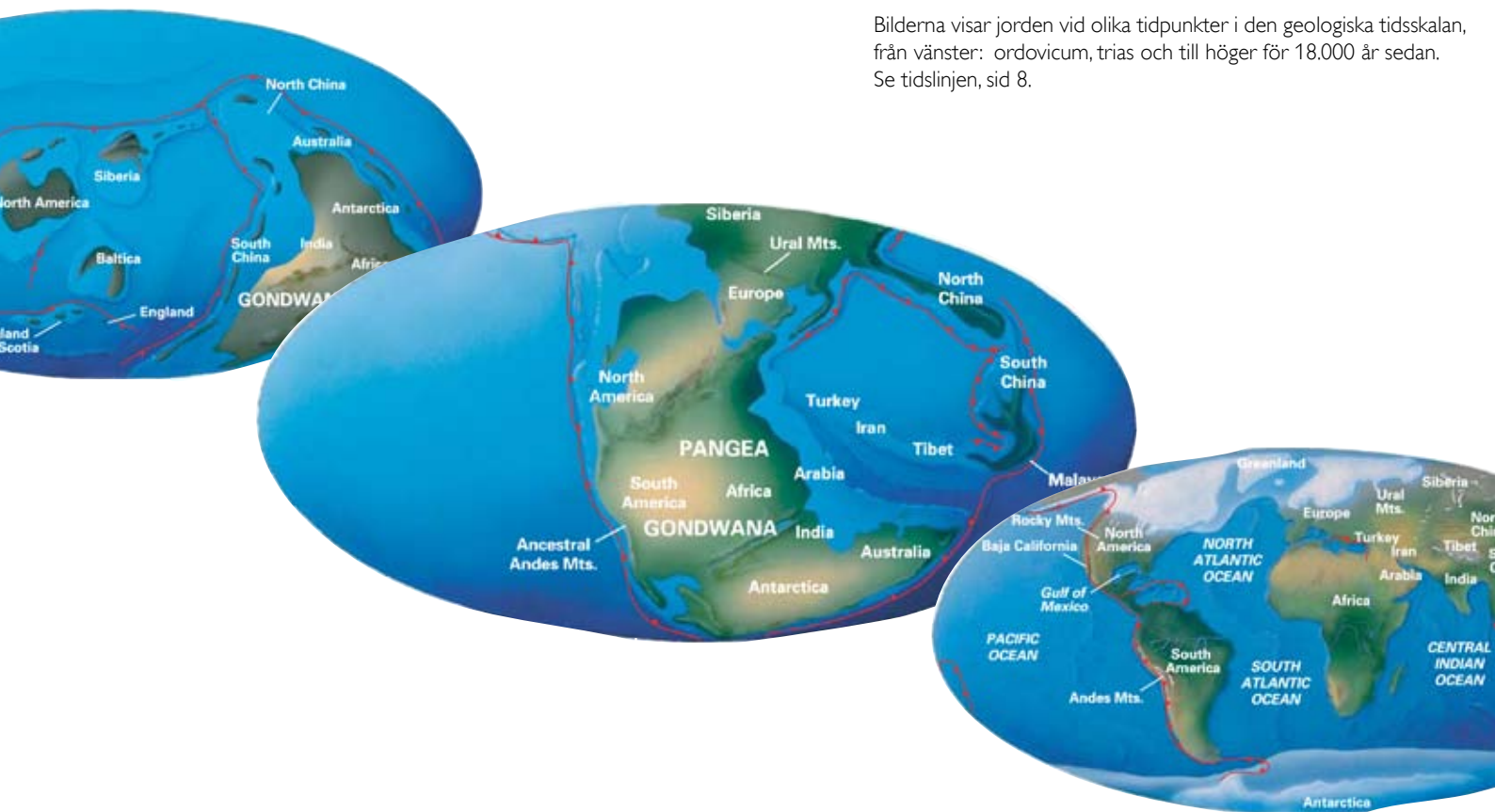


Bilderna visar jorden vid olika tidpunkter i den geologiska tidsskalan, från vänster: ordovicium, trias och till höger för 18.000 år sedan. Se tidslinjen, sid 8.



Plattektonik och livets historia

Text: Per Kornhall 

Plattektonik, läran om hur kontinenterna har flyttas under jordens geologiska historia, är ett intressant område att undervisa om som passar väl in i olika sammanhang i skolan.

Undervisning om plattektonik ger en mycket visuell förståelse av de stora omvandlingar som jordytan har genomgått under den tid som livet utvecklats. I grundskola och i förskola kan man bygga enkla pussel och visa hur kontinenterna en gång har passat samman. För äldre elever kan man jobba med hur kontinentalplattornas gränser sammanfaller med vulkanisk aktivitet och jordbävningar, och man kan korrelera olika tidsperioder och djurgruppers utveckling och undergång med bilder på hur jorden såg ut när det skedde. På nätet finns en stor mängd fina kartor, animationer och rekonstruktioner av jordens forntid och det är lätt att skapa praktiska moment. Inte minst för elever som av olika skäl har svårt att omfatta evolutionsteorin är plattektonik en fantastisk start. Det är konkret och handfast.

Plattektonik lämpar sig också väldigt väl för en diskussion kring hur lång tid det kan ta för

en naturvetenskaplig teori att få acceptans. Är det bra eller dåligt att det tog så lång tid innan teorin blev accepterad?

Pangea

Redan 1620 observerade Francis Bacon att Afrikas och Amerikas kuster verkade passa ihop som ett par pusselbitar men det skulle dröja fram till 1912 innan Alfred Wegener, en tysk meteorolog, tog upp tanken på allvar. Han hävdade att alla kontinenter för länge sedan hade suttit ihop i en enda jättekontinent, Pangea. Hans teori vann inte gehör med en gång, tvärtom. Motståndet berodde bland annat på att han inte hade någon mekanism för hur kontinenterna kunde röra sig och han dog 1930 utan att han hade fått sin teori vetenskapligt accepterad. Det dröjde ända till 1968 innan man på en geologisk konferens slutgiltigt accepterade teorin. Då hade man

många nya data som visade på att havsbotten under Atlanten hade nybildats under lång tid och man hade fått förståelse för att det var termiska konvektionsströmmar i jordens inre som drev kontinenternas vandringar.

Gör det vetenskapen mer eller mindre trovärdig att det tar lång tid för en teori att etableras?

Geologiska tidsskalan

Den geologiska tidsskalan omfattar tiden från det att jorden bildades för ca 4,6 miljarder år sedan fram till nutid. En internationell kommission (ICS) arbetar kontinuerligt med att förbättra åldersbestämningar och omarbete tidsskalan allt eftersom nya data tillkommer. Det här innebär att tidsåldrarna kan variera lite beroende på i vilken publikation man läser och när den är tryckt. Vill du veta mer så titta gärna på ICSs www.stratigraphy.org/cheu.pdf

Den största delen av jordens historia, tiden från jorden bildas fram till 542 miljoner år före nutid, kallas allmänt för prekambrium. Tiden efter prekambrium indelas i perioder (se tabell till höger). Det som avgränsar en period är ofta olika omvälvande händelser som till exempel omfattande utdöenden av arter.

Utdöenden

De stora återkommande massutdöendena innebär att hela grupper av organismer dött ut under en geologiskt sett kort tidsperiod. Det finns olika teorier om orsakerna till massutdöenden och en del är mer allmänt accepterade än andra.

Vissa tecken tyder på att det var en enormt kall istid strax före karbontiden. En del forskare tror att det var den som ledde till att kanske 70% av arterna som då levde dog ut. Dominerande organismgrupper som fanns dog ut och lämnade plats för nya organismer.

Ett annat massutdöende markerar gränsen mellan perm och trias för cirka 250 miljoner år sedan då ungefär 90% av alla arter dog ut. Orsaken till detta är omdiskuterad.

Ytterligare ett massutdöende inträffade för 65 miljoner år sedan och det finns starka bevis för att ett nedslag av en meteorit var orsaken. Nedslaget skedde troligen vid Chixculub i nuvarande Mexico. Denna katastrof, på gränsen mellan krita och tertiär, slog ut de obefjädrade dinosaurierna och innebar att de håriga däggdjuren och de befjädrade dinosaurierna, det vill säga fåglarna, intog jorden i deras ställe. ▶

Med hjälp av en bild från www.scotese.com (se Free Stuff) kan man låta eleverna göra sin egen jordglob som visar hur jorden såg ut för 150 miljoner år sedan. Bilden skrivs ut i färg, klipps ur och klistras därefter på en flirtkula som är fem cm i diameter.

Den geologiska tidsskalan

En geologisk tidsskala indelar jordens historia från jordens bildande för drygt 4,5 miljarder år sedan (prekambrium) fram till nutid i olika tider. Åldrarna anges i miljoner år före nutid:

Era	Period	Tid
kenozoikum	kvartär	2,6
	neogen	23
	paleogen	65
mezozoikum	krita	145
	jura	200
	trias	251
paleozoikum	perm	299
	karbon	359
	devon	416
	silur	444
	ordovicium	488
	kambrium	542
prekambrium		4600

Källa: www.stratigraphy.org/cheu.pdf



Kontinenternas förflyttning och arters utbredning

Plattektonteorin visar kontinenternas fördelning över jordytan under olika geologiska tidsperioder. Växlingar har skett mellan flera mindre kontinenter och en storkontinent. Kontinenternas placering på jordytan i förhållande till ekvatorn och polerna har också varierat.

Under de perioder i jordens historia då kontinenterna har legat samlade har landlevande djur kunnat förflytta sig mellan de sammanhängande landområdena. Exempel på detta är att man kan finna fossil av samma sorts dinosaurier på olika kontinenter. Ytterligare exempel är att gruppen pungdjur nu förekommer både i Sydamerika och Australien vilket visar att dessa båda kontinenter tidigare har suttit ihop.

Att kontinenterna har flyttat på sig kan vi också se av att det finns fossila skogar på Antarktis, fossila korallrev i Östersjön och något som förvånade biologer före Darwin: fossila fiskar på Himalayas bergstoppar.

Kontinenternas förflyttning resulterar i stora klimatförändringar och förändringar av havsnivån. Ändrade miljöförhållanden kan påverka evolutionen beroende på att individer med andra egenskaper gynnas i förhållande till tidigare.

Pangeapussel

Med hjälp av en tidslinje från nätet (se bild längst ned på sidan) och bilder från www.scotese.com kan man illustrera plattektonteorin för elever. Genom att lägga pussel med kontinenterna kan man förstå hur dinosaurierna kunde vandra från den ena kontinenten till den andra. På www.scotese.com finns rekonstruktioner av forntida klimat, något som kan vara intressant att studera och även ger perspektiv på dagens klimatförändring.

Webbresurser:

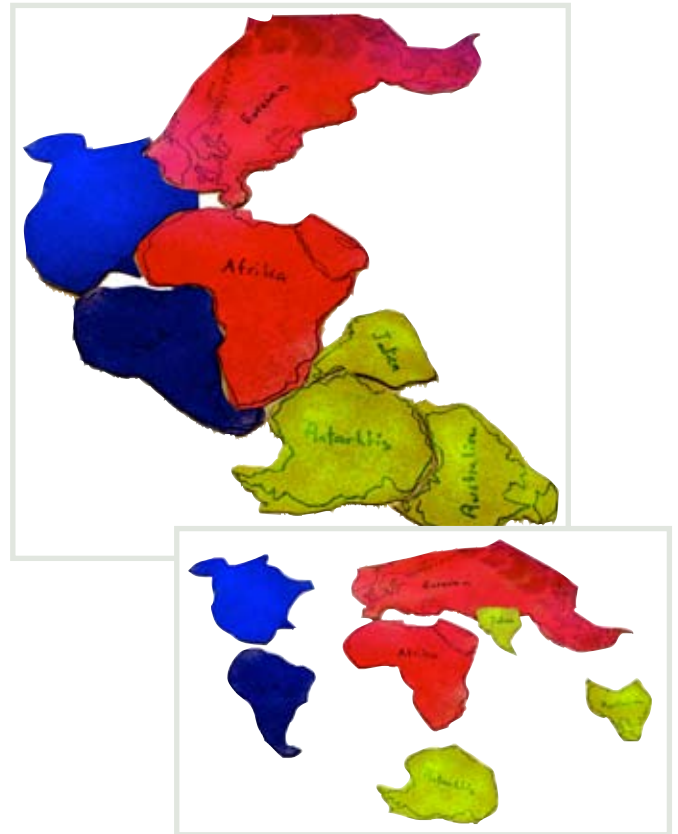
www.tellus.geo.su.se

www.scotese.com

www.stratigraphy.org

Tidslinjen nedan går att ladda hem från:

www.minerals.si.edu/tdpmap/pdfs/timeline.pdf



Gör ett Pangeapussel så här: På www.bioresurs.uu.se finns en mall att ladda ned och skriva ut. För över bitarna till kartong eller trä/masonit-skiva och skär/såga till pusslet. Limma fast några magneter på baksidan av pusslet så går det att fästa mot en whiteboardtavla.

Överst visas pusslet när det är lagt så som jorden såg ut under trias för cirka 230 miljoner år sedan och nederst så som kontinenterna förhåller sig till varandra idag.

Gränsen krita - tertiär

(Meteoren som dödade de sista dinosaurierna slog ner vid den gula pricksen)

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

Chicxulub impact site

