

GENETIK

Genetik är ett annat ord för **ärftlighetslära** och handlar om hur våra arvsanlag, **generna**, för det biologiska arvet vidare. Med hjälp av genetiken, kan vi bättre förstå hur egenskaper kan gå i arv från föräldrar till barn.

Kromosomer

En människa består av flera miljarder små celler. I varje cell finns det en cellkärna. Det är i **cellkärnan** som arvsanlagen, **generna**, finns. De ligger i **kromosomerna**.

Kromosomerna upptäcktes redan på 1800-talet då man lyckades färga in cellkärnor, som man sedan tittade på i mikroskop. Namnet **kromosom** betyder *färgad kropp*. Men det dröjde innan man förstod att arvsanlagen sitter i kromosomerna.

DNA

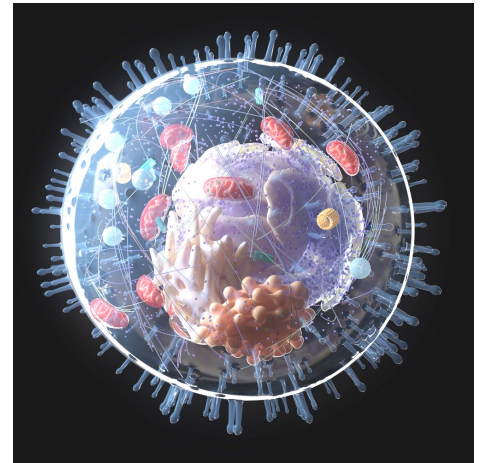
Varje kromosom innehåller en jättelång molekyl, som kallas för **DNA**. Det är själva **DNA-molekylen** som innehåller **arvsanlagen**, eller **generna**. DNA är en förkortning av molekylens engelska namn, **Deoxyribo-Nucleic-Acid**.

Själva DNA-molekylen innehåller fyra olika **kvävebaser**, som kallas A, C, G och T. Dessa fyra kvävebaser kan bara sitta samman två och två, nämligen A med T och C med G. Man brukar kalla dessa par för just **baspar**. Eftersom ordningsföljden av dessa baspar kan variera stort, så kan även DNA-molekylens utseende ha en enorm variation.

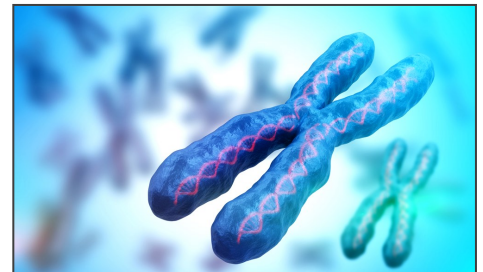
Gener

En **gen** är en särskild bit av DNA-molekylen. Varje gen innehåller **ett recept** på hur cellen ska **bilda** ett visst **protein**.

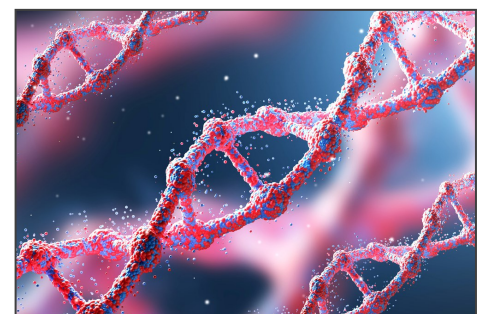
Vissa gener är korta och består bara av några hundra baspar. Andra gener kan vara långa och kan innehålla hundratusentals baspar. Människan har cirka 22 000 olika gener. Det är **generna** som ger oss **våra egenskaper**, men alla gener används inte i alla celler.



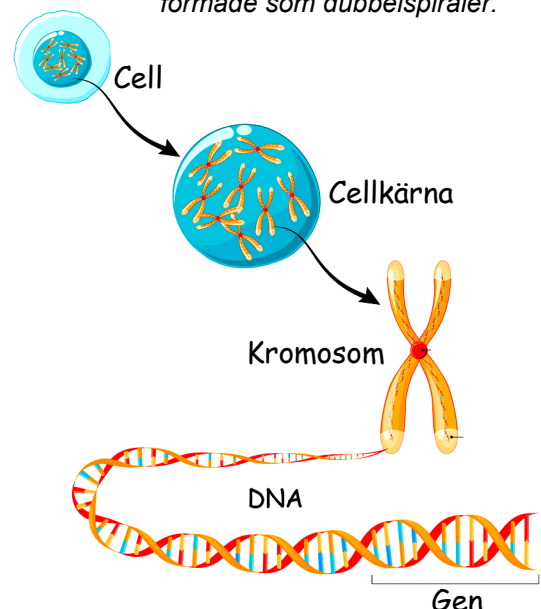
I varje cell finns en **cellkärna**. Det är i **cellkärnan** som arvsanlagen, **generna**, finns.



Kromosomer



Kromosomerna består av långa **DNA-molekyler**, som är formade som **dubbelspiraler**.

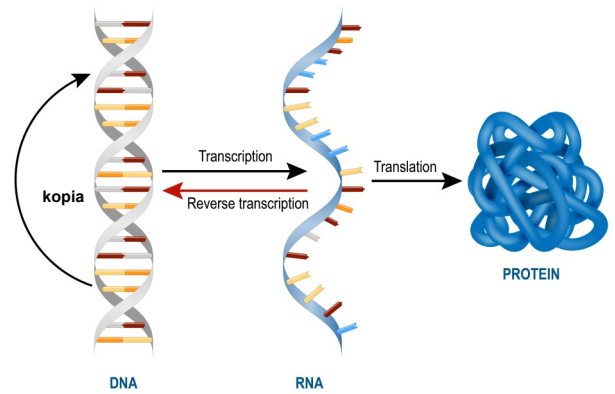


Den genetiska koden

En gen är en bestämd bit av en DNA-molekyl. Genen innehåller ett recept på tillverkning av ett protein. Detta recept eller denna kod, brukar kallas den **genetiska koden**.

När ett protein ska tillverkas, görs först en kopia av genen. Den kallas för **genkopia**. Genkopian skickas sedan ut från cellkärnan till ribosomerna. **Ribosomerna** är cellens proteinfabrik.

I ribosomerna kopplas olika **aminosyror** ihop till olika **proteiner**. Det finns 20 olika aminosyror att bygga proteiner utav. De olika proteinerna har alla olika uppgifter i kroppen.



*När ett protein ska tillverkas görs först en kopia av genen, som kallas för **genkopia**. I ribosomerna kopplas olika **aminosyror** ihop till olika **proteiner**.*

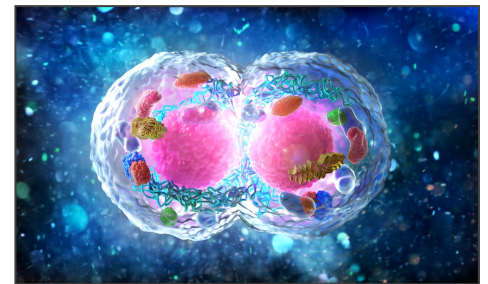
Vanlig celledelning

Alla celler **förökar sig** genom **delning**. På detta sätt bildar alla organismer **nya celler**. Under större delen av en cells liv ligger kromosomerna i oordning i cellkärnan. Då går det inte att se dem. Men just innan en celledelning, drar kromosomerna ihop sig och då går det att se dem i ett mikroskop.

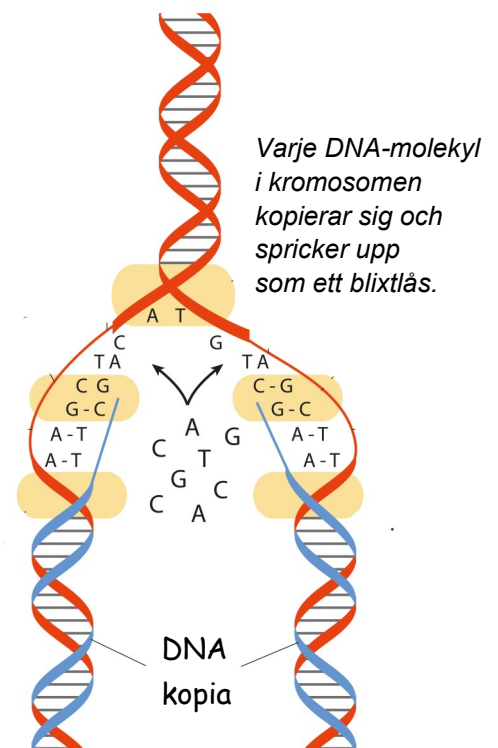
Därefter **kopierar** varje kromosom **sig själv** och spricker upp som ett blixtlås. På så sätt bildas det två helt likadana kromosomer, som går in i varsin cell när cellen till slut delas. På detta sätt kopieras cellens arvsanlag och lever vidare.

I dina celler har du **46 kromosomer**, som ligger i 23 par. Du har fått 23 kromosomer från din mamma och 23 kromosomer från din pappa. På så sätt har du fått 23 **kromosompar**.

När dina kroppsceller delar sig, fördubblar de alltså först sig själva genom att kopiera sig. Sedan hamnar hälften av kromosomerna i den ena cellen och hälften i den andra cellen. Då får båda cellerna åter 46 kromosomer, uppdelade i 23 kromosompar. Detta kallas för **vanlig celledelning**, eller **mitos**.



*När en kroppscell ska dela sig fördubblas först alla **kromosomerna**.*



Varje DNA-molekyl i kromosomen kopierar sig och spricker upp som ett blixtlås.

Könscellerna har reduktionsdelning

Människan och många andra organismer, som djur och växter, förökar sig genom att **könsceller** från en hane och en hona smälter samman.

Det kallas **könlig fortplantning**.

Människan har **46 stycken kromosomer**.

Hälften kommer från din mamma och hälften från din pappa. Våra **könsceller**, alltså spermier och ägg har **bara 23 kromosomer**.

Det betyder att när de båda könscellerna slåss samman, får den befruktade äggcellen 46 kromosomer.

För att bilda könsceller behövs det en särskilt celledelning, som kallas för **reduktionsdelning**, eller **meios**.

Då bildas könsceller med halva antalet kromosomer.

Kromosomerna minskar då från 46 till 23 kromosomer.

Ordet **reduktion** betyder just *minskning*.

Dessa reduktionsdelningar sker bara i testiklarna och i äggstockarna, där de olika könscellerna bildas.

Pojke eller flicka?

Ett av människans 23 kromosompar består av två **könskromosomer**. Det innehåller anlag som bestämmer vårt kön. Det finns två sorters könskromosomer.

Den ena är lång och kallas **X-kromosom**, medan den andra är lite kortare och kallas för **Y-kromosom**.

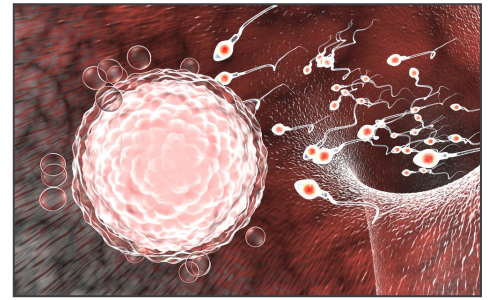
En kvinna har alltid två X-kromosomer, **XX**, medan en man alltid har en X-kromosom och en Y-kromosom, **XY**.

Alla kvinnans äggceller har X-kromosomer.

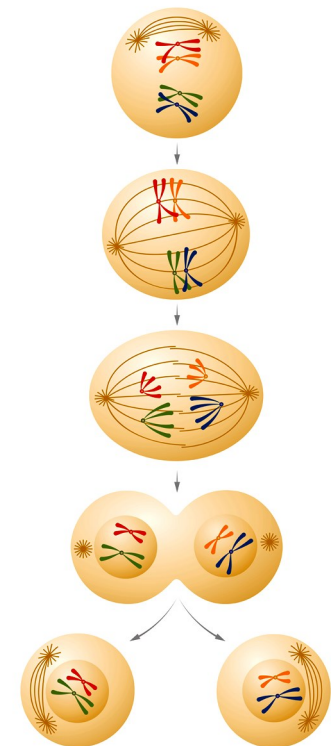
Mannens spermier har däremot lika mycket av X-kromosomer, som av Y-kromosomer. Eftersom alla ägg innehåller en X-kromosom, **beror** det alltså **på spermien** om ett barn blir en **pojke** eller en **flicka**.

Om det är en spermie med en X-kromosom som befruktar ägget blir det en flicka.

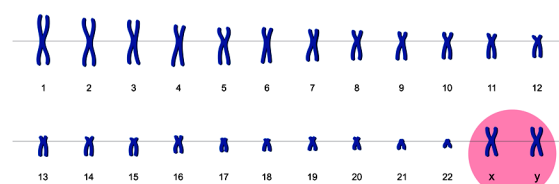
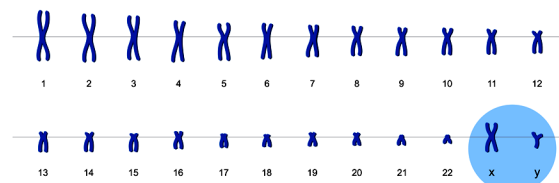
Men om det är en Y-kromosom som befruktar ägget blir det en pojke.



Människan förökar sig genom att **könsceller** från en man och en kvinna smälter samman.



Reduktionsdelning innebär att när könscellerna bildas, får de 23 kromosomer.



Människan har 46 kromosomer som är uppdelade i 23 kromosompar. Det är det **23 kromosomparet** som avgör om det blir en pojke eller flicka.

Kan du svara på dessa frågor?

1. Vad menas med genetik? _____
2. Vad menas med gener? _____
3. Var i cellen finns generna? _____
4. Vad består en kromosom av? _____

5. Hur är en DNA-molekyl uppbyggd? _____
6. Vad består en gen av? _____

7. Ungefär hur många gener har en människa? _____
8. Vad menas med den genetiska koden? _____

9. Vad sker i cellens ribosomer? _____

10. Beskriv kort hur vanlig celledelning går till.

11. Hur många kromosomer har en människa? _____
12. Vilka är människans könsceller? _____
13. Hur många kromosomer har våra könsceller? _____
14. Vad heter våra könskromosomer? _____
15. Vilka könskromosomer har en kvinna? _____
16. Vilka könskromosomer har en man? _____
17. Vilken könscell avgör om det blir en pojke eller flicka? _____
18. Vad kallas den celledelning som bildar könsceller hos människan?

EVOLUTION

Livets utveckling på jorden sker genom evolution. Ordet **evolution** betyder ungefär *förändring av djurs, växters och andra organismers ärftliga egenskaper*. Alltså hur levande organismer har utvecklats, samt hur arter förändras och uppstår medan tiden går.

Allt levande har ett gemensamt ursprung

Allt liv på jorden har ett **gemensamt ursprung**. Alla djur, inklusive människan, har gemensamma förfäder för flera hundra miljoner år sedan.

Genom att studera och jämföra DNA hos djur, med DNA hos växter, svampar, bakterier och arkéer, har man förstätt att **allt levande** på jorden är **släkt med varandra** på väldigt långt håll.

Släkträdet här bredvid visar hur jordens olika organismer har utvecklats ur samma **urcell**. Som du ser börjar släkträdet med att två olika grupper utvecklas från urcellen. Först är det **bakterier** och sedan kommer **arkéer**.

Båda dessa grupper är organismer som **saknar cellkärna**. De brukar kallas för **prokaryoter**, som betyder *före kärna*. Under större delen av jordens historia har det bara funnits bakterier och arkéer.

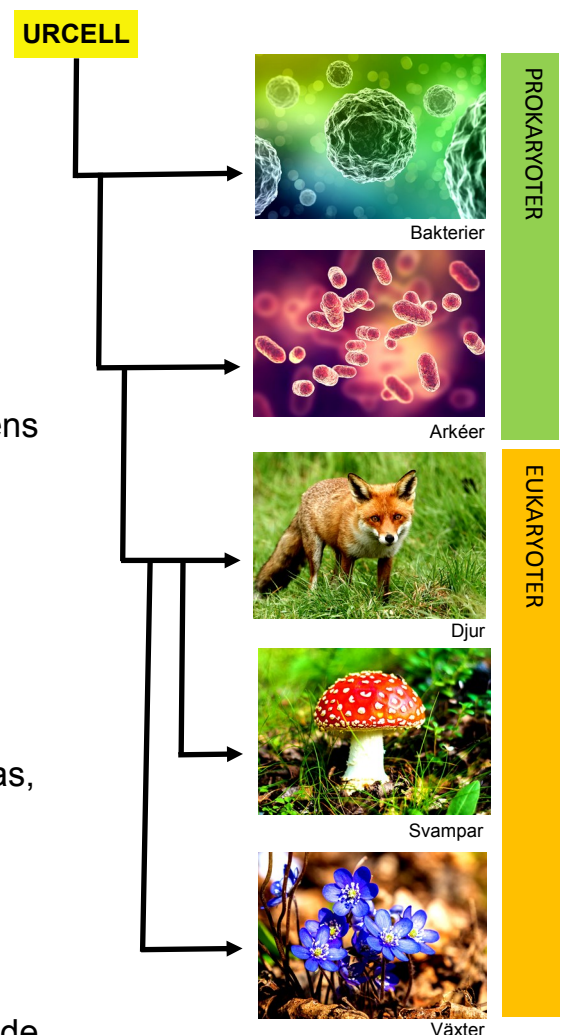
För ungefär två miljarder år sedan utvecklades föregångarna till dagens växter, djur och svampar. De kallas för **eukaryoter**.

Eukaryoter är alla organismer, som **har cellkärna**. Från början var eukaryoter **encelliga organismer**. Med tiden började **flercelliga organismer** att utvecklas, genom att olika slags celler slog sig samman och började samarbeta. De celler som hade klorofyll utvecklades sedan till växter, medan de som saknade klorofyll utvecklades till djur och svampar.

Både bakterier och arkéer finns förstås än idag och de båda grupperna räknas, som två av jordens tre **domäner**. Den tredje domänen är alla eukaryoter, det vill säga alla djur, växter, svampar och encelliga organismer med cellkärna.



Evolution är den långsamma utvecklingen från enkla varelser till mer utvecklade varelser.



*Släkträdet visar hur jordens olika organismer har utvecklats ur samma **urcell**.*

Livets historia

Jorden bildades för ungefär 4,5 miljarder år sedan. Med hjälp av tidslinjen till höger delar vi in jordens levnad i **urtiden**, **fortiden**, **medeltiden** och **nya tiden**.

De första levande cellerna

De allra **första spåren av liv** kan spåras till de väldiga **haven**. Det var mycket små organismer, som bestod av **en enda cell**. Dessa organismer kan ha bildats för 4 miljarder år sedan och var troligen väldigt lika **bakterier** och **arkéer**.

Cyanobakterier - blågröna bakterier

Miljoner av år gick. Med hjälp av **solens ljus** började vissa organismer att **tillverka sin egen näring**. Det var bakterier som kallas för **cyanobakterier**, eller **blågröna bakterier**.

Dessa bakterier kunde tillverka energirikt **socker** av koldioxid och vatten. Samtidigt lämnade de ifrån sig gasen **syre**, som inte hade funnits på jorden tidigare. Tack vare **fotosyntesen** fick atmosfären och haven syre.

De första växterna

För ungefär 1,6 miljarder år sedan hade jordens första växter bildats. Allra först var **encelliga gröna alger**, som levde i vatten.

Dessa alger hade **cellkärna** och **klorofyll** inuti cellerna. Dessutom var de mycket större än bakterier och arkéer. Det är från dessa alger, som alla växter på jorden kommer.

De första djuren

Efter hand blev det gott om **syre** i havet. Syret gjorde det möjligt för de **första djuren** att utvecklas. De åt av alger och andades syre.

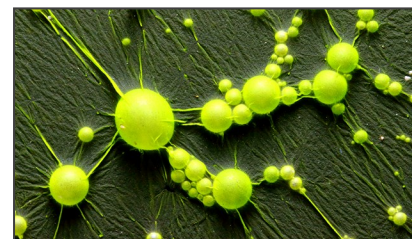
Med tiden bildades helt nya djur. Vissa var små och vissa var större. Redan för en miljard år sedan, under slutet av urtiden, fanns det **maneter** och **maskar**. På sid 44 finns en förstoring av de sista 600 miljoner åren.



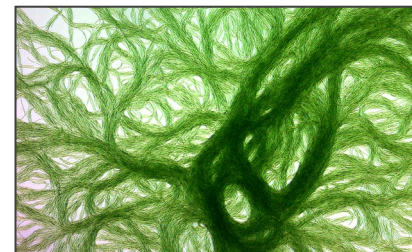
De första spåren av liv kan spåras till



De första levande cellerna var troligen lika **bakterier**.



Cyanobakterier tillverkade socker och syre.



Gröna alger var jordens första växter.



Maneter fanns redan för en miljard år sedan.

4,5 miljarder

URTTIDEN

4 miljarder

3 miljarder

2 miljarder

1 miljard

MEDELTIDEN
NYA TIDEN

De första ryggradsdjuren

Redan för 500 miljoner år sedan fanns det **musslor**, **trilobiter** och **koralldjur**, samt andra djur med skal och hårda hudskelett. Där simmade stora **bläckfiskar**, som bodde i skal, som såg ut som smala strutar.

Under lång tid förändrades och utvecklades de små djuren som fanns i haven. En del djur blev riktigt stora och kunde **simma bra**. De hade både **fenor** och **tänder**. Under forntiden utvecklades de allra första **fiskarna**. Fiskarna var de **första ryggradsdjuren**.

Växter och djur börjar leva på land

Miljoner år gick. **Växterna** lärde sig att **leva på land**. Växterna på land gav då **syre till luften**. Syret i luften gjorde det även möjligt för djuren att leva på land.

De **första djuren** på land var **skorpioner**, **spindlar** och **trollsländor**. Så småningom utvecklades djur som kunde leva både på land och i vatten. De andades med **lungor**. Dessa djur kallar vi **amfibier**. De påminner om våra dagars **groddjur**.

De första kräldjuren

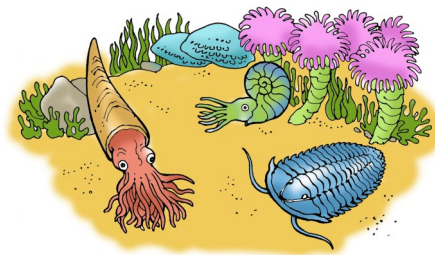
För ungefär 250 miljoner år sedan började en ny djurgrupp att utvecklas. Det var **kräldjuren**. De klarade livet på land mycket bättre än amfibier och andra tidiga groddjur. En viktig grupp kräldjur var **dinosaurierna**.

Kräldjurens **ägg** hade **hårda skal**. Äggen var på så sätt skyddade mot att torka ut. Honorna bland kräldjuren kunde därför lägga sina ägg på land. Det var de hårda äggen, som gjorde att kräldjuren kunde bli våra **första riktiga landdjur**.

De första däggdjuren

För ungefär 200 miljoner år sedan utvecklades de allra **första däggdjuren** på jorden. De liknade ungefär vår tids små näbbmöss. De frös inte eftersom de hade en skön och **varm päls** på kroppen.

Däggdjuren födde **levande ungar**. Dessutom kunde ungarna **dricka mjölk** från mammans kropp. Detta var något helt nytt i djurens värld.



Djurlivet i havet för 500 miljoner år sedan



Trollsländan var en av de första djuren på land.



Amfibier var lika våra dagars groddjur.



En viktig grupp kräldjur var dinosaurierna.



De första däggdjuren var lika våra dagars näbbmöss.

600 miljoner år sedan

FORTIDEN

500 miljoner

400 miljoner

300 miljoner

250 miljoner

200 miljoner

MEDELTIDEN

100 miljoner

65 miljoner

NYA TIDEN

Kan du svara på dessa frågor?

1. Förklara med egna ord vad som menas med evolution. _____

2. Vad menas med prokaryoter? _____

3. Vad menas med eukaryoter? _____

4. Vilka är de tre domänerna? _____

5. Vilka organismer ingår i eukaryoter? _____

6. I vilken ordning uppstod dessa organismer på jorden?

Numrera organismerna så att de kommer i rätt ordning!

TRILOBITER

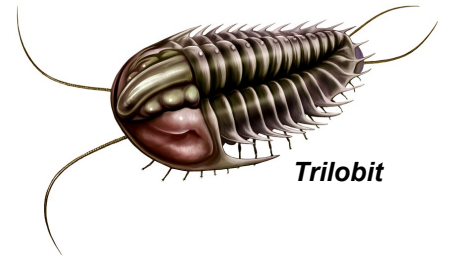
DÄGGDJUR

MANETER

CYANOBAKTERIER

DINOSAURIER

ARKÈER



Trilobit

7. I vilka fyra olika tidsepoker delar vi in jordens levnad?

8. På vilket sätt har cyanobakterier varit avgörande för livets utveckling på jorden?

9. Vilka var jordens första växter? _____

10. Vilka var jordens första ryggradsdjur? _____

11. Vad menas med amfibier? _____

12. Vilka var de första riktiga landdjuren? _____

13. Varför klarade sig denna djurgrupp bra på torra land? _____

14. Berätta två saker om däggdjur, som skiljde sig från tidigare djurgrupper på jorden.
