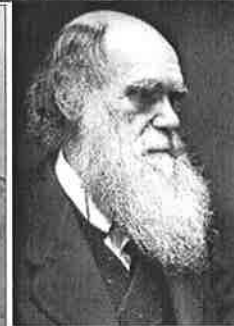


EVOLUCIJA

1

Charles Darwin (1809. – 1882.)

- Britanski prirodoslovac
- Teorija evolucije temelji se na **prirodnom odabiru ili selekciji** koja uništava jedinke slabije prilagođene uvjetima života, a podupire one bolje prilagođene. Varijacije koje ulaze u proces selekcije mogu biti determinirane vanjskim (okoliš) i unutarnjim (poslije nazvani genetičkim) faktorima.



Dokazi evolucije

A. Fosili

- Pokazuju promjene kroz vrijeme

Anatomske promjene

- Strukture se uspoređuju
 - Homologi i zakržljali organi
 - Embriologija i razvoj

Biogeografska rasprostranjenost organizama

B. Molekularni podaci

- Uspoređuju se bjelančevine i DNA sekvencije

C. Umjetna selekcija

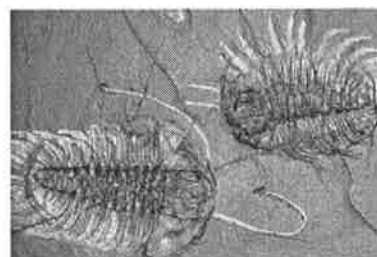
- Evolucija izazvana ljudima



3

Fosili

- Sedimente stijene su uslojene i mogu sadržavati fosile
 - Mlađi slojevi prekrivaju starije
 - Imamo vremenski zapis
 - Fosili potvrđuju da su brojni organizmi živjeli na Zemlji
 - Dugi vremenski period



4

Fosili pričaju...



Zemlja je stara



Život na Zemlji je star



Život se na Zemlji mijenjao



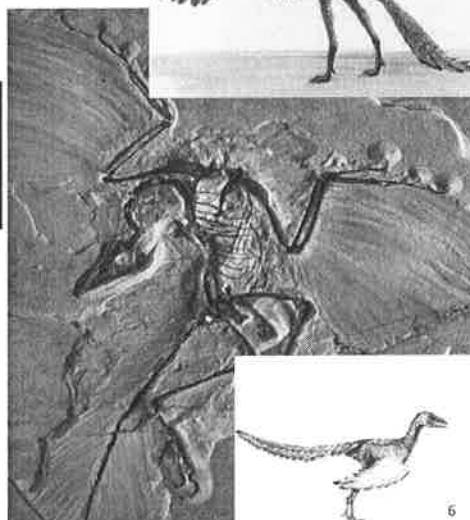
1. Prijelazni oblici ili "missing link": Evolucija ptica

Moderne su ptice potomci izumrle vrste

Archaeopteryx

Živjela prije $150 \cdot 10^6$ godina

Veza gmazova i ptica



TEORIJA LETENJA

A computer analysis of skull specimens from the bird-like dinosaur archaeopteryx indicates the creature was a skillful flier, according to a study in the journal Nature.

Wingspan: 18.6 inches
Weight: 12 ounces

Brain

Modern flying bird

archaeopteryx

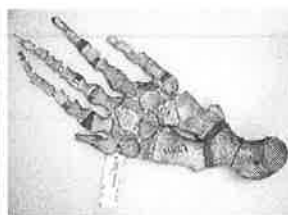
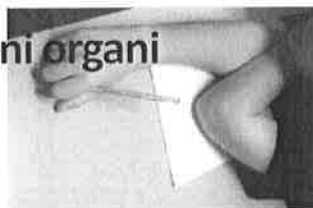
6

2) Anatomski dokazi-homologni organi

Životinje s različitim strukturama na "prvi pogled"

Ali pogled ispod "kože" ...

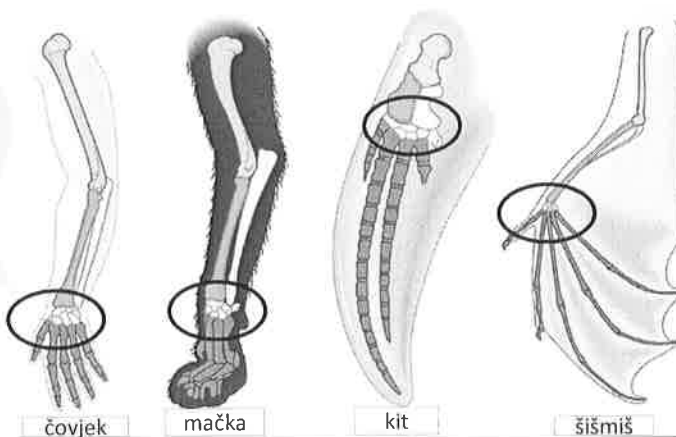
Kaže da organizmi dijele zajedničkog pretka



2. Usporedba kostiju

- Iste kosti ispod kože
 - Ekstremiteti imaju različite funkcije a sastavljeni su od ISTIH KOSTIJU!

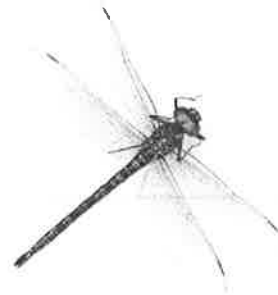
Kako različite životinje imaju iste kosti?



Ali oprez...

- Analogne strukture
 - ◆ Slično izgledaju
 - izvana
 - ◆ Ista funkcija
 - ◆ Različita struktura i razvoj
 - iznutra
 - ◆ Različito porijeklo
 - ◆ Nema evolucijske povezanosti

Zašto ptice nalikuju muhama?



Rješavaju sličan problem sa sličnim metodama

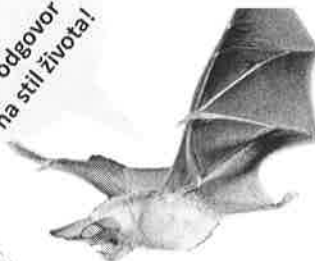
9

Konvergentna evolucija

- 3 grupe organizama s krilima
 - Imaju li zajedničkog pretka?

3 puta, neovisno, se razvio let —
Slična rješenja za slične probleme

Isti odgovor na stil života!



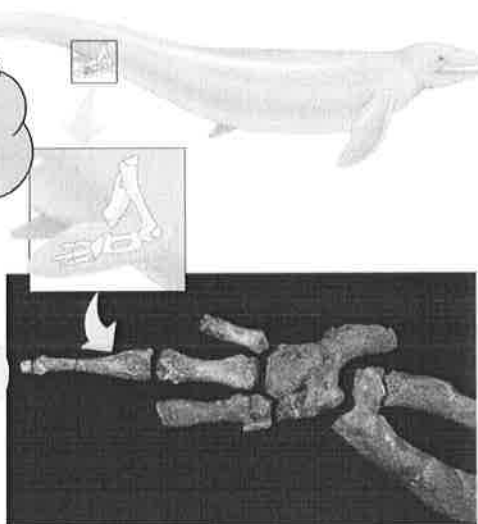
10

3. Rudimentalni organi (strukture koje kod organizama nemaju funkciju)

- Kostí stražnjih udova kod fosilnih kitova

Zašto kitovi imaju zdjeličnu kost?

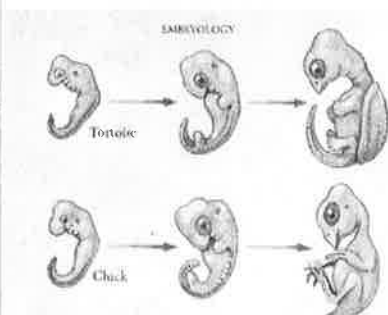
Jer su hodali Zemljom!



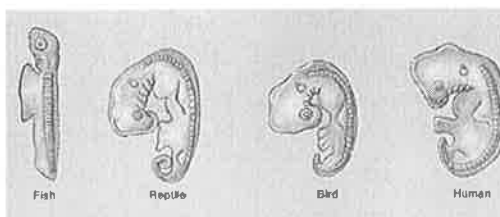
11

Komparativna embriologija

- Embrionalni razvoj pokazuje evoluciju
 - Slične strukture tijekom razvoja



Svi embriji kralježnjaka imaju u razvoju "škrge"



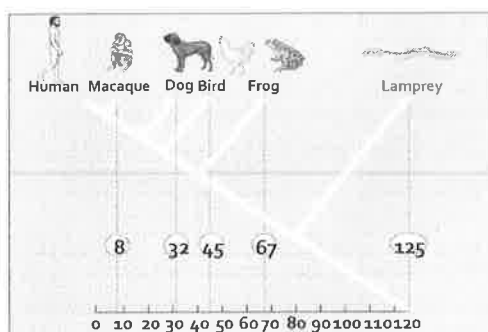
12

B) Molekularni podaci

- Sličnosti između organizama na kemijskom nivou.
 - Organizmi nasljeđuju DNA od roditelja. Svaki put kad se DNA kopira, malo se i mijenja. Veća sličnost DNA između dva organizma znači da su oni usko povezani.

- Usporedba zajedničkih gena
- Usporedba zajedničkih bjelančevina

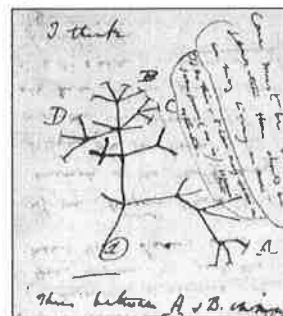
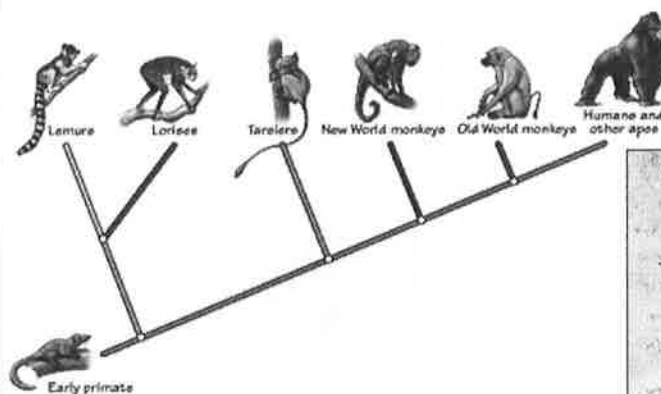
Broj amino kiselina razlikuje se broja amino kiselina u ljudskom hemoglobinu



13

Kako napraviti obiteljsko drvo?

Usko povezane vrste su grane na stablu – granaju se od zajedničkog pretka



|| Kako do promjena (mikroevolucija)?

▪ Mutacija



▪ Migracija ili protok gena



▪ Genetički drift

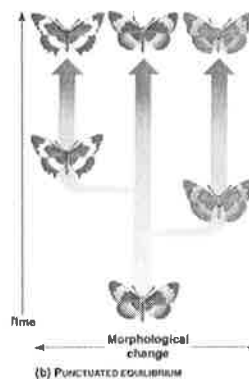


▪ Prirodna selekcija



15

- Evolucija je spori proces.
- C. Darwin (1858): postepene promjene, male se promjene nakupljaju sporo
- MODERNA VIĐENJA
- **Gradualizam**
- **Točkasta ravnoteža:** promjene se događaju brzo tijekom tisuća ili stotine tisuća godina), a onda slijedi dugo razdoblje mirovanja.



16

Gradualizam

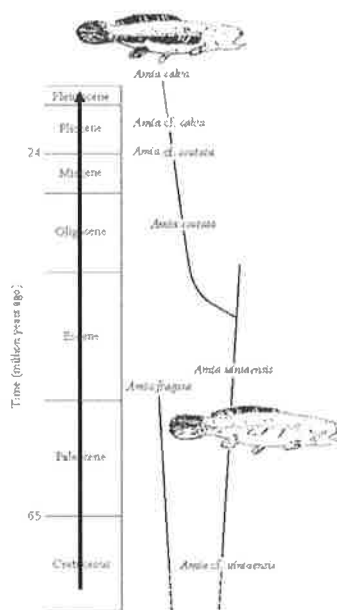
- Jednolikom brzinom se odvija evolucija
- Izumiranja „idu“ u korist ove teorije



17

Filogenija

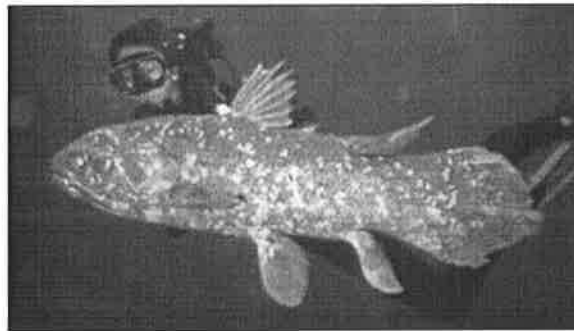
- Brzina promjena?
- Gradualistički model
 - Vrlo mala brzina
- Punktualistički model
 - Brza evolucija s malim promjenama između koraka



18

||| Dokazi za teorije?

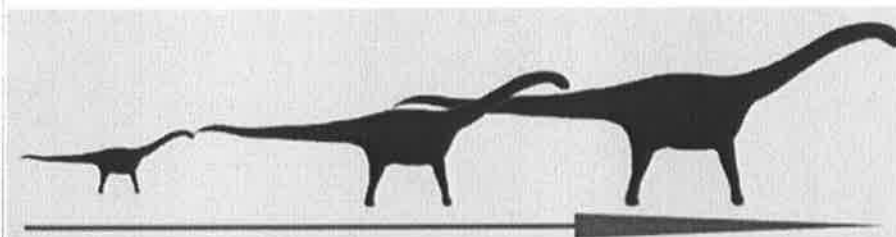
- **Točkasta ravnoteža:** riba resoperka nije se promijenila zadnjih 150 milijun godina
- **Gradualizam:** neznatne, postepene promjene



19

||| Evolucijski trendovi

- Cope'-ov zakon (specijalizacija)
 - Tijekom evolucije grupe veličina se tijela povećava



Prije 250 milijuna godina

165 milijuna godina

20

BIOLOŠKI ZAKONI ?

- **Cuvier-ov zakon o korelaciji organa:** organi kod životinja su neovisni ali opstanak vrste ovisi o međudjelovanju organa (npr. vrsta čiji probavni sistem je prilagođen mesnoj hrani, a tijelo odgovara biljojedima, ne može preživjeti).
- **Haeckelov osnovni zakon:** ONTOGENIJA JE KRATKO PONAVLJANJE FILOGENIJE
- **Van Baer-ov zakon o embrionalnom razvoju:** generalne osobine životinja javljaju se već u fazi embrija, a specijalizacija nastupa kasnije.

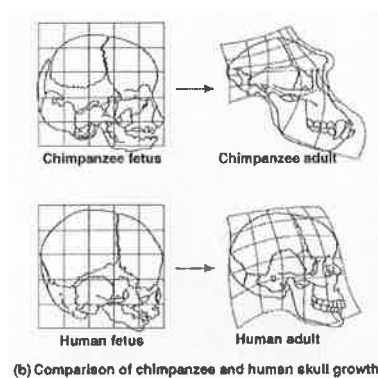
21

HETEROKRONIJA

Evolucijske promjene u razvoju vezano uz redoslijed događanja u nizu predak – potomak!

Peramorfoza: kad potomci nalikuju odraslim jedinkama predaka, sazrijevanje nastupa kasnije nego kod predaka, brzina razvoja je veća nego kod predaka, strukture se ranije razvijaju nego kod predaka:

Pedomorfoza: proces u kojem osobine juvenilnih jedinka predaka imaju jedinke u potomaka odrasloj dobi.



22