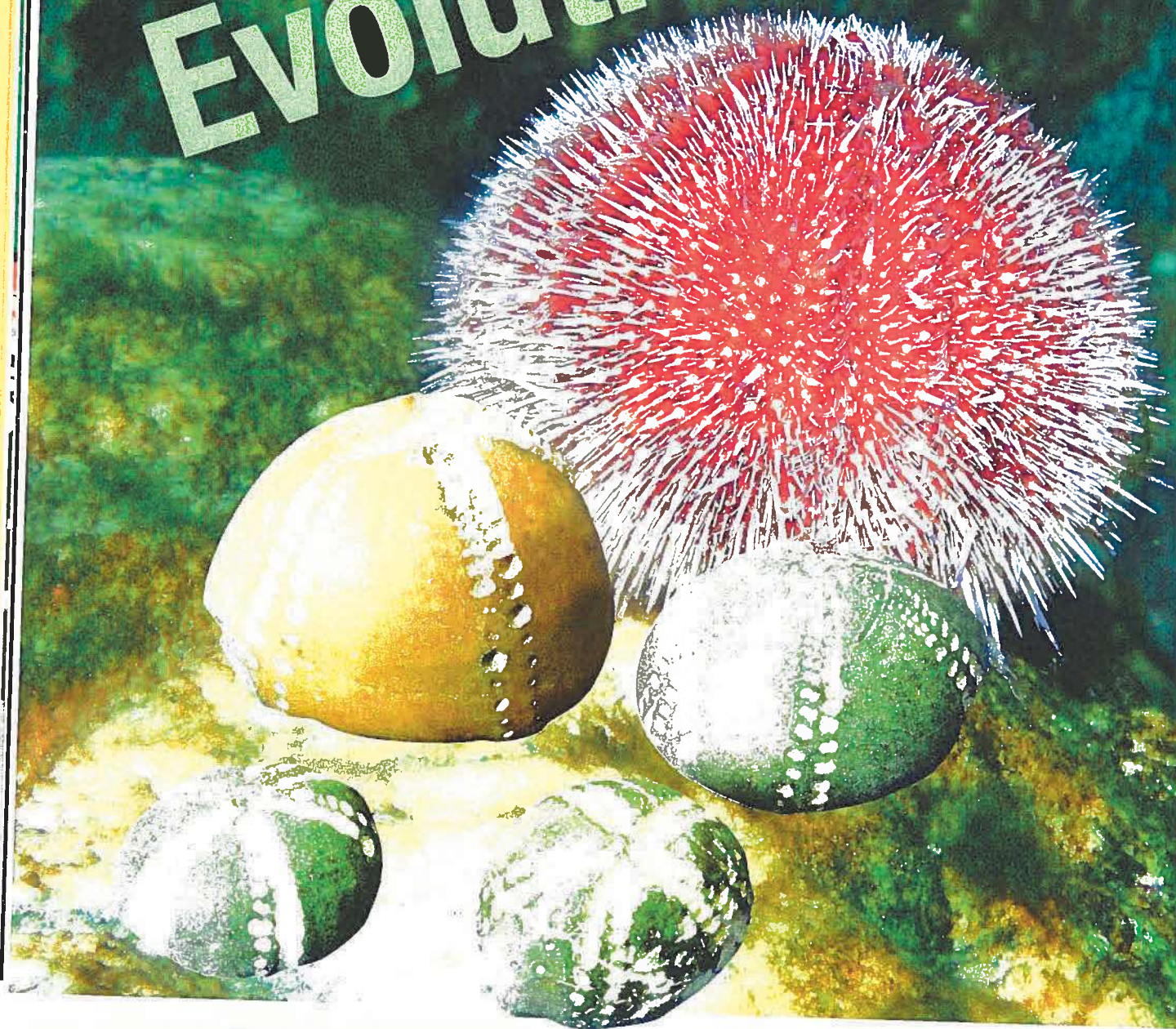


Evolution



Ordet evolution betyder udvikling. I biologisk betydning dækker begrebet evolution over, at liv udvikler sig - om udvikling af nye livsformer og om, at mere simple organismer efterfølges af mere organiserede organismer. Men hvad er det, der bevirker, at nye livsformer og nye arter opstår?

TEGN PÅ UDVIKLING

Fossiler er spor, rester og aftryk af fortidens organismer. Det kan være en død fisk, der med tiden er blevet indlejret i lagene i havbunden. Det kan være et dødt søpindsvin, hvis kalkskelet er blevet fyldt med flint. Senere er selve kalkskallen blevet opløst, så kun det indre aftryk er tilbage. Det kan også være et insekt, der er blevet indkapslet i en dråbe harpiks og på den måde konserveret i en klump rav. De fleste fossiler stammer fra havdyr med skal eller skelet. Landdyr bliver sjældent til fossiler, som regel kun hvis de omkommer i vand eller mudder, synker til bunds og hurtigt dækkes af aflejringer, så de ikke rådner og forsvinder. Videnskaben om de organismer, der levede i fortiden, kaldes palæontologi. Palæontologer arbejder ofte sammen med geologer, som ved noget om Jordens historie og de klipper, som gemmer fossilerne.

Ved at studere fossiler kan man bl.a. finde ud af, at der i tidens løb må være sket forandringer i Jordens klima og dermed i levevilkårene, nogle gange meget voldsomme forandringer.

ISTIDER

Forskerne mener f.eks., at hele jordkloden har været udsat for flere omfattende nedisninger, som har påvirket livet voldsomt. Efter den sidste nedisning for ca. 550 mio. år siden skete der en global opvarmning, som medførte en hurtig udvikling af en mangfoldighed af nye livsfor-

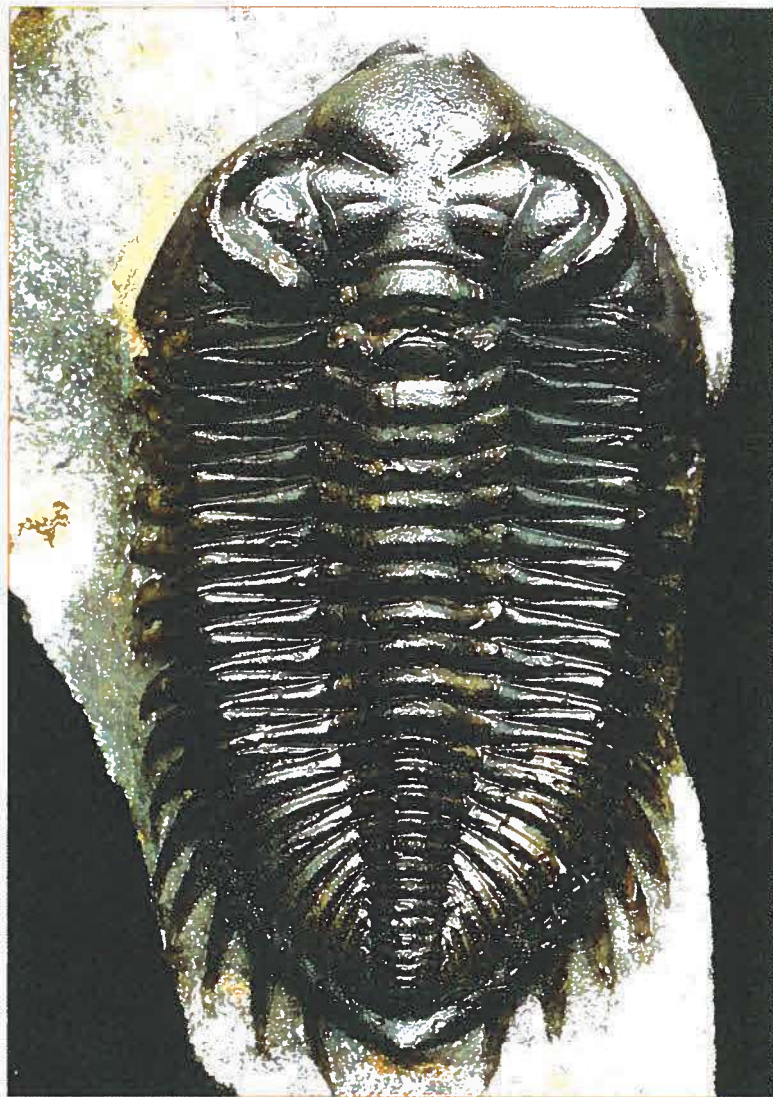
mer. I den seneste million år har der været flere begrænsede istider. Også de har haft indflydelse på livets udvikling.

MASSEDØD

For omkring 240-250 mio. år siden i slutningen af den periode, man kalder Perm, uddøde ca.

90% af alle dyrearter i havet. Årsagen kender vi ikke, men der må være sket dramatiske ændringer med Jorden og klimaet.

For 65 mio. år siden i slutningen af Kridttiden forsvandt 60-75% af havdyrene sammen med de sidste dinosaurer, sandsynligvis efter et voldsomt nedslag af en meteorit.



Trilobitterne er de første kendte organismer, som havde en hård og bevægelig skal og ben, så de kunne krybe rundt på havbunden. De levede på Jorden i næsten trehundrede mio. år indtil de pludselig uddøde for 250 mio. år siden. Trilobitterne var leddyr, og dermed er de fjerne slægtninge til f.eks. krebsdyr og insekter. Forskerne kender omkring 20.000 forskellige arter. Den største er 70 cm og den mindste 2 mm. Der er fundet trilobitter på Bornholm.

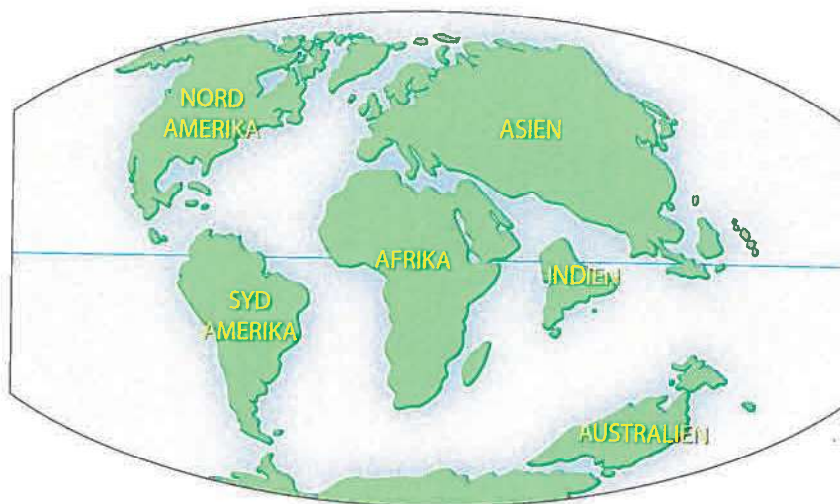
Masseuddøen på grund af tilfældigt forekommende naturkatastrofer har Jorden oplevet mindst 5 gange i løbet af sin historie. Sådanne katastrofer udslætter nogle plante- og dyrearter, mens andre overlever. Efter en katastrofe med masseuddøen kan der ske en hurtig udvikling af nye arter, fordi der bliver mange økologiske nicher at fylde ud – evolutionen kan fortsætte.

Katastrofen for 65 mio. år siden gav plads til pattedyrenes udvikling, og dermed også til menneskets udvikling. Se tegningen side 27 om livets udvikling.

DYRENE DREV TIL HAVS

Kontinentaldriften har bevirket, at kontinenterne har ændret form og placering på jordkloden. Det har medført store ændringer i klima og livsvilkår.

På nogle kontinenter har der været plante- og dyrearter, der er blevet isoleret fra livet på andre kontinenter, og livet har derfor udviklet sig i forskellige ret-



Kontinenternes placering på Jorden for 80-100 mio. år siden i Kridttiden. Australien river sig løs fra Antarktis.

ninger. Nogle arter uddør, andre har tilpasset sig de ændrede vilkår, og nye lokale arter er udviklet på de isolerede kontinenter.

For omkring 200 mio. år siden startede opsplittningen af stor-kontinentet Pangaea i Laurasia mod nord og Gondwana, som lå på den sydlige halvkugle. Gondwana bestod oprindeligt af Australien, Antarktis, Sydamerika, Afrika, Madagaskar og Indien. I løbet af Kridttiden (145-65 mio.) splittedes Gondwana.

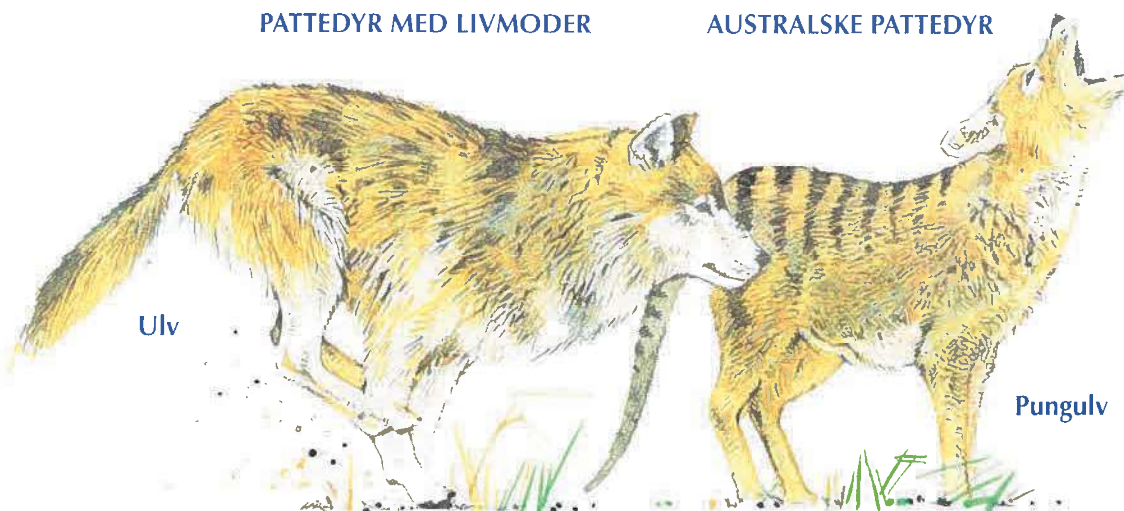
For omkring 200-100 mio. år siden var pattedyrene i begyndelsen af deres udvikling. Dyrelivet i Sydamerika og især i Australien og de omkringliggende øer har på grund af adskillelsen fra de andre kontinenter udviklet sig på en helt speciel måde.

Pattedyrene har alle det til fælles, at ungerne får mælk fra moderen. I Australien finder vi stadig efterkommere af primitive pattedyr, som lægger æg, nemlig næbdyret og to arter af myrepindsvin. Næbdyret ruger på sit æg, myrepindsvinet lægger ægget i en hudfold på maven, en pung. Mælken svedes ud på et bestemt område af maven eller i pungen. Der er ingen dievorte.

De fleste nulevende pattedyr har en livmoder. I livmoderen vokser det få celler store foster sammen med livmodervæggen, og der dannes en moderkage, hvor igennem fosteret får næring fra moderen. Hos pungdyrene dannes der ingen moderkage, men ungerne fødes meget tidligt som bittesmå uudviklede



Næbdyret er et pattedyr, som lægger æg.

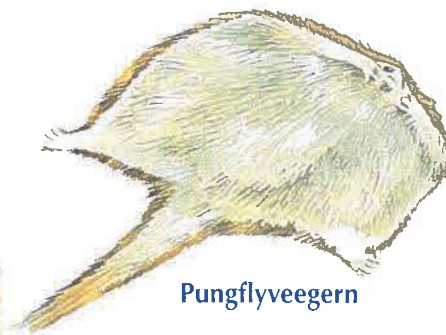


Ulv

Pungulv



Flyveegern



Pungflyveegern



Muldvarp

Pungmuldvarp



Mange australske pungdyr ligner i bygning og levevis almindelige pattedyr fra resten af verden.

fostre, der kravler op i moderdyrets pung, som er en hudfold på maven. I pungen sidder en eller flere dievorter. Ungen finder en dievorte, som svulmer op i munden på den, så ungen ikke kan slippe igen, før den efter mange uger er færdigudviklet.

I bygning og levevis ligner en del pungdyr på mange måder pattedyrene i resten af verden.

Vi kalder dem f.eks. pungmus, pungmuldvarp, pungflyveegern, punggrævling, pungulv og pungaber. Andre pungdyr er f.eks. de mange forskellige arter af kænguruer og koalaen.

I Australien er de æglæggende pattedyr og pungdyrene de eneste naturligt forekommende pattedyr. Her har de udviklet sig og tilpasset sig til alle former for na-

tur lige fra regnskov til ørken.

Sydamerika har også sin pungdyrfauna. De fleste pungdyr her er små og lever i trætoppene i Amazonregnskoven. En enkelt art har bredt sig til Nordamerika. Der er næsten 300 forskellige arter af pungdyr i Sydamerika, Australien og på Tasmanien.



Kænguru med stor unge i pungen.



I Nordamerika findes der kun en art af pungdyr. Det er en opossum, en pungrote, som er på størrelse med en kat.

DEN BEDST EGNEDE OVERLEVER

Jægere, der har opdrættet jagthunde, har gennem tiderne altid valgt den bedste hunhund og den bedste hanhund som forældre til nye hvalpe. En politimand, der skal fremavle gode politihunde, vælger heller ikke en tilfældig schæfer som far til sine nye hvalpe. En fårehyrde, der fremavler hyrdehunde, vil se efter andre egenskaber ved si-

ne hunde, end jægeren og politimanden vil gøre. På denne måde er der i tidens løb fremavlet mange forskellige hunderacer, som hver har nogle særlige egenskaber.

I et kuld hundehvalpe er hvalpene heller ikke helt ens. De kan se forskellige ud. De kan måske også opføre sig forskelligt og udvikle forskellige egenskaber, en kan vise sig at blive en bedre jagthund end sine søskende.

Århundredets teori

I naturen sker der også en udvælgelse. Men her drejer det sig mere om liv og død. De små variationer, der er fra individ til individ inden for en art, bevirker, at der er nogle, der har en større chance for at klare sig og overleve, hvis livsvilkårene ændres. Man kan sige, at de bedst egnede overlever, og de svageste sorteres fra. Det var englænderen Charles Darwin, der fremsatte denne teori om evolution. Hans teori var inspireret af bl.a. studier af finker og kæmpeskildpadder på Galapagosøerne i Stillehavet.

Darwin kunne se, hvordan dyrene så ud, og hvordan deres adfærd var. Han blev efter mange års spekulationer overbevist om, at plante- og dyrearter kunne ændre sig. Han udviklede sin teori om, at der måtte ske en form for naturlig udvælgelse, og

OVERLEVELSE

Hvis en art skal klare sig, er det nødvendigt,

- at den får tilstrækkeligt med levedygtigt afkom,
- at den kan klare sig under de muligheder/begrænsninger, som levestedet giver bl.a. i form af føde og skjul,
- at den kan klare trusler fra konkurrenter og fjender,
- at der i afkommet er variationer, så der vil være nogle individer, der kan klare sig bedre end andre, også hvis livsbetingelserne ændrer sig.

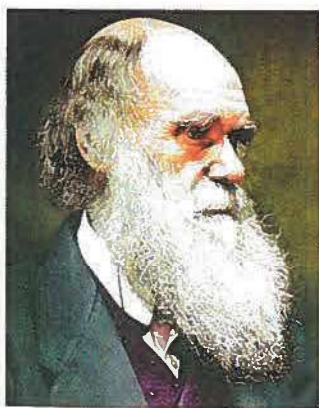


Darwin blev efter sin jordomrejse overbevist om, at plante- og dyrearter kunne ændre sig. Ændringerne i en arts udseende og adfærd tager meget lang tid – tusindvis, ja millioner af år.

Han fremsatte i 1859 i bogen "Arternes oprindelse" efter mange års arbejde, diskussioner og overvejelser en teori om, hvordan det kan lade sig gøre.

at det måtte være forklaringen på, at arterne gennem mange slægtled kunne forandre sig, at der fandt en evolution sted.

Men Darwin vidste ikke, hvorfor arterne så ud, som de gjorde, og hvorfor der var en vis variation indenfor den enkelte art. Darwin kendte ikke Mendels teori om arvelighed.



Charles Darwin 1809 -1882.

Teorien om arvelige egenskaber

Charles Darwin (1809-1882) fremsatte sin teori om den naturlige udvælgelse i 1859. Seks år senere fremkom Gregor Mendel (1822-1884), der var en østrigsk munk, med de første moderne teorier om, at egenskaber kunne nedarves fra generation til generation. Han var den første, der viste, at arvelige egenskaber er knyttet til bestemte enheder, og at hver egenskab måtte være bestemt af to arveanlæg, som tilsammen bestemmer, hvordan den pågældende egenskab udvikles. Han kombinerede sin viden om biologi og matematik med praktiske forsøg med bl.a. ærteplanter og kunne påvise en række lovmæssigheder om, hvordan egenskaber kan nedarves fra generation til generation, og at nogle egen-

skaber f.eks. er dominerende, mens andre er vigende. Hans arbejde blev i første omgang overset, og først omkring århundredskiftet, da andre forskere nåede til lignende resultater, blev hans arbejde genopdaget og hædret.

Den danske plantefysiolog og arvelighedsforsker Wilhelm Johannesen kaldte i 1917 Mendels "arveanlæg" for gener.



Gregor Mendel 1822-1884.



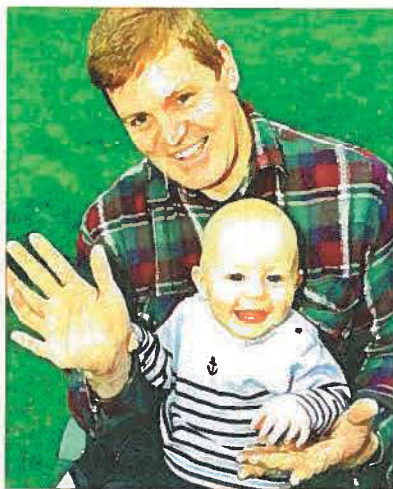
Albino zulu.

Hvad ved vi i dag?

I dag ved vi, at generne rummer grundlaget for, hvordan et dyr/en plante kan udvikle sig under bestemte livsvilkår. Men generne kan ændres, så startgrundlaget for næste generation måske er lidt anderledes end for forældrene. Hvis der sker en pludselig ændring af et gen, kalder man det en mutation. Mange mutationer, måske de fleste, er så problematiske, at individerne dør. Alligevel er mange små, ubetydelige mutationer med til at skabe variationer mellem de forskellige individer inden for en art, og det kan være en fordel, hvis livsvilkårene ændrer sig. Så kan nogle af dem måske bedre klare sig under nye vilkår, arten har tilpasset sig.

Hvordan opstår en ny art?

Man mener, at nye arter kan opstå, hvis planter eller dyr af samme art adskilles. Det kan f.eks. være af en bjergkædefoldning, eller det kan være en adskillelse, som opstår på grund af store kli-



Både far og søn er født med seks fingre på hver hånd og seks tæer på hver fod.

maændringer. Klimaændringer kan f.eks. medføre store ismasser under istider eller opsplitning af store sammenhængende skovområder til mindre usammenhængende områder. Arterne bliver på disse måder adskilt i forskellige grupper, der bliver isoleret fra hinanden. Hver gruppe kan herefter udvikle sig ved at tilpasse sig de nye levevilkår. De kan udvikle sig så forskelligt, at de ikke vil kunne kende hinanden igen og forme sig, hvis de atter skulle mødes. Nye arter er dannet.

Seksuelle parringsvalg kan måske også føre til udvikling af nye arter. Hvis der i en art (f.eks. fisk) findes en stor farvevariation blandt hannerne, og hvis nogle hunner vælger at parre sig med en bestemt farvevariant, kan dette parringsvalg efterhånden føre til, at en sådan gruppe bliver isoleret og ude af stand til at få afkom med andre, selv om de ligner meget. En sådan isolation kan måske efterhånden føre til dannelsen af en ny art.

Evolutionen foregår hele tiden og kan påvirkes af miljøfaktorer. Klimaændringer, vulkanudbrud, radioaktiv baggrundsstråling og menneskeskabt forurening med kemiske stoffer kan f.eks. alt sammen påvirke og ændre generne.

Den naturlige evolution er præget af tilfældighed! Vi mennesker påvirker derimod målrettet evolutionen. Det sker, når vi udvælger og udvikler netop de planter og husdyr, som vi synes er de bedste for os, og når vi forsøger at bekæmpe det, som vi kalder skadedyr og ukrudt.