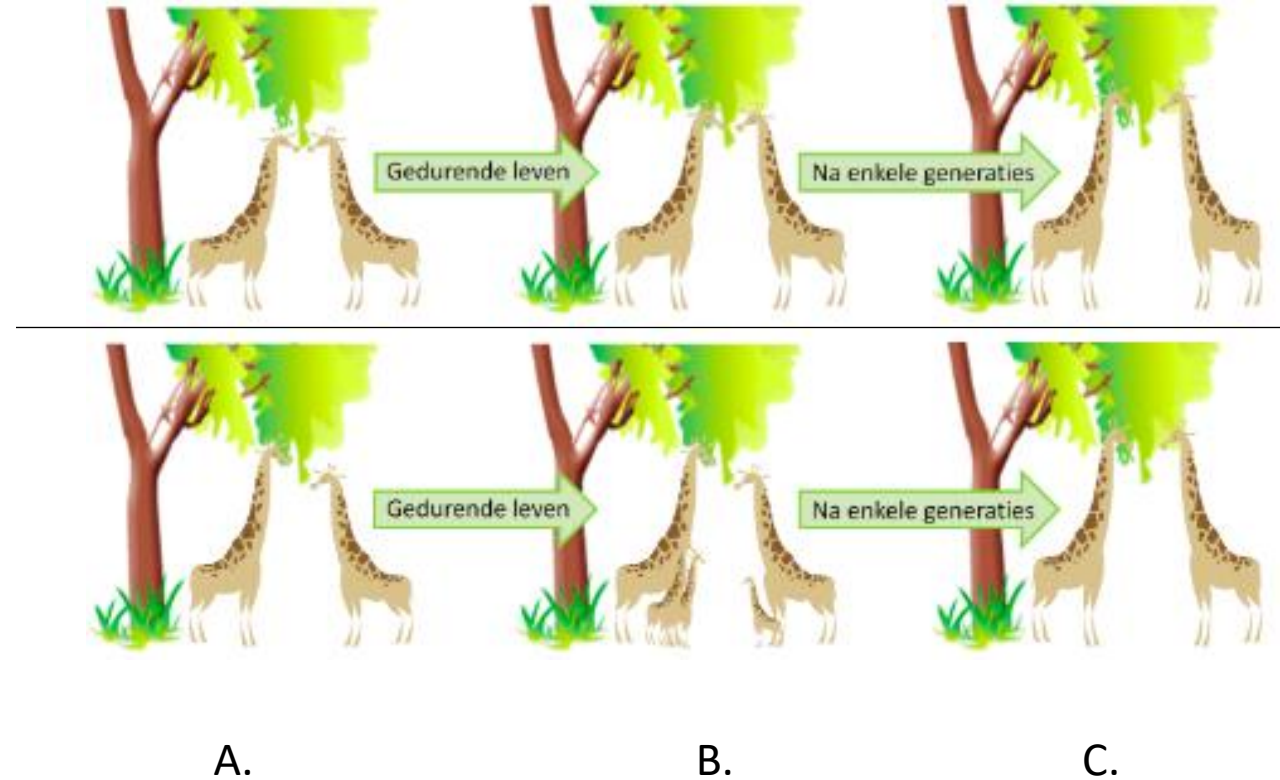


## Boven: Lamarck

- A) Geen variatie in lengte
- B) Wet van gebruik en ongebruik
- C) Overerfbaar kenmerk

## Onder: Darwin

- A) Wel variatie in lengte
- B) Beter aangepast aan de omgeving
- C) Overerfbaar kenmerk





# Verklaringen biologische diversiteit

## 1. Lamarckisme

Wet van gebruik en ongebruik

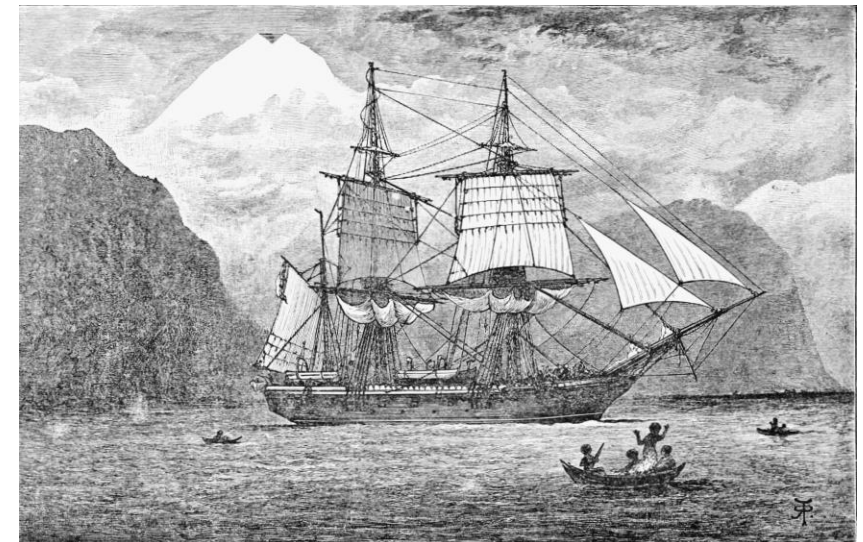
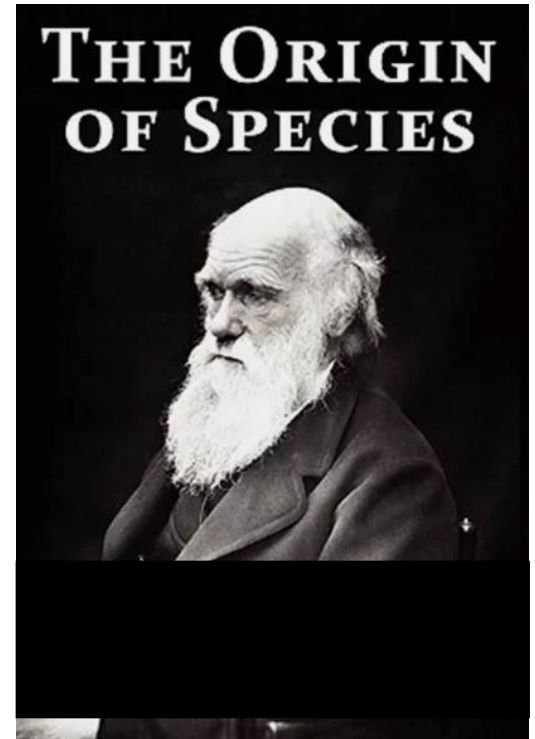
Organismen worden groter en dit is overerfbaar (*Lamarck*)

## 2. Darwinisme



# Darwinisme

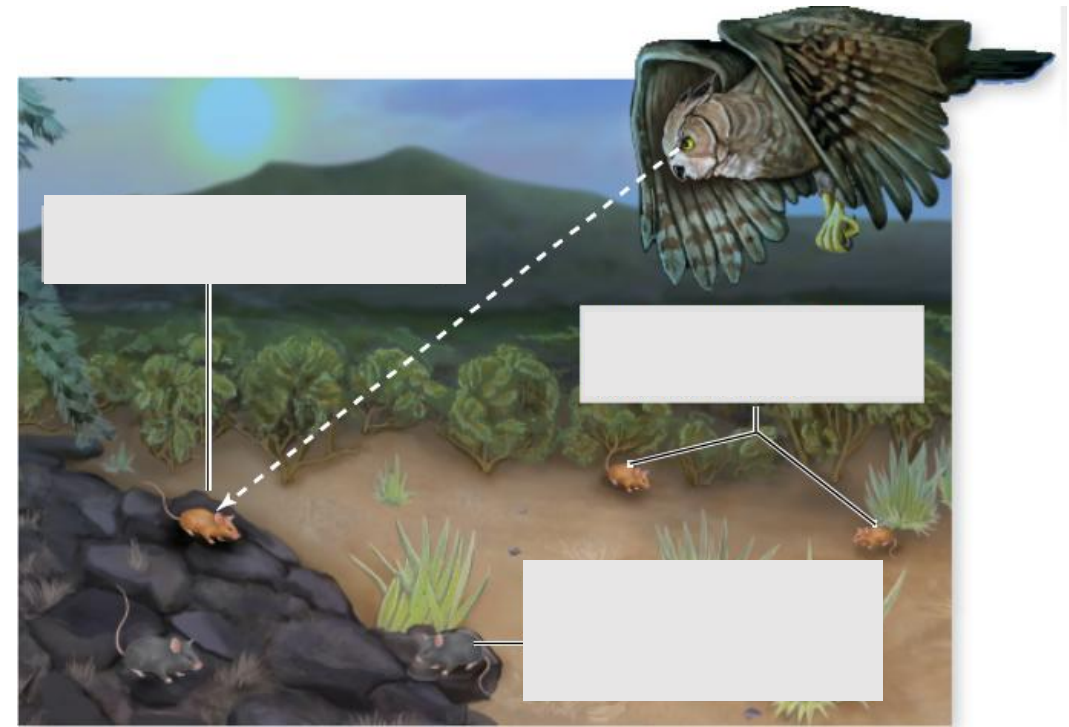
- Ontdekkingsreis met schip **Beagle**
  - **Variatie** binnen een populatie
  - **Struggle for Life**
    - Concurrentie tussen soortgenoten
  - Te veel nakomelingen
  - **Survival of the fittest**
  - **Natuurlijke selectie**
    - = Individuen met eigenschappen die beter aangepast zijn aan de omgeving hebben een grotere kans om te overleven en zich voort te planten. Hun gunstige eigenschappen worden zo doorgegeven aan de volgende generatie.
- 3 voorwaarden
1. Fenotypische én genotypische variatie moet aanwezig zijn in de populatie
  2. Deze variatie moet leiden tot verschillen in reproductief succes
  3. Deze variatie moet doorgegeven worden aan de volgende generaties



# Natuurlijke selectie

## Selectie door predatie

- Populaties die leven op rotsen, zijn eerder donker
- Populaties die leven op zandgrond, zijn eerder wit



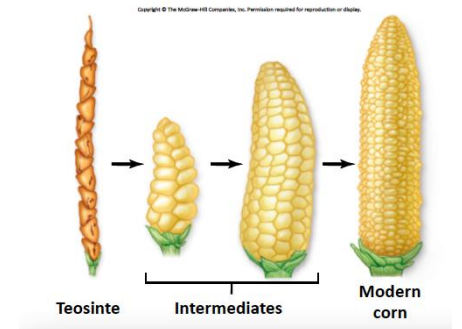
# Natuurlijke selectie

## **Fitness**

- Aantal overlevende nakomelingen per individu
  - Individuen die meer nakomelingen nalaten → Fitness ↑

Hangt af van verschillende factoren

- Survival of the fittest
- Reproductief succes
- Variatie in aantal nakomelingen per paring

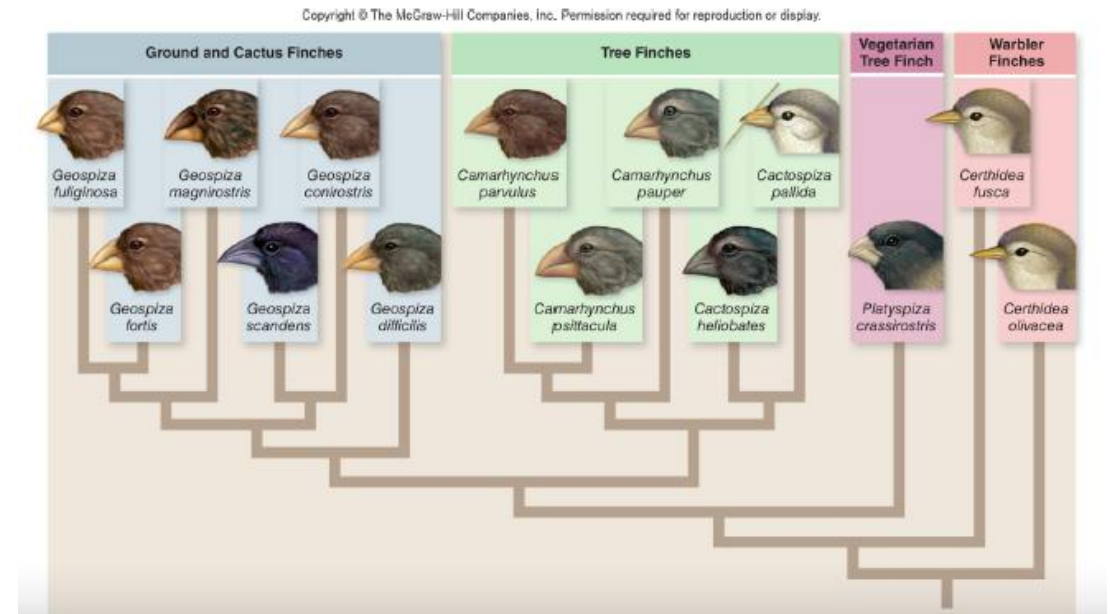




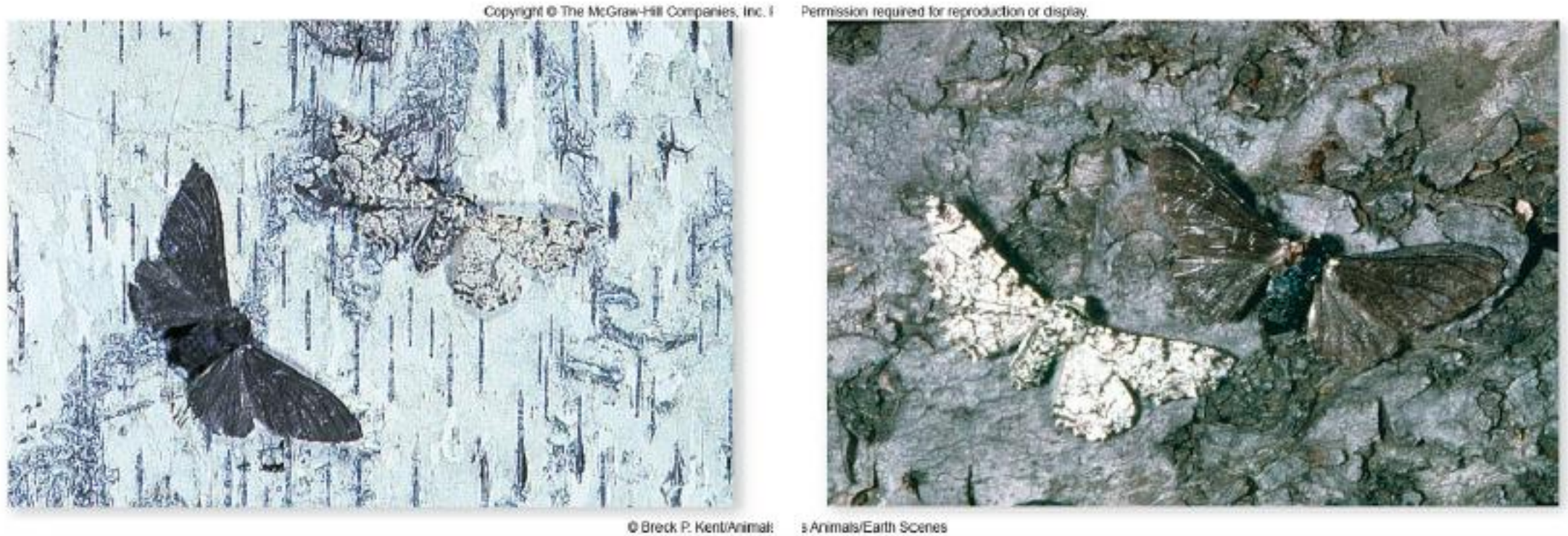
# 1. Darwinvinken

- 31 vogels op de **Galapagos**-eilanden
- 14 nauwverwante soorten, enkel verschillend in **de vorm van de bek**
- Vorm van de bek hangt samen met het type voedsel → natuurlijke selectie
  - Grote, harde zaden → Grote, sterke bek
  - Kleine zaden en insecten → Kleine, fijne bek

→ **Adaptieve radiatie**



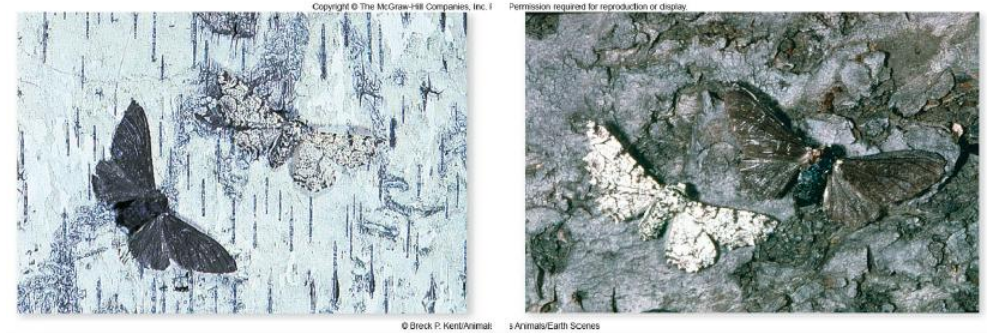
## 2. Industriel melanisme



*Biston betularia*



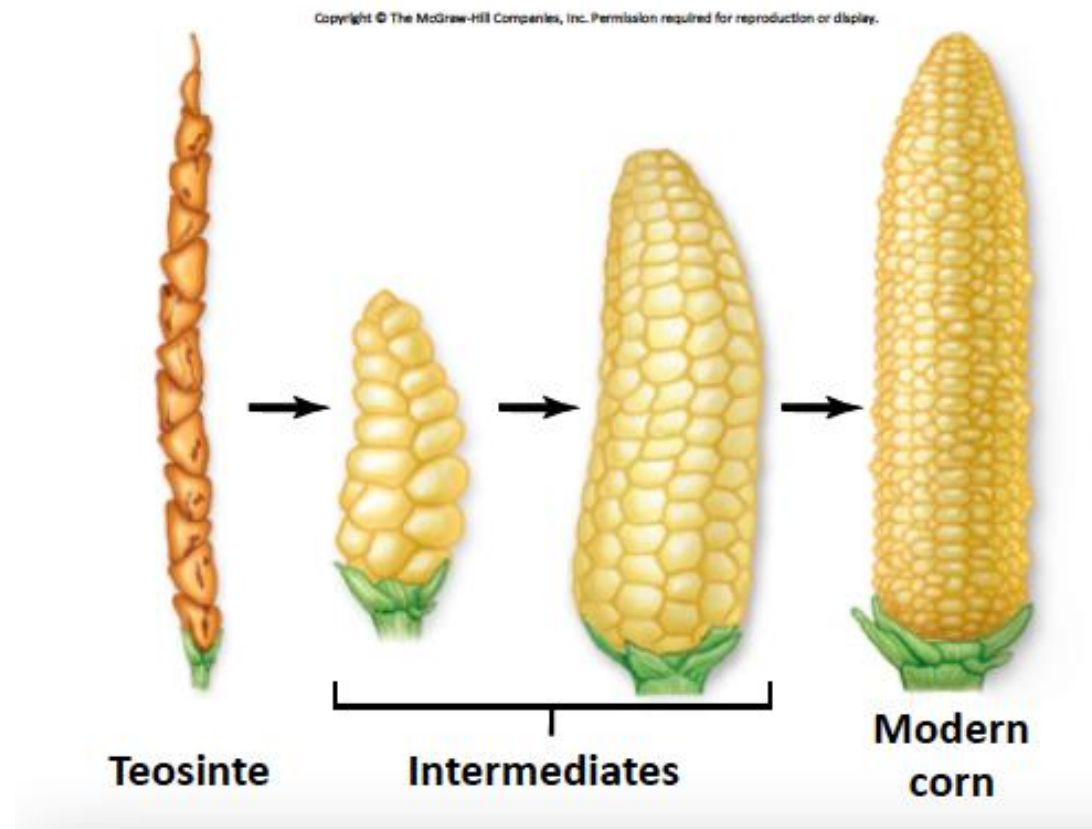
## 2. Industrieel melanisme



- Tot 1850 waren donkere berkenspanners zeldzaam
  - Vanaf toen steeg de hoeveelheid donkere berkenspanners in de populatie tot  $\pm 100\%$
- Waarom?
- Populatie wordt donkerder door **industrie**
    - Door de fabrieken werd de witte schors van berken bedekt met roet
  - Witte berkenspanners werden beter waargenomen en verdwenen door predatie
- 
- Dankzij pollutiecontrole zijn berken tegenwoordig wit

### 3. Artificiële selectie

- Verandering door **menselijke** inmenging



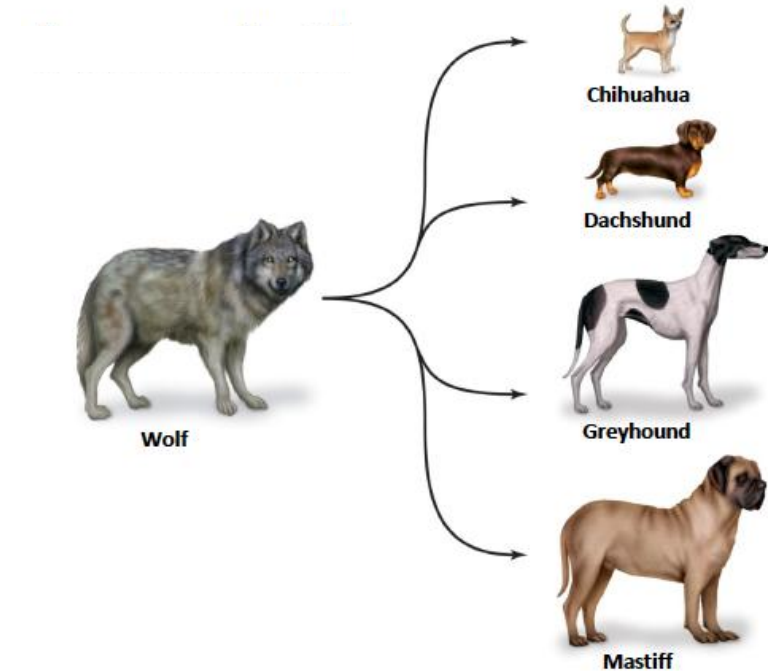
### 3. Artificiële selectie



# 3. Artificiële selectie

## Domesticatie

- Honden
  - Windhonden → snelheid
  - Teckels → dassenjacht
  - Herdershonden → herden
- Katten
  - Geschikter als huisdier



# Opdracht

# Criticasters evolutietheorie

## **Intelligent Design (ID)**

Pseudowetenschap

“We zijn te complex om willekeurig te zijn ontstaan”

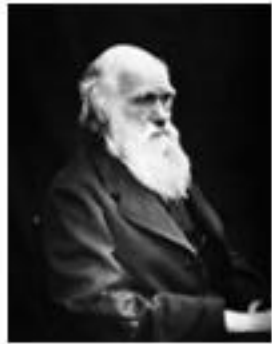
→ Intelligente ontwerper

## Kritiek

- Wie heeft de ontwerper gemaakt?
- Geen empirisch bewijs voor een “intelligente ontwerper”

Wel empirisch bewijs voor evolutietheorie

# Bordschema Lamarckisme vs Darwinisme





# Wat zien we hier?

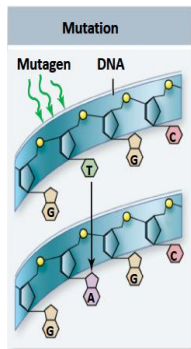


Genetische variatie

# Hardy-Weinberg principe

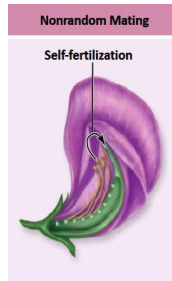
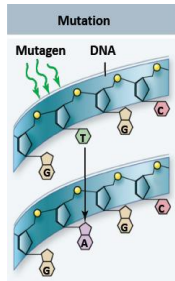
5 drijvende krachten achter veranderingen

1. Mutatie
2. Genoverdracht
3. Onwillekeurige paring
4. Genetische drift
5. Selectie



# Verbind de term met de juiste uitleg

1. Mutatie
2. Genoverdracht
3. Onwillekeurige paring
4. Genetische drift
5. Selectie



- A. Darwinvinken die doorheen generaties hun bek hebben aangepast aan het dieet
- B. Door de jacht op de Noordelijke zeeolifant, daalde de populatie met 30%
- C. Verandering in het hemoglobine-gen waardoor mensen beschermd worden tegen malaria
- D. Migratie van een bij naar een nieuwe bijenpopulatie
- E. Vrouwelijke pauwen met de mooiste staarten hebben het meeste kans om mannelijke pauwen aan te trekken voor voortplanting

1	2	3	4	5
C	D	E	B	A

# HOOFDSTUK 1

# ARGUMENTEN VOOR

# EVOLUTIE

<b>HOOFDSTUK 1 ARGUMENTEN VOOR EVOLUTIE</b>	p. 152
<b>1.1 Paleontologie</b>	p. 153
<b>1.2 Embryologie</b>	p. 157
<b>1.3 Vergelijkende anatomie</b>	p. 158
<b>1.4 Geologie</b>	p. 160
<b>1.5 Biogeografie</b>	p. 161
<b>1.6 Biochemie en moleculaire biologie</b>	p. 162
<b>1.7 Ecologie en ethologie</b>	p. 164

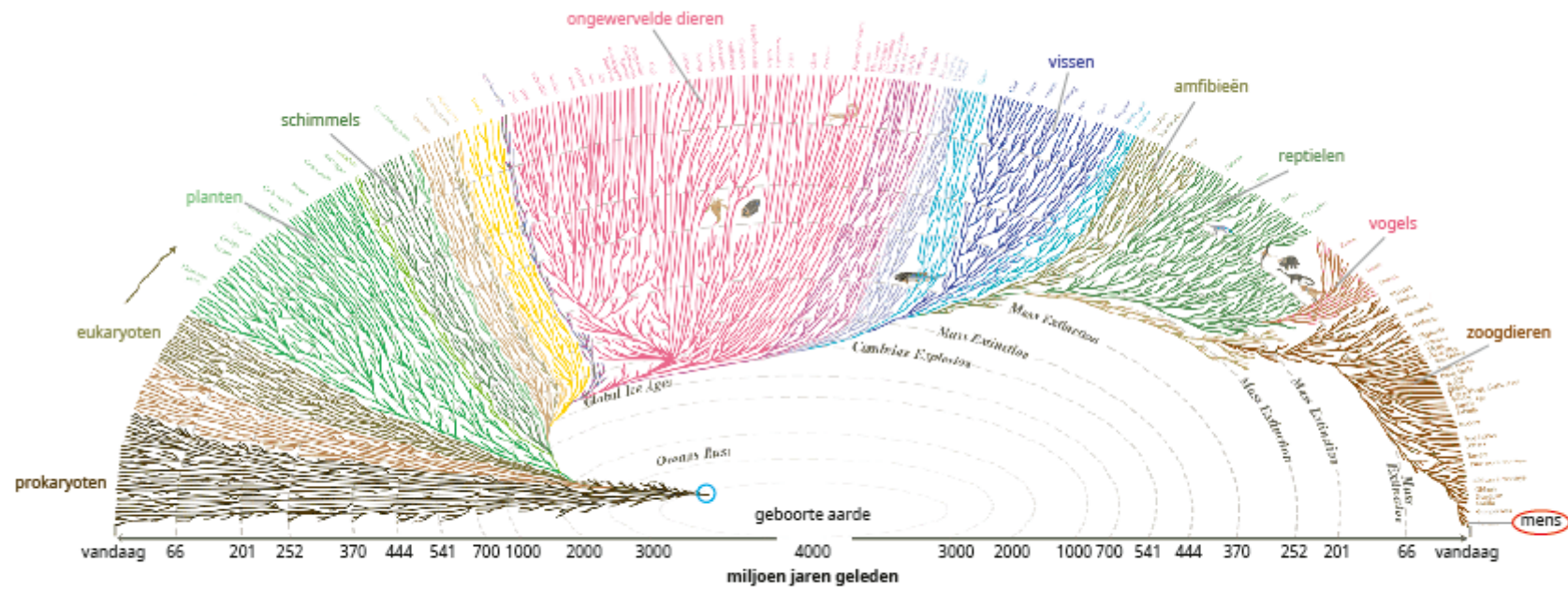
- Ik **benoem** wat een biologische soort is en leg het verband met de biologische evolutie.
- Ik **beschrijf** de argumenten die de biologische evolutie ondersteunen.
- Ik **beschrijf** wat een fossiele overgangsvorm is.
- Ik **leid** uit een overgangsreeks **af** hoe de evolutie van een soort gebeurd is.
- Ik **beschrijf** wat analoge en rudimentaire organen zijn.
- Ik **beschrijf** hoe de platentektoniek en de continentendrift een rol hebben gespeeld in de evolutie.
- Ik **leid** uit een cladogram **af** wat de verwantschap tussen verschillende soorten is.

# 1 Argumenten voor evolutie

## VOORKENNIS

- Ik **leg** het begrip soort **uit** en het belang ervan voor de biodiversiteit.
- Ik **licht toe** welke argumenten wijzen op het ontstaan van al het leven uit één gemeenschappelijke voorouder.
- Ik **verduidelijk** wat de tree of life voorstelt.
- Ik **benoem** welke domeinen en rijken er zijn.

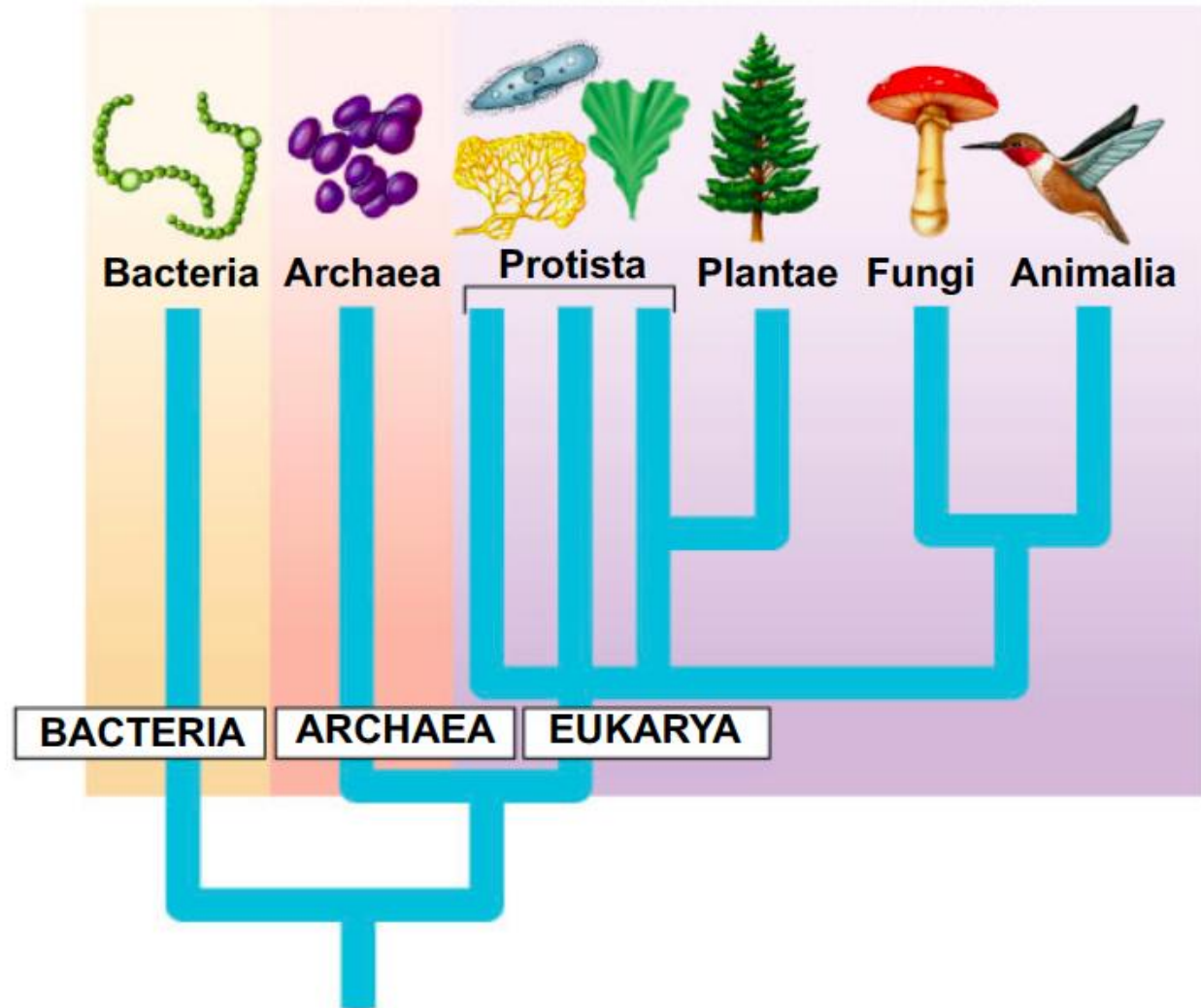
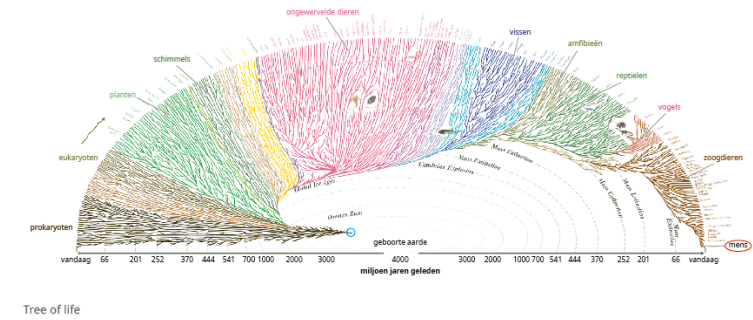




Tree of life



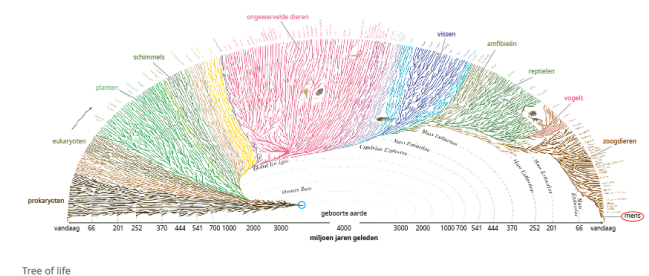
# 3 domeinen, 6 rijken

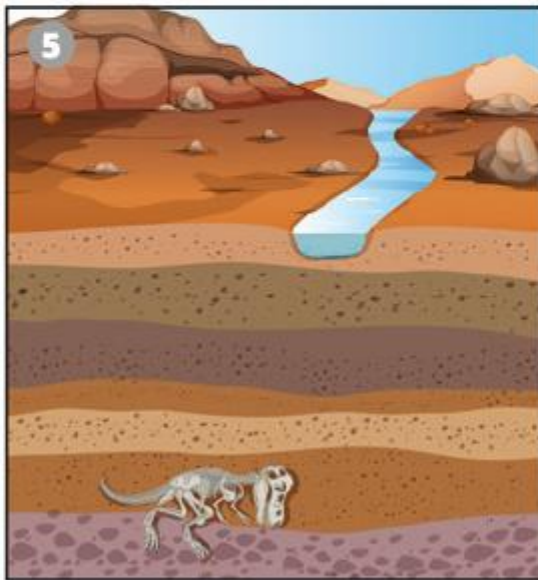
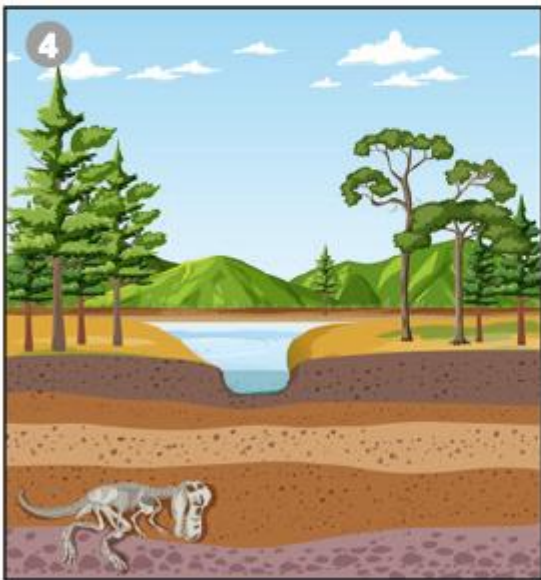
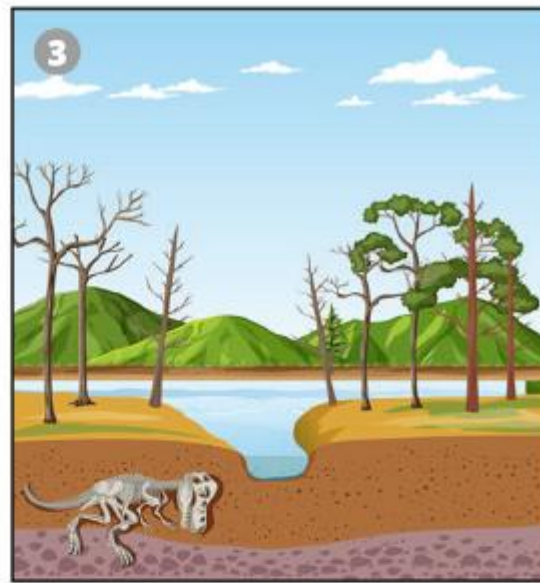
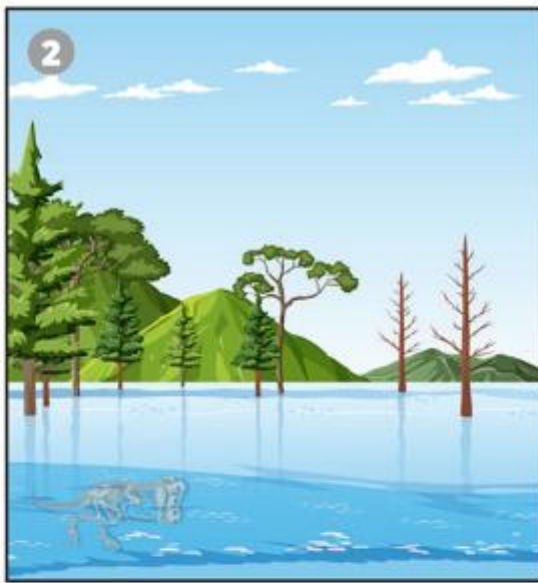
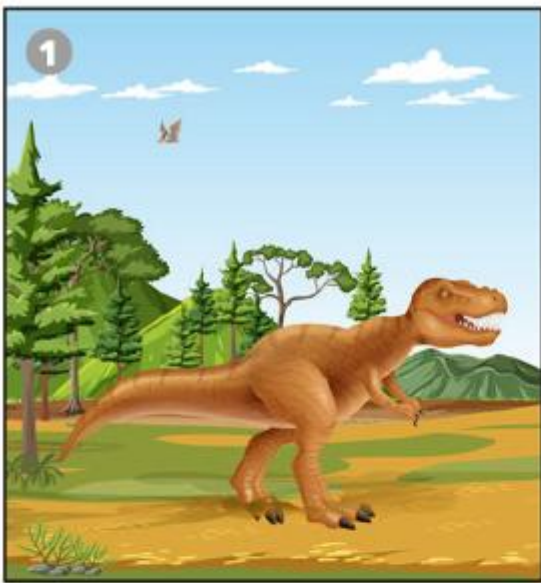


# 1 Argumenten voor evolutie

## Evolutie

- het proces van het geleidelijk veranderen van een soort van generatie op generatie in de loop van de tijd
  - dezelfde **biologische soort** als ze onderling in natuurlijke omstandigheden vruchtbare nakomelingen kunnen krijgen
  - een **populatie**:
- Via de evolutietheorieën is aangetoond dat alle soorten op aarde ontstaan zijn uit andere soorten. Die evolutionaire verwantschap tussen alle soorten organismen kan weergegeven worden in een stamboom: de **tree of life**.
  - relaties tussen de biologische soorten en hun gemeenschappelijke voorouders getoond.
  - takken in de tree of life stellen bestaande en uitgestorven biologische soorten voor
  - op elk knooppunt of elke vertakking staat een gemeenschappelijke voorouder
  - één gemeenschappelijke voorouder, oercel, zo'n 3,8 miljard jaar geleden





# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

**Paleontologie** is de wetenschapstak die **fossielen** bestudeert.

- **fossielen**
  - overblijfselen van organismen
  - natuurlijke manier bewaard
  - beeld van evolutie
  - gegevens vergelijken met elkaar en met hedendaagse soorten





# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

### - fossilisatie

- het ontstaan van fossielen is een **zeldzaam** proces, omdat een organisme na zijn dood vaak volledig vergaat tot er niets meer van overblijft.
- **verstenen**: dood organisme wordt bedekt met slib of zand
- verstenen tot amber of barnsteen: organisme kwam vast te zitten in hars



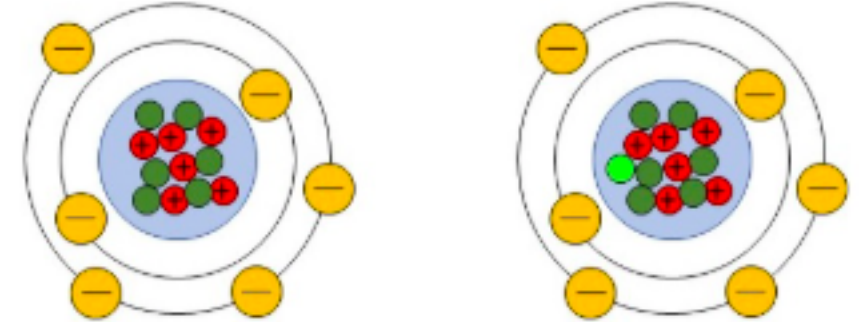
Fossiele mug in amber of barnsteen



Gefossiliseerde voetsporen van een dinosauriër

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie



### dateringsmethoden

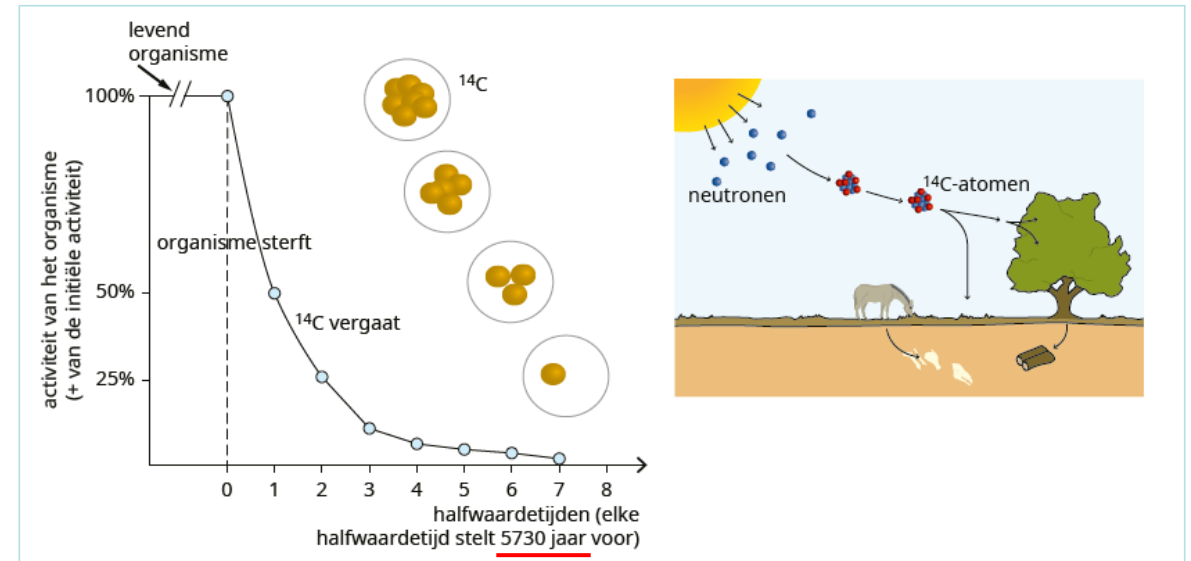
- ouderdom van de geologische laag waarin het fossiel wordt gevonden
- **het verval van radioactieve isotopen**
  - isotopen zijn atomen van hetzelfde chemische element en bezitten dus hetzelfde aantal protonen, maar hebben een ander aantal neutronen in de kern
  - sommige isotopen hebben een instabiele kern → **radioactief verval**
  - vergelijk de hoeveelheid van een bepaald radioactief isotoop in het fossiel met de hoeveelheid in een ander fossiel of levend organisme

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

voorbeeld: koolstofdatering of  $^{14}\text{C}$ -datering

- stabiel:  $^{12}\text{C}$
- onstabiel:  $^{14}\text{C}$
- levende organisme: constante  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  verhouding
- dood organisme: opname koolstof stopt en  $^{14}\text{C}$  heeft radioactief verval
- $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  bepalen en ouderdom ongeveer afleiden



Voorbeeld van een dateringsmethode door gebruik van koolstofisotopen en de grafiek waarop het verval van de koolstofisotoop is weergegeven



# Oefening koolstofdatering



Een bot wordt gevonden met nog 12,5% van de oorspronkelijke hoeveelheid C-14. Hoe oud is het bot?

Halveringstijd van C-14 =

Aantal halveringen	% C-14	Aantal jaren verstreken
0	100%	0
1		
2		
3		



Het bot is 17 190 jaar oud

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

argument voor evolutie: **fossiele overgangsvormen**

- fossielen die kenmerken van twee afzonderlijke, verwante dierengroepen bevatten
- voorbeeld: **Archaeopteryx** (1861 in Beieren)
  - huidige vogels stammen af van de uitgestorven dinosauriërs (reptielen)

kenmerken van reptielen	kenmerken van vogels
<ul style="list-style-type: none"><li>- lange staart</li><li>- kaken met tanden</li><li>- klauwen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- vleugels met veren</li><li>- bekken van een vogel</li><li>- vorkbeen (vorkvormig bot aan de voorzijde van de romp)</li></ul>



Archaeopteryx

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

argument voor evolutie: **fossiele overgangsvormen**

- een fossiele overgangsvorm bevat primitieve kenmerken in vergelijking met modernere, verwante levensvormen
- markeren cruciale stappen in de evolutie van organismen



*Archaeopteryx*

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

argument voor evolutie: **fossiele overgangsvormen**

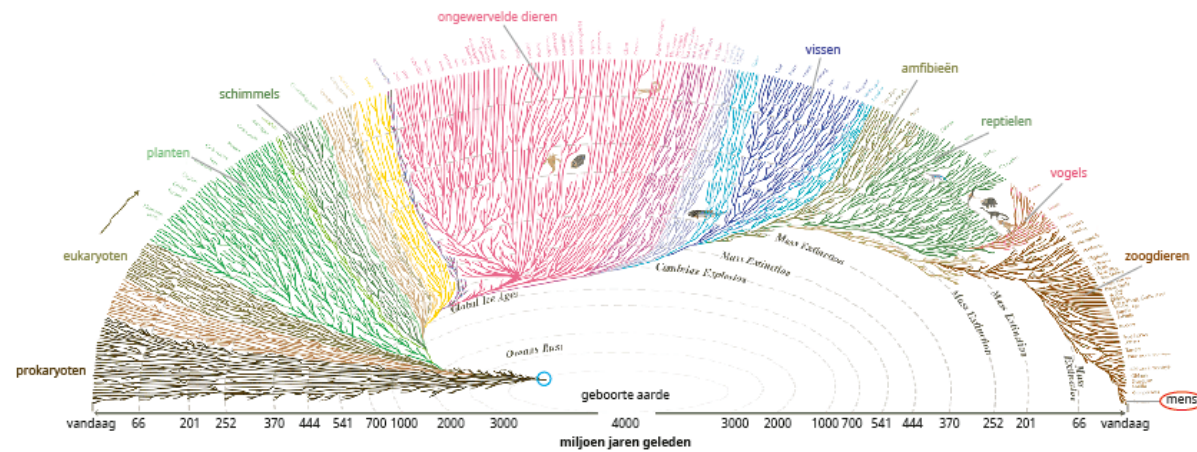
- voorbeeld: ***Ichthyostega***
  - van vis naar amfibie
  - dierlijk leven op land werd mogelijk



*Ichthyostega*



# Bordschema



Tree of life

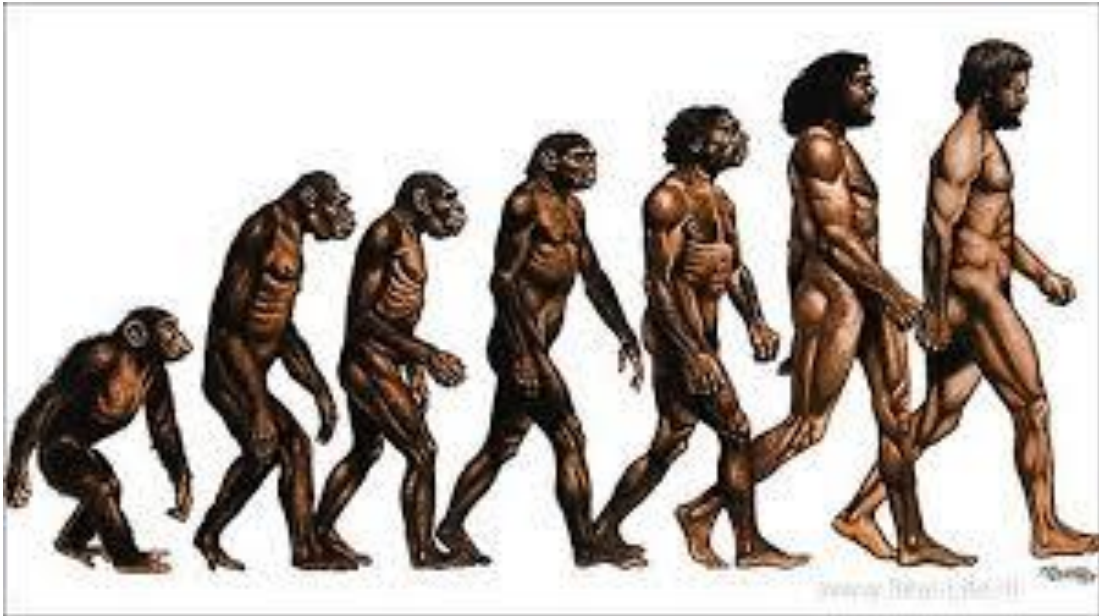


Archaeopteryx



Ichthyostega

# Waarom lijken mensen op apen?



# Wie heeft deze spier?



Rudimentaire organen: aanwezigheid van de lange handpalm-spier (figuur rechts)



# 1 Argumenten voor evolutie

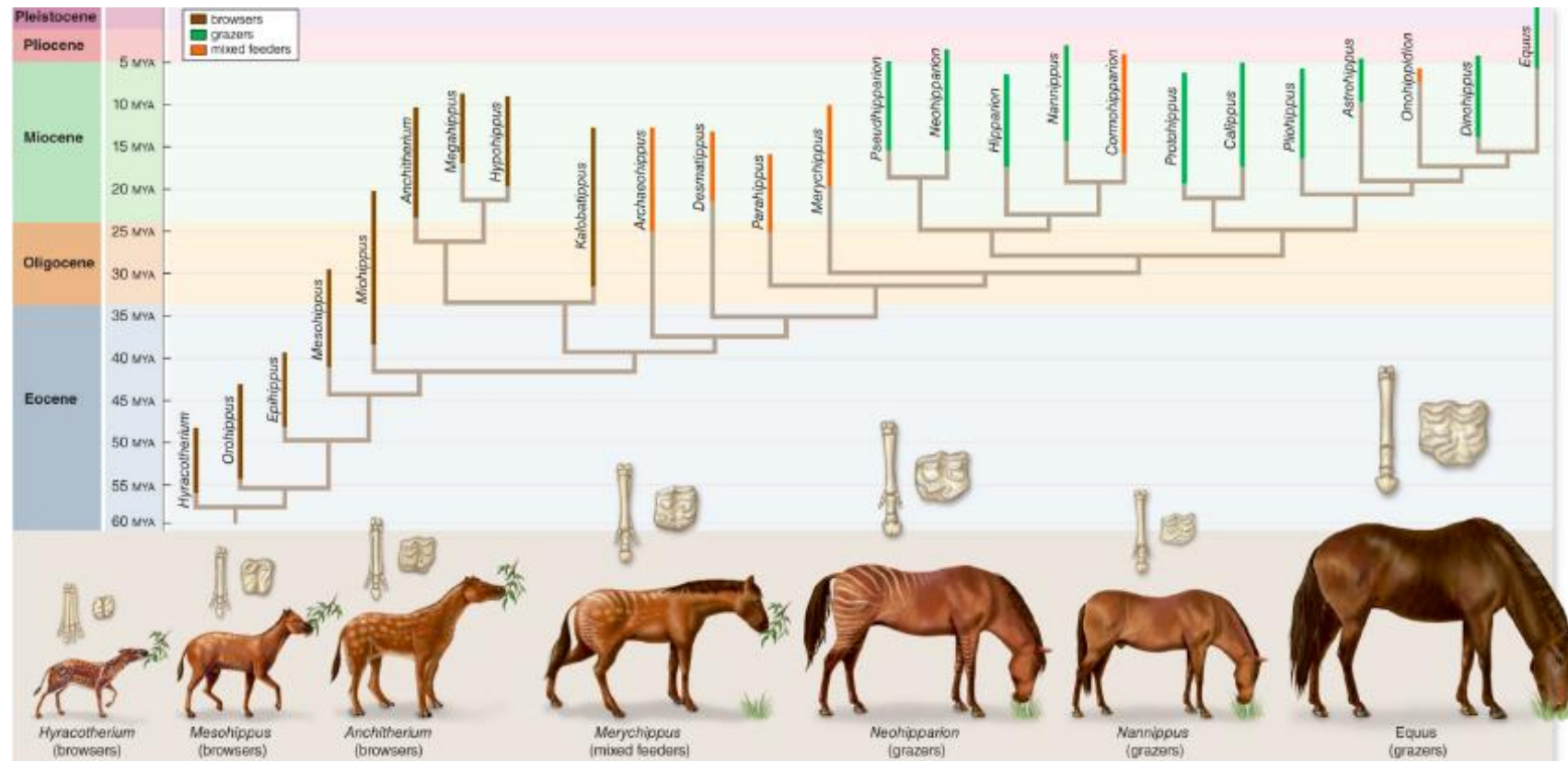
## 1.1 Paleontologie



Archaeopteryx



Ichthyostega



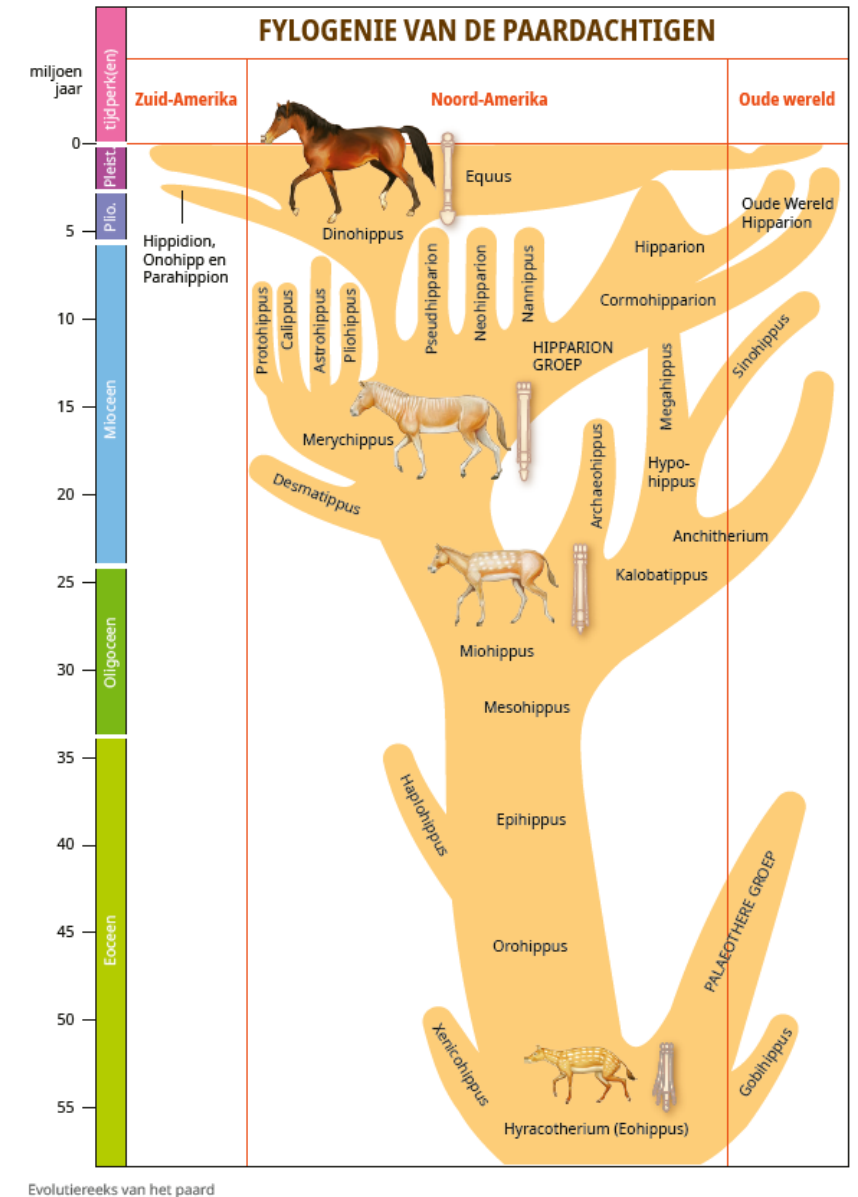
# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

### Evolutiereeks

verschillende fossielen van verwante soorten

- fossielen rangschikken van oud naar jong
- voorbeeld: paardachtigen
  - de **gestalte** evolueerde van klein naar groot
  - het aantal **vingers** evolueerde van vier naar één, waarbij een hoef ontstaat
  - het **tandoppervlak** evolueerde van knobbelig naar ribbelig en werd groter
  - primitieve paarden: in wouden en waren bladeters
  - huidige paarden: in grasvlakten of steppen en zijn graseters

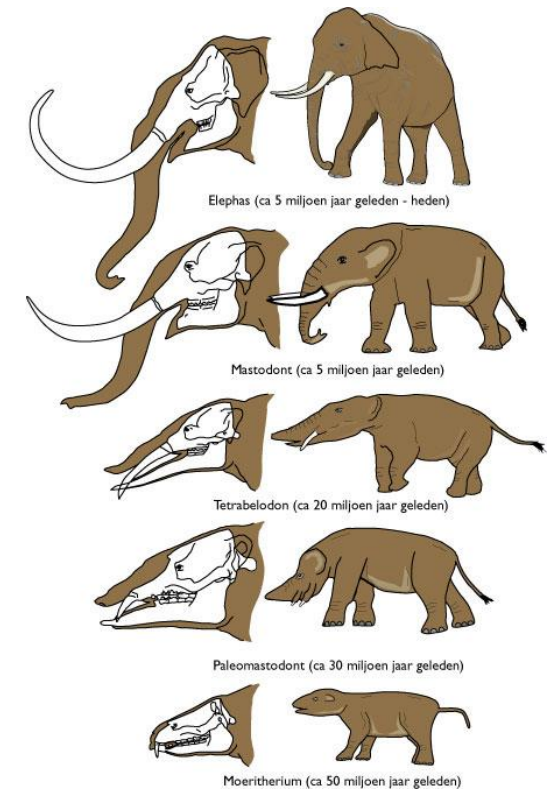


# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.1 Paleontologie

### Evolutiereeks

- andere evolutiereeksen
  - zeezoogdieren
  - hondachtigen
  - olifantachtigen
  - huisjesslakken
- 'missing links'
  - ontbreken van bepaalde schakels
  - gebruikt door tegenstanders van de evolutietheorieën
  - fossilisatie is een zeldzaam proces, evolutiereeksen kunnen daardoor onvolledig zijn

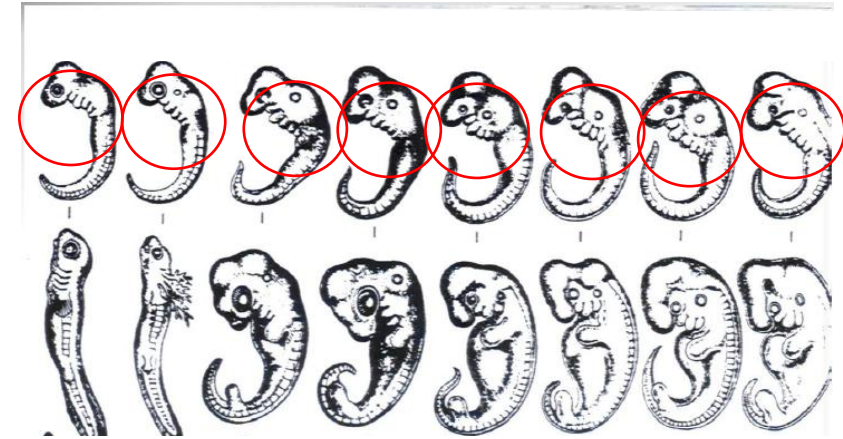


# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.2 Embryologie

voorbeeld: **embryonale ontwikkeling** van verschillende gewervelde diersoorten

- aanleg voor **kieuwbogen** en **kieuwspleten**
  - vissen ontwikkelen functionele kieuwen
  - bij de rest verdwijnt de kieuwaanleg
- ontwikkeling van een **staart**
  - mens: eerste maand wel nog een staart en later verdwijnt de staart en blijft enkel een staartbeentje over
- hoe ouder het embryo, hoe groter de verschillen
- de overeenkomsten in het begin zijn een bewijs dat al deze diersoorten een **gemeenschappelijke voorouder** hebben



# 1 Argumenten voor evolutie

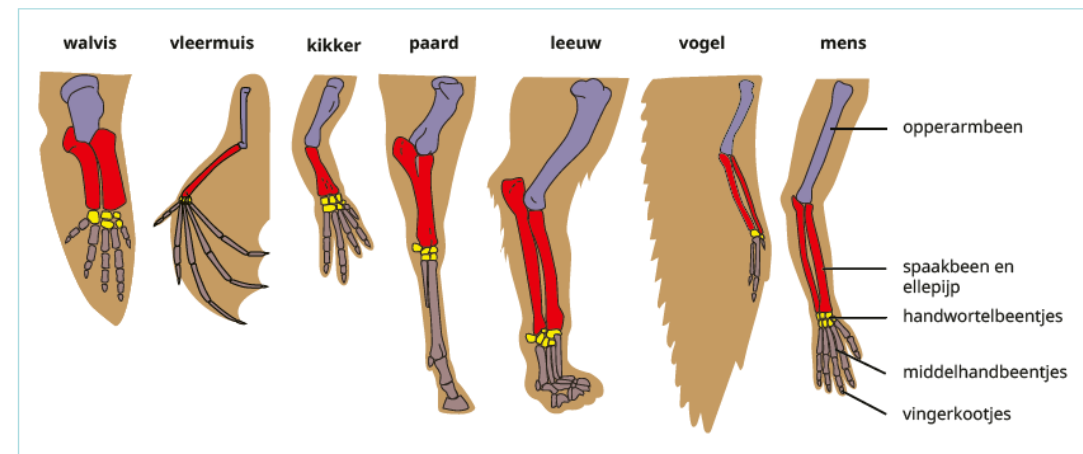
## 1.3 Vergelijkende anatomie

voorbeeld: beenderen van de ledematen van gewervelde dieren

- hetzelfde bouwplan
- aangepast aan de levenswijze van het dier
- de overeenkomsten in het bouwplan zijn een bewijs dat deze diersoorten een **gemeenschappelijke voorouder** hebben

### homologe organen

organen die op dezelfde manier ontstaan zijn, maar een verschillende functie hebben



Homologe organen: bouwplan van de ledematen van gewervelde dieren

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.3 Vergelijkende anatomie

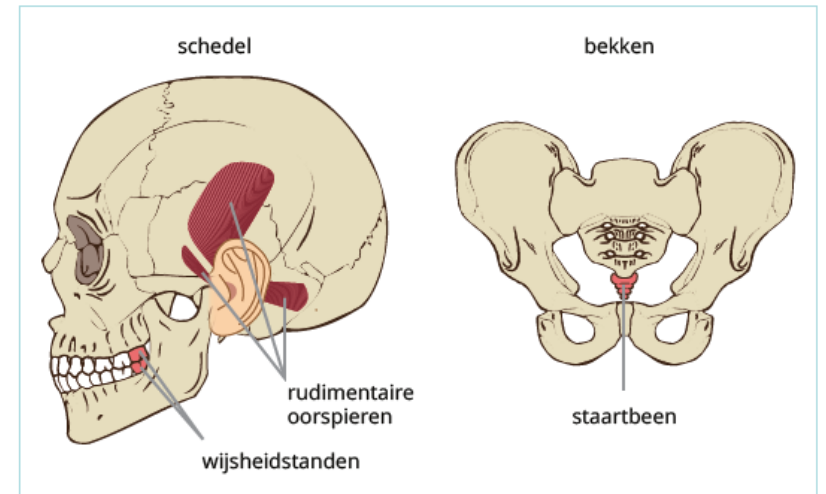
### rudimentaire organen

organen die hun functie verloren hebben

- nu: niet meer gebruikt en minder ontwikkelt
- vroeger: wel nog een functie in een gemeenschappelijke voorouder
- voorbeelden bij de mens
  - staartbeentje
  - lange handpalmspier (vroegere functie: om te klimmen)
  - oorspielen
  - wijsheidstanden (vroegere functie: groter kauwoppervlak voor rauw voedsel)
  - lichaamsbeharing
  - knipvliesje aan de ogen
  - ...



Rudimentaire organen: aanwezigheid van de lange handpalmspier (figuur rechts)



Rudimentaire organen bij de mens

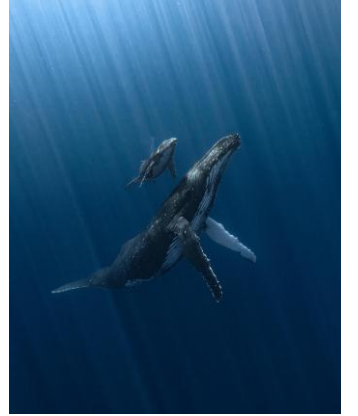
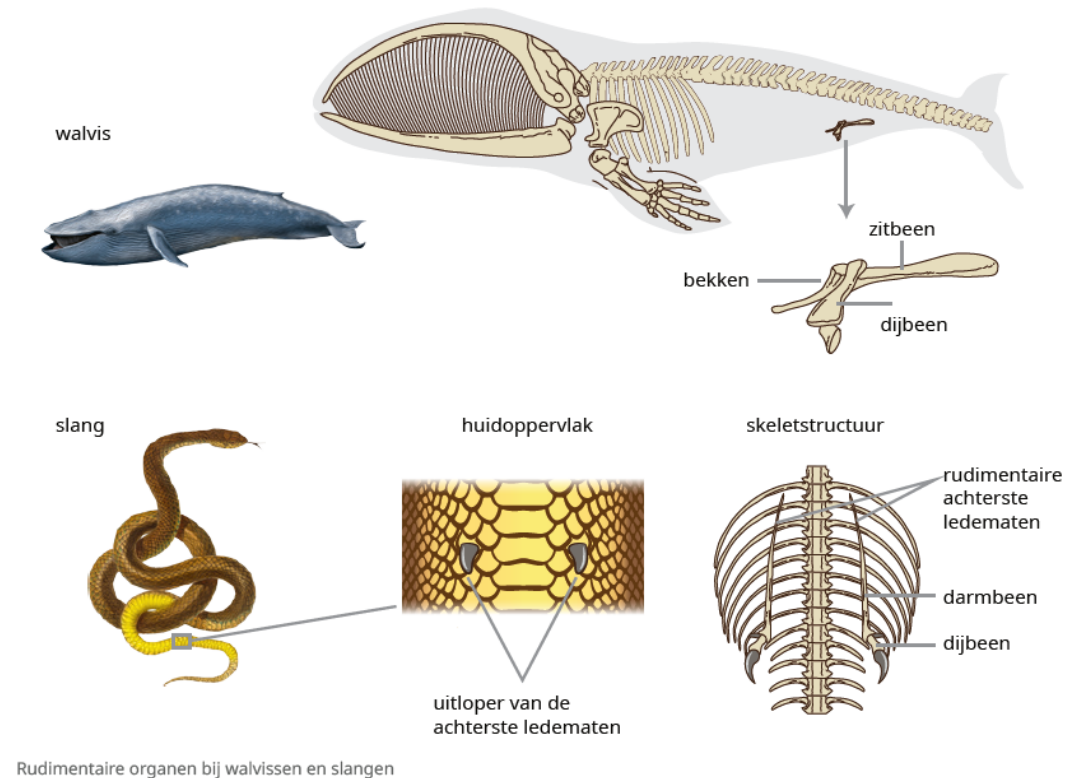


# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.3 Vergelijkende anatomie rudimentaire organen

voorbeelden bij andere dieren

- bekkengordel met heupbeen en dijbeen bij walvissen
  - vroegere functie: voorouders van zeezoogdieren leefde op het land
- uitlopers van poten bij slangen
  - voorouders hadden poten



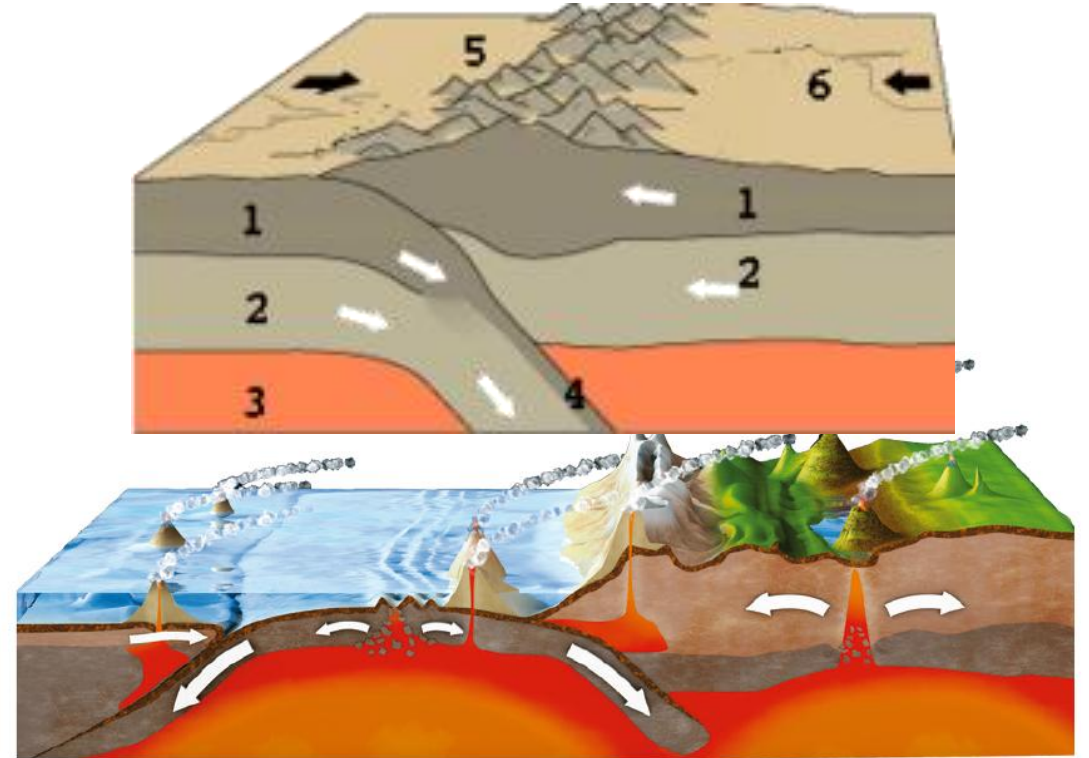
# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.4 Geologie

- vroeger was de algemene opvatting
  - 'intelligent designer'
  - aarde maar 6 000 jaar oud

### platentektoniek

- **de beweging van aardplaten**
  - bergen, vulkanen en troggen in oceanen ontstaan
  - erosie en sedimentatie → ° valleien en rivieren
  - aardoppervlak verandert
  - soorten moeten mee veranderen om te overleven
- geologische onderzoek
  - aarde is 4,54 miljard jaar oud
  - isotopisch onderzoek van meteorieten



Platentektoniek: ontstaan van bergen en vulkanen

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.4 Geologie

### platentektoniek

- verschillende argumenten voor evolutie
  - fossiele schelpen in het Andesgebergte → vroeger een oceaan
  - haaiantanden in Antwerpen → vroeger een zee
- veranderingen van het aardoppervlak verlopen heel traag, waardoor veranderingen amper waar te nemen zijn
- Darwin gebruikte dit principe: **soorten veranderen heel traag**, waardoor **veranderingen amper tot niet waarneembaar** zijn

1. Bordschema
2. Quiz

# Wat is **GEEN** principe van Darwinisme?

- A. Natuurlijke selectie
- B. Struggle for Life
- C. Survival of the fittest
- D. Wet van gebruik en ongebruik

=> D. Wet van gebruik en ongebruik

# Wat is **GEEN** Hardy-Weinberg principe?

- A. Mutatie
- B. Genoverdacht
- C. Selectie
- D. Intelligent Design

=> D. Intelligent Design



# Welke eigenschap van paardachtigen is in de correcte richting gewijzigd?

- A. Kleiner qua gestalte
- B. Minder vingers
- C. Tandoppervlak werd kleiner
- D. Ze kregen kieuwen

⇒ B. Minder vingers

Welk argument ondersteunt deze waarneming?

- A. Embryologie
- B. Paleontologie
- C. Vergelijkende anatomie
- D. Geologie

=> B. Paleontologie

# Wat toont de Tree of Life?

- A. Ouderdom van fossielen
- B. Verwantschap tussen soorten
- C. Platen tektoniek
- D. De Aarde is ontstaan dankzij een Intelligente Ontwerper

=> B. Verwantschap tussen soorten

Wat is **GEEN** voorbeeld van de paleontologen?

- A. Fossielen
- B. Koolstofdatering
- C. Archaeopterix
- D. Embryologie

⇒ D. Embryologie

Het staartbeentje is een voorbeeld van een rudimentair orgaan, die zijn functie verloren heeft.

A. Waar

B. Onwaar

=> A. Waar

Overeenkomsten in het begin van **embryo's** zijn een bewijs voor een gemeenschappelijke voorouder

A. Waar

B. Onwaar

=> A. Waar



# Waar of onwaar?

Een overgangsvorm is een reconstructie waarbij fossielen van een bepaalde dierengroep gerangschikt worden van oud naar jong waardoor ze een geleidelijke overgang laten zien.

- A. Waar
- B. Onwaar

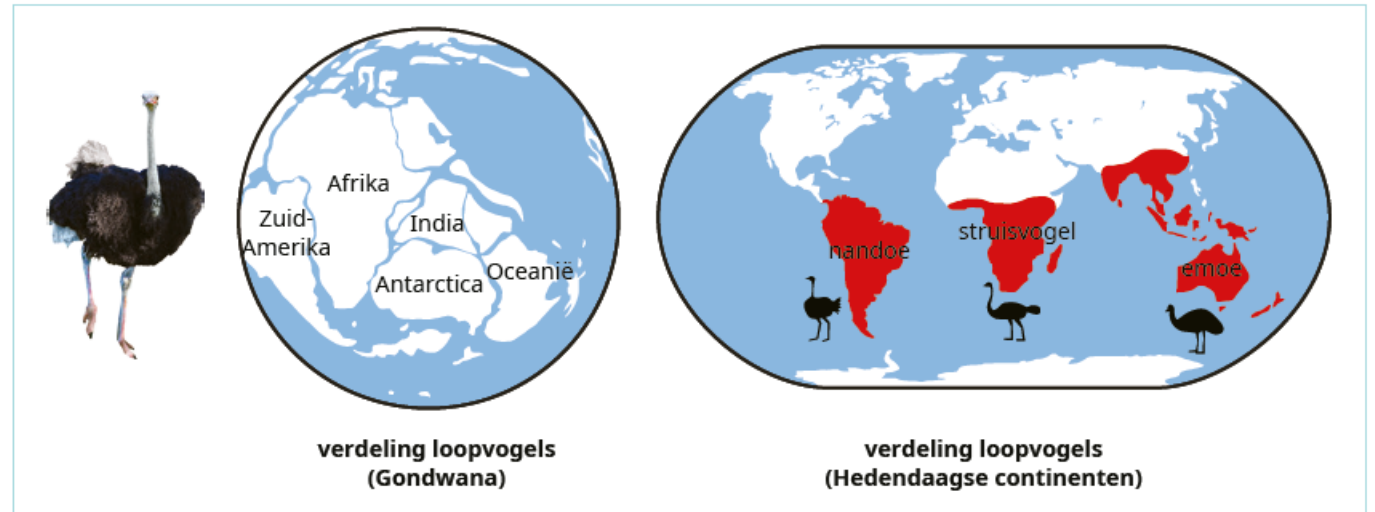
=> B. Onwaar: een **evolutiereeks** is een reconstructie waarbij fossielen van een bepaalde dierengroep gerangschikt worden van oud naar jong waardoor ze een geleidelijke overgang laten zien.

Een **fossiele overgangsvorm** bestaat uit fossielen die kenmerken van twee afzonderlijke dierengroepen bevatten, zoals bijvoorbeeld de Archaeopteryx die kenmerken bevat van de vogel en de reptiel.

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.5 Biogeografie

- loopvogels terug te vinden in Zuid-Amerika, Afrika, Zuidoost-Azië en Australië



Verspreiding van de loopvogels (*Ratites*) op aarde

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.5 Biogeografie

### biogeografie

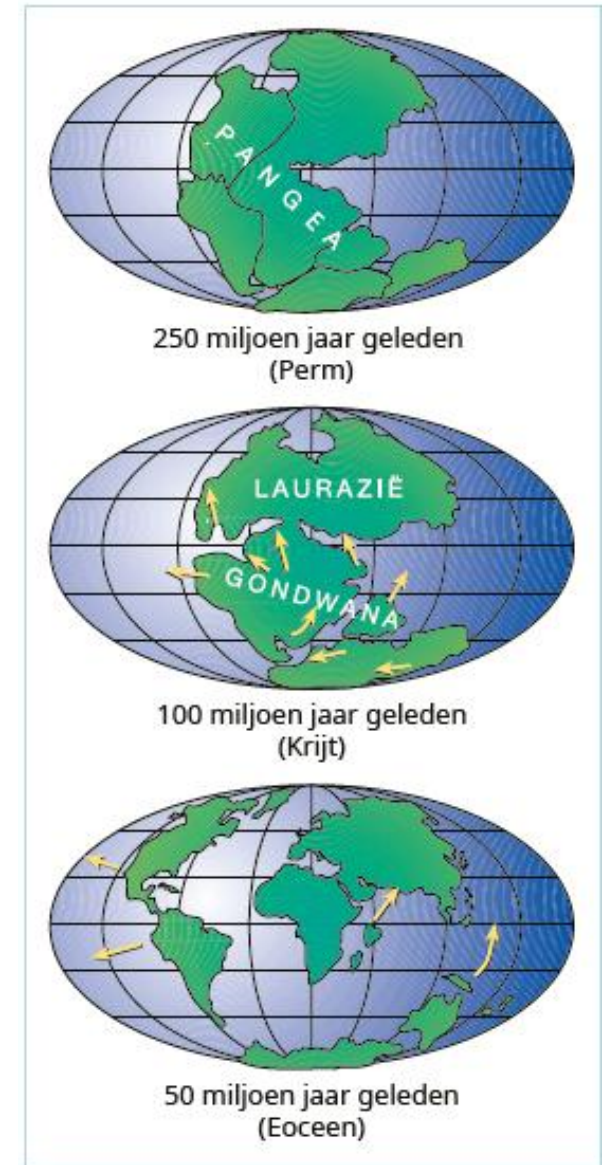
de studie van het verspreidingsgebied van soorten organismen op aarde

- paarden komen oorspronkelijk uit Noord-Amerika
  - fossielen van voorouders worden daar teruggevonden
- loopvogels terug te vinden in Zuid-Amerika, Afrika, Zuidoost-Azië en Australië

verklaring door de platentektoniek - **continentendrift**

- 250 miljoen jaar geleden: Pangea
- aardplaten gaan uit elkaar en twee continenten ontstaan: Laurazië en Gondwana
- 50 miljoen jaar geleden: huidige continenten ontstaan

loopvogels vroeger op Gondwana, nu op de continenten die daaruit zijn ontstaan



Continentendrift

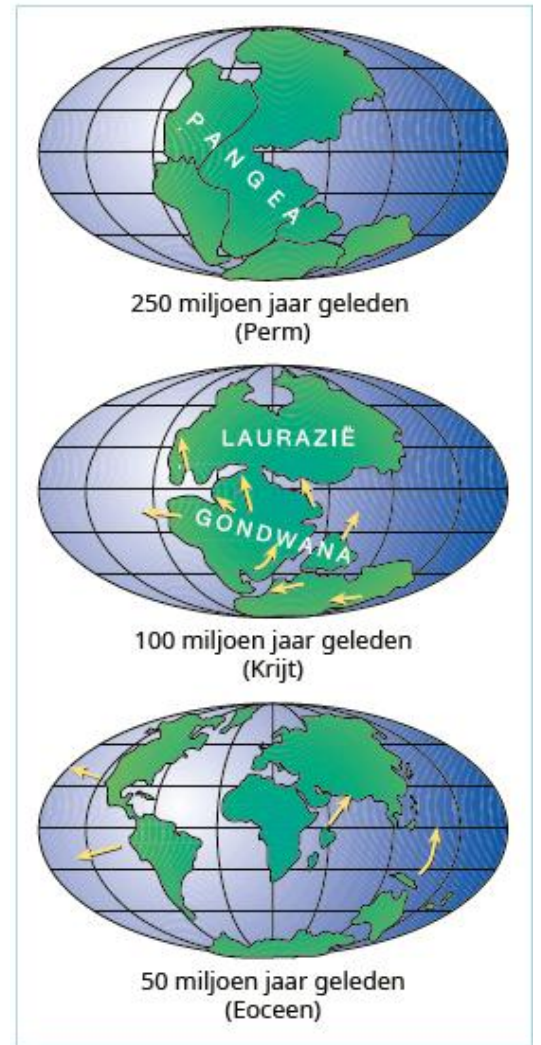
# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.5 Biogeografie

- buideldieren en eierleggende zoogdieren
  - overal in Pangea buideldieren
  - in Laurazië ontstonden later placentale zoogdieren
  - beter aangepast en concurreren met buideldieren
  - buideldieren sterven uit behalve in Australië, eerder afgescheurd en geen concurrentie in Australië



Het vogelbekdier (eierleggende zoogdier) en de koala (buideldier) komen enkel voor in Australië.



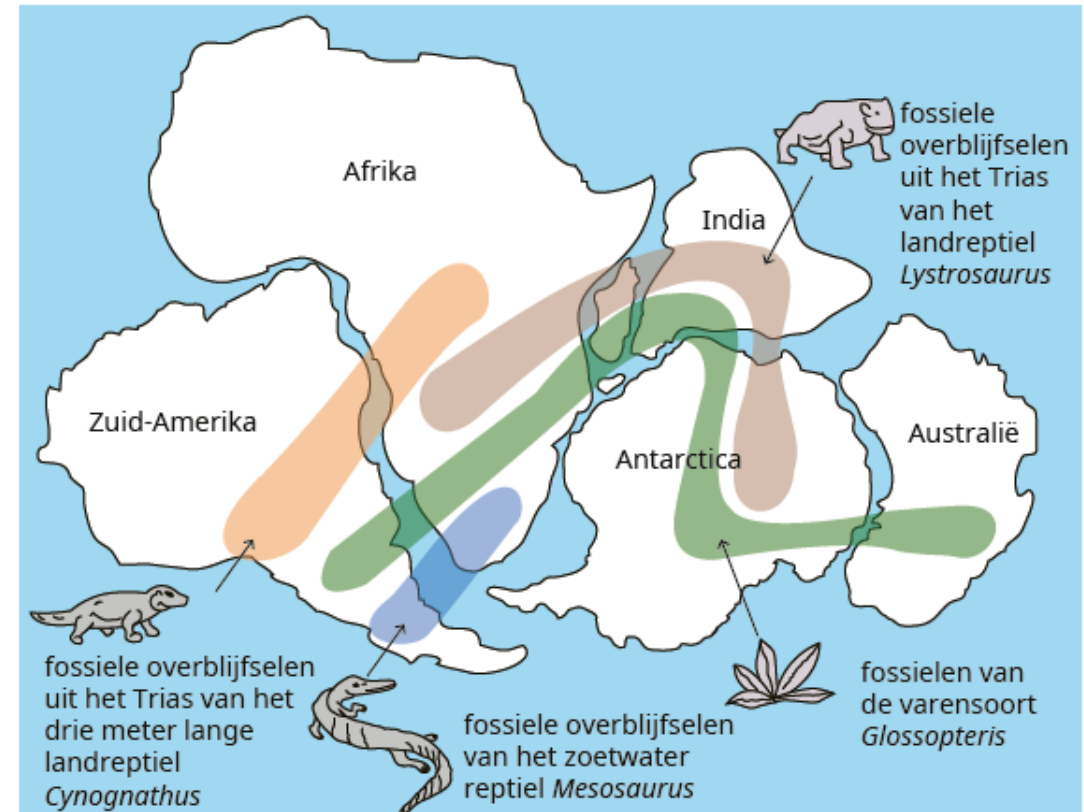
Continentendrift

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.5 Biogeografie

verspreiding van fossielen

- verspreid over continenten
- heel specifieke strook van het continent
- verklaring door de oorspronkelijke vorm van de continenten
  - fossielen van een uitgestorven varensoort worden teruggevonden in Zuid-Amerika, Afrika, India, Australië en Antarctica, vroeger een aaneensluitende zone
  - jaguar in Zuid-Amerika en luipaard in Afrika en Azië
  - neusapen uit Borneo verwant met soorten in Afrika en Zuid-Amerika

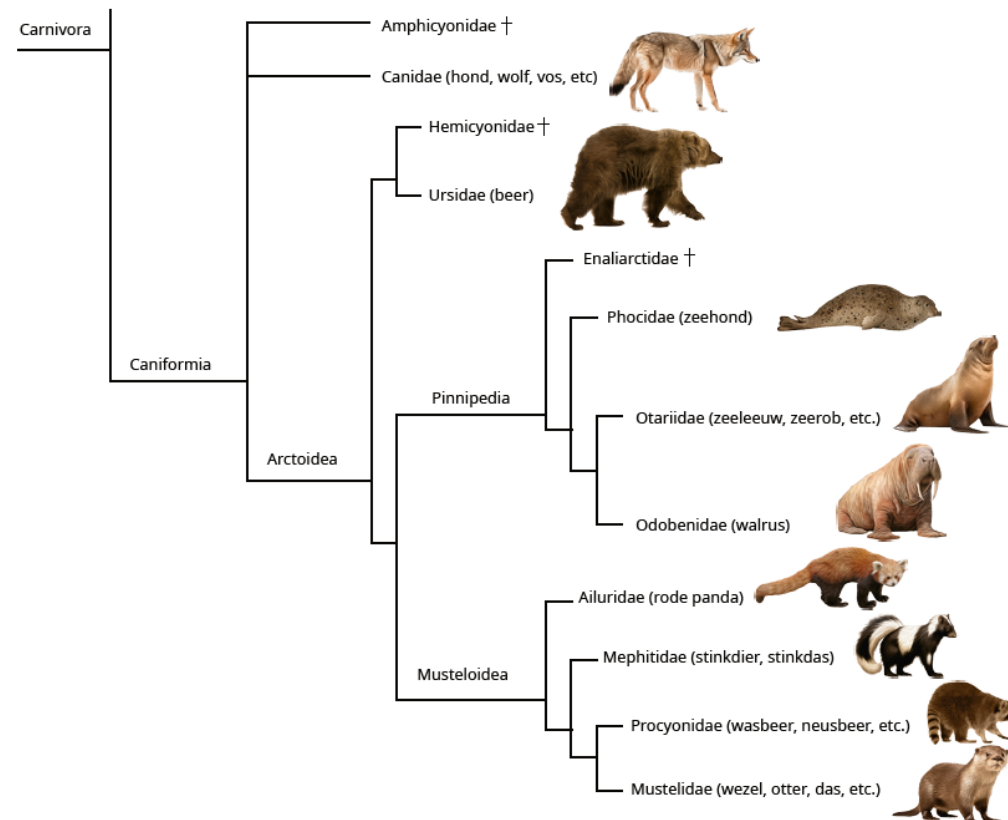


Verspreiding van gevonden fossielen over de continenten

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.6 Biochemie en moleculaire biologie

voorbeeld: zeehonden zijn meer verwant met wasberen en stinkdieren dan met honden



Een cladogram van een deel van de *Carnivora*

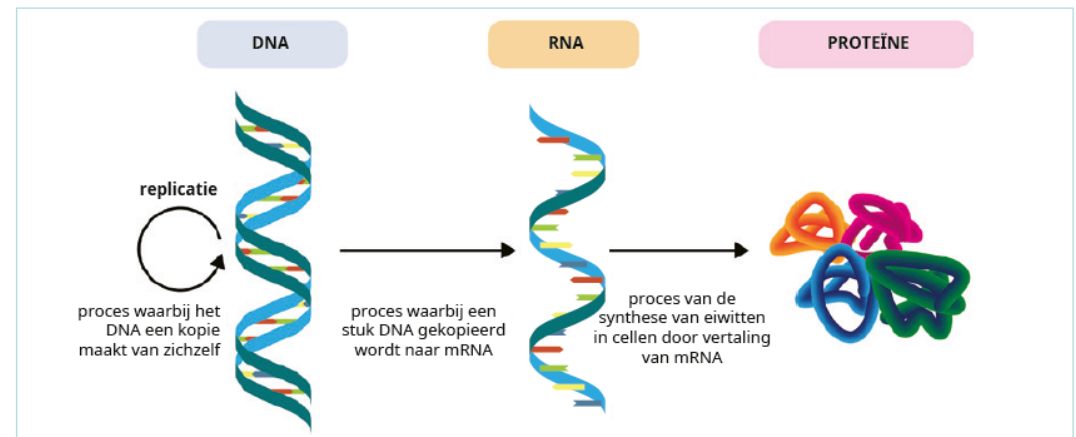


# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.6 Biochemie en moleculaire biologie

- **eiwitten** op dezelfde manier opgebouwd uit 20 aminozuren
- **universele genetische code**: codons coderen voor dezelfde aminozuren
- opbouw van **eiwitsynthese** gebeurt op dezelfde manier door transcriptie en translatie
- **ATP** is een energieleverende molecule en is in alle organismen aanwezig

→ biochemische gelijkenissen in alle organismen:  
aanwijzing voor het ontstaan van het leven uit één oer cel



Centrale hypothese van de moleculaire biologie: alle stappen zijn terug te vinden in alle organismen

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.6 Biochemie en moleculaire biologie

verwantschap tussen verschillende soorten

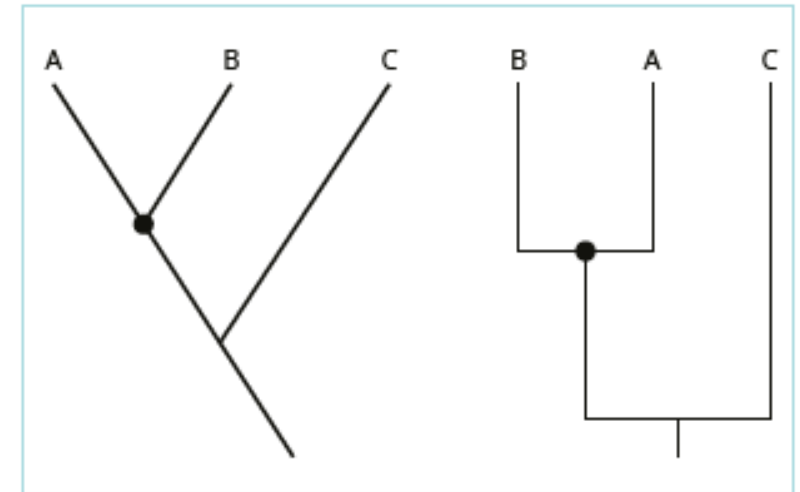
- aminozuursequenties van verschillende eiwitten vergelijken
- basensequenties van DNA vergelijken en analyseren
  - hoe meer nucleotiden verschillen, hoe minder de soorten met elkaar verwant zijn
  - gemeenschappelijke voorouder heeft langer geleden geleefd
- vroeger stambomen op basis van morfologische verschillen
- nu stambomen op basis van moleculaire gegevens

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.6 Biochemie en moleculaire biologie

### cladogram

- computerprogramma's verwerken basensequenties van verschillende soorten
- reconstructie van verwantschap tussen verschillende organismen op basis van genetische eigenschappen
- hoeveelheid vertakkingspunten geeft een beeld van verwantschap
- soorten A en B zijn meer verwant dan soorten A en C



Cladogram van drie verschillende organismen. De gemeenschappelijke voorouder van soorten A en B is aangeduid met een bol

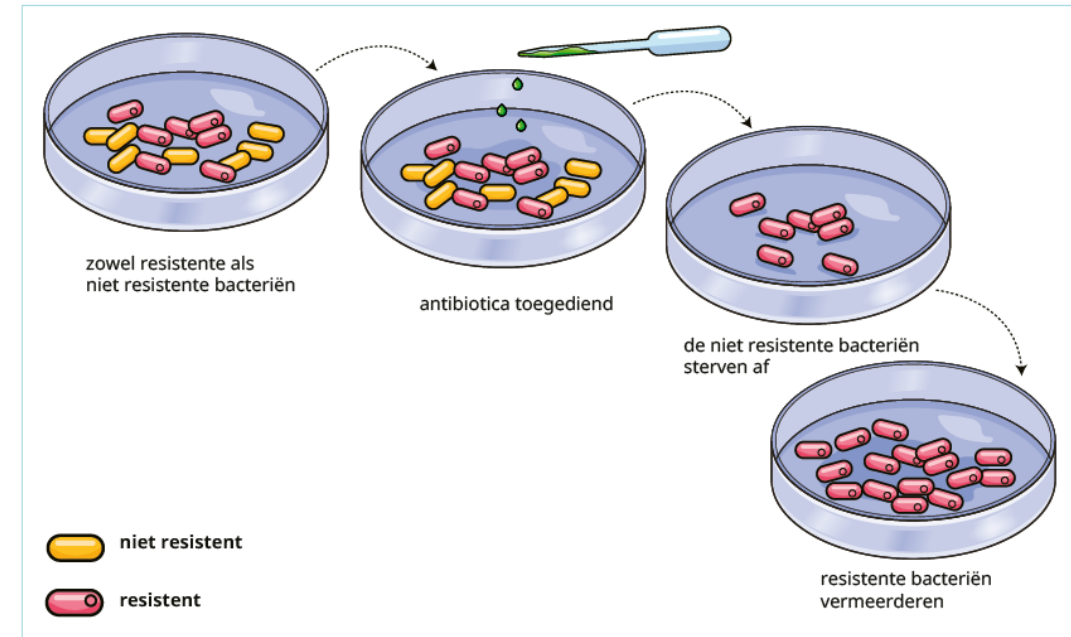
# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.7 Ecologie en ethologie

### antibioticaresistentie

- sommige bacteriën overleven antibiotica
- nieuwe populatie bacteriën die resistent zijn voor een bepaald antibioticum ontstaan

gelijkaardig is de resistentie van insecten en onkruiden tegen pesticiden



Optreden van antibioticaresistentie bij blootstelling van bacteriën aan antibiotica

# 1 Argumenten voor evolutie

## 1.7 Ecologie en ethologie

blinde holenvis

- voorkomen: Mexicaanse grotten zonder licht en weinig voedsel
- de vis heeft geen ogen, omdat ze geen functie hebben
- ogen zouden een energieverspilling zijn
- verwanten holenvissen met ogen
  - in Mexico waar wel licht is



Blinde holenvis

# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

**a** Fossilisatie is een zeldzaam proces, omdat de meeste organismen afgebroken worden door reducenten.

## Antwoord:



# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

**a** Fossilisatie is een zeldzaam proces, omdat de meeste organismen afgebroken worden door reducenten.

## Antwoord:

Juist: Door blootstelling aan lucht, aaseters en reducenten wordt dood organisch materiaal afgebroken. Als het materiaal volledig vergaat, kan dit niet fossiliseren.

# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

**b** Een evolutiereeks bestaat uit fossielen die kenmerken van twee afzonderlijke dierengroepen bevatten.

**Antwoord:**

# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

**b** Een evolutiereeks bestaat uit fossielen die kenmerken van twee afzonderlijke dierengroepen bevatten.

## Antwoord:

Fout: Een **overgangsvorm** bestaat uit fossielen die kenmerken van twee afzonderlijke dierengroepen bevatten. Een evolutiereeks is een reconstructie waarbij fossielen van een bepaalde dierengroep gerangschikt worden van oud naar jong waardoor ze een geleidelijke overgang laten zien.

# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

c De aanwezigheid van een staartbeentje bij de mens is een voorbeeld van een homoloog orgaan.

## Antwoord:

# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

c De aanwezigheid van een staartbeentje bij de mens is een voorbeeld van een homoloog orgaan.

## Antwoord:

Fout: dit is een **rudimentair** orgaan. Dit zijn organen die hun functie verloren hebben en het staartbeentje van de mens heeft geen functie meer.

# 1 Argumenten voor evolutie

## JUIST/FOUT?

**d** Een cladogram is een visuele voorstelling van de verwantschap tussen organismen.

**Antwoord:**



# 1 Argumenten voor evolutie

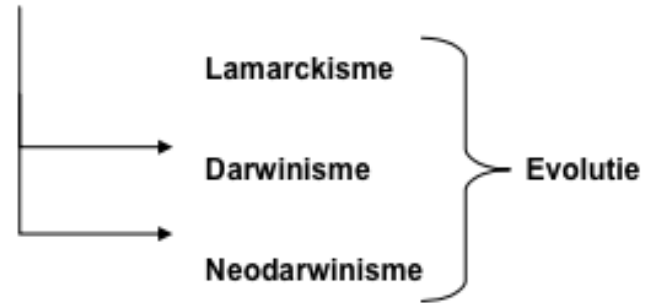
## JUIST/FOUT?

**d** Een cladogram is een visuele voorstelling van de verwantschap tussen organismen.

## Antwoord:

Juist: een cladogram gebruikt genetische informatie om de verwantschap tussen organismen visueel duidelijk te maken.

### 3) Verklaringen biologische diversiteit



### 4) Vergelijken evolutietheorieën.

	Lamarckisme	Darwinisme
<b>variatie tussen individuen in bepaald kenmerk</b>	<b>Nee</b>	<b>Ja</b>
<b>kenmerk is overerfbaar</b>	<b>Ja, tijdens leven</b>	<b>Ja, via nageslacht</b>
<b>bepaald kenmerk wordt meer algemeen</b>	<b>meer of minder gebruikt =&gt; wet van gebruik en ongebruik</b>	<b>grotere overlevingskans, meer nakomelingen =&gt; natuurlijke selectie</b>