

Academie toegepaste biowetenschappen en chemie

# Life science



4. Hoe werkt evolutie?



Understanding Evolution

**HOOFDSTUK 18**

# Agenda

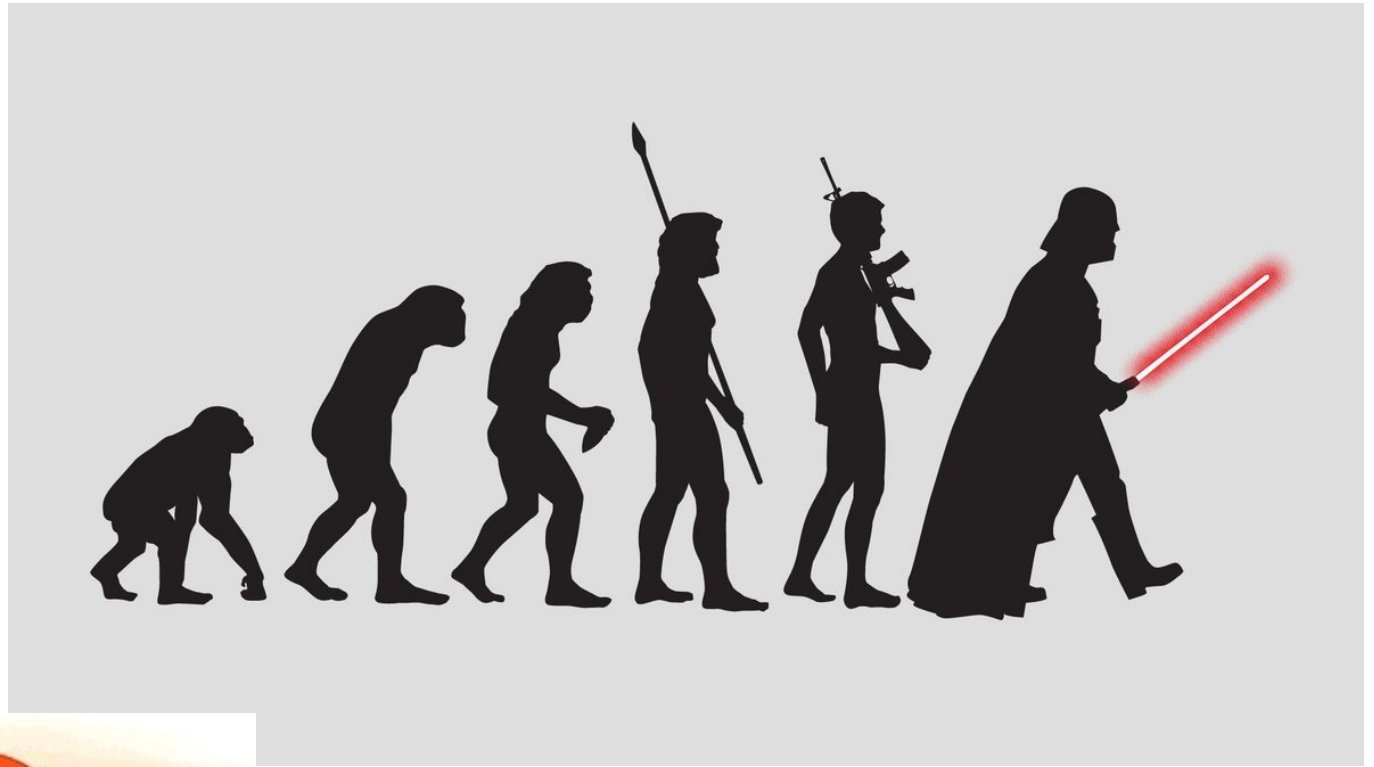
Hoofdstuk	Onderwerp	Planning
21	Viruses	Week 1
15	From Gene to Protein	Week 2
16	Regulation of Gene Expression	Week 3
18	Understanding Evolution	Week 4
19	Microevolution	Week 5
19	Species and speciation	Week 6
18	Uitloop	Week 7

[18.1 Understanding Evolution](#)

[18.2 Formation of New Species](#)

[18.3 Reconnection and Speciation Rates](#)

# Evolutie



# Evolutie; Vandaag

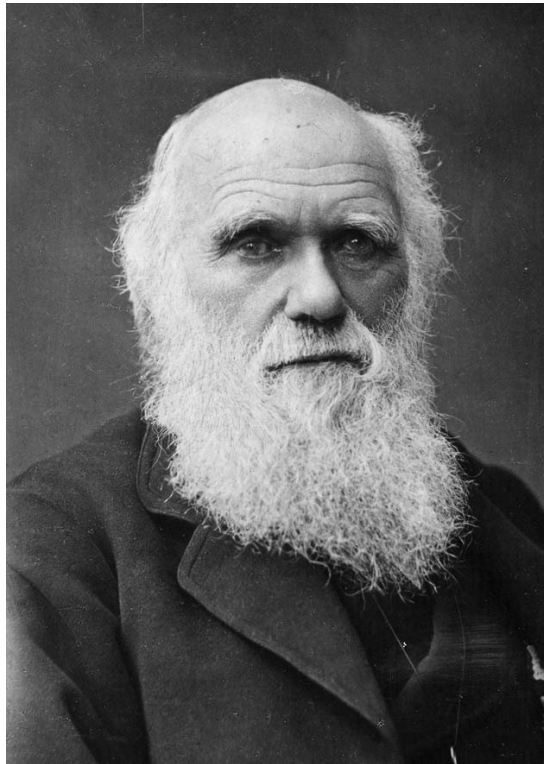
- Waar komt de evolutietheorie vandaan?
- Wat is de evolutietheorie?
- Bewijzen voor de evolutietheorie

# Evolutie

Wat is het?

Een theorie die het ontstaan van soorten beschrijft

# Overview: Endless Forms Most Beautiful



# Charles Darwin

Darwin beschreef hoe de huidige soorten afstammen van vooroudersoorten.

**Evolutie** is *descent with modification* (afstamming met aanpassingen)

# Evolutie

- Mutaties
- Natuurlijke selectie
- Isolatie

The Darwinian revolution challenged traditional views of a young Earth inhabited by unchanging species

Waarom waren Darwins ideeën zo revolutionair?

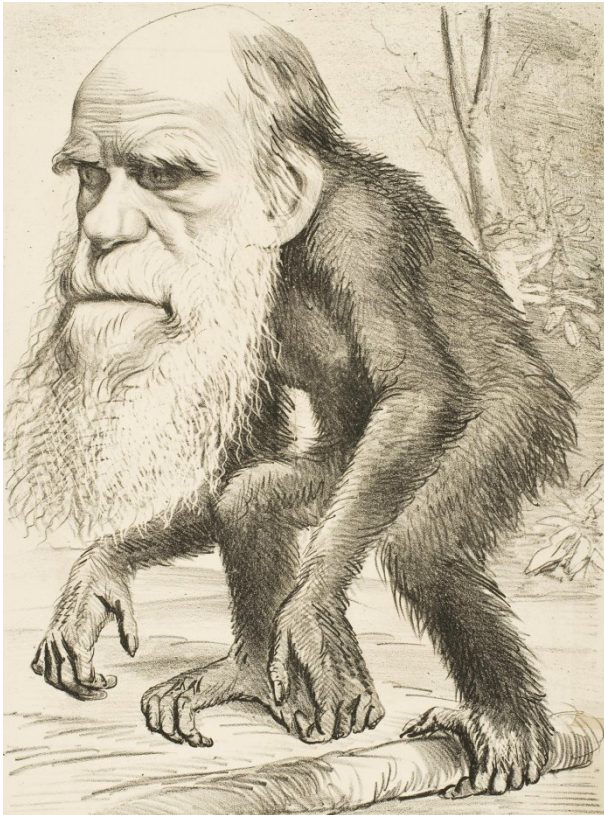
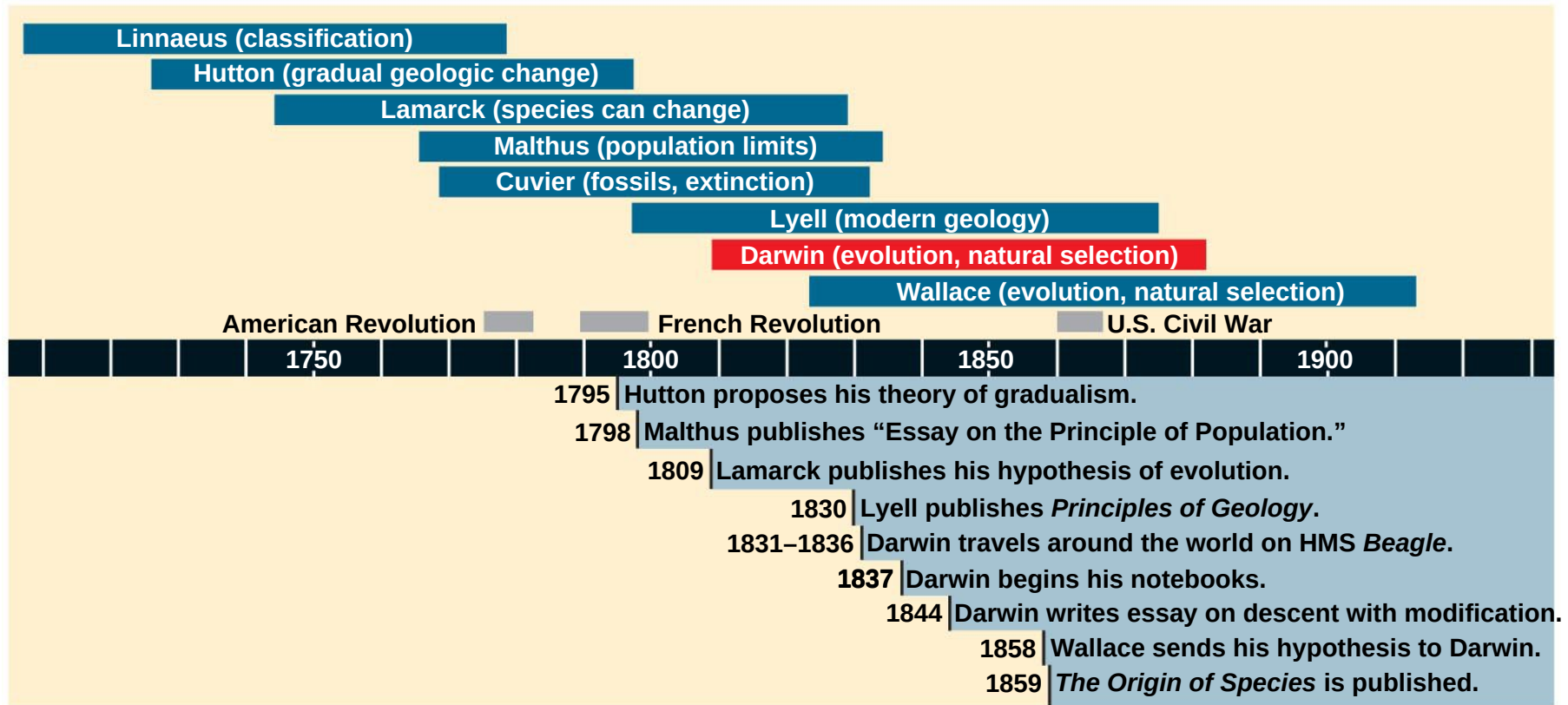


Fig. 22-2

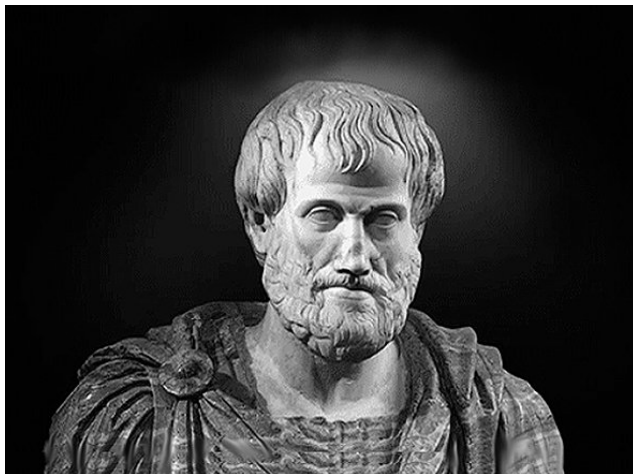


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

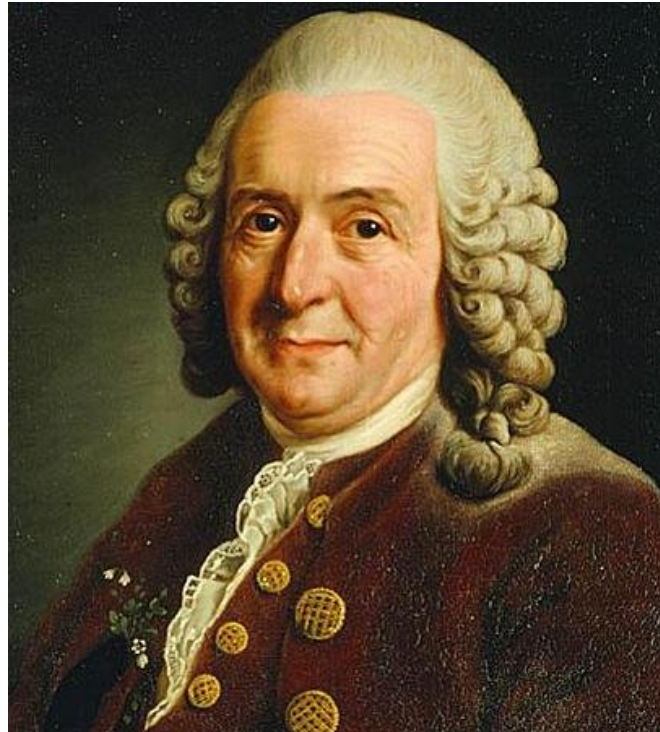
# *Scala Naturae* and Classification of Species

De Griekse filosoof Aristototele zag soorten als onveranderd (*scala naturae*) (+-400BC)

Het oude testament had een vergelijkbare opvatting. Alle soorten waren gemaakt door God en daarmee perfect.



- Carolus Linnaeus was de grondlegger van de taxonomie.



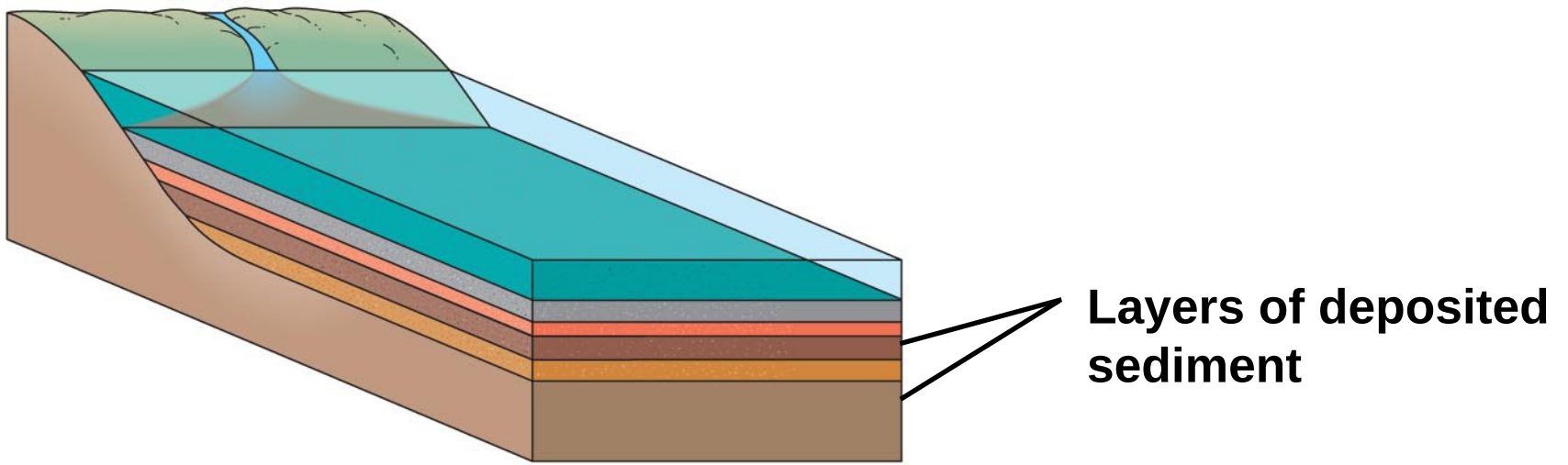
# Ideas About Change over Time

Bestuderen van fossielen hielpen Darwin bij zijn theorie.

In de paleontologie worden fossielen bestudeerd

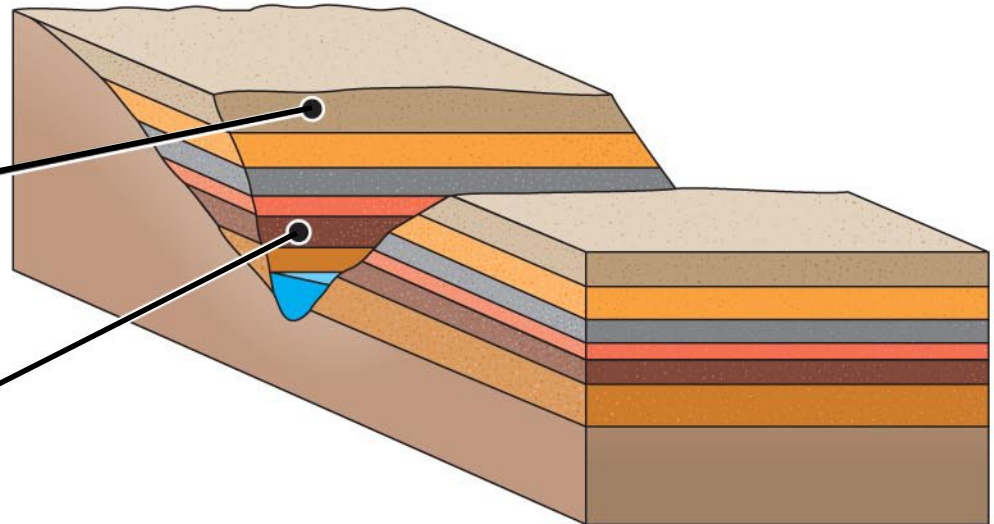


Fig. 22-3



**Younger stratum  
with more recent  
fossils**

**Older stratum  
with older fossils**



# Lamarck's Hypothesis of Evolution

Lamarck beschreef hoe soorten evolueerden door het minder en meer gebruiken van bepaalde lichaamsdelen.

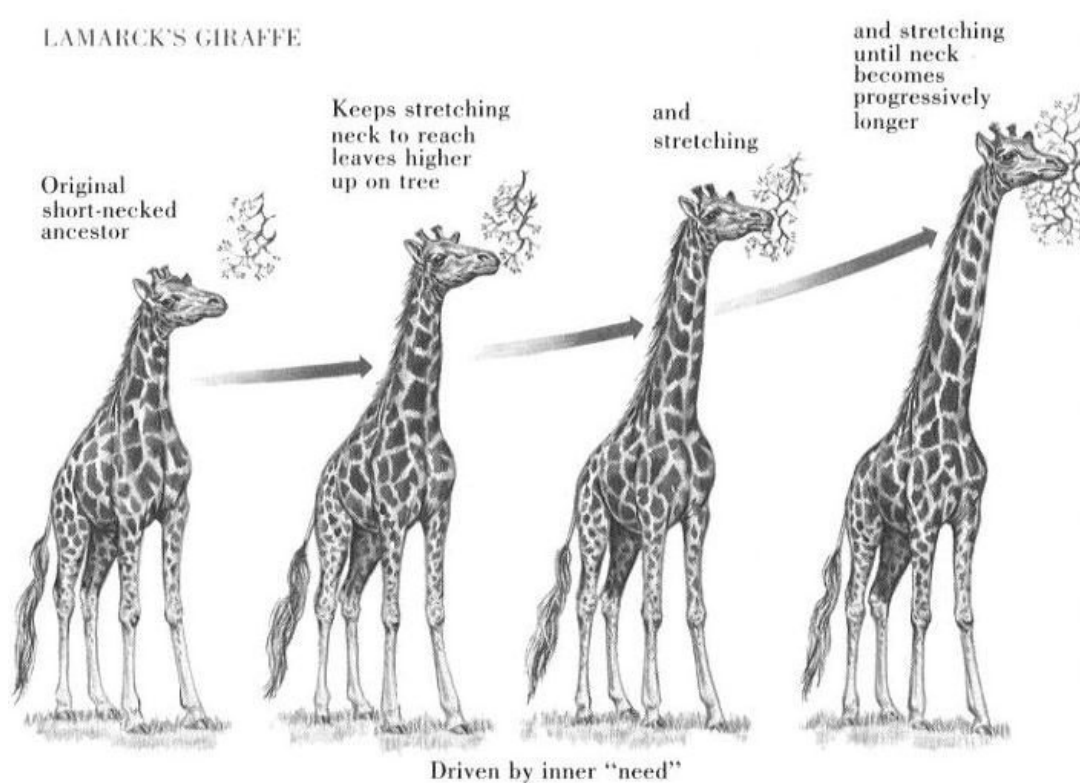
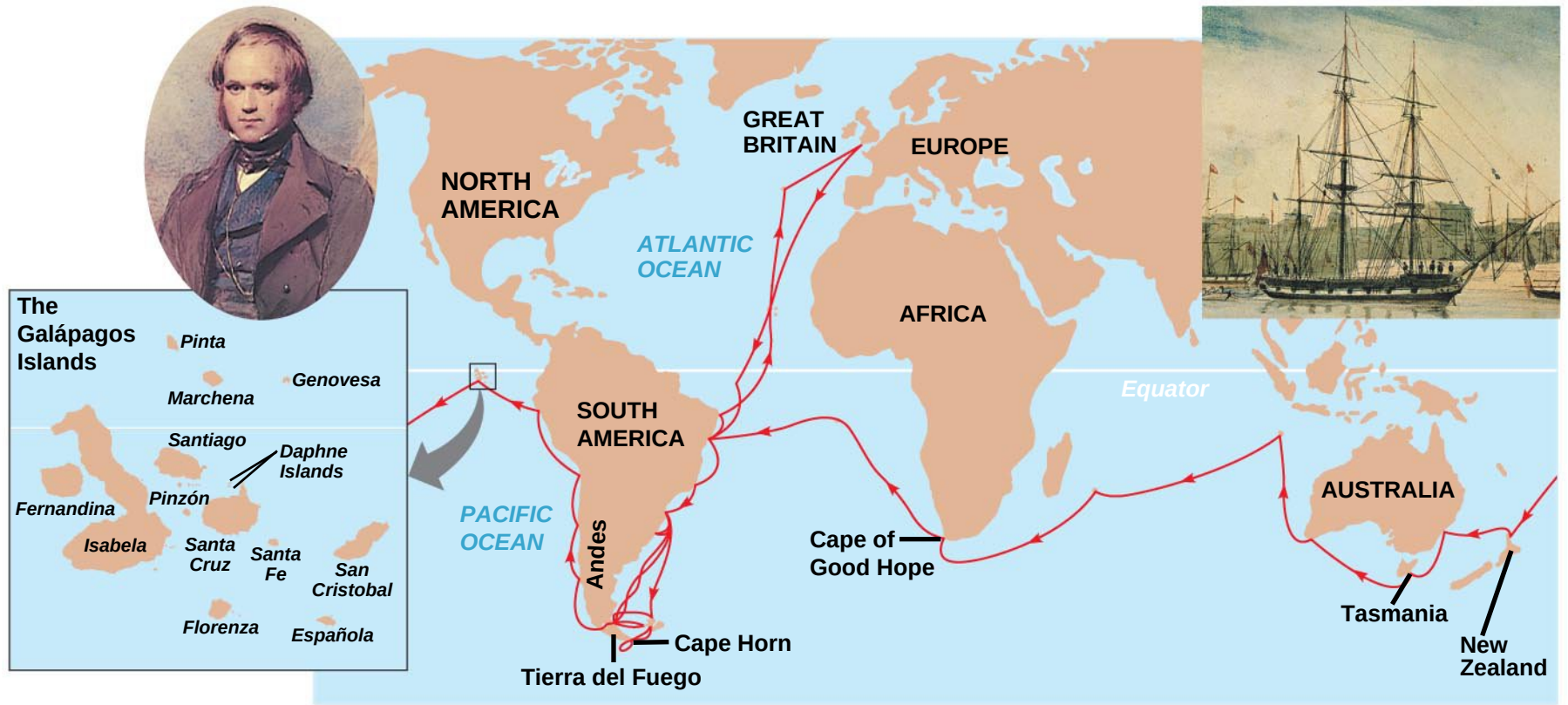


Fig. 22-4



Fig. 22-5



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



## Darwin in 1840

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

# Darwin's Focus on Adaptation

Hij bestudeerde dieren en de **adaptaties** die ze hadden aan de omgeving waarin ze leefden.

**Adaptatie** = Overerfbare eigenschap die de overlevingskans en het reproductievoordeel van een organisme verhoogt.



**(a) Cactus-eater**



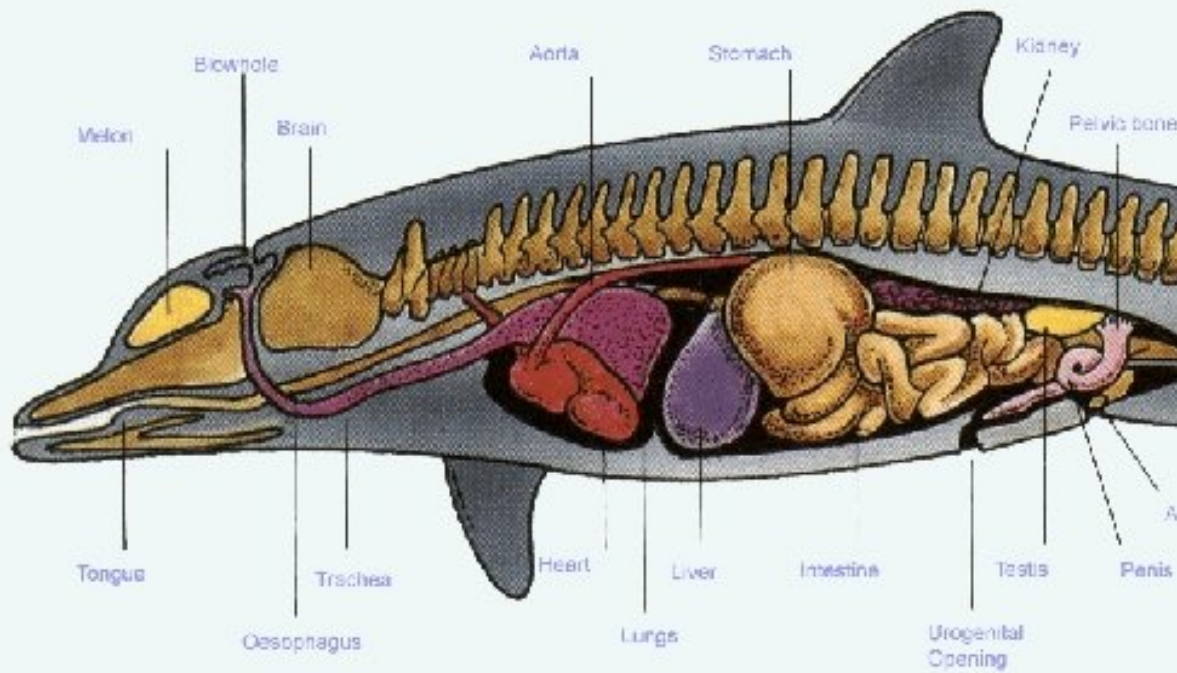
**(c) Seed-eater**



**(b) Insect-eater**

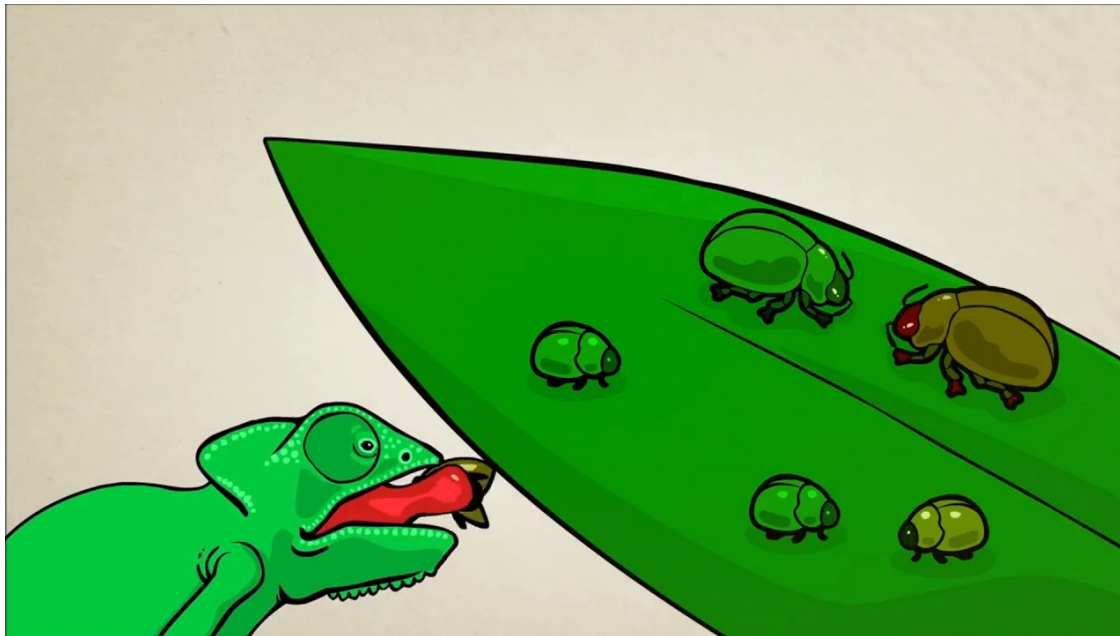
# Evolutie





# Natuurlijke selectie

Proces waarbij de individuen met bepaalde erfelijke eigenschappen een hogere overlevingskans hebben en meer kans op nakomelingen hebben vanwege die eigenschap.

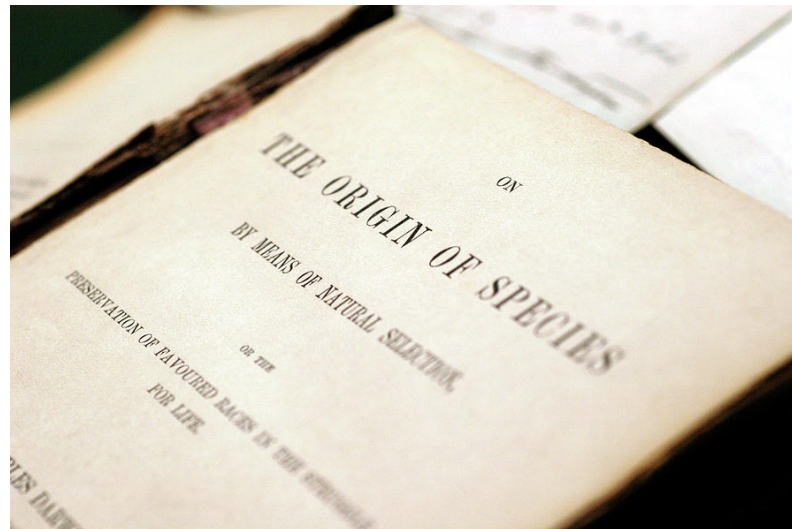


# The origin of species

In 1844 schreef Darwin een essay over het ontstaan van soorten en natuurlijke selectie.

In Juni 1858 ontving Darwin een manuscript van Alfred Russell Wallace die een soortgelijke theorie beschreef.

Darwin maakte snel zijn *The Origin of Species* af en publiceerde het.



# *The Origin of Species*

Twee ideeën die Darwin beschreef:

- Afstammeling met modificaties beschrijft de diversiteit tussen soorten.
- Natuurlijke selectie komt door adaptieve evolutie

# Darwin

[https://www.youtube.com/watch?v=I\\_-o3Am0ti0](https://www.youtube.com/watch?v=I_-o3Am0ti0)

<https://www.youtube.com/watch?v=A0VnuhHq5m0>

## *Descent with Modification*

In de eerste editie van *The Origin of Species* gebruikte Darwin het woord evolutie nog niet.

*Descent with modification*

Beschrijft dat alle soorten van vooroudersoorten afstammen.

Fig. 22-7

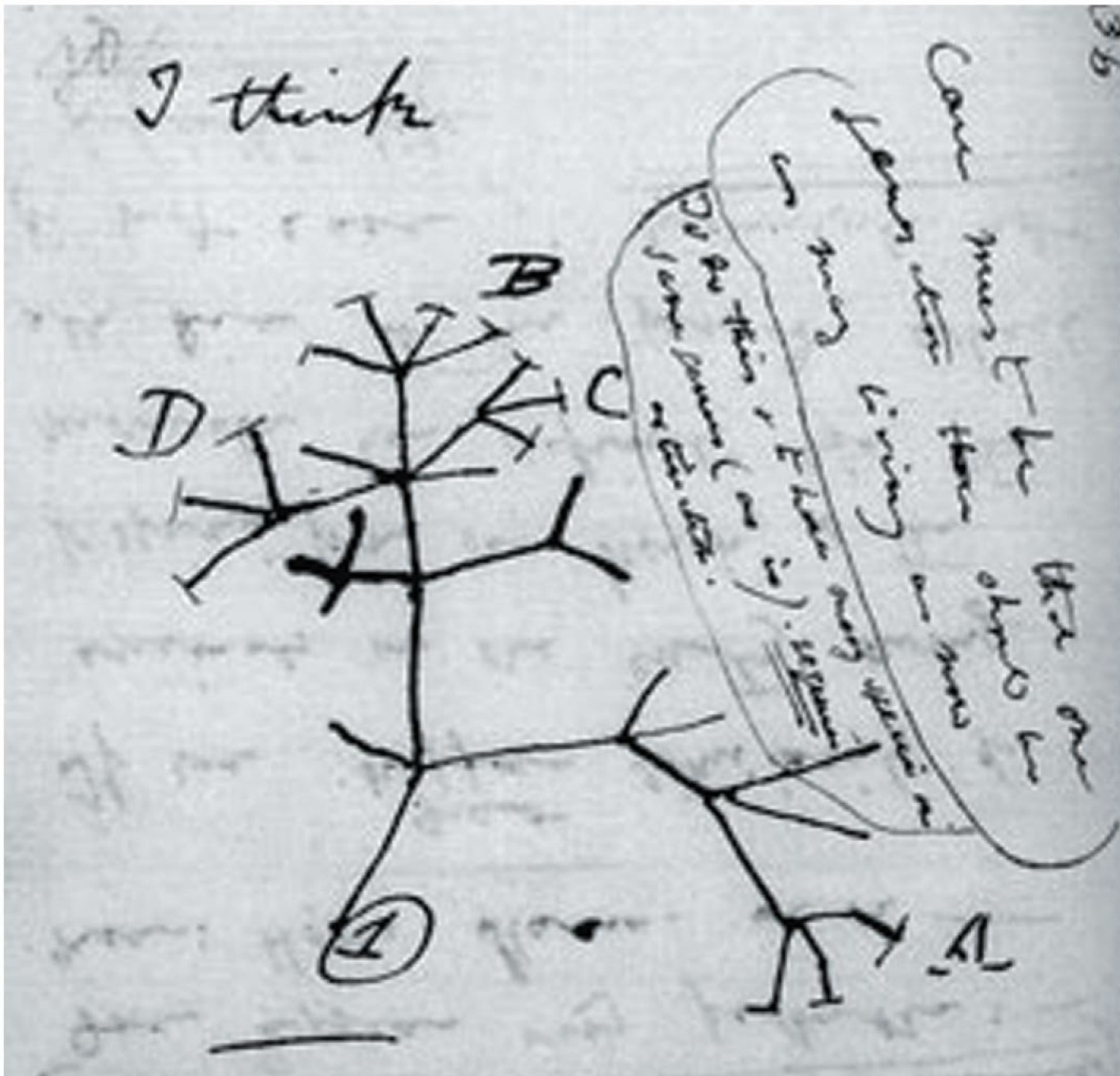


Fig. 22-8

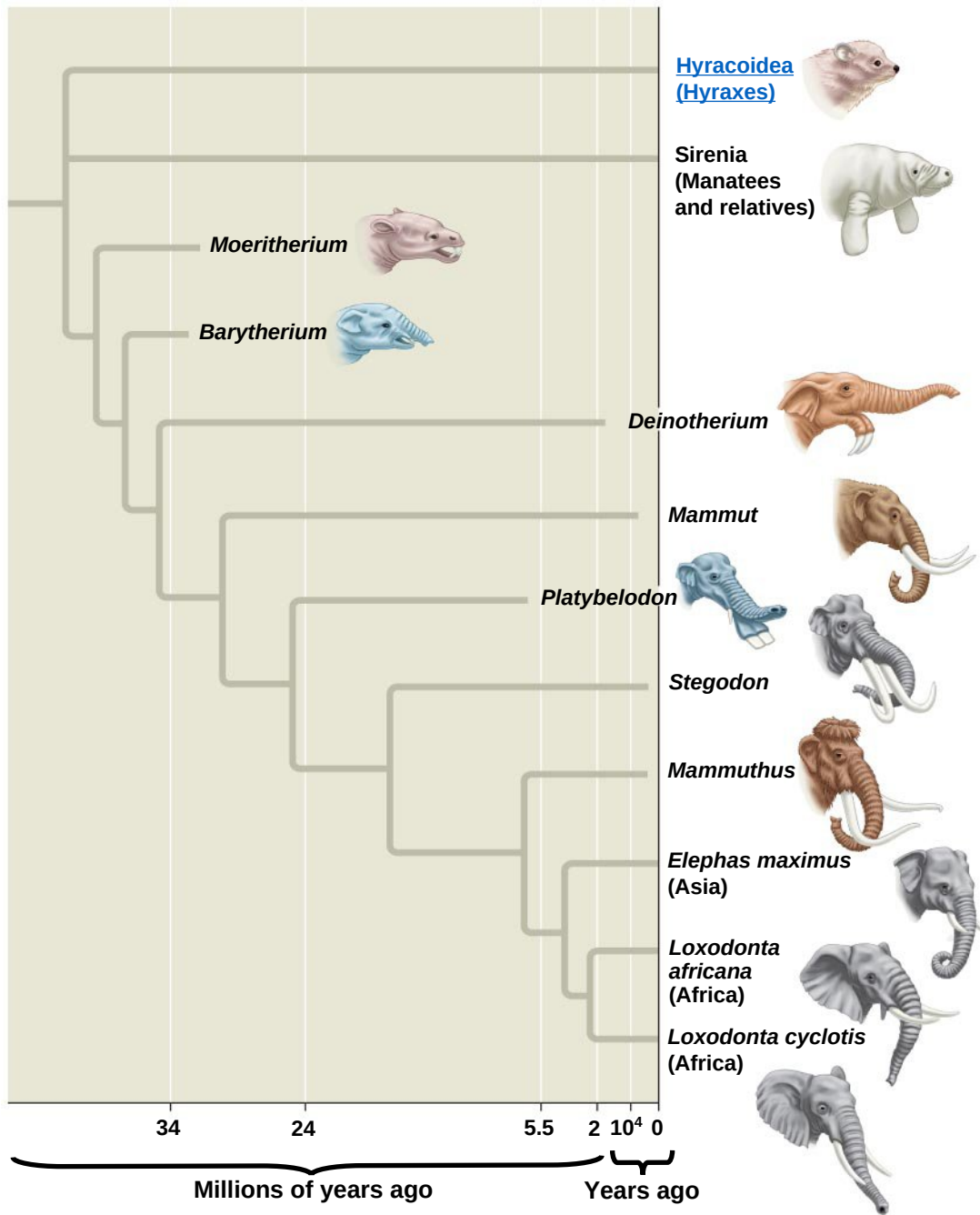
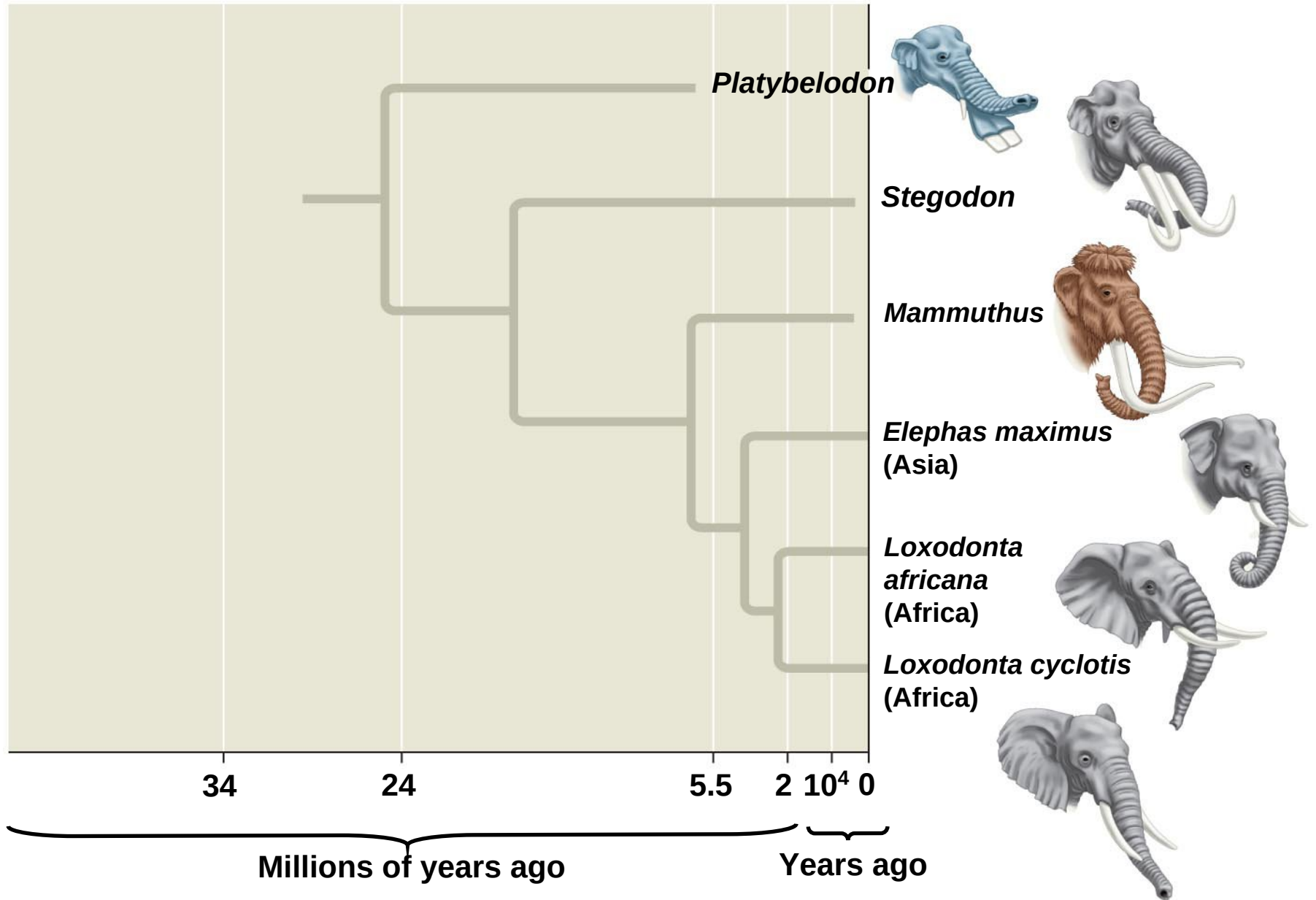


Fig. 22-8a

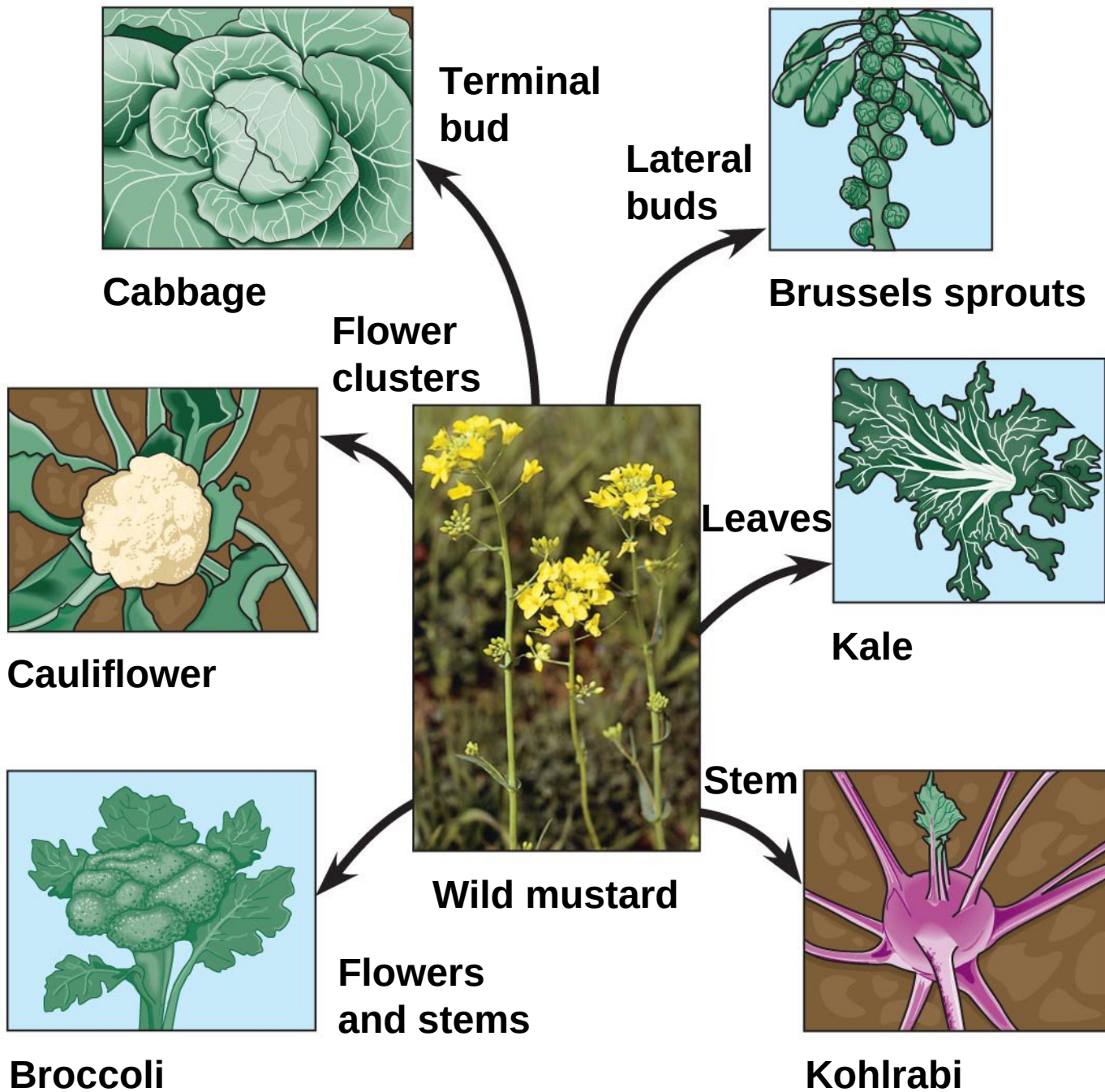


# Artificial Selection, Natural Selection, and Adaptation

Mensen deden al langer aan natuurlijke selectie bij andere soorten: **artificial selection**



Fig. 22-9



# 4 Observaties van Darwin

Observatie #1: Er is veel variëteit tussen individuen in een populatie

Fig. 22-10

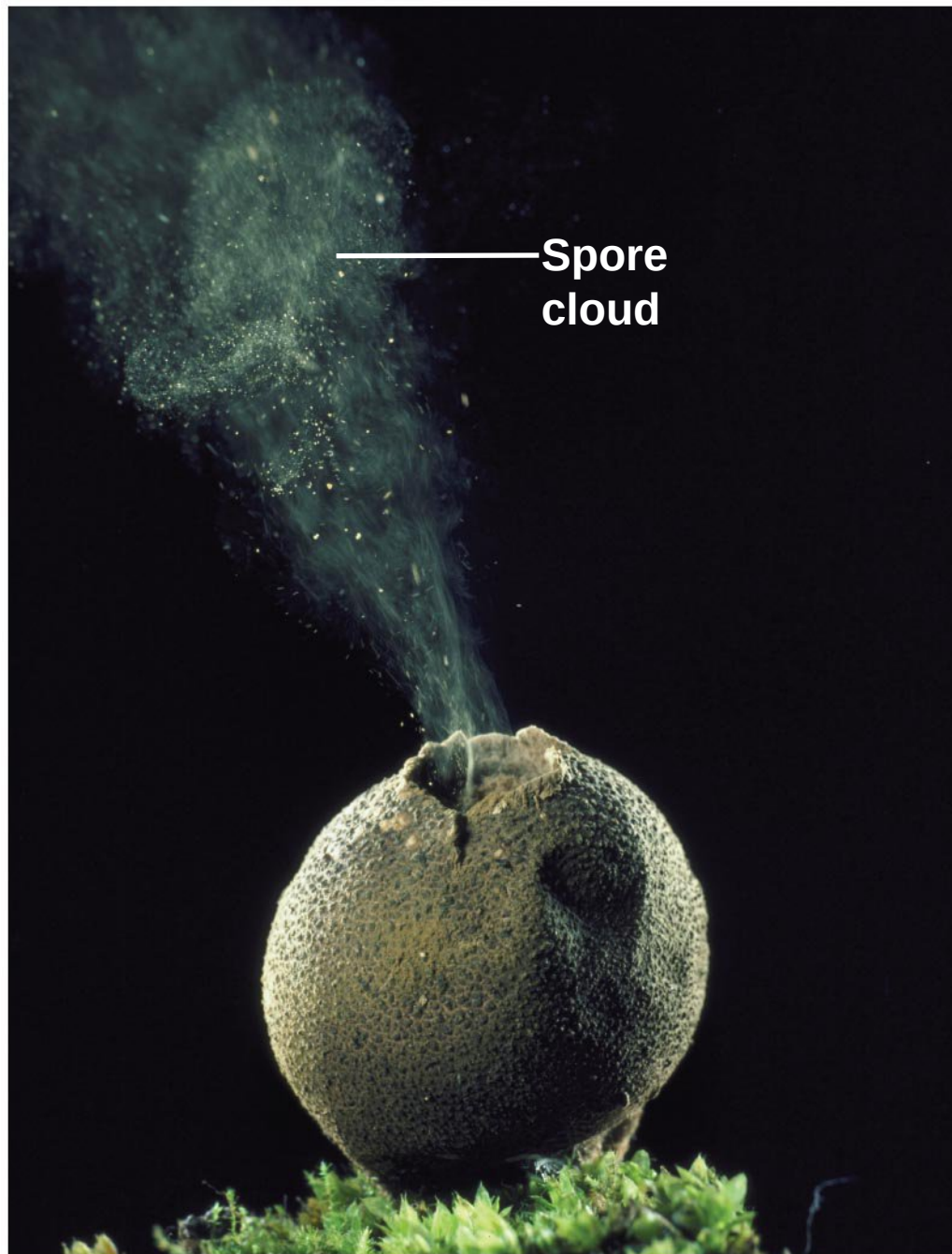


Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Observation #2: Eigenschappen erven over van ouders naar kinderen.

Observation #3: Alle soorten kunnen meer kinderen krijgen dan de omgeving toe laat.

Fig. 22-11



Spore  
cloud

Observation #4: Bij gebrek aan voedsel of andere voorzieningen sterft een gedeelte van de soort.

Conclusion #1: Individuen die erfelijke eigenschappen hebben met een hogere overlevingskans en dus ook een hoger reproductievoordeel, hebben meer kinderen.

Conclusion #2: Dit selectieve overerven van bepaalde eigenschappen leidt tot een opstapeling van gunstige eigenschappen in soorten.

**(a) A flower mantid in Malaysia**



**(b) A stick mantid in Africa**



# Misconcepten

Individueen evolueren niet, maar populaties.

Natuurlijke selectie leidt tot de afname of toename van erfelijke eigenschappen.

Adaptatie is voor iedere omgeving anders.



# Evolution is supported by an overwhelming amount of scientific evidence

Veel aanwijzingen voor de evolutietheorie

1. *Directe observaties*
2. *Fossielen*
3. *Homologie*
4. *Biogeografie*

# Direct Observations of Evolutionary Change

Twee voorbeelden die natuurlijke selectie ondersteunen:

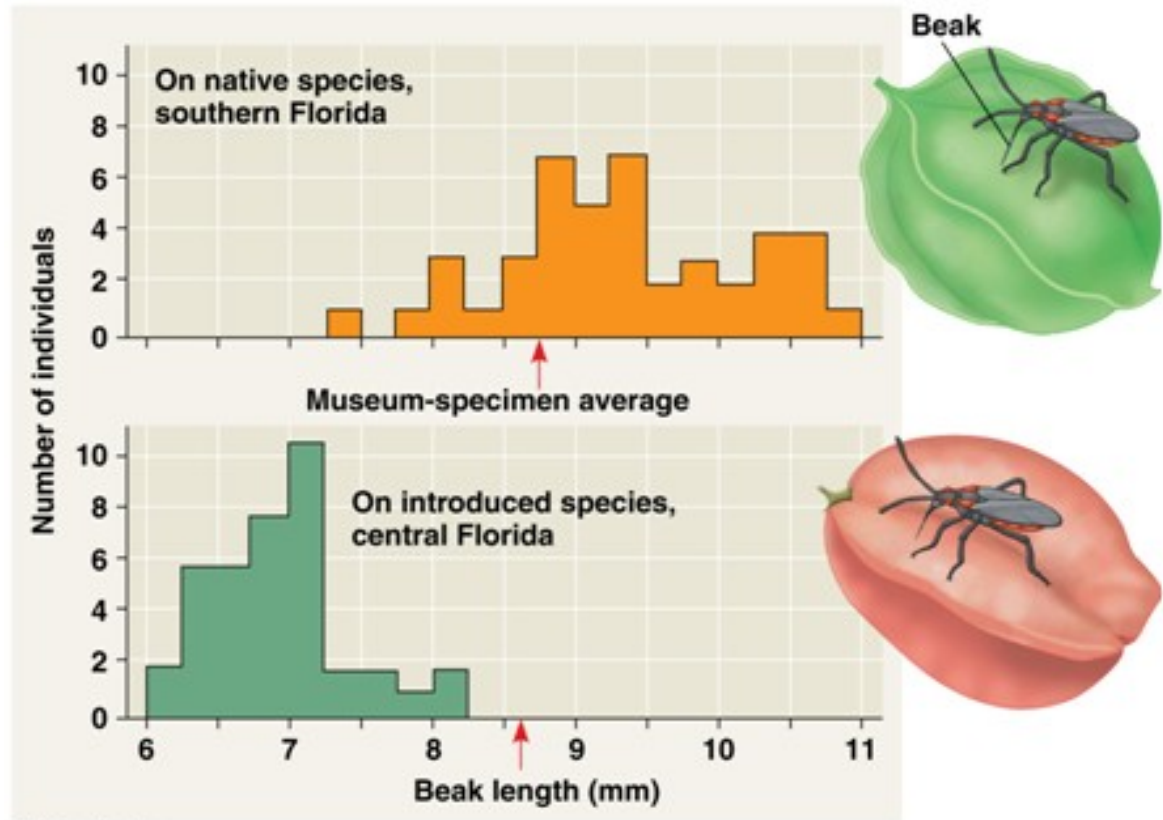
### FIELD STUDY



Soapberry bug with beak inserted in balloon vine fruit

© 2011 Pearson Education, Inc.

### RESULTS

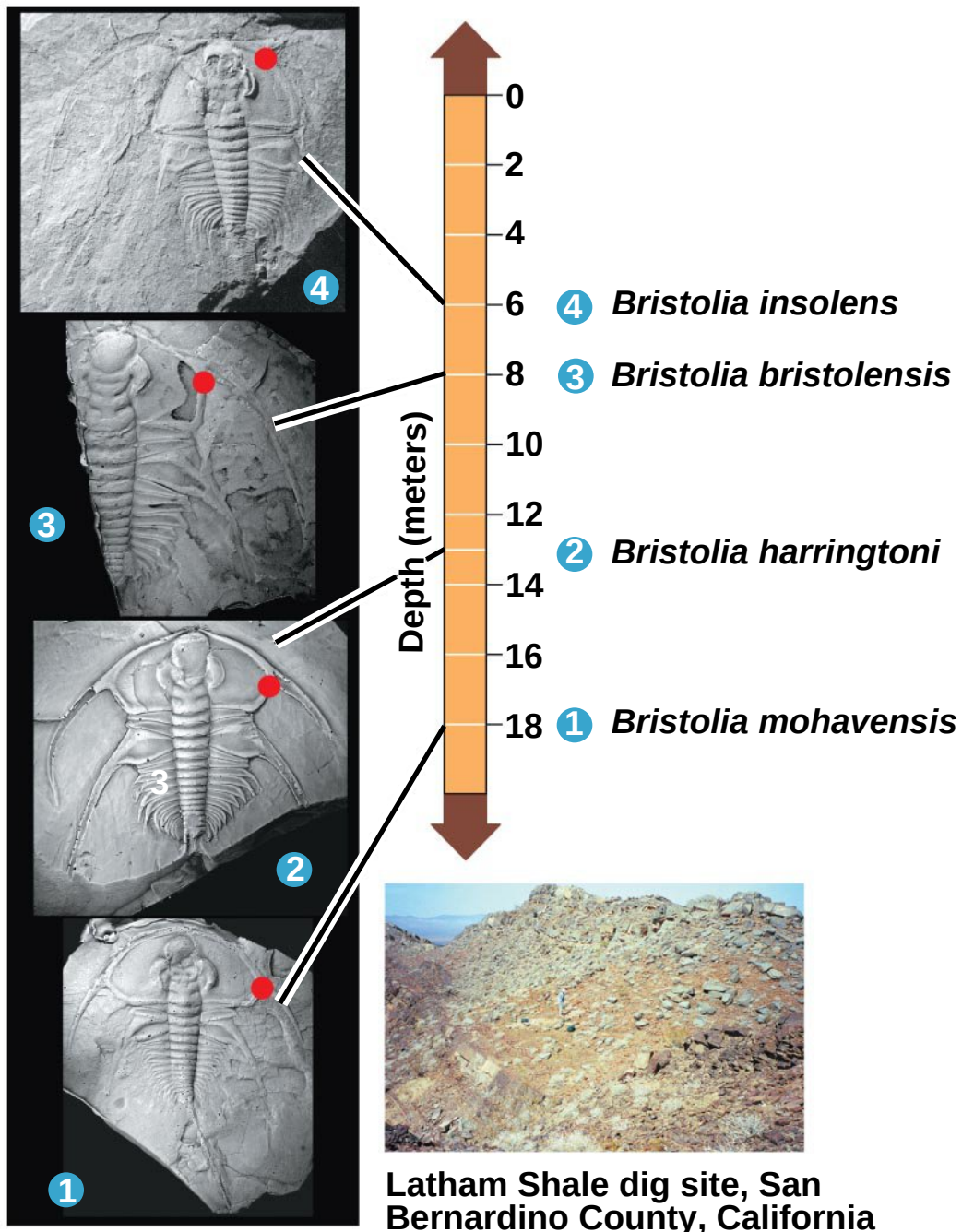


© 2011 Pearson Education, Inc.

# Bewijs: Fossielen

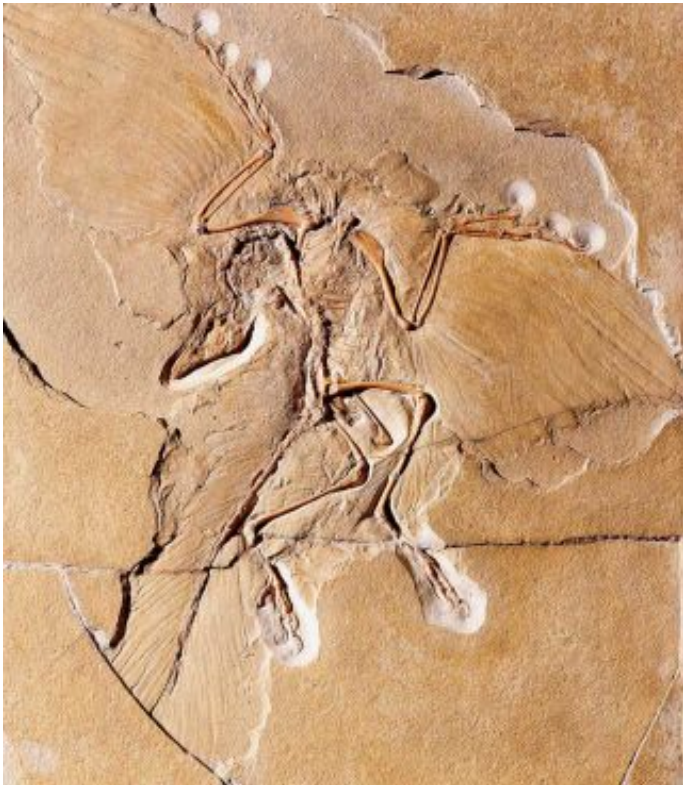
Fossielen geven bewijs voor het veranderen van soorten.

Fig. 22-15



Latham Shale dig site, San Bernardino County, California

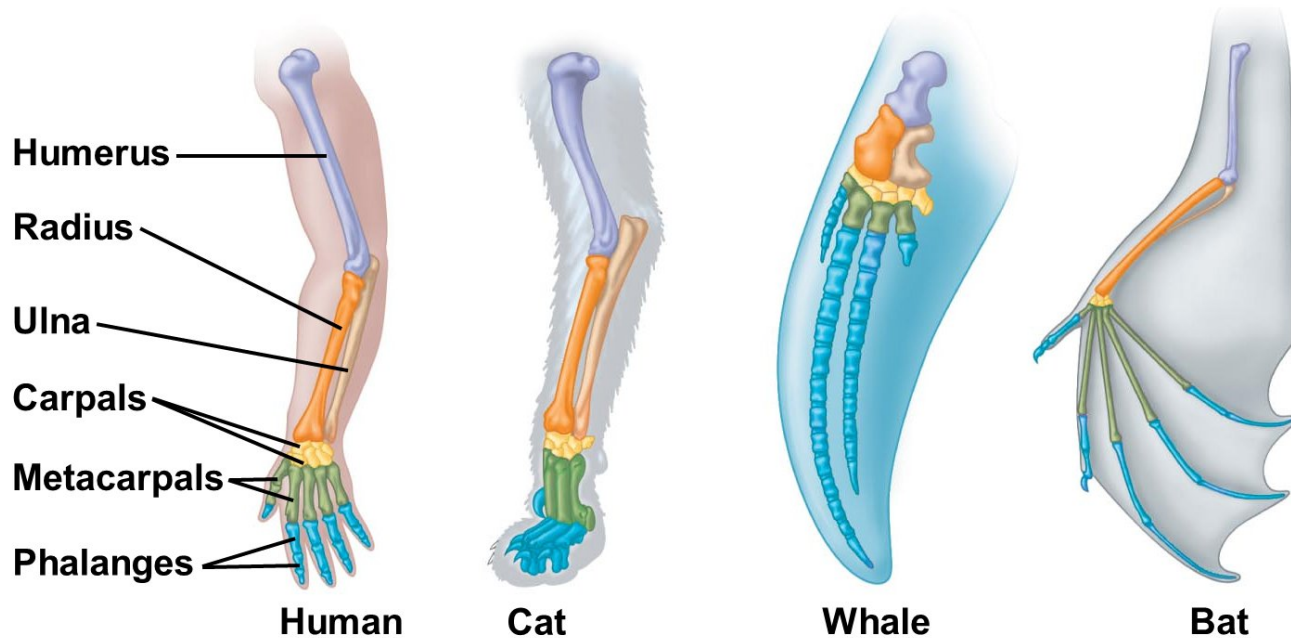
# Bewijs: Fossielen



ARCHAEOPTERYX

# Bewijs: homologie (organen en moleculair)

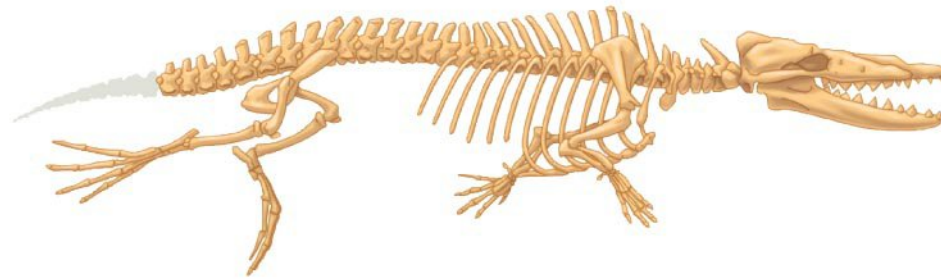
Gelijkenissen tussen soorten in organen.



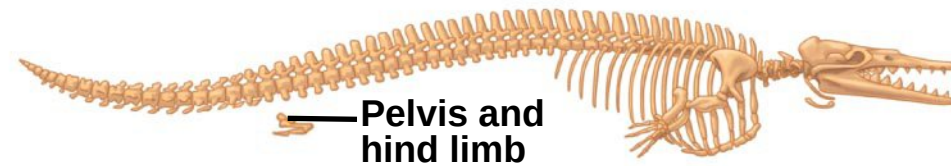
Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.



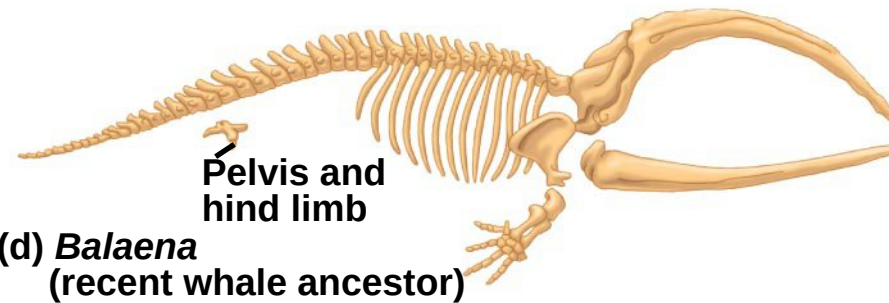
(a) *Pakicetus* (terrestrial)



(b) *Rhodocetus* (predominantly aquatic)



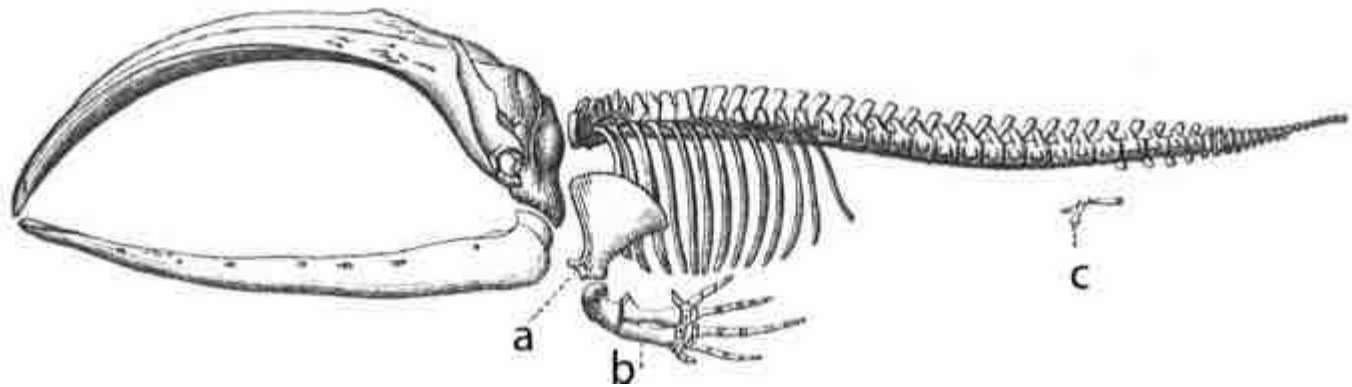
(c) *Dorudon* (fully aquatic)



(d) *Balaena*  
(recent whale ancestor)

# Bewijs: homologie (organen en moleculair)

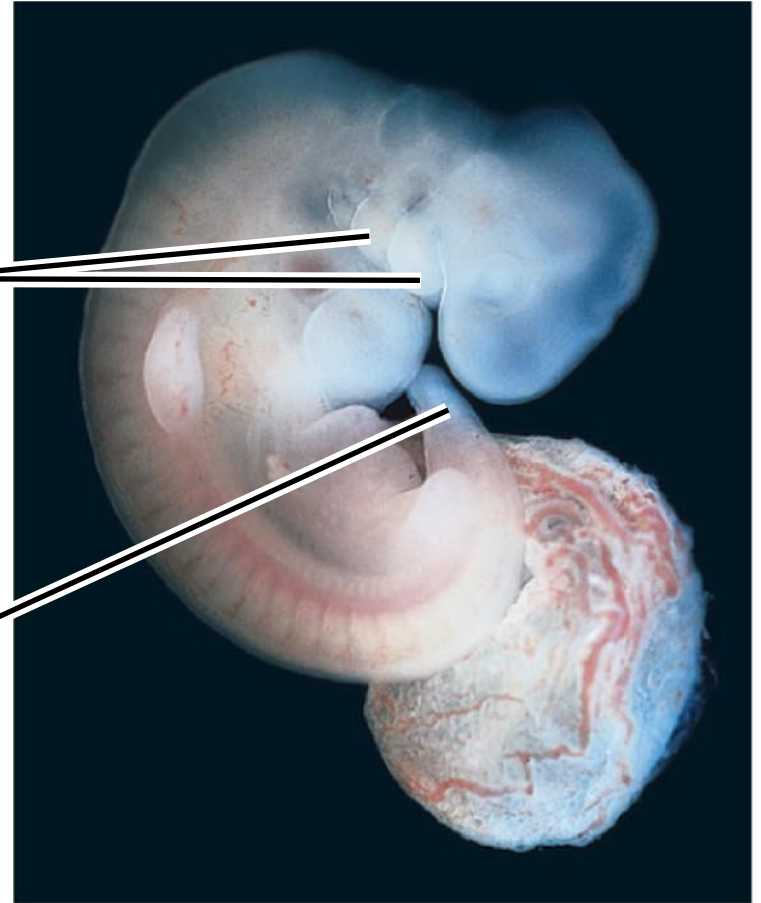
Rudimentaire organen (vestigial structures)





**Pharyngeal pouches**

**Post-anal tail**



**Human embryo**

**Chick embryo (LM)**

Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

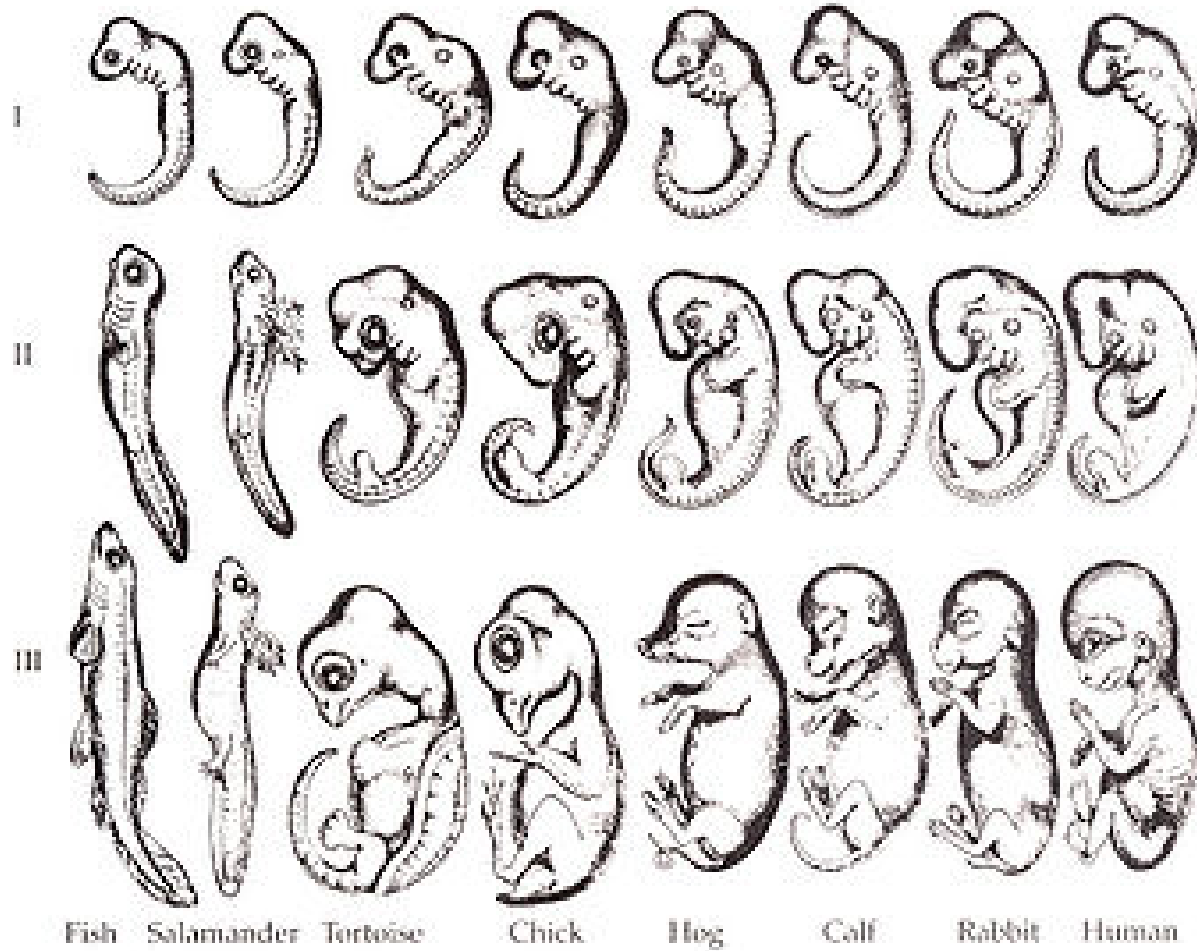
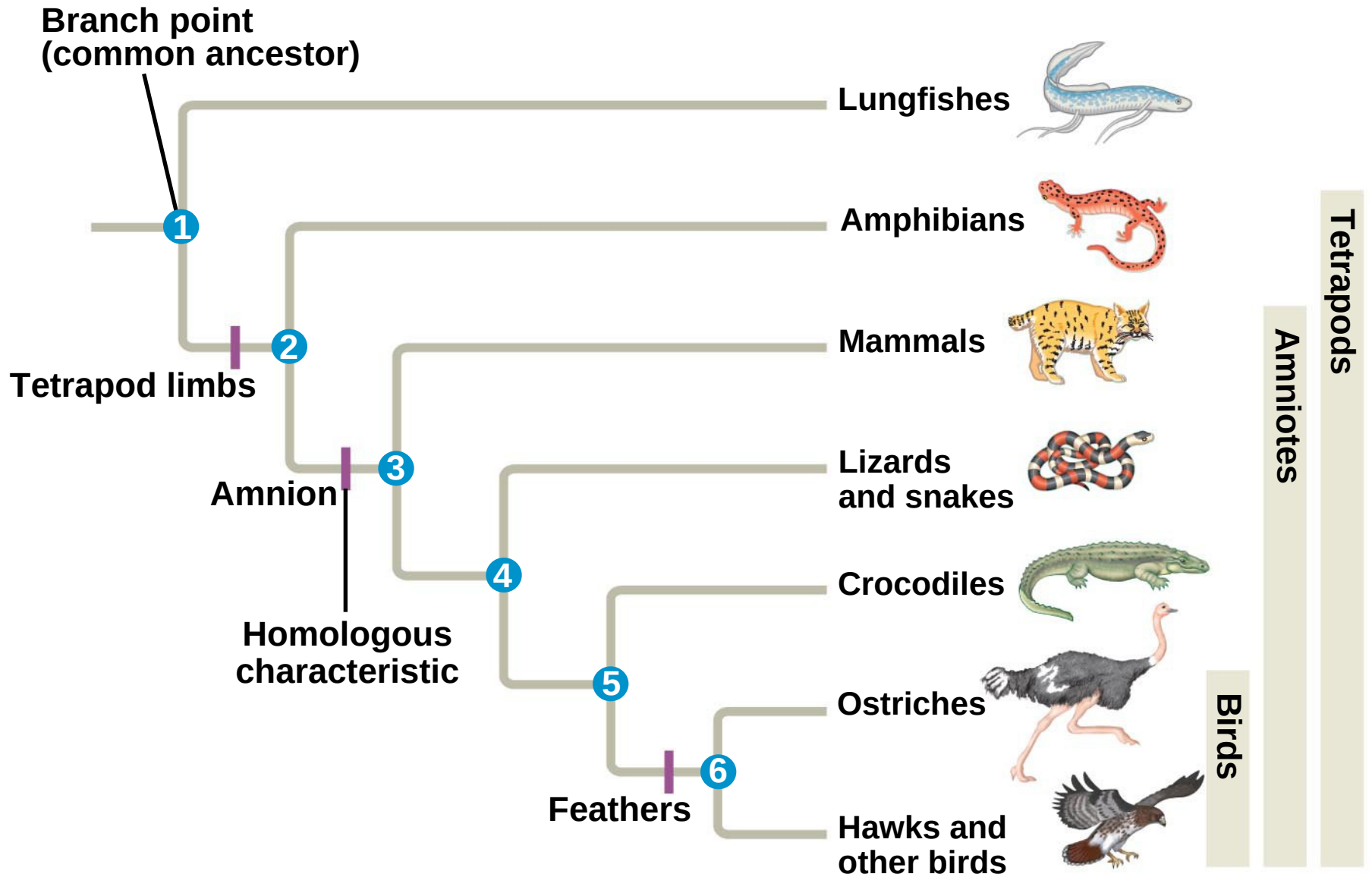


Fig. 22-19



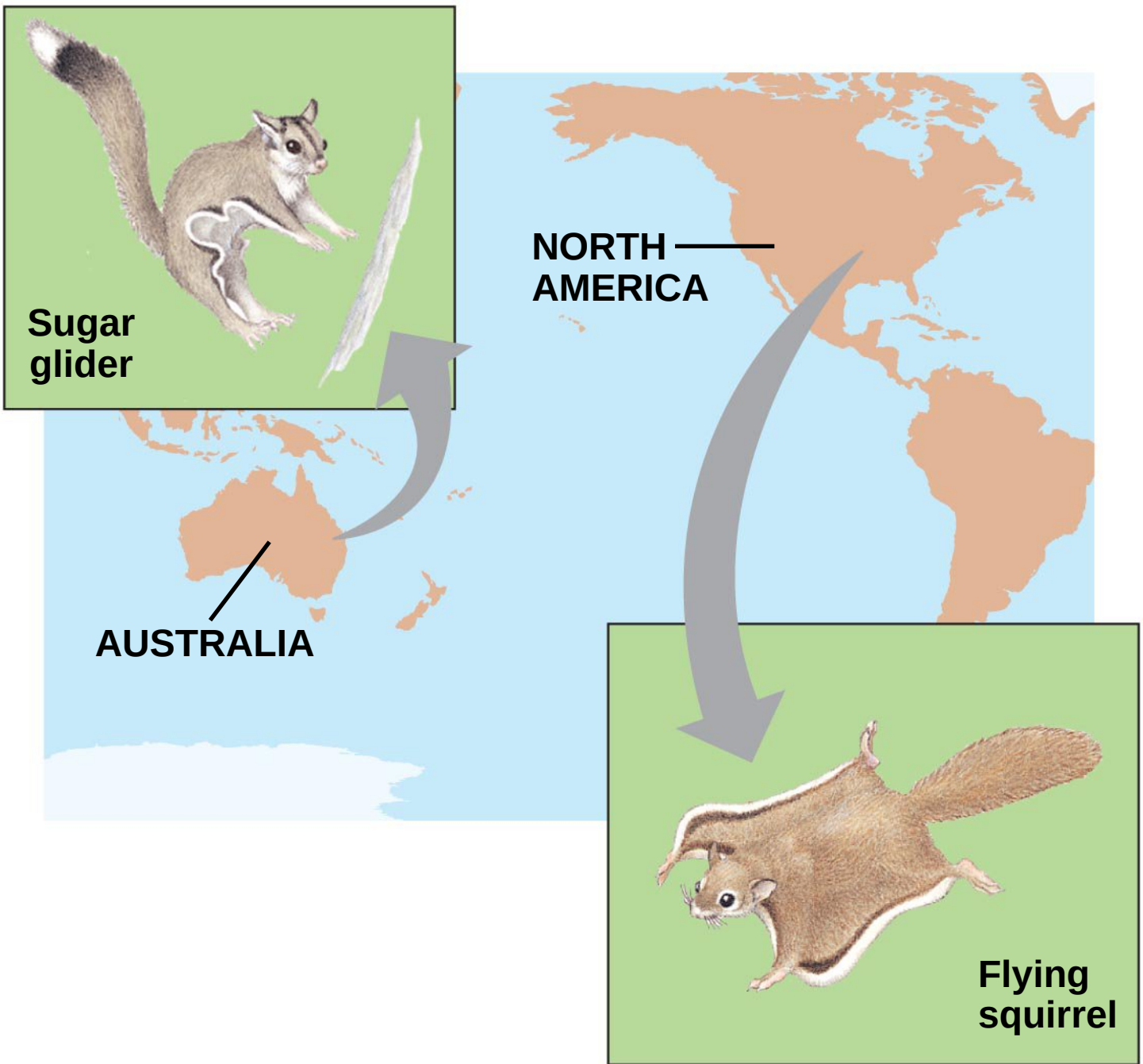
# *Convergent Evolution*

**Convergente evolution** is de evolutie van **analoge** organen.

Analoge organen zijn soortgelijke oplossingen die niet van elkaar afstammen.



Fig. 22-20

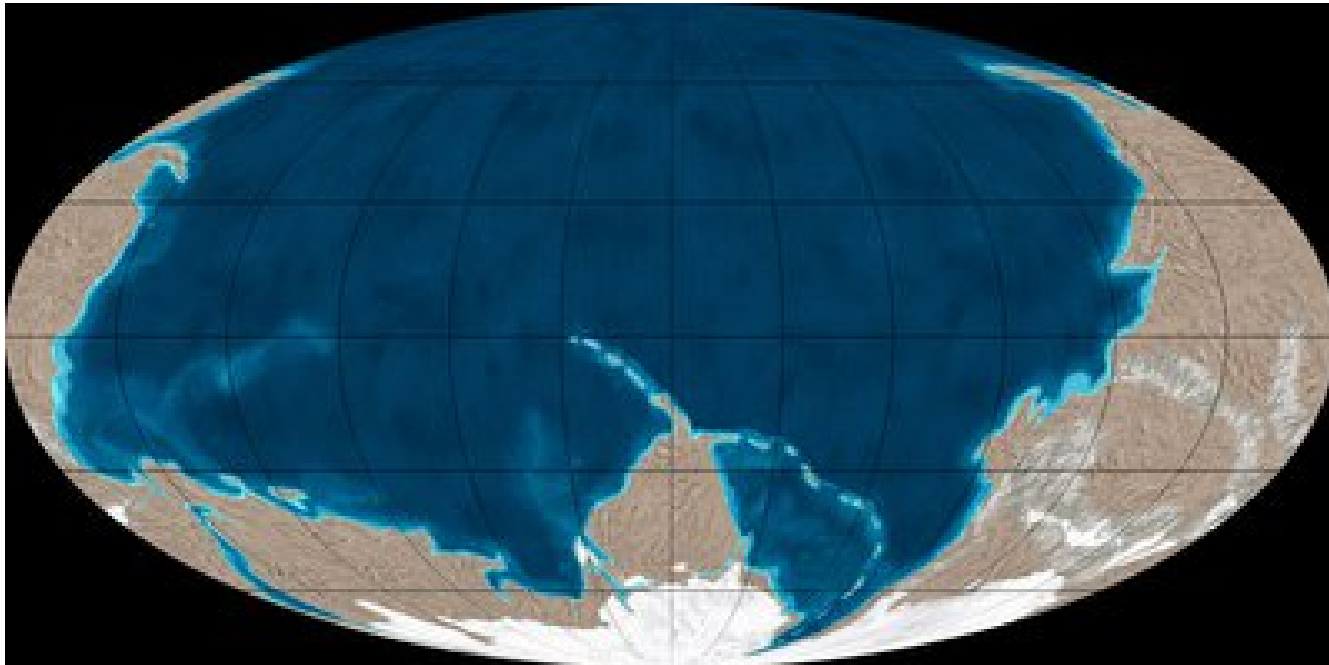


# Biogeography

Darwin's observaties van **biogeografie**, de geografische distributie van soorten, was een belangrijk onderdeel van zijn evolutietheorie. Eilanden hebben veel **endemische** soorten die het meest lijken op soorten die het dichtstbij zijn op het vaste land.

# Biogeography

## Continentale drift



## Misconcepten

**De mens stamt af van de chimpansee.**

## Misconcepten

**De mens stamt af van de chimpansee.**

## Misconcepten

**Een ijsbeer heeft een dikke vacht, omdat hij zich heeft aangepast aan zijn koude omgeving.**

## Misconcepten

**Een ijsbeer heeft een dikke vacht, omdat hij zich heeft aangepast aan zijn koude omgeving.**

## Misconceptionen

**Het doel van evolutie is het verkrijgen van steeds complexere organismen**

## Misconcepten

**Het doel van evolutie is het verkrijgen van steeds complexere organismen**

[intro idiocracy](#)

# Evolutie; Vandaag

- Waar komt de evolutietheorie vandaan?
- Wat is de evolutietheorie?
- Bewijzen voor de evolutietheorie

# Bronnen

Afbeeldingen afkomstig van

Campbell – Biology A global Approach. 10/11th edition, Uitgever: Pearson

(Verplicht op de boekenlijst van de opleiding)

<http://pokemonfanbrandon.com/wp-content/uploads/2019/04/pokemon-list.0.0-930x620.jpg>

<https://i.ebayimg.com/images/g/h74AAOSwRQIXc1rP/s-l1600.jpg>

<https://media.giphy.com/media/u1k1kpDZSw5sA/giphy.gif>

[http://assets1.thelastoccean.co.nz/assets/Rob\\_Robbins\\_Antarctic\\_toothfish1\\_1\\_T.jpg](http://assets1.thelastoccean.co.nz/assets/Rob_Robbins_Antarctic_toothfish1_1_T.jpg)

<https://allthatsinteresting.com/wordpress/wp-content/uploads/2015/01/fish-schooling-awesome.jpg>

[https://i.guim.co.uk/img/media/6892bc65732e06c9d6050fcac067a62734908a28/0\\_230\\_2068\\_1241/master/2068.jpg?width=700&quality=85&auto=format&fit=max&s=cc0b822cebe8a24c19fe727536dad6a6](https://i.guim.co.uk/img/media/6892bc65732e06c9d6050fcac067a62734908a28/0_230_2068_1241/master/2068.jpg?width=700&quality=85&auto=format&fit=max&s=cc0b822cebe8a24c19fe727536dad6a6)

<https://b2b-agri.com/wp-content/uploads/2018/10/Aristoteles.jpg>

<https://i.pinimg.com/originals/03/9d/92/039d921696685b82fde44168d7a4cc3.jpg>

<http://www.tirade.nu/wp-content/uploads/2012/05/linnaeus-271x300.jpg>

<https://s3.amazonaws.com/aws.reislogger.nl/estherman/foto/349051.jpg>

[https://www.wired.com/images\\_blogs/wiredscience/2011/11/6212002526\\_384cbc7c0f\\_b-660x854.jpg](https://www.wired.com/images_blogs/wiredscience/2011/11/6212002526_384cbc7c0f_b-660x854.jpg)

<https://i.pinimg.com/236x/1c/2f/f0/1c2ff05ad6165523c782e81f14592fe2--baby-dolphins-cute-dolphins.jpg>

<https://www.abc.net.au/news/image/11206972-3x2-700x467.jpg>

[https://ichef.bbci.co.uk/news/320/cpsprodpb/AF92/production/\\_97464944\\_gettyimages-529743649.jpg](https://ichef.bbci.co.uk/news/320/cpsprodpb/AF92/production/_97464944_gettyimages-529743649.jpg)

<http://swimwithdolphins.information.in.th/images/dolphin%20anatomy.jpg>

<http://n.sinaimg.cn/sinacn/20170913/c0fb-fykusey9663265.jpg>

[https://www.itemlive.com/wp-content/uploads/2017/08/LIFE\\_PETS-TALKINGDOGS\\_MO-1300x650.jpg?theia\\_smart\\_thumbnails\\_file\\_version=2](https://www.itemlive.com/wp-content/uploads/2017/08/LIFE_PETS-TALKINGDOGS_MO-1300x650.jpg?theia_smart_thumbnails_file_version=2)

<https://www.retecool.com/wp-content/uploads/2015/10/veo13102015.jpg>

[https://www.netclipart.com/pp/m/338-3389519\\_pokemon-squirtle.png](https://www.netclipart.com/pp/m/338-3389519_pokemon-squirtle.png)

<https://cdn.mos.cms.futurecdn.net/CckkMeAJRTfYn2sPJeqvxC-970-80.jpg>

[https://media.australianmuseum.net.au/media/dd/images/Some\\_image\\_width-1600.496365f.jpg](https://media.australianmuseum.net.au/media/dd/images/Some_image_width-1600.496365f.jpg)

[https://www.techniscience.com/nl/cmsdata/artikelen/fotos/6/0/600\\_100945/600\\_100945\\_main\\_or\\_1.jpg.img?w=800&h=800](https://www.techniscience.com/nl/cmsdata/artikelen/fotos/6/0/600_100945/600_100945_main_or_1.jpg.img?w=800&h=800)

[https://geosciencebigpicture.files.wordpress.com/2013/08/350px-haeckel\\_drawings.jpg](https://geosciencebigpicture.files.wordpress.com/2013/08/350px-haeckel_drawings.jpg)

[https://images4.persgroep.net/rcs/wDtWdQa22qfai\\_jB4EuYimeXg7Y/diocontent/40872131/\\_fitwidth/763?appId=2dc96dd3f167e919913d808324cbf&eb2&quality=0.8](https://images4.persgroep.net/rcs/wDtWdQa22qfai_jB4EuYimeXg7Y/diocontent/40872131/_fitwidth/763?appId=2dc96dd3f167e919913d808324cbf&eb2&quality=0.8)

<https://media0.giphy.com/media/xeRl26ABL5vok/giphy.webp?cid=790b761126a11209a83f240b4bdee2f9cf82d0b924e50aee&rid=giphy.webp>