

# Spira Biologi 1

## Lärraranvisning punktskrift

Verksnummer: 31401

## Lärraranvisningens innehåll

Lärraranvisningen är till för att du som undervisande lärare ska få information om hur den pedagogiskt anpassade boken skiljer sig från originalboken och hur ni kan arbeta med den. Nedan kan du läsa vad respektive del i lärraranvisningen handlar om, så att du kan förbereda och planera arbetet med läromedlet på bästa sätt.

- **Generella förändringar av boken**  
Under denna rubrik beskrivs de generella tillägg och ändringar som är gjorda i den punktskriftsläsande elevens bok, till exempel på vilket sätt ikoner eller text i marginalen är hanterade.
- **Till läsaren**  
I den pedagogiskt anpassade boken återfinns alltid en text som riktar sig till eleven. Samma text hittar du också i lärraranvisningen. Den innehåller information som kan vara bra för läsaren att känna till innan arbetet med boken påbörjas. Läs denna text tillsammans med eleven!
- **Pedagogiska tips**  
I denna del av dokumentet hittar du pedagogiska och metodiska förslag på hur ni kan arbeta med de olika uppgifterna i boken. Du hittar också exempel på hur skolan bör tänka kring läxor, taktila bilder, provsituationer osv. Här återfinns också förslag på olika pedagogiska hjälpmedel som skolan kan behöva köpa in eller ta fram för att ni ska kunna arbeta med boken på ett bra sätt.
- **Bildbeskrivningar**  
Här hittar du en sammanställning av alla de bildbeskrivningar som beskriver originalbokens bilder.

## Återkoppling och synpunkter

Dela gärna med dig av dina synpunkter på den pedagogiska anpassningen av denna bok till [anpassningsfunktionen@spsm.se](mailto:anpassningsfunktionen@spsm.se) eller ring oss på tel. 010-473 50 00.

Behöver du komma i kontakt med försäljningen går det bra att mejla till [order@spsm.se](mailto:order@spsm.se) eller ringa på tel. 020-23 23 00.

Trevlig läsning!

## Lärraranvisning

Titel: Spira Biologi 1

Författare: Gunnar Björndahl

ISBN: 978-91-47-08537-8

## Innehåll

Generella förändringar av boken .....	1
Till läsaren.....	2
Pedagogiska tips .....	3
Bildbeskrivningar .....	4

## Generella förändringar av boken

- Pedagogisk anpassning gör läromedel tillgängliga för elever med synnedsättning genom omarbetningar av visuellt beroende text och bilder. Målet med pedagogisk anpassning är att elever med svår synnedsättning/blindhet ska kunna använda läromedlet på samma sätt som sina klasskamrater. De anpassade uppgifterna ska ha samma pedagogiska innebörd som förlagan och eleven ska vara lika självgående i den anpassade boken som de övriga klasskamraterna i sina böcker.
- Plocka upp den tryckta punktskriften samt eventuella svällpappersbilder så snart du kan och förvara pärmarna stående. Punktskriften riskerar att plattas till och svällpappersbilderna kan klibba ihop om de förvaras liggande. Den tillfälliga doft som kan förekomma då svällpappersbilderna är nytryckta hinner också avta tills de ska användas av eleven.
- Baksidestexten i boken är inte medtagen.
- Bilder som är viktiga för förståelse av texten eller gör läsningen roligare har återgetts i bildbeskrivningar eller infogats direkt i texten som anpassningar.
- Det finns en bilaga med svällpappersbilder som ska användas tillsammans med läroboken.
- Bilder, ordförklaringar, citat etc. har flyttats på sidorna för att underlätta läsning.
- Bilder med tillhörande text har i vissa fall flyttats till andra sidor för att de skall samspela bättre med den kringliggande texten.
- Många tabeller har gjorts om till listor.
- Stavfel i förlagan har rättats.

## Till läsaren

Bilder som är viktiga för förståelse av texten eller gör läsningen roligare har återgetts i bildbeskrivningar.

Några bilder har skrivits direkt på sidorna i anslutning till texten.

Det finns bilaga med svällpappersbilder som ska användas tillsammans med läroboken. Vissa basbilder måste din lärare beställa separat från Specialpedagogiska skolmyndigheten.

Baksidestexten är inte med.

Skicka gärna dina synpunkter på anpassningen av denna bok till [anpassningsfunktionen@spsm.se](mailto:anpassningsfunktionen@spsm.se)

## Pedagogiska tips

Följande svällpappersbilder som är användbara för eleven kan beställas från Specialpedagogiska skolmyndigheten, [www.spsm.se](http://www.spsm.se), sortiment av basbilder:

- Best nr. 6707 Bläckfisk med inälvor
- Best nr. 6705 Snäcka med invälvor
- Best nr. 6708 Fiskdissektion del 1-3: fiskkropp, skelett, inälvor
- Best nr. 6741 Olika fågelfötter
- Best nr. 60060 Rådjur
- Best nr. 6713 Gädda
- Best nr. 60074 Kolibri
- Best nr. 6891 Svampens uppbyggnad
- Best nr. 6887 Växters beståndsdelar - tulpan
- Best nr. 60009 Havets växtzoner
- Best nr. 6675 Bakterier
- Best nr. 6751 Brontosaurus
- Best nr. 6753 Stegosaurus
- Best nr. 6757 Människoskallens utveckling under 3,5 miljoner år - översikt, del 1-2
- Best nr. 60006 Insjöns växtzoner + nyckel
- Best nr. 60000 Brunjord
- Best nr. 60001 Podsol
- Best nr. 60010 Saltgränser runt Sveriges kust + nyckel
- Best nr. 6876 Tift och sileshår
- Best nr. 60150 Karta över Sveriges naturtyper
- Best nr. 60002 Växtskikt i barrskog + nyckel
- Best nr. 60005 Växtskikt i mossen
- Best nr. 60170 Vegetationszoner kartor 9 st + nyckel, paket (200:-)
- Övriga tips:
- Information kan läggas till reliefkartor genom att silhuetter klipps ut och fästs vid kartan med hjälp av häftmassa.
- Best nr. 6644 Nordenkarta A3, 4 kartor och 2 nycklar (106:-)

## Bildbeskrivningar

3

Foto. Jättepandan håller sin unge i munnen. Ungen har ingen päls och en lång svans. Den är så liten att den utan problem ryms i pandans mun.

4

Foto. Sälen ligger på en sandstrand. Två forskare står på knä bredvid den. De har fäst sändaren på djurets rygg. De har även märkt sälen med beteckningen "Key6".

5

Svart-vitt foto. En forskare mäter näsans bredd på en äldre man med hjälp av ett skjutmått.

7

Foto. Albatrossungen sitter snällt på en vågskål medan en forskare antecknar vikten. Ungen är täckt av vitt dun.

7

Hypotes-cirkelgång

1. Man vill försöka förstå världen eller lösa ett problem.
2. Då formulerar man en frågeställning.
3. Genom iakttagelser försöker man finna en förklaring till frågeställningen.
4. Man formulerar en hypotes.
5. Hypotesen prövas genom undersökningar i form av observationer eller experiment.
6. Det man kommit fram till dokumenteras och leder till ett resultat.
7. Av resultatet drar man en slutsats.
8. Slutsatsen återkopplas till den ursprungliga hypotesen.
9. Om hypotesen inte håller formuleras den om och prövas på nytt. Detta kan ske flera gånger.
10. Om hypotesen håller kan den formuleras som en teori.

8

De fem vitlöksklyftor som stått i 37-gradigt vatten har alla växt bättre än de fem som stått i rumstempererat vatten.

9

Ett ljusmikroskops olika delar:

- okular (där användaren tittar)
- objektivrevolver med objektiv (roterande skiva med flera objektiv som ger olika grad av förstoring)
- objektbord med preparathållare
- kondensor med ljusfältsbländare
- ljuskälla

- fininställning för skärpa
- grovinställning för skärpa
- kontrollrattar för objektbordet

**9**

Teckning. Tillverkning av preparat. Objektglaset är en liten rektangulär glasskiva. Täckglaset är kvadratisk och betydligt mindre och tunnare än objektglaset.

**10**

Mikrofoto. Två vita blodkroppar som är omgivna av ett stort antal röda blodkroppar. De röda blodkropparna är ogenomskinliga och klart röda till färgen. De vita blodkropparna är större och rosafärgat genomskinliga med ett antal svarta fläckar.

**11**

Mikrofoto. Den vita blodkroppen är genomskinligt gul. Blodkroppens inre (cellkärna och mitokondrier) framträder i detalj.

**11**

Mikrofoto. Bilden är mycket detaljerad. Blodkropparna är inte genomlysta som på de föregående bilderna. De röda blodkropparna liknar stora runda och blanka dynor. Den vita blodkroppen är rund och påminner till utseendet om en gammaldags tvättsvamp.

**14**

Modell. Liv med ämnes och energiomsättning har behov i form av byggmaterial och energi. Livet har förmåga till rörelse, förökning, tillväxt och reaktion på omgivningen.

**14**

Foto. Ett fält med solrosor där alla blommorna är vända åt samma håll.

**16**

Schematisk bild av växtcell med kloroplaster och mitokondrier, samt djurcell med enbart mitokondrier.

- Fotosyntesen i kloroplasterna innebär att koldioxid + vatten med hjälp av ljusenergi omvandlas till kolhydrater och syre.
- Cellandningen i mitokondrierna innebär att kolhydraternas lagrade energi + syre görs tillgängligt för energikrävande processer i cellen varvid koldioxid och vatten avges.

Processen/cykeln sammanfattas:

- Fotosyntes: koldioxid + vatten + ljusenergi omvandlas till kolhydrater + syre.
- Cellandning: kolhydrater + syre omvandlas till kemisk energi (som ATP) + koldioxid + vatten.

## 19

Teckning. Växtcell i genomskärning. Den innehåller:

- kärnmembran
- cellkärna
- vakuol
- kloroplast
- cellmembran
- cellvägg
- golgiapparat
- mitokondrier
- cytoplasma
- peroxisom
- tonoplast
- plasmodesm
- mikrofilament
- mikrotubuli
- ribosomer
- slätt endoplasmatiskt nätverk
- strävt endoplasmatiskt nätverk

## 19

Teckning. Djurcell i genomskärning. Den innehåller:

- cellmembran
- kärnmembran
- cellkärna
- mitokondrie
- strävt endoplasmatiskt nätverk
- lysosom
- mikrofilament
- golgiapparat
- centrioler
- gap junction
- cytoplasma
- slätt endoplasmatiskt nätverk
- peroxisom
- mikrotubul
- flagell
- ribosomer



**20**

En avlång bakterie vars yta är "späckad" med bakteriofager. Bakteriofagerna påminner om små nålar med stora huvuden.

**20**

Sekvens om sex steg

1. Virus sätter sig på värdcellen.
2. Virus-DNA sprutas in i värdcellen (virusets tomma proteinhölje lämnas kvar utanför).
3. Virusenzymer bildas inne i värdcellen och virus-DNA replikeras, dvs. kopieras i stor mängd.
4. Proteinhöljen till viruset bildas.
5. DNA paketeras i proteinhöljerna.
6. Värdcellen går sönder och töms på mogna viruspartiklar.

**25**

Svart-vitt foto. Rosalind Franklin tittar i ett ljusmikroskop.

**25**

Svart-vitt foto. Watson och Crick demonstrerar en stor modell av en DNA-molekyl. Modellen består av hopfogade metallstavar.

**25**

Teckning som föreställer hur de två uttröttade forskarna halvligger i var sin stol. En text ovanför lyder: "så till slut..."

Watson: "Allt stämmer med Rosies siffror!"

Crick: "Vi har klarat det!"

**26**

Ryggraden består av växelvis socker- och fosfatgrupper). Vid varje sådan enhet är en kvävebas fäst.

**27**

Sockergrupperna i DNA skiljer sig något från de som ingår i RNA (Deoxiribos istället för Ribos). Kvävebasen Tymin (T) ersätter Urasil (U). DNA är dubbelsträngig.

**27**

- Aminosyran (här Glycin  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ) består av en aminogrupp, en kolvätegrupp, samt en karboxylgrupp.
- "Pärlband" av olika aminosyror. Ordningen och antalet bestämmer vilket protein det rör sig om.

- Pärlbandet veckas ihop i en 3-D struktur som har stor betydelse för proteinets funktion.

## 28

Enzymet Helikas separerar de båda DNA-strängarna från varandra som draganordningen på ett blixtlås. På de separerade DNA-kedjorna fogas därefter kvävebaser med hjälp av enzymet DNA-polymeras. Resultatet blir att två identiska dubbelsträngade DNA-molekyler växer fram.

## 29

RNA-polymeras gör så att DNA-strängens båda kedjor lossnar från varandra. Med hjälp av ytterligare ett enzym fogas RNA-byggstenar fast på den ena av strängarna. Successivt byggs en mRNA-kedja upp. När hela mRNA-kedjan har byggts upp lossnar den från DNA strängen och lämnar den. Därefter återsluts DNA-molekylen.

## 30

Schema i form av en cirkel som är uppdelad i fyra koncentriska nivåer:

1. Fyra sektioner med de fyra kvävebaserna A (adenin), G (guanin), C (cytosin) och U (uracil).
2. 16 sektioner med samma kvävebaser.
3. 64 sektioner med de fyra kvävebaserna. Baserna i dessa tre nivåer utgör kodon.
4. De 20 aminosyrorna (aminosyrorna Leu, Ser och Arg förekommer två gånger i schemat).

Några exempel från schemat på kodon och de aminosyror de motsvarar:

- GCU, GCC, GCA, GCG: Ala
- GAU, GAC: Asp
- GAA, GAG: Glu
- GGU, GGC, GGA, GGG: Gly
- UAA, UAG, UGA: stopp
- AUG: start

## 30

En tRNA molekyl med aminosyran Alanin och ett antikodon med de tre kvävebaserna C, G och A paras ihop med kodonet på mRNA med de tre kvävebaserna G, C och U.

## 31

1. Transkription: En DNA-sträng från en gen på en DNA-molekyl fungerar som mall när en mRNA molekyl bildas. mRNA molekylen fungerar som "budbärare" som överför informationen från genen i DNA-molekylen till ribosomen.
2. Translation: I ribosomen fogas sedan proteiner samman med hjälp av informationen från mRNA-molekylen. Aminosyrorna som används i denna process fraktas till ribosomerna med hjälp av tRNA.

**33**

Foto. En kvinna är omgiven av en skara schimpanser. Hon bär en av schimpanserna som ett barn.

**34**

Sekvens över cellernas hantering av information.

1. Replikation (av DNA till DNA)
2. Transkription till mRNA
3. Translation till protein

**35**

Teckning som återger arvsmassan från en minsta nivå (DNA-strängen) till en högsta nivå i form av kromosomer/systerkromatider. Bredvid varje nivå anges mått i nanometer (nm).

- DNA-sträng mellan histoner: 2 nm
- Sträng av "sammanpackade" histoner: 30 nm
- Strängarna av histoner är "packade" i täta veck. "Toppen" av ett sådant veck: 300 nm
- De ovan nämnda vecken är i sin tur ordnade i större veck med måttet 700 nm
- En sekvens om tre av dessa större veck i en kromosom som ingår i en systerkromatid: 1400 nm

**37**

Mikrofoto. Kromosomer där telomererna framträder som lysande punkter i kromosomernas ändar (en grön och en röd i var ände).

**38**

Foto. Bladlöss på en blomknopp.

**39**

Sekvens som sammanfattar processen vid Meios.

meios I:

1. interfase
2. profase I
3. metafase I
4. anafase I
5. telofase I

interfase och sedan meios II

1. metafase II:
2. anafase II, telofase och cytokines,
3. könsceller med haploid, alltså enkel, kromosomuppsättning

## 40

Mikroskopbild där kromosomparerna är prydligt ordnade och numrerade mot svart bakgrund. Varje kromosom är uppdelad i olika sektioner som är färglagda med klara färger som gult, grönt och rött.

## 42

Foto. Två geparder omgivna av gräs och enstaka träd. Hos den ena geparden är de mörka fläckarna i pälsen betydligt större än normalt. Många av dem flyter samman till slingrande mönster.

## 43

Fem röda blodkroppar. Två av dem har sin normala form. Två är avlånga med spetsiga ändar som löv. En har stora utskott som en liten spikklubba.

## 44

1. Mutation i icke kodande del av DNA medför att inget händer
2. Mutation i kodande del av DNA
  - 2.1 "synlig" mutation: basparsutbyte
    - 2.1.1. genprodukten = proteinet påverkas obetydligt
    - 2.1.2 genproduktionen = proteinet påverkas
      - 2.1.2.1 genprodukten = proteinet fungerar bättre i könscell ger utveckling = evolution
      - 2.1.2.2 genprodukten = proteinet fungerar sämre eller inte alls
        - 2.1.2.2.1 påverkar cellcykeln: ger cancer
        - 2.1.2.2.2 cellen dör
        - 2.1.2.2.3 i könscell: ger missbildning eller sjukdom som går i arv
    - 2.2 "tyst" mutation, basparsutbyte men aminosyrorna blir desamma: gör att ingenting händer.

## 46

De tre T-lymfocyterna är betydligt mindre än cancercellen. De liknar tre stora bollar på cellens yta.

## 50

Stiliserade hästhuvuden som är indelade i tre typer: Ingen man alls, uppåtstående man, samt nedåtfallande man. Mellan hästhuvudena är abstrakta symboler infogade. De utgörs av rader med "koppars" som upptill är försedda med mörka halvcirklar, samt cirklar som innehåller mörka fält.

## 53

Matris om fyra rutor:

- Hanlig könszell A, Honlig könszell A = AA (röd)
- Hanlig könszell A, Honlig könszell a = Aa (röd)
- Hanlig könszell a, Honlig könszell a = aa (vit)
- Hanlig könszell a, Honlig könszell A = Aa (röd)

## 54

Två matriser om fyra rutor vardera som visar korsning mellan (1) röda honblommor och vita hanblommor (2) rosa hon- och hanblommor.

Nyckel: R = allel för rött, V = allel för vitt.

Matris 1:

- Honlig könszell R, Hanlig könszell V = RV (rosa)
- Honlig könszell R, Hanlig könszell V = RV (rosa)
- Honlig könszell R, Hanlig könszell V = RV (rosa)
- Honlig könszell R, Hanlig könszell V = RV (rosa)

Matris 2 (Rosa hon- och hanblommor):

- Honlig könszell R, Hanlig könszell R = RR (röd)
- Honlig könszell V, Hanlig könszell R = RV (rosa)
- Honlig könszell R, Hanlig könszell V = RV (rosa)
- Honlig könszell V, Hanlig könszell V = VV (vit)

## 54

Uppställning med stiliserade kromosompar.

- A-blod: AA eller AO
- B-blod: BB eller BO
- AB-blod: AB
- O-blod: OO

## 56

Sekvens om fem steg:

1. sen profas (två homologa kromosomer).
2. överkorsning (kromosomerna utbyter delar med varandra).
3. metafase I (cellen börjar delas).
4. metafase II (de två kromosomerna hamnar i var sin cell).
5. könsceller (var och en av de två nya cellerna delar sig i sin tur i två könsceller som innehåller en kromosom vardera (två av dessa fyra celler innehåller de nya överkorsade kromosomerna).

## 57

Foto. Siameskatten har ett smalt ansikte med lång nos och stora och långa öron. Nos, panna, öron och tassar är svarta medan katten för övrigt är nästan vit. Ögonen är stora och intensivt blå.

58

Foto. Ett antal veteax som är antingen ljusgröna, gula eller bruna.

58

Schema. Nedärvning av blödarsjuka i tre generationer.

(Nyckel till schemat): H = normal allel, h = sjuk allel)

föräldrarnas genotyp i 1:a generationen m.a.p. blödarsjuka:

- XHXh med könscellerna XH och Xh
- XHY med könscellerna XH och Y

möjliga genotyper i 2:a generationen

- XH + XH → XHXH normal kvinna
- XH + Y → XHY normal man
- Xh + XH → XhXH kvinna, bärare
- Xh + Y → XhY sjuk man

59

Stamträd som omfattar fyra generationer.

- Första generationen: Drottning Viktoria (kvinnlig bärare av anlaget) gifter sig med prins Albert (friska alleler).
- Andra generationen: Fyra av deras barn får i sin tur barn: tre kvinnor som alla är anlagsbärare och en man som är blödarsjuk (ingen av de fyra ingifta bär anlaget).
- Tredje generationen: Av de åtta barnen i nästa generation är de fyra kvinnorna anlagsbärare och tre av männen blödarsjuka. Endast en man bär friska alleler, men han gifter sig med en av sina anlagsbärande kusiner. Alla fyra kvinnorna får egna barn (endast en av männen).
- Fjärde generationen: Av de elva barnen i denna generation är endast två kvinnor. Dessa två kvinnor är markerade med frågetecken. Av de nio männen har sex sjukdomen (varav en var den siste ryske tronarvingen tsarevitj Aleksej).

60

Teckning och foto:

- Teckningen: Kattmammans heterozygota cell ger upphov till ett antal celler där antingen kromosomen för brun päls, resp. kromosomen för svart päls blir kromatiner (dvs. inaktiva).
- Fotot: En katt som är till största delen vit men som har svart och vitt ansikte, en oregelbunden blandning av svarta och bruna fläckar på kroppen, och svart svans.

62

Foto. En kvinna som bär skyddshandskar och vit rock håller något slags stor pipett framför sig. Runt henne står krukor med späda plantor.

**63**

Foto. Tre hundvalpar som har rynkig kort päls. Pälsen ligger i djupa veck kring deras kroppar och i deras ansikten.

**64**

Foto. En kvinna i vit rock leder en väldig vit tjur. Tjurens muskler är extremt kraftiga.

**67**

Foto. Flera kluvna potatisar. Innanför skalet är de olika potatisarna gula, röd eller blålila till färgen.

**68**

Schematisk bild. De tre restriktionsenzymerna (återgivna som saxar) BamHI, EcoRI och PstI "klipper ut" var sitt fragment ur olika DNA-sekvenser.

- BamHI klipper mellan G och G i sekvensen GGATCCCCTAGG.
- EcoRI klipper mellan G och A och mellan A och G i sekvensen GAATTCCTAAG.
- PstI klipper mellan C och A och mellan G och A i sekvensen CTGCAGGACGTC.

**68**

Överföring av mänskligt DNA till bakterier.

1. isolering av mRNA från celler (i ett provrör).
2. till mRNA:t tillsätts omvänt transkriptas + nukleotider varvid DNA med mRNA som mall bildas.
3. nedbrytning av mRNA. DNA:t blir enkelsträngat
4. tillsats av DNA-polymeras + nukleotider. DNA:t blir dubbelsträngat.

**69**

Framställning av viss önskad plasmid ur en bakteriekromosom.

1. Bakteriecell i vilken finns en ringformad kromosom och en plasmid.
2. Plasmiden isoleras från bakterien och klipps med restriktionsenzym.
3. En främmande gen infogas i plasmiden med hjälp av ligas.

**70**

PCR (Polymeras Chain Reaction) för att kopiera DNA

1:a PCR-cykeln varunder mängden DNA fördubblas.

1. En blandning av prov med dubbelsträngat DNA som ska kopieras samt primers, nukleotider och DNA-polymeras.
2. Ökad temperatur (ca 90°C) varvid DNA blir enkelsträngat.
3. Sänkt temperatur (ca 50°C) varvid primers binder till det enkelsträngade DNA:t.

4. Ökad temperatur (ca 90°C) och en ny DNA-sträng byggs på den gamla. Nu har mängden DNA fördubblats.

2:a PCR-cykeln varvid mängden DNA fördubblas.

1. Ökad temperatur DNA blir enkelsträngat osv.

## 72

Illustration från 1800-talet. Fyra samer (tre kvinnor (en av dem med ett litet barn) och en man står bredvid tre inuiter (två män och en kvinna). Samerna är klädda i vackra kläder och huvudbonader med klara färger i blått, rött och grönt. Inuiternas varma kläder av päls saknar helt sådana färger.

## 73

Sekvens om fyra numrerade steg.

1. Tre olika numrerade DNA-prover i var sitt provrör.
2. Restriktionsenzymer tillsätts. De klipper i speciella DNA-sekvenser. Eftersom dessa sekvenser varierar i antal mellan olika individer blir fragmenten olika långa: Prov 1 omfattar 4 fragment - 100, 200, 400 resp 150 baser långa, Prov 2 omfattar 5 fragment - 100, 300, 50, 350 resp 50 baser långa, Prov 3 omfattar 4 fragment - 100, 200, 400 resp 150 baser långa.
3. Gelelektrofores. Bandmönstret visar längden på de fragment som finns i respektive prov (när en elektrisk spänning läggs över gelen där man laddat provet).
4. Slutsats: Prov 1 och 3 är troligen identiska.

## 74

Mikrofoto. En koloni med runda ljusgrönt självlysande bakterier.

## 75

Framställning av transgena växter med hjälp av bakterien *Agrobacterium tumefaciens*.

1. Bakterieceller i vilken finns en ringformad kromosom och en plasmid.
2. Plasmiden isoleras från bakterien och klipps med restriktionsenzym.
3. En främmande gen infogas i plasmiden med hjälp av ligas.
4. *Agrobacterium tumefaciens* tar upp den genmodifierade plasmiden.
5. *Agrobacterium tumefaciens* infekterar en växtcell, som infogar bakteriens DNA i sitt eget DNA.
6. Cellen delar sig och utvecklas till en planta. Alla dess celler har den nya genen.

## 76

Foto. Ett flicka sitter på huk bredvid ett antal stora kassavarotknölar. Rotknölarne är utlagda på ett papper på marken.

## 77

Foto. Revorna är långa och smala och växer längs marken mellan jordgubbsplantorna. "Nya" plantor spirar på olika ställen längs revorna.



**78**

Kloning

1. Celler från vävnaden på den individ man vill klona.
2. Genaktivering av cellerna med virus eller "proteinchock" vilket resulterar i inducerade, pluripotenta stamceller (i en odling).
3. Äggcell från samma art som inte kan utvecklas helt: en s. k. blastocyst med celler som skall bli fosterhinnor och moderkaka, men där utvecklingen av de celler som borde gett upphov till foster har stoppats och cellerna eliminerats.
4. En av de pluripotenta stamcellerna förs in i embryot/blastocysten och utvecklas till ett foster.

**79**

Foto. En man som är klädd i vita skyddskläder och handskar fyller ett graderat provrör med mjölk. Mannen står på knä under en ko som just mjölkas med mjölkningsmaskin.

**80**

tidiga embryonala stamceller

- kan ge upphov till en ny individ

embryonala blastocyststamceller

- kan utvecklas till vilken celltyp som helst
- stamceller från vuxna individer t.ex från benmärg kan delas upp i dels:

bindvävsstamceller som kan utvecklas till

- benceller
- fettceller
- bindvävceller
- sencell
- broskcell
- muskelceller

dels blodbildande stamceller som kan utvecklas till

- röda blodkroppar
- blodplättar
- granulocyter
- monocytter
- lymfocyter

**85**

Foto. En kolibri flyger vid lejongapsväxt med gula blommor. Kolibrin är en liten fågel med en smal pipettliknande näbb. Den lever av blomnektar.

**87**

Medeltida teckning. En elefant och en drake slåss med varandra.

**87**

Teckning. Leeuwenhoeks mikroskop bestod av ett provrör som är nedsänkt i ett metallstativ. Linsen sitter i ett av stativets platta plåtsidor.

**88**

Porträtt av Charles Darwin under senare delen av hans liv. Porträttet föreställer en äldre man med stort vitt helskägg och buskiga ögonbryn över sorgset tankfulla ögon.

**89**

Fossiliet består av ett skelett som är omgivet av en mörk skuggning eller silhuett. Djuret hade mycket lång svans och lång nos. Extremiteterna (fram- och bakben) var korta. Djurets händer och fötter hade långa och smala tår och fingrar.

**90**

Ett graverat porträtt av Carl von Linné pryder en hundrakronorsedel.

**90**

Foto. Vargen liknar en kraftig schäferhund. Den har spetsiga öron och lång nos. Färgen skiftar i grått och gulbrunt. Ögonen är ljus gulbruna.

**91**

Modell där en "ursprunglig livsform" förgrenar sig i

- domän bakterier
- domän arkéer
- domän eukaryoter

**92**

Foto. Havstulpanernas skal ser ut som små vita vulkankrattrar som är fästade vid underlaget. I "kraterns" öppning sitter något som ser ut som en öppen mussla. Långa krökta fångstben sträcker ut sig solfjäderformat ur denna öppning.

**93**

Stamträd med 12 förgreningar.

urform för djur

- svampdjur

djur med egentliga vävnader

- nässeldjur och kammaneter

fram-och bakända

- plattmaskar

tarm genom kroppen/urmun blir mun

- rundmaskar (nematoder), leddjur, mollusker, ringmaskar

tarm genom kroppen/urmun blir anus

- tagghudingar

tarm genom kroppen/ryggsträngsdjur

- manteldjur, lansettfiskar, ryggradsdjur

## 95

Teckningar av två djurarter med symmetri.

- havsanemonen är radiärsymmetrisk:  
Radiärsymmetri innebär att ett djurs delar är uppbyggda utifrån en mittpunkt. Sett ovanifrån har djuret en rund form där de olika delarna är varandras spegelbilder. Havsanemonen är delad i 8 delar och alltså är varje del likadan.
- kräftan är bilateralsymmetrisk:  
Bilateral symmetri är en spegelsymmetri där djuret har två delar som är varandras spegelbilder. Kräftan är delad från mun till stjärt och de två sidorna är alltså likadana.

## 95

Foto. Svampdjur och koraller som "växer" om varandra. Svampdjuren liknar rosa-lila vaser; korallerna tjocka grenar med vita blomlika havsanemoner.

## 95

Teckningar av två djurarter där symmetrin återges med streckade linjer.

- havsanemonen är radiärsymmetrisk: Djuret kan delas in i åtta lika stora sektioner med streckade linjer som strålar ut från en mittpunkt (som i ett cirkeldiagram).
- kräftan är bilateralsymmetrisk: Djuret kan delas in i två likadana hälften med en längsgående linje som löper mitt på dess rygg sida från huvud till stjärt.

## 96

Teckning. Kammaneten har en genomskinlig radiärsymmetrisk kropp som från sidan påminner om ett krusbär.

Kammanetens organ:

- mun – sitter i djurets ena ände.
- tarm – rak gång från djurets mun till dess mitt.
- känselorgan – sitter i motsatta änden mot munnen.
- cilier – hårliknande utskott som sitter i rader längs djurets sidor och som det använder för att simma med.
- tentakler – djurets fångstredskap, utgörs av långa förgrenade trådar som det släpar efter sig.

## 97

Foto. Springmask på insidan av en människas tarm. Springmasken är spolformad och vitaktig till färgen.

## 97

Teckning. Framänden på en daggmask i genomskärning.

Daggmaskens organ:

- segment – kroppen är uppdelad i ringar som följer på varandra och bildar tillsammans maskens kropp
- tarm – löper genom maskens kropp i hela dess längd
- mun – sitter i maskens framände
- pumpande blodkärl – omger tarmen i maskens framände
- nervsträngar – löper parallellt med tarmen.
- Blodkärl – omger tarmen från framänden och bakåt

## 98

Teckning. Snäcka i genomskärning (från sidan).

Snäckan består av en säckformig kropp som skyddas av ett skal. Skalet är format som en spiral. Under kroppen finns en fot som är som en platt skiva som täcker hela kroppen. På skivan finns ett huvud med tentakler. Från munnen finns en tarm som går genom kroppen (säcken) och mynnar ut bakom huvudet.

## 98

Teckning. Mussla i genomskärning.

Musslan består av två ovala skal som skyddar två mantlar. Skalen kan öppnas och stängas. Från mantlarna finns en fot som sticker utanför skalen. I manteln finns en tarm.

## 99

Teckning. Tioarmad bläckfisk i genomskärning. Bläckfisken har en långsmal bilateralsymmetrisk kropp.

Bläckfiskens organ och kroppsdelar:

- huvud – har stora välutvecklade ögon.
- fot – är uppdelad i tentakler med rader av sugfötter (två av dess tentakler är längre än de andra och används för att fånga in föda).
- skal – löper som en platta eller sträng genom bläckfiskens bakre del (från bakom stjärten till huvudet).
- tarm – löper från huvudet till bakre delen av kroppen och tillbaka för att mynna ut strax bakom huvudet.
- Tratt – kort rör som mynnar ut vid sidan av huvudet.

## 99

Foto. Två tioarmade bläckfiskar. Deras ögon är upptill försedda med en triangulär flik som täcker större delen av pupillen. Deras kropp bakom huvudet är mönstrad i tunna strimmor och små ljusa punkter mot mörk bakgrund. Runt denna del av kroppen löper en tunn fena

som de använder när de simmar. Den ena bläckfisken har lagt en av sina tentakler över den andras huvud.

## 100

Teckning. Gräshoppa med utfällda vingar. Gräshoppan har en långsmal bilateralsymmetrisk kropp som är indelad i tre delar. Den har mycket långa bakben.

Gräshoppans organ och kroppsdelar:

- huvud – är avlångt med nedåtriktad mun.
- mellankropp – på denna del sitter såväl djurets sex ben samt de två vingparen.
- bakkropp – är segmenterad och avsmalnande bakåt.
- fasettöga – två ovala ögon som vart och ett är sammansatt av ett stort antal mycket små ögon.
- antenner – två långa spröt som sitter ovanför ögonen.
- halssköld – sitter på ovansidan, bakom huvudet.
- framvinge, bakvinge – två långa nätmönstrade och genomskinliga vingar (den främre smalare än den bakre).
- hörselorgan – sitter på mellankroppens överdel (bakom det bakre vingparet).

## 100

Teckning. Ofullständig och fullständig förvandling hos insekter.

Ofullständig förvandling hos vårtbitare (gräshoppsliknande insekt)

1. ägg
2. Larver, även kallade nymfer, av olika ålder som liknar den fullvuxna insekten förutom att huvudet är större i proportion till den övriga kroppen och att vingarna bara är små anlag. För varje hudömsning blir vingarna längre och proportionerna mer lika den fullvuxna insekten.
3. Imago som är benämningen för den fullvuxna insekten med fullt utvecklade vingar.

Fullständig förvandling hos kålfjäril

1. ägg
2. Larver som inte är ett dugg lika den fullvuxna fjärilen – de liknar snarare små maskar som har rader med sugfötter på undersidan.
3. Puppen som inte alls liknar larven men har vissa drag gemensamma med den vuxna insekten så som vinganlag, segmenterad kropp m. m..
4. Imago är den färdigutvecklade fjärilen.

## 101

Foto. Ett bi skall just landa på en vit äppelblomma. Biet har samlat stora ”påsar” med pollen på sina bakben.

## 102

Foto. Fästingen är ett platt spindelliknande djur. På bilden har en fästing stuckit ned hela sitt huvud i en människas hud.

### 103

Foto. Sjögurkan på bilden har formen som en larv eller liten mask. Den har taggar på ovansidan och undersidan är platt. Färgen är röd.

### 103

Foto. En stor koloni med sjöpungrar. Sjöpungrarna på bilden liknar små halvgenomskinliga flaskor som är fästade på ett hårt underlag.

### 104

Stamträd med 9 förgreningar.

ryggsträngsdjur

- manteldjur
- lansettfiskar

ryggradsdjur

- rundmunnar

ryggradsdjur/käkbärande djur

- broskfiskar

ryggradsdjur/förbenat skelett

- strålfeniga fiskar
- lungfiskar
- kvastfeningar

ryggradsdjur/tetrapoder

- amfibier
- amnioter

### 105

Foton. Huvudet på ett nejonöga.

- Underifrån: Munnen utgörs av en rund sugskiva. I mitten på skivan sitter en liten rund mun kantad av vassa tänder.
- Från sidan: Kroppen och huvudet är cylindriska (som på en ål). Huvudet slutar tvärt i den nedåtriktade sugskivan i stället för att smalna av i nos och käke (som hos andra fiskar). I stället för gällock har nejonögat en rad med gälspringor på vardera sidan av huvudet.

### 105

Tre teckningar.

1. En rad gälspringor sitter under kraniet på en käklös fisk.
2. Ett par av de främre gälbågarna blir bredare och bildar käkar under kraniets framdel.
3. Ytterligare ett par gälbågar ingår i käkarna. Fisken har nu fått tänder.

## 105

Teckning. En benfisk har öppnats så att de inre organen blir synliga.

- hjärna
- gälar – tunna blodfyllda skivor på huvudets bakre del
- ryggrad
- hjärta – sitter under gälarna
- njure – sträng som löper längs med ryggraden
- lever – sitter bakom hjärtat
- simblåsa – avlång blåsa som ligger under ryggraden
- magsäck – sitter bakom levern
- tarm
- anus – på undersidan i den bakre delen av kroppen
- könskörtlar – innanför anus
- urinblåsa – innanför anus
- sidolinje – två linjer som löper längs fiskens sidor från huvud till stjärt
- bukfena – två mindre fenor på fiskens undersida
- ryggfena – fena på fiskens rygg
- analfena – fena bakom anus
- stjärtfena – längst bak på kroppen

## 106

Foto. Larven har en genomskinlig lång stjärt som en grodlarv, fyra smala ben och stora yttre gälar på huvudet som till formen liknar små fågelvingar.

## 107

Stamträd som delar upp sig i två huvudgrenar.

Ursprunglig amniot

1:a grenen:

- sköldpaddor
- svanödlor (utdöda)
- fisködlor (utdöda)
- bryggödlor
- ödlor och ormar
- krokodiler
- flygödlor (utdöda)
- dinosaurier (utdöda)
- fåglar

2:a grenen:

- däggdjur

## 108

Teckning. Fågelnäbbar

- rovfågel – kraftig näbb som avslutas i vass och spetsig ”krok”
- hackspett – kraftig kilformad näbb
- skedstork – bred näbb med en skedlik ände
- fink – kort kilformad näbb
- sångare – liten, smal och spetsig näbb

## 108

Teckning. Fågelfötter

- rovfågel – kraftig fot med vassa krökta klor
- hackspett – kraftig fot med vassa krökta klor där. De fyra tårna bildar tillsammans ett ”kryss”.
- vadare – långt smalt ben och långa tår med mycket små klor
- and – fot med simhud mellan tårna och mycket små klor
- fink eller sångare – liten fot med långa, smala och krökta klor

## 109

Foto. En kolibri suger nektar ur en blomma med sin långa och smala näbb. Fågeln håller sig svävande framför blomman med hjälp av mycket snabba rörelser med sina små vingar.

## 110

Två anatomiska teckningar.

- uddatåigt hovdjur – en enda hov har ersatt tårna.
- partåigt hovdjur – benet och foten är uppdelade i två spetsiga tår.

## 111

Foto. Skivat formbröd som är svårt angripet av mögel. Möglet bildar stora blågröna fläckar på brödsnivorna.

## 112

Teckning. Genomskäring av en svamp (fruktkropp) och marken den växer på.

- mycel – omfattande nätverk av tunna trådar i jorden.
- fruktkropp – det vi till vardags kallar ”svamp” och som består av en ”fot” (en stam som växer ur jorden) under en bred ”hatt” av varierande form.
- sporproducerande strukturer – på hattens undersida.
- hyfer – benämningen på själva trådarna i mycelet (även fruktkroppen är uppbyggd av hyfer).

## 113

Två foton.



- Mikrofoto där nagelsvamparna (som sitter i små klungor) liknar små röda bär som är ovala till formen.
- Angripna tånaglar. Naglarna och huden kring dem är delvis täckta av en vit beläggning. Nagelkanterna är frätta och spröda.

### 113

Teckning. Fruktkroppar i genomskärning hos sporsäckssvamp och basidiesvamp.

- sporsäckssvamp – fruktkroppen är formad som en ”pokal”. Sporsäckar med sporer sitter runt ”pokalens” kant. Från varje sporsäck går tunna celltrådar, hyfer ner i svampen och vidare ner i jorden.
- basidiesvamp – fruktkroppen har en ”hatt” som sitter på en pelarlik ”fot”. Basidier med sporer sitter på hattens undersida. Från varje basidie går en tunn celltråd, hyfer genom svampen och vidare ner i jorden.

### 114

Foto. Vy över en enorm potatisåker med potatisplantor som växer i raka led. Plantorna bär vita blommor. Långt borta skymtar bergssluttningar.

### 115

Stamträd och tidslinje över växtrikets utveckling och vid vilken (ungefärlig) tidpunkt som de olika grupperna uppstår:

- grönalger – 500 (miljoner år sedan)
- växter
- mossor - 420
- kärlväxter
- sporkärlväxter - 350
- fröväxter
- nakenfröiga - 320
  - utveckling av blomväxter, gömfröiga växter - 300

### 116

Foto. Ett smalt skott som liknar en tunn stjälk växer upp från en mossbevuxen yta. Mossblad har slagit ut från skottet på två olika ställen. Den högst belägna (kala) delen av skottet är ljusgrön till färgen.

### 117

Foto. Revlummern har en hög smal stjälk med korta, smala, tättsittande gröna blad som sitter direkt på stjälken. Högst upp sitter höga och smala ljusgröna toppskott.

### 117

Foto. Skogsfräkenplantorna består av en lång grön stjäl som är indelad i bruna "leder". Långa förgrenade blad växer som kransar direkt från stjälken under lederna. För övrigt är stjälken kal. Längst upp – på ett smalt skaft – sitter det avlånga toppskottet.

### 118

Foto. Kvist med löv från Ginkgo biloba. De gröna löven är solfjäderformade. På kvisten sitter dessutom en liten grön och rund frukt på en lång stjälk.

### 119

Teckning. Blomma i genomskärning.

- kronblad – färggranna blad som omger pistill och ståndare
- foderblad – gröna blad under kronbladen
- pistill med stift (överdelen på pistillen), märke (längst upp på stiftet), och fruktämne med äggcell (längst ned)
- ståndare – sitter på smala stjätkar i en krans kring stiftet

### 119

Foto. Hasselnötterna är nästan runda och har ett hårt ljusbrunt skal kring den energirika inre nöten.

### 120

Släktträd med två grenar där den andra grenen i sin tur delar upp sig i två grenar.  
gömfröiga växter

- ursprungliga (näckros)
- enhjärtbladiga (lilja)
- äkta tvåhjärtbladiga (nyponros)

### 121

Mikrofoto. Volvox har formen av genomskinliga klot. Vart och ett av dessa klot innehåller flera mindre gröna klot.

### 122

Teckning. Vilka alger som växer på olika djup i havet.

- grönalger – ned till 5 meter
- brunalger – 5-10 meter
- rödalger – 10-25 meter

### 122

Foto. Stora bandformade brunalger som växer i vattenbrynet vid en klippstrand.

### 123

Foto. Trollsmör på en stubbe. Trollsmöret bildar en "klick" av obestämd form med klargul färg.

### 125

Avlång bakterie i genomskärning.

- cellvägg - kvävehaltiga sockerarter
- cellmembran - innanför cellväggen
- cytoplasma - fyller bakteriens inre
- DNA, bakteriekromosom - bildar en "trasslig" slinga i cytoplasman
- DNA, plasmid – bildar i cirkel i cytoplasman
- ribosomer – ligger spridda i små grupper i cytoplasman
- veckbildningar i membranet

### 125

Mikrofoto. Arkéen på bilden har en oval kropp som skiftar i mörkblått och turkosblått. Kroppen är omgiven av hårliknande orangefärgade utskott.

### 126

Mikrofoto. Tuberkulos-bakterierna är mycket avlånga och smala (som långa riskorn). På bilden klumpar en stor mängd sådana bakterier ihop sig.

### 126

Mikrofoto. Kockerna är nästan runda till formen.

### 126

Mikrofoto. Borrelia-bakterierna på bilden liknar mest ett trassligt snöre.

### 127

Bakteriers ämnesomsättning

#### 1. heterotrofa

1.1. aeroba använder syrgas, dvs. genomför cellandning

1.2 anaeroba använder inte syrgas utan genomför jäsning

#### 2. autotrofa

2.1 fotoautotrofa använder fotosyntes

2.1.1 utvecklar syrgas t.ex. blågröna alger

2.1.2 Utvecklar inte syrgas

2.2 kemoautotrofa får energi från oorganisk reaktion + CO<sub>2</sub> → kolhydrater

2.2.1 t.ex. järnbakterier

2.2.2 svavelbakterier

2.2.3 nitrifikationsbakterier

3 "speciella" t.ex. kvävefixerare

**128**

Flygfoto. Havskust med höga klinter (branta strandklippor). Det blå vattnet är genomdraget av långa gulaktiga sjok som består av blågröna bakterier.

**130**

Foto. Arkeologerna använder penslar för att frigöra fossilet av en stor dinosaurie från ökenmarken.

**131**

Två foton.

- Bärnstenar som innehåller olika väl bevarade insekter.
- Fossiliserade spår av flera dinosaurier som har gått sida vid sida. Fyndplatsen ligger vid ett litet vattendrag. På marken ligger snöfläckar. I bakgrunden höjer sig glest bevuxna berg.

**132**

Mikrofoto. Många av foraminiferernas skal liknar snäckskal i miniatyr. Bilden visar både spiralvridna och raka skal. Även andra former förekommer.

**132**

Kurvdiagram där x-axeln anger "miljarder år sedan" (här förkortat m.) och y-axeln "% kalium-40".

Diagrammets enda kurva visar en gradvis nedgång från 100% för 3,9 m. sedan till 50% för 2,6 m. sedan och ca 20% i nutid.

**133**

Underarmsbenen och händernas ben hos fem olika djurarter.

- Människa.
- Fladdermus – armens ben och fingrarna är långa och smala. Motsvarigheterna till lillfinger, ringfinger och långfinger är mycket långa och krökta. Motsvarigheterna till tumme och pekfinger är något kortare och försedda med klor.
- Fågel – alla fingrar utom tummen är hopvuxna till ett enda tjockt och spetsigt finger. Tummen är kort och kraftig.
- Ödla – Lik människans hand men med kraftigare underarmsben och smalare fingrar.
- Groda – Långa och tunna fingrar. "Ringfingret" är det längsta fingret. Tummen är mycket kort och spetsig.

### 133

Foton. Flygande örn med fisk i klorna och trollslända som sitter på ett blad. Örnen har breda vingar med långa och styva fjädrar. Trollsländan har fyra långa och styva genomskinliga vingar.

### 134

Tre olika stadier i fosterutvecklingen hos de fem olika ryggradsdjuren fisk, höna, gris, kanin och människa.

1. I första stadiet är de olika arternas foster snarlika.
2. I nästa stadium är alla fostren utom fiskfostret snarlika.
3. Nu är alla fostren olika och det går att urskilja de olika arternas karakteristiska drag.

### 135

Foto. Kolobusapan har svart hårlöst ansikte med skär nos och mun. Ögonfärgen är orangeröd. Huvudet är klätt med långt vitt hår som står åt alla håll och får djuret att påminna om "en galen professor". Kroppen är klädd med vit päls.

### 136

Foto. Flera tjocka blåaktiga rökpelare bolmar ur egendomliga klippformationer på djuphavsbotten.

### 136

Foto. Professorn bär vit hjälm och lyser framför sig med en handhållen strålkastare samtidigt som han samlar in ett prov. Bredvid sig har han ett ställ med provrör.

### 138

Jordens olika skikt och de processer som pågår i de olika skikten (återges inifrån och ut):

- magma
- mantel med konvektionsströmmar (cirkelformade strömmar i manteln)
- oceanisk jordskorpa, mittoceanisk spridningszon
- kontinental jordskorpa, spridningszon
- bergskedja, kollisionszon
- vulkanism (i spridningszoner och kollisionszoner)
- öbåge, t. ex Japan (överbryggar en kollisionszon)

### 138

Världskarta med kontinentalplattor

- Pacifiska plattan: Stilla havet från Nordamerikas västkust bort till havsområdena utanför Östasien.
- Nordamerikanska plattan: Västra Nordatlanten med Nordamerika och Grönland.
- Sydamerikanska plattan: Området från Sydamerikas västkust (med bergskedjan Anderna) till och med västra halvan av Atlanten.

- Scotiaplattan: Mindre område öster om Sydamerikas sydspets.
- Afrikanska plattan: Afrika med östra halvan av Atlanten, södra halvan av Medelhavet och östra delen av Röda havet och Indiska oceanen.
- Eurasiska plattan: Europa och Asien med norra Medelhavet, östra Atlanten och västra Stilla havet.
- Australiska plattan: Haven runt Australien (Nya Zeeland ligger på gränsen mellan denna platta och Stillahavsplattan).
- Indisk plattan: Indiska oceanen runt Indien och genom Himalaya i norr.

Olika sorters zoner och områden mellan eller på plattorna:

- spridningszoner: Mellan Pacifiska plattan och Sydamerikanska plattan, Mittatlantiska ryggen (mitt i Atlanten från norr till söder), genom Röda havet från norr till söder, de sydvästra sidorna på den Indiska och den Australiska plattan.
- kollisionszoner: Nord- och Sydamerikas västkust, runt Scotiaplattan, genom Medelhavet från väst till öst, längs Persiska vikens östsida, genom Himalaya och vidare längs öarna Sumatra och Java till Nya Guinea, gränsen mellan den östra sidan av den Eurasiska plattan och den Pacifiska plattan (öster om Australien och Filippinerna och Östasien).
- förkastningszoner: Nordamerikas västkust, runt Scotiaplattan, Östra Medelhavskusten (Levanten), södra Turkiet, havet utanför Arabiska halvön till Indien, områden öster och norr om Australien.
- område där rörelser pågår utanför plattgränserna: Ett bälte som sträcker sig från Italien, sydsidan av Svarta havet, Kaspiska havet bort till Himalaya och därifrån över en stor del av västra Kina, Mongoliet och en del av östra Ryssland fram till Stilla havet.

### 139

Fyra världskartor visar hur landmassornas läge har förändrats under 225 miljoner år

1. 225 miljoner år sedan – Alla kontinenterna sitter ihop i en enda jättekontinent: Pangea.
2. 135 miljoner år sedan – Två kontinenter: Laurasien och Gondwanaland.
3. 65 miljoner år sedan – Kontinenterna börjar få sina nuvarande lägen: Nord och Sydamerika är skilda åt, Afrika och Sydamerika ha skiljts från varandra, Sydamerika sitter ihop med Antarktis, Indien är en egen kontinent öster om Afrika, Australien har just skiljts från Antarktis.
4. Idag – Kontinenterna är uppdelade i Nordamerika, Sydamerika, Afrika, Asien (med Indien), Australien, samt Antarktis.

### 139

Världskarta där kontinenterna Sydamerika, Afrika, Antarktis, Indien, och Australien sitter ihop.

Områdena där fossilfynd har gjorts av tre djurarter och en växt:

- Cynognathus, en ca 3 m lång landreptil från Triasperioden (Sydamerika och Afrika).
- Sötvattenreptilen Mesosaurus (sydligaste delarna av Sydamerika och Afrika).
- Lystrosaurus, en landreptil från Triasperioden (Afrika, Indien och Antarktis).
- Ormbunken Glossopteris. Fynd har gjorts på alla sydliga kontinenter, vilket är ett bevis för att de en gång suttit ihop. (alla kontinenterna).

#### 141

Foto. Långgrund sandbotten vid en havskust. Stromatoliterna ser ut som formationer av stora platta stenar som vilar på sandbotten.

#### 142

Sekvens. Utvecklingen av djur- och växtceller.

1. Ursprunglig membranblåsa med cytoplasma som innehåller DNA.
2. Inbuktande membran som dels bildar ett kärnmembran kring membranblåsans DNA, dels
3. innesluter en bakterie som utvecklas till en mitokondrie med eget DNA och därmed bildar grundstrukturen för en djurcell.
4. I växtcellen innesluts förutom bakterier/mitokondrier även cyanobakterier som utvecklas till kloroplaster med egen arvs massa. Därmed bildas grundstrukturen för en växtcell.

#### 143

Foto. Fossil av ett radiärsymmetriskt djur som är indelat i många segment. (Djuret påminner lite om en rund dyna).

#### 143

Karta över Skandinaviska halvön och Östersjön. Omfattande avlagringar från Kambrium förekommer i norrländska fjällkedjan, i Oslobukten, norr, öster, och väster om Vättern, i Kalmartrakten i sydvästra delen av Skåne, samt i norra Estland.

Dessutom förekommer avlagringar i stora delar av Norge.

#### 143

Foto. Ett stort antal fossiliserade trilobiter. Trilobiterna var leddjur med platta kroppar som var indelade i tydliga segment (till utseendet påminner de lite om nutidens gråsuggor).

#### 144

Anatomiska teckningar.

- Kvastfeningen har en ryggrad och skelettdelar som kan sägas utgöra "början" till fram och bakben. Benen i de bakre extremiteterna (lemmarna) står emellertid inte i förbindelse med det övriga skelettet som de gör hos landlevande fyrfotadjur.
- Den "fyrbenta fisken" har ett skelett som påminner om en krokodils. Hos Ichtyostega står de bakre extremiteterna i förbindelse med det övriga skelettet (djuret har både bäcken och skuldror).

## 145

Målning. En vattensamling i ett slättlandskap med en blånande bergskedja i bakgrunden. Runt vattensamlingen växer höga talliknande barrträd, små palmer, ormbunkar och fräkenväxter.

- I förgrunden ligger ett djur som liknar en stor salamander.
- En stegosaurus som elefantlika ben, ett mycket litet huvud och en hög rygg som är täckt med stora upprättstående, bladlika benplattor. Djuret har en lång svans vars ände är försedd med långa vassa piggar så att den kan användas som en stridsklubba.
- Två sauropoder betar i närheten. De var de största av alla landdjur genom tiderna. Deras huvuden satt på långa svanlika halsar. Deras ben var grova och pelarlika som hos en elefant eller noshörning. Deras stora kroppar smalnar av bakåt i en mycket lång svans som slutar i en spets.
- En stor rovdinosaurie står vid vattnet. Den går upprätt på sina långa bakben som avslutas med rovfågelslika fötter. Framfötterna, som är korta och kloförsedda, håller den framför sig. Huvudet är avlångt med ett stort gap som är fullt av spetsiga tänder. Bakåt smalnar kroppen av till en lång spetsig svans.
- I luften svävar flera flygödlor. De har fågelliknande huvuden med långa spetsiga näbbar och vingar med flyghud som fladdermöss.

## 146

Illustration. En glänta med stenig mark är omgiven av barrskog. Två mammutar går över gläntan mot betraktaren. Mammutarna är elefantdjur som är täckta med lång och kraftig päls. Deras uppåtkrökta betar är betydligt större än betarna är hos nutida elefanter. Deras öron är små. Bredvid mammutarna springer några vargar. Dessa vargar är betydligt kraftigare byggda än nutida vargar.

## 147

Foto. En liten ödla sitter på en trädstam med huvudet nedåt. Djurets smala svans, som är mycket längre än den övriga kroppen, bildar en båge över djuret.

## 147

Foto. Krokodilen skyddar sin unge genom att bära den i sin väldiga käft.

## 148

Framställning av evolutionens utveckling från kvastfening till val.

(Siffrorna inom parentes anger tid i miljoner år tillbaka i tiden).

1. Kvastfening i havet (400)
2. Ichtyostega, amfibie(350)
3. Dimetrodon, stamreptil (270)
4. Morganucaudon, däggdjur (200)
5. Eomaia, landlevande moderkaksdjur (125)
6. Mesonychidae, land- och vattenlevande däggdjur (50)



7. Pakicetus, vattenlevande fyrfota däggdjur (45)
8. Basilosaurus, simmande däggdjur, föregångare till dagens valar (40)

#### 149

Fyra utdöda elefantdjur.

1. Det tidigaste djuret liknar mest en tapir med kort snabel, korta betar och små öron.
2. Nästa djur har ett avlångt huvud med små öron som övergår i en bred och platt snabel som är kortare än hos nutida elefanter. Underkäken är lika lång som snabeln och har två vassa uppåtriktade tänder. Betarna är korta.
3. Nästa djur är likt en nutida indisk elefant förutom att betarna sitter under snabeln och är nedåtriktade.
4. Sista djuret är en mammut med sluttande rygg, toppigt huvud, små öron och mycket långa svängda betar.

#### 149

Foto. Ett sirendjur betar vattenväxter under utan. Djuret påminner om en säl men har en stor bred nos och mycket små ögon.

#### 149

Foto. En elefant i vattnet fotograferad snett underifrån. Djuret står med frambenen på sjöbotten medan bakbenen fortfarande svävar i vattnet.

#### 150

Modell som visar att från en urindivid som av miljöns tryck, tid, arv (mutationer) och slump bildas flera genetiska "varianter". Dessa varianter påverkas av kampen för tillvaron. Den som överlever utgör en selektion (ett urval).

#### 151

Foto av en trädstam med två fjärilar. Den grå fjärilen syns inte alls om man inte tittar noga efter den eftersom den har samma färg och mönster som trädstammen. Den svarta fjärilen syns däremot tydligt.

#### 152

Tre foton.

- Tiger.
- Virvelmask – En vackert plattmask som är strimmig i gult, svart och orange. Den är platt och avlång och simmar med vågrörelser längs sidorna. Gropögonen sitter på korta skaft på djurets huvud.
- Insekt (broms) – De stora fasettögonen, som är vackert mönstrade i lila, rött och grönt täcker nästan hela huvudet.

#### 153

Utveckling av ögat från 89000 generationer till 386000 generationer.

- 89 000 Ett platt öga med 3 olika vävnadslager: i botten vanlig vävnad följt av ljuskänsliga celler följt av genomskinliga celler.
- 188 000 De genomskinliga cellerna har bildat en klotformad glaskropp. Runt den finns ljuskänsliga celler och ytterst vanlig vävnad utom där ljuset kommer in i ögat, där finns en hornhinna.
- 226 000 Början till en lins i glaskroppen.
- 287 000 Början till en pupill framför linsen.
- 386 000 Kameraöga.

#### 154

Foto. En kvinna iförd hårskydd och munskydd tvättar händerna under en kran. Hon bär en tunn rock med korta ärmar som lämnar armarna bara.

#### 155

Foto. Två huggormar, en svart och en sicksackmönstrad, ligger hoprullade bredvid varandra.

#### 155

Foto. Orkidén har små mörkröda blommor som t. o. m. imiterar insektshuvuden med antenner.

#### 156

Foto. En tjädertupp visar upp sig för en tjäderhona. Honan är camouflagefärgad i bruna, svarta och vita mönster. Hanen är däremot praktfull. Han har mörkblått huvud och hals med röda fläckar kring ögonen och långa blåsvarta stjärtfjädrar som han spänner ut som en solfjäder.

#### 159

Foton av två olika finkar. Den ena finken är brun med gulaktig näbb. Den andra är helsvart.

#### 160

Foto. De två kranierna ligger bredvid varandra. Homo floresiensis skalle är betydlig mindre och har lägre panna än den nutida människans skalle.

#### 161

Kombinerad tidslinje och stamträd. Tidslinjen/årtalen (miljoner år sedan) anger (ungefär) när de olika arterna uppstår.

lemurer – för ca 52

spökdjur - 50

nya världens apor - 35

gamla världens apor - 22

gibbonapor - 15  
orangutanger 13  
gorillor - 10  
schimpanser - 5  
människor - 5

## 161

Foto. Spökapan har ett brett ansikte och stora spetsiga öron. Den lilla nosen sitter mellan två mycket stora och runda bärnstensfärgade ögon med tunga ögonlock. Pupillerna är små halvcirkelformade springor mitt i ögonen. Pälsen är kort och gulaktig till färgen.

## 162

Karta över Europa och Afrika.

Följande är utmärkt på kartan:

- Neandertal (nordvästra Tyskland) – Homo neanderthalensis
- Heidelberg (västra Tyskland) – Homo heidelbergensis
- Hadar (nordöstra Etiopien) – Australopithecus afarensis
- Aramis (norra Etiopien) – Ardipithecus ramidus
- West Turcana (norra Kenya) – Paranthropus aethiopicus
- Kanapoi (norra Kenya) – Australopithecus afarensis
- Olduvai Gorge (Tanzania) – Homo habilis, Homo erectus
- Kromdraai (nordöstra Sydafrika) – Paranthropus robustus
- Taung (norra Sydafrika) – Australopithecus africanus

## 162

Kombinerad tidslinje och släktträd med "möjliga" utvecklingslinjer/samband.

Många av arterna som ingår representeras av tecknade skallar.

Trädets "stam" utgörs av de tidiga arterna "Tomai" Sahelanthropus tchadensis, Orrorin tugenensis och Ardipithecus kadabba (7 till 5,5 miljoner år sedan). Från dessa arter härstammar såväl alla de följande människorna som nutidens schimpanser och bonoboer.

Därefter fördelar sig "trädet" i tre stora grenar där ett stort antal tidiga förmänniskor med "förnamn" som Australopithecus och Paranthropus (5 till 2 miljoner år) leder vidare till de mer "moderna" förmänniskorna Homo habilis, Homo ergaster, och vidare till Homo erectus, Homo heidelbergensis och Homo neanderthalensis (2 miljoner till 25000 år sedan).

Av dessa är Erectus och Heidelbergensis tänkbara som "förfäder" till Homo sapiens medan Neanderthalensis var en "återvändsgränd" (Erectus var dessutom tänkbar anfader till "hobbitmänniskan" Homo floresiensis som dog ut för 11000 år sedan).

### 165

Foto. Ett litet barn simmar under vattnet medan det håller andan. Barnet visar ingen rädsla.

### 166

Världskarta. Spridningen av Homo sapiens återges med pilar och årtal.

- 100000 år sedan. Från östra Afrika till Syd-, Nordafrika, öster om Medelhavet och Centralasien.
- 50 – 60000 år sedan. Från Afrika till Australien via Arabiska halvön och Sydasien.
- 40000 år sedan: Från Centralasien till Västeuropa och Östasien.
- 15 – 30000 år sedan: Från södra och norra Asien (via Beringsund) till Nord- och Sydamerika.

### 166

Foto. Svante Pääbo bredvid skallen av en neanderthalmänniska.

### 167

Grottvägg med målningar som föreställer antiloper, strutsar, gnuer m. m..

### 168

Vågrätt "stamträd" återgivet "nedifrån och upp":

- Mus: 1/131
- Rhesusapa: 0/5
- Orangutang: 1/2
- "Stammen" innan de fyra följande arterna bildar egna "grenar": 0/2
- Orangutang: 1/2
- "Stammen" innan de tre följande arterna bildar egna "grenar": 0/7
- Gorilla: 0/2
- "Stammen" innan de två följande arterna bildar egna "grenar": 0/2
- Schimpans: 0/5
- Människa: 2/0

### 169

Mitokondrien är avlång till formen (ungefär som en skosula). Dess inre framträder som ett stort antal tvärgående ljusa veck eller kammare.

### 171

Foto. En röd nattfjäril lägger sina ägg på ett blad som håller på att slå ut. Äggen är vita och runda och sitter tätt ihop.

**173**

Foto. En liten trutunge får "välja" mellan en attrapp som föreställer en vuxen truts huvud med den röda fläcken på näbben och en röd och vitrandig penna. Ungen vänder sig till pennan.

**174**

Stiliserad fågelsilhuett med två utbredda vingar och en "kropp" som är utdragen och smal i ena änden och helt kort och tjock i den andra änden.

**175**

Foto. En rödstjärt med en insekt i näbben flyger fram till en gökunge. Gökungen (som sitter på en död trädgren) är mer än dubbelt så stor som sin "fosterförälder".

**176**

Foto. Två lejonhonor anfaller en flock gnuer på savannen. Lejonen siktar in sig på en kalv som har kommit efter den övriga flocken. (Gnuer är en sorts antiloper med stora huvuden, krökta horn och samma sorts svansar som hos hästar).

**178**

Foto. Två paddor sitter bredvid varandra på en trädstam. Den ena är grå-brun som trädstammen och syns inte om man inte tittar noga. Den andra paddan är grön och syns tydligt.

**179**

Foto. Påfågelöga som sitter med utbredda vingar. Fjärilen har fyra stora ögonliknande mönster på sina vingar.

**180**

Två foton. En björn visar tänderna när den gapar. En liten pojke visar tänderna när han skrattar.

**181**

Foto. En person som har fullt med stickmygg i ansiktet.

**182**

Foto. Flera delfiner närmar sig ett stort stim med småfisk. Fiskarna i stimmet simmar tätt ihop i samma riktning som om de vore en enda stor varelse.

**183**

Foto. Ett grågåspar på en stubbåker. Fåglarna har orange-röd näbb, medan hals rygg och vingar är mönstrade i mörka och ljusa grå nyanser. Undersidan är ljus.

**184**

Foto. En kronhjort (hane) och två hindar (honor) på ett fält. Hanen höjer sitt huvud och brölar. Hjorten är ett hovdjur. Han är ca 2 meter lång och ca 145 i mankhöjd. Hinden är ungefär hälften så stor som hanen.

**187**

Foto. Regnskogsklädda berg gränsar till moderna stadskvarter med höghus.

**188**

Tre cirklar som representerar atmosfär, litosfär och hydrosfär överlappar varandra. Området där alla tre cirkarna överlappar varandra utgör biosfären.

**189**

Kurvdiagram med en kurva. Diagrammets x-axel betecknar t. ex. temperatur eller salthalt och omfattar toleransområdets minimum och maximum. Y-axeln betecknar "vitalitet". Diagrammets kurva stiger från toleransområdets minimum till en kulmen i vitalitet i toleransområdets mitt för att sedan sjunka när den närmar sig toleransområdets maximum.

**189**

Foto. Fjällsluttningar som fortfarande är delvis snötäckta.

**189**

Foto. Tofsmesen är en liten fågel med brun rygg och vingar, vitaktig undersida och svart strupe. Huvudet är svart och ljusgrått och är försett med en hög spräcklig "tofs". Näbben är liten och pincettlik.

**190**

Foto. Fisk som har ett huvud som är till förväxling likt en gäddas. Fiskens övriga kropp har långa fenor och smalnar av mot en kluven stjärtfena.

**191**

Abiotiska miljöfaktorer

- salthalt
- temperatur

Begränsade resurser

- ljus
- skydd
- vatten (på land)

Biotiska miljöfaktorer

- konkurrenter
- parasiter inkl. bakterier och virus

Begränsade resurser

- bytesdjur
- växter som föda

### 193

Foto med infogat tillväxtdiagram.

Fotot visar en ö där massor av storskarvar sitter i grenarna på stora döda träd.

Diagrammet visar hur antalet aktiva skarvbon har ökat från näst intill 0 år 1990 till 3300 år 2008.

### 194

Diagram. Kurvan över en populations tillväxt i antal får över tiden formen av ett öppet "S": Populationens tillväxt visar till en början en gradvis ökande takt för att sedan gradvis plana ut när den har nått upp till miljöns bärförmåga.

### 194

Diagram. Populationen överskrider mycket snabbt miljöns bärförmåga. Därefter kraschar den och sjunker lika snabbt som den tidigare steg. Efter nedgången stiger den åter mot en ny (lägre) bärförmåga.

### 194

Faktorer som styr populationens storlek.

- klimat t. ex. tropiskt, tempererat, alpint
- resurser – t. ex. födotillgång, boplatser, vattentillgång
- hot – t. ex. sjukdom, rovdjur, parasiter
- markförhållanden – t. ex. jordmån och berggrund
- födslar och inflyttning (ökning)
- döda och utflyttning (minskning)

### 195

Diagram och foto. Enligt diagrammet följer populationerna av hare och lodjur varandra i ett sicksackmönster av branta uppgångar och nedgångar (där harpopulationens "pikar" är betydligt högre än lodjurens).

Fotot visar ett lodjur som har tagit en skogshare.

### 195

Fotot. Bilden visar ett lodjur som har tagit en skogshare. Lodjuret ser ut som en stor katt. Den är ca 90 cm lång och ca 65 cm hög. Karakteristiskt är tofsarna högst upp på öronen. Skogsharen har vinterpäls och är helt vit.

## 196

Diagram som visar torskfångsten utanför Newfoundland.

Diagrammet visar en långsamt uppåtgående trend från ca 140000 ton år 1850 till ca 300000 ton år 1950.

Från och med 50-talets slut inträder en mycket snabb ökning av fångsterna som, under 70-talets första hälft, kulminerar med en fångstnivå kring 800000 ton. Därefter faller fångsterna tvärbrant för att vid 80-talets början åter ligga kring 140000 ton. Efter en mindre uppgång rasar fångsterna i botten och ligger 1992 på näst intill 0. År 2000 uppgick fångsten bara till några enstaka ton.

## 196

Färgskala där grönt gradvis övergår i rött för att sedan övergå i svart.

- talgoxe, LC Livskraftig (grönt)
- ejder, NT Nära hotad (grönt till rött)
- tornseglare, VU Sårbar (rött)
- varg, EN Starkt hotad (rött)
- fjällräv, CR Akut hotad (rött till svart)
- mellanspett, RE Nationellt utdöd (svart)

## 197

Foto. En man håller upp en mycket stor padda.

## 198

Foto. Signalkräftan är roströd och har en ljus fläck på vardera klon. Flodkräftan är blåsvart på ryggsidan och ljus olivgrön på undersidan.

En kräfta är ca 15 cm lång och har ett huvud, mellankropp och bakkropp. På mellankroppen sitter fem par gång-ben. Det första paret har kraftiga gripklor och används för att gripa med. Bakkroppen avslutas med en bred stjärtfena. Hela kräftan är täckt av ledade små plåtar, ett exoskelett.

## 199

Foto. En brunbjörn står bland blåbärsriset i en granskog.

Brunbjörnen är från nos till svans mellan 1,7-2,8 meter och mankhöjd på 90-150 cm. Den har stort huvud, små ögon och öron och en puckel över frambogen/skulderpartiet. Pälsen är tjock och färgen varierar från ljusbrun till mörkbrun.

## 201

Foto. En pytonorm är i färd med att svälja en antilop. En antilop är ett hjortdjur (mindre än en liten häst). Pytonormen har vidgat sin mun jättemycket till att kunna passa över antilopen. Antilopen sväljs hel med huvudet först och ormen har lindat sin kropp flera varv runt antilopen för att kunna fösa kroppen in i munnen.



## 202

Foto. En räka sitter inne i det uppspärade gapet på en stor rovfisk.

## 203

- En tallplanta tar till vara solenergin genom fotosyntes.
- Denna energi får älgen del av i form av kemisk energi när den äter tallplantan.
- På samma sätt får vargen del av energin när den äter älgen.
- Spillenergin från alla organismer blir värmeenergi.

## 204

Näringskedjan som utgörs av: löv – bakterier och svampar – kvalster – rovkvalster - enkelfoting.

## 204

Exempel på näringsväv.

- Nedersta raden: ungtall, ungbjörk, vide och blåbär.
- Mellanraden: rådjur, älg, tjäder och växtätande insekter.
- Överste raden: människa, varg, räv, björn och blodsugande parasiter.
- Pilar pekar från djur och växter som fungerar som föda till djur som konsumerar födan. Från alla växter och djur pekar pilar ner till nedbrytare i jorden i form av maskar, insekter och bakterier.

## 205

Näringspyramid med angivet energiinnehåll (Energiinnehållet anges med siffror som endast är till för att ange den relativa minskningen):

- tallar: 100
- älgar: 10
- vargar: 1

## 206

Modell över syrets kretslopp som visar att koldioxiden i luften genom fotosyntesen hos växter blir syrgas i luften. Syrgasen i luften blir koldioxid i luften i sin tur genom djur och nedbrytare. Djuren ger vatten i miljön till växterna och växterna ger kolhydrater till djuren genom ätning.

## 207

Modell som visar att växter tar hand om koldioxid i vatten och luft genom fotosyntes och genom att ge djur och nedbrytare kolhydrater. Djuren i sin tur ger koldioxid genom sin cellandning.

Kol, olja och gas skapas genom delvis nedbrytning av växter och djur medan förbränning av kol, olja och gas ger koldioxid i vatten och luft. Djur och nedbrytares skal och ben ger kalksten som i sin tur ger koldioxid i vatten och luft genom vittring.

## 208

Snabba kretsloppet: djur äter växter, djuren bryts ned och blir fosfor i marken som tas upp av växterna igen.

Långsamma kretsloppet: fosfor i berg vittras till fosfor i mark utlakas så att fosfor kommer i vattnet. Fosforet hamnar i sedimenten på havsbotten och genom bergskedjeveckning blir det fosfor i berget.

## 209

Diagram där x-axeln betecknar "Organisk fosfor" och y-axeln "Organiskt kväve"

Kurvan i diagrammet utgörs av en diagonal linje som löper mitt emellan axlarna.

Denna kurva/linje återges med två formler:

- $\mu\text{mol/l} = 16:1$
- $\mu\text{g/l} = 7:1$

Fältet ovanför kurvan betecknar "Underskott av fosfor" medan fältet under kurvan betecknar "Underskott av kväve".

## 211

Två foton av en barrskog.

- 1994: Markvegetationen är mycket låg med späda tallplantor. Trädstammarna är förkolnade på ytan och barken är avskalad på flera träd.
- 1999: Markvegetationen är betydligt högre och frodigare. Inga träd med avskalad bark står kvar.

## 213

Foto. Vitryggig hackspett på skadad trädstam. Fågelns näbb är lång för att nå insekter inne i trädet.

## 216

Foto. En liten sjö i botten på en dalsänka som på tre sidor är omgiven av höga snöklädda fjäll. Ett vattendrag slingrar sig ned från sjön mellan skogklädda sluttningar.

## 219

Teckning. Insjö i genomskärning.

- Landstrand med tillflöde och frånflöde.
- Strandszon som sträcker sig ned till kompensationsnivån. Här växer övervattensväxter som vass, flytbladsväxter som näckrosor, undervattensväxter som långskottsväxter och kortskottsväxter.
- Det fria vattnet utanför stränderna som sträcker sig ned till kompensationsnivån. Här lever grönplankton (fritt svävande (pelagiska) alger) och djurplankton.

- Djupbottenområdet ligger under kompensationsnivån. Här lever nedbrytare som bakterier och svampar, bottenlevande djur som fjädermygglarver och musslor. Ovanför botten simmar fiskar och vatteninsekter och (högre upp) djurplankton.

## 219

Foto. En rörsångare matar sina ungar. Boet är byggt mellan några vasstrån.

## 221

Schematisk bild och diagram.

Vattnets cirkulation i en sjö under året.

- Vinter: Ytan är täckt av is. Under isen är vattentemperaturen 0°C. Vid botten är temperaturen däremot 4°C.
- Vår - totalcirkulation: Vinden får vattnet att cirkulera så att bottenvatten når ytan och ytvatten botten.
- Sommar - stagnation: Vattnet är skiktat. Vattnet vid ytan är syrerikt, varmt och näringsfattigt. Längre ner ligger ett språngskikt som utgör gränsen till djupare vatten som är syrefattigt, svalt och näringsrikt.
- Höst - totalcirkulation: Vinden får vattnet att cirkulera så att bottenvatten når ytan och ytvatten botten.

Diagram över olika processer i sjön under ett år.

Vinter

- närsalter: Halten är hög
- ljus: Svagt i början under vintern men ökar gradvis
- temperatur: Stiger långsamt från en låg nivå
- grönplankton: Sjunker långsamt från en låg nivå och börjar stiga mot vinterns slut

Vår

- närsalter: Sjunker snabbt för att plana ut på en låg nivå mot vårens slut
- ljus: Tilltar gradvis
- temperatur: Tilltar gradvis
- grönplankton: Ökar snabbt och kulminerar under vårens första hälft för att sedan sjunka och lägga sig på en stabil nivå

Sommar

- närsalter: Ökar långsamt
- ljus: Kulminerar och börjar långsamt sjunka
- temperatur: Kulminerar och börjar långsamt sjunka
- grönplankton: Ligger kvar på samma nivå

Höst

- närsalter: Ökar gradvis
- ljus: Sjunker gradvis
- temperatur: Sjunker gradvis

- grönplankton: Antalet stiger och kulminerar i början på hösten för att sedan gradvis sjunka

## 222

Foto. Skogssjö med myrstränder. Sjön är omgiven av barrskog.

## 223

Foto. En liten sjö som är omgiven av branta stränder utan övervattensväxter. På sluttningarna ned mot sjön växer fjällbjörk. I bakgrunden höjer sig snöklädda fjälltoppar.

## 224

Foto. En sjö där stränderna är omgivna av stora områden med vass. De öppna vattenytorna utanför vassen är nästan helt täckta med näckrosor. I bakgrunden skymtar ett skogsbryn.

## 225

Foto. Kvar av den gamla forsen är endast ett kallt område med stenhällar.

## 225

Foto. En liten trappstegsformad fors har anlagts bredvid en kraftverksdamm.

## 227

En stor behållare med kalk som hänger under helikoptern töms över ytan på en insjö.

## 228

Foto. Två forskare i en rib-båt tar prover i en insjö.

## 229

Längdsnitt genom havet med havsbotten (djup anges inom parentes).

- Kontinent.
- shelf (kontinentalsockel) - grundvattenområden som omger kontinenterna (ned till ca 200 meter).
- kontinentalbrant - "kanten" på shelfen där den stupar brant ned mot djuphavsslätten (ca 200 till 5000 meter).
- djuphavsslätt – omfattar större delen av djuphavens botten (ca 5000 meter).
- hit ner kan fotosyntesen ske – de övre skikten i havsvattnet dit solljuset kan nå i tillräcklig utsträckning (200 meter).
- mittoceanrygg – geologiskt aktivt område med vulkaner och jordbävningar där ny botten bildas så att kontinenterna förflyttas (ca 1000 till 5000 meter).
- djuphavsgrav – mycket djupa dalgångar/sprickbildningar på djuphavets botten (under 5000 meter).

## 230

Foto. Den hopdragna havsanemonen liknar mest en kraftig röd blomknopp som sitter fäst på en klippa.

## 231

Salthalten runt Sveriges kuster (djup i meter och salthalt i promille).

- Skagerack: djup >300 m, salthalt 35 djup 50-0 m, salthalt 30-25
- Kattegatt: djup 20-50 m, salthalt 15-10
- Egentliga Östersjön: djup 50-200 m, salthalt 11-7 (14-10 nära Kattegatt)
- Bottenhavet: djup 100-200, salthalt 6
- Bottenviken: djup 50-100, salthalt 5-4

## 232

Så här långt in i Östersjön kan följande arter klara sig (siffror inom parentes anger salthalt i promille):

- Sjöstjärna, södra Kattegatt (20)
- strandkrabba, södra Öresund (10)
- rödspätta, Öland (7)
- öronmanet, Bottenhavet(6)
- blåmussla, Bottenhavet (6)
- torsk, norra Bottenhavet (5)
- blåmussla, Bottenhavet (6)
- Blåstång Bottenviken (4)

## 232

Foto. Musselodling. Flera rep som är helt täckta med små blåmusslor dras upp ur havet.

## 234

1. Tillflöden och ytvatten för med sig växtnäring till en sjö med kala stränder och lerbotten.
2. Växtnäringen som tillförs sjön börjar få konsekvenser: Sjön omges av vassbevuxna gungflystränder. Leran på botten täcks av gyttja.
3. Sjön har grundat upp och förvandlats till ett kärr med vassbevuxen mark och grunda vattensamlingar. Under marken och vattnet ligger ett tjockt lager av kärrtorv.
4. Den forna sjön har blivit en mosse. Kärrtorven täcks nu av vitmossetorv. Runt mossen växer träd som bildar en randskog. Utanför randskogen ligger grunda vattensamlingar som kallas lagg. Laggen förses genom tillrinning med än mer växtnäring.

### 234

Foto. Vy över mosse. Marken är ojäm och bevuxen med lågt och glest gräs och enstaka små träd.

### 235

Foto. Ett sileshår har fångat två flicksländor. Sileshåret har klubbliknande blad på långa stjälkar. Bladens ovsidor är täckta med röda hår. Längst ut på vart och ett av dessa hår sitter en liten droppe med klabbig vätska. Om en insekt sätter sig på bladet fastnar den på dessa droppar.

### 235

Foto. Storspoven är vadarfågel med brunspräcklig fjäderdräkt och en lång och smal, lätt nedåtböjd näbb.

### 237

Foto. Rådjurshane i somrigt skogsbryn. Rådjuret är ett litet hjortdjur på 20-30 kg.

### 239

- Zon 1: Kustnära områden i Halland, Skåne, Blekinge, Smålands östkust, samt Öland och Gotland
- Zon 2: Dalsland, östra Värmland, Bohuslän, Halland, Blekinge, östra Småland, Västergötland, Östergötland, Mälardalen, Östergötland
- Zon 3: Dalsland, Värmland, Bohuslän, Halland, Blekinge, östra Småland, Västergötland, Östergötland, Södermanland och södra Uppland
- Zon 4: Bohuslän, Småland, Dalsland, Värmland, sydöstra Dalarna, västra Södermanland, Uppland, norrlandskusten upp till Härnösand
- Zon 5: Småländska höglandet, norra Dalsland, Värmland, Dalarna, Östra Norrland och norrlandskusten upp till Piteå
- Zon 6: Norra Värmland, Dalarna, Östra Norrland upp till Torne älv
- Zon 7: Norra Dalarna, Härjedalen, Jämtland, Norrlands inland upp till Torne älv
- Zon 8: Fjällnära områden och fjällområden i västra Dalarna, Härjedalen, Jämtland och Lappland
- Zon 9: Fjällområden i Härjedalen, Jämtland och Lappland

### 240

Sverigekarta.

- alpina regionen: fjällområden i Härjedalen, Jämtland och Lappland
- fjällbjörksregionen: fjällnära områden och fjällområden i västra Dalarna, Härjedalen, Jämtland och Lappland
- norra barrskogsregionen: Hela övriga norra Sverige ned till en linje som löper genom södra Värmland och vidare i nordvästlig riktning norr om Hjälmaren och Mälaren till Dalälvens mynning.

- södra barrskogsregionen: Hela södra Sverige ned till Halland, Skåne, Blekinges kust och södra Öland
- södra lövskogsregionen: Halland, Skåne, Blekinges kust och södra Öland
- ekens nordgräns: sammanfaller med norra barrskogsregionens sydgräns
- granens sydvästgräns: sammanfaller med södra barrskogsregionens sydgräns

#### 240

Foto. Krokig fjällbjörk med höstfärger i ett kargt fjällområde. I bakgrunden en sjö under fjälltoppar. Ett tunt snötäcke döljer delvis marken.

#### 241

Foto. Gles tallskog. På marken blommar mjölkört (rallaros). I bakgrunden ett tätt bestånd med yngre träd. Bilden är indelad i följande skikt:

- trädskikt – fullvuxna träd
- buskskikt – buskar och unga träd
- fältskikt – ris och örter
- bottenskikt – mossor och lavar

#### 242

Bergssluttning återgiven uppifrån och ned.

- berg: glesa bestånd av små barrträd
- grus: hållmarkstallskog
- sand: tallhed
- morän: lingontallskog följt av blåbärsgranskog
- torv: sumpgranskog följt av tallmosse

Vattentillgången ökar längs hela sluttningen och är som störst i tallmossen.

Närsaltstillgången ökar längs sluttningen ned till blåbärsgranskogen där den är som högst. Sedan avtar den i sumpgranskogen och tallmossen.

#### 242

Tvärsnitt genom podsol från markytan och ner.

- förna (markytan)
- råhumus
- blekjord
- rostjord (brett skikt med rödaktig jord)
- opåverkad mineraljord

#### 243

Foto. Blommande vitsippor och gullvivor under ekar som inte hunnit få några löv.

#### 243

Tvärsnitt genom brunjord från markytan och ner.

- Förna (markytan)
- mull och mineraljord (med daggmaskar)
- opåverkad mineraljord

#### 244

Foto. Vy över en tätort med omgivningar. Tätorten ligger vid kusten eller vid en större insjö. Den är omgiven av åkrar som är korsade av större vägar. I utkanten av bebyggelsen står ett par vindkraftverk.

#### 245

Foto. Ett stort böljande fält som är täckt med långa ljusa band med fiberduk. En kraftig vattenspruta på ett stativ bevattnar fältet.

#### 246

En serie teckningar framställer kalhyggesbruket som ett kretslopp från slutavverkning till ny slutavverkning. Avverkning och markberedning görs med stora skogsmaskiner medan röjning görs med röjsåg som hängs i en sele på han/hon som jobbar i skogen. Plantering av nya träd sker med små plantor ca 15-20 cm höga.

#### 247

Världskarta.

- is: De arktiska områdena och Grönlands inland
- tundra, fjällvegetation: De nordligaste delarna av Nordamerika och Eurasien, Alperna, Bergskedjan Anderna i Sydamerika och Himalaya i Asien
- barrskog, taiga: Norra Nordamerika, norra Eurasien
- barrskog med stort inslag av lövskog: Områden söder om taigan i Nordamerika och Eurasien, Alperna, Karpaterna i Centraleuropa
- tempererad lövskog: Sydöstra Nordamerika, västra och centrala Europa, Östasien, sydöstra Australien
- hårdbladsvegetation av medelhavstyp: Sydvästra och sydöstra Nordamerika, Medelhavsområdet, Afrikas sydspets, södra Australien
- grässtäpp: Inre Nordamerika, Centralasien, områden i Centraleuropa och Östasien
- öken och halvöken: Södra Nordamerika, södra och västra Sydamerika, ett bälte som sträcker sig från norra Afrika till östra Asien, sydvästra Afrika, en stor del av Australien
- savann och liknande: Norra och östra Sydamerika, södra Afrika, Indien med angränsande länder, ön Java i Indonesien, östra Australien
- regnskog, tropisk och tempererad: Centralamerika, Norra och sydvästra Sydamerika, Centralafrika och Madagaskar, Sydasiens Indokina, Malaysia, Indonesien och Papua-Nya Guinea, Nya Zeeland



## 247

Diagram där x-axeln anger genomsnittlig nederbörd i mm och y-axeln årsmedeltemperatur i°C.

Förutsättningarna för olika biom återges (ungefärligt):

tundra

- nederbörd 0 till 800
- temp. -15 till -5

barrskog

- nederbörd 800 till 1000
- temp. -5 till +5

lövfällande skog

- nederbörd 1200 till 2500
- temp. +5 till +15

stäpp

- nederbörd 800 till 1000
- temp. +5 till +15

öken

- nederbörd 0 till 500
- temp. +10 till +20

savann

- nederbörd 800 till 1000
- temp. +20 till +30

tropisk regnskog

- nederbörd 2500 till mer än 4000
- temp. +20 till +28

## 248

Foto. Plankrötterna är höga och smala (som kantställda plankor). De ligger mer på markytan än under den.

## 249

Foto. Spindelapa i ett träd. Apan har svart kort päls, litet huvud och långa och smala armar och ben och mycket lång svans. Den har slingrat svansspetsen runt en trädgren ovanför sig.

## 250

Foto. Gnuer och zebror som betar på den nästan trädlösa savannen. I bakgrunden står två giraffer. Zebror ser ut som randiga hästar. Gnuer är ett lika stort hovdjur men har horn som är böjd mot varandra.

### 251

Foto. En rad dadelpalmer som växer ute i ökensanden. Palmernas stammar är täckta med grova "fjäll".

### 252

Foto. Agaven i förgrunden har en tjock och rak grön stam. Från denna stam växer smala, svagt S-formade grenar med löv längst ut (de liknar armarna på en kandelaber). I bakgrunden berg som är täckta med mycket tät buskvegetation och en avlägsen havshorisont.

### 253

Foto taget uppifrån av en lövskog med höstfärger.

### 254

Flygfoto över ett platt trädlöst landskap där en flod slingrar sig fram i vida bukter. Ett mönster av stora sprickor på marken påminna om ytan på ett sköldpaddskal.

### 256

Foto. Två och trevåningshus. Husen har platta tak som är täckta med låg växtlighet. I bakkanten på varje tak står en rektangulär snedställd solcell.

### 257

Foto. Vatten och markområde som till stor del är helt täckt med en matta av vattenhyacinter. I bakgrunden höga bestånd av papyros och andra höga övervattensväxter.

### 257

Foto. Lavbevuxen trädstam framför tegelmur.

### 258

Diagram. Svavelutsläpp från 1975 till efter 2005 (ton/år).

Från 1975 till 1985 sjunker svavelutsläppen snabbt från ca 890000 ton till ca 300000. Den fortsatta minskningen planar gradvis ut så att utsläppen år 2005 ligger på ca 25000.

### 258

Diagram. Utsläpp av bly (ton/år) och blyhalt i blod (mikrogram/l) under åren 1975 till 2009.

- bly i bensin: Sjunker från 1600 år 1975 till 0 år 1995. Därefter ligger halten kvar på 0 under resten av den aktuella perioden.
- bly i blod: Blyhalten sjunker gradvis från ca 65 (mikrogram/l) vid 70-talets slut till ca 13 åren 2005-2009.

### 259

Foto. Industristad där allt är höljt i en dimma av luftföroreningar. I förgrunden bär en motorcyklist munskydd.

## 260

Diagram. Produktion av ODP åren 1990 till 2007 (angivet i tusen ton).

Produktionen sjunker till en början snabbt från 1000 år 1990 till 300 efter år 1995. Därefter sjunker produktionen långsammare för att år 2007 ligga på ca 70.

## 261

Bild med fyra parallella nivåer: en sinuskurva, ett ljusspektrum, en atommodell, och en molekylmodell.

Sinuskurva: Kurvan visar en gradvis övergång från mycket korta till mycket långa vågor.

Ljusets våglängd i meter och typer av strålning:

- $10^{-11}$  till  $10^{-10}$  : gammastrålning
- $10^{-10}$  till  $10^{-8}$  : röntgenstrålning
- $10^{-8}$  till  $10^{-7}$  : UV-ljus
- $10^{-7}$  till  $10^{-6}$  : synligt ljus (färgspektrum)
- $10^{-6}$  till  $10^{-3}$  : infrarött ljus (IR)
- $10^{-3}$  till 0,1 : mikrovågor
- 0,1 till 4: radiovågor

Atommodell (Atomkärna och elektron):

1. Foton påverkar atom med elektron på viss energinivå.
2. Elektron på högre energinivå. Elektronen är större.
3. Elektron tillbaka på en lägre. Energinivå sedan den avgett en foton.

Molekylmodell av koldioxidmolekyl:

1. IR-foton från jorden påverkar den långsamt vibrerande koldioxidmolekylen.
2. Molekylen vibrerar snabbare.
3. Molekylen vibrerar långsammare igen sedan fotonen har avgetts tillbaka till jorden.

## 262

Teckning. Två vattentankar som var och en är försedd med två rör för vatten:

- Ett rör till vänster där vatten rinner in i tanken. Dessa rör sitter upptill på båda tankarna.
- Ett andra rör till höger där vatten rinner ut. Detta rör sitter långt ner på den vänstra tanken och i mitten på den högra. Vattennivån i tankarna når inte högre upp än dessa rör.

## 263

Två foton av samma plats.

- 1985: En glaciär upptar större delen av en dalgång i alperna.
- 2007: Dalgången närmast kameran är helt isfri. Glaciären skymtar på avstånd.

## 263

Diagram med fem kurvor.

- totalt: Utsläppen stiger från strax över 0 (milj. ton) år 1850 till 2 år 1950. Därefter ökar utsläppen snabbt för att efter år 2000 nå 9.
- olja: Börjar i slutet på 1910-talet på 1 (milj. ton) Därefter följer en gradvis ökande utsläppstakt till 3,6 efter år 2000.
- kol: Utsläppen stiger från strax över 0 (milj. ton) i slutet på 1910-talet till 2,8 i slutet på 1970-talet. Efter en mindre sänkning i början på 80-talet stiger utsläppen igen för att nå 3,3 efter år 2000.
- naturgas: Ökning från nära 0 år 1950 till 1,7 efter år 2000.
- cementproduktion: Ökning från nära 0 kring 1980 till 0,4 efter år 2000.

## 265

Världskarta över ländernas utsläpp.

- Mer än 20: USA, Förenade Arabemiraten, Kuwait
- 15-20: Kanada, Australien
- 10-15: Grönland, Ekvatorialguinea (Västafrika), Irland, Belgien, Luxemburg, Nederländerna, Tyskland, Tjeckien, Finland, Estland, Ryssland, Kazachstan, Israel, Saudiarabien, Oman, Japan, Taiwan
- 7-10: Island, Spanien, Storbritannien, Norge, Polen, Schweiz, Italien, Österrike, Slovakien, Grekland, Sydafrika, Turkmenistan, Malaysia, Sydkorea, Nya Zeeland
- 5-7: Venezuela, Surinam, Franska Guyana, Algeriet, Portugal, Frankrike, Sverige, Ungern, Slovenien, Makedonien, Rumänien, Bulgarien, Vitryssland, Ukraina, Iran, Uzbekistan
- 2-5: Mexiko, Kuba, Ecuador, Chile, Argentina, Botswana, Lettland, Litauen, Tunisien, Egypten, Jordanien, Irak, Turkiet, Azerbajdzjan, Kroatien, Bosnien-Hercegovina, Montenegro, Serbien, Mongoliet, Kina, Thailand
- 1-2: Honduras, El Salvador, Colombia, Guyana, Peru, Brasilien, Uruguay, Marocko, Namibia, Kongo, Albanien, Moldavien, Jemen, Kirgisistan, Indien, Indonesien, Filippinerna
- Mindre än 1: Guatemala, Costa Rica, Haiti, Bolivia, Paraguay, Större delen av Afrika, Tadzjikistan, Afghanistan, Pakistan, Nepal, Bangladesh, Burma, Laos, Kambodja, Vietnam, Papua-Nya Guinea

## 266

Foto. En ung man i ett slumområde använder en mobiltelefon. Han sitter på ett tak till ett av de många plåtskjul som slumstaden är byggt av.

## 267

Diagram. Avfallsmängd i miljoner ton mellan 1998 och 2008.

- total mängd: ökar från 3,8 (år 1998) till 4,8 (år 2008)

- förbränning med energiutvinning: Ökning från 1,5 till 2,5
- deponering: Sänkning från 1,1 till 0,2
- materielåtervinning exkl. biologisk behandling: Ökning från 1,1 till 1,8 (sjunker något mot slutet av perioden)
- biologisk behandling: Långsam ökning från 0,4 till 0,8

## 267

Foto. En kvinna sitter och demonterar en laptop-dator. Hon arbetar i ett trångt rum som är fyllt med alla möjliga sorters prylar.

## 268

Foto. Begagnade lågenergilampor.

## 269

Tre diagram som alla omfattar perioden 1970-2008.

- Ton bly: Kraftig sänkning från över 2000 år 1970 till under 500 år 1990. Därefter en ytterligare sänkning till ca 50 år 1994. Under resten av perioden sker en långsam minskning till nästintill 0 år 2008.
- Ton kadmium: Kraftig initial sänkning från över 25 år 1970 till under 5 år 1990. Därefter ytterligare sänkning till ca 1 år 1993. Ytterligare gradvis sänkning fram till år 2000. Därefter samma låga nivå under resten av perioden.
- Ton kvicksilver: Initial sänkning från 5 år 1970 till 1,8 år 1990. Sedan följer en gradvis sjunkande nivå ned till ca 0,6 vid periodens slut.

## 270

Spridningen ökar allt snabbare från slutet på 1940-talet och framåt. Spridningen kulminerar kring 1970 och vänder sedan brant nedåt för att gradvis plana ut till långsam nedgång från och med 1980-talet.

Uppgifter längs kurvan:

produktion och spridning:

- Paul Müller upptäcker DDT's insektsdödande verkan (1939)
- industriell produktion påbörjas (1946)
- Müller får Nobelpris (1948)

skador i naturmiljön:

- lokal fågeldöd eller insektsbekämpning? (1957)
- havsörnens fortplantning försämrad (1961)

orsaken till skadorna klarnar:

- DDT i säl (museimaterial) (1960)
- DDT påvisas i Östersjöfaunan (1963)
- DDT i sillgrissla (1970)
- samband mellan DDT och havsörnens fortplantning påvisat (1979)

åtgärder mot spridning:

- DDT-förbud i svenskt jordbruk (1970)
- DDT-förbud i svenskt skogsbruk (1975)
- internationella restriktioner mot DDT-produktion (2005)

återhämtning:

- havsörnsstammen börjar repa sig (1989 och framåt)

## 270

Samma förlopp som i diagrammet ovan. Spridningen kulminerar under 1970-talets början.

Uppgifter längs kurvan:

produktion och spridning:

- industriell produktion påbörjas (1930)

skador i naturmiljön:

- sjukliga förändringar hos Östersjösäl (1961)

orsaken till skadorna klarnar:

- PCB i säl (museimaterial) (1960)
- PCB upptäcks i miljön (1965)
- misstankar om samband mellan PCB och sälskador (1969)
- PCB i sillgrissla (1970)
- sambandet mellan PCB och sälskador fastslaget (1984)

åtgärder mot spridning:

- "öppen" nyanvändning av PCB stoppas i Sverige (1972)
- nyanvändning i slutna system stoppas i Sverige (1978)
- totalt förbud mot PCB-användning i Sverige (1995)
- internationellt förbud mot all PCB-produktion (2005)

återhämtning:

- sälstammen på väg att repa sig (1990 och framåt)

## 272

Två foton.

- Tiger som slickar sin tass.
- Ett stort antal tigerfällor ligger utbredda på marken.

## 273

Diagram. Andelen skyddad natur har ökat oavbrutet - från 4,5% år 1970 till 13% år 2006.

## 273

Foto. Varningsskylt med stiliserad groda.

## 274

Stapeldiagram. Ekologiskt fotavtryck (globala hektar per person) för sex olika områden. Staplarnas relativa bredd återges på en skala från 1 till 10.

- Nordamerika: hekt. 8 - bredd 5
- Oceanien: hekt. 5,5 – bredd 1
- Europa: hekt. 4,8 – bredd 11
- Latinamerika: hekt. 2,6 – bredd 8
- Asien: hekt. 2 – bredd 60
- Afrika: hekt. 1,5 – bredd 15

## 274

Diagram där Jordens bärkraft anges som 1,8 hektar per person.

Enskilda länder återges som punkter. Endast ett fåtal länder är namngivna.

Större områden:

- Afrika: De flesta av de afrikanska länderna ligger samlade i ett "kluster" mellan  $x: 0,5-2,0/y: 0,32-0,52$  d. v. s. under eller strax över "jordens bärkraft". Ett fåtal afrikanska länder når upp till en nivå om  $x: 4,0/y: 0,7$ .
- Asien och Oceanien: De flesta av de asiatiska länderna ligger samlade mellan  $x: 0,8-2,5/y: 0,52-0,8$ . Ett fåtal länder når nivån kring  $x: 4,0/y: 0,7$ .
- EU: Länderna ligger samlade kring  $x: 3,0-6,0/y: 0,8-0,95$ .
- Europa utanför EU: De flesta av dessa länder ligger kring  $x: 0,3-0,5/y: 0,8$  (Norge utgör ett undantag).
- Latinamerika och Karibien: De flesta av dessa länder ligger kring  $x: 1,0-3,5/y: 0,7-0,9$ . Ett enskilt land når  $x: 5,9/y: 0,85$ .
- Mellanöstern och Centralasien: De flesta av dessa länder ligger kring  $x: 1,0-3,5/y: 0,7-0,85$ . Enskilda länder når upp till nivån kring  $x: 9,0-10,0/y: 0,9$ .
- Nordamerika:  $x: 7,0-10,0/y: 0,9-0,95$ .

Enskilda länder:

- Sierra Leone:  $x: 0,8/y: 0,33$
- Kuba:  $x: 2,8/y: 0,85$
- Sverige:  $x: 6,0/y: 0,95$
- Norge:  $x: 7,0/y: 0,98$
- Kanada:  $x: 7,1/y: 0,98$
- Australien:  $x: 8,0/y: 0,97$
- USA:  $x: 9,8/y: 0,95$

## 275

Diagram där x-axeln representerar åren/perioden 1960-2000, y-axeln "antal planeter". Under perioden ifråga sker en stadig ökning från 0,6 planeter år 1960 till 1,5 planeter efter år 2000. Jordens bärkraft (1,0 planeter) överskreds redan 1977.

**275**

Foto. Nät som är "proppfullt" med sill. Bland sillarna ligger även några enstaka torskar. Några döda eller döende sillar flyter utanför nätet.

**277**

Två foton.

- Små barn som bär stora dunkar och hinkar på sina huvuden.
- Flickor i en skolklass. De bär slöja och är barfota.

**280**

Tre märken.

- Krav: Ovalt märke med påskriften "Krav". Runt märket löper en text som lyder: Ekologisk produktion certifierad enligt Kravs regler. Krav ekonomisk förening grundad 1985.
- EU-bladet: Vita stjärnor på grön botten som tillsammans bildar konturerna av ett blad.
- Bra miljöval: Cirkel kring silhuetten av en dykande pilgrimsfalk.

**281**

Foto. Några ungdomar som är klädda i jeans, jeansjackor, t-shirts och liknande plagg.

**282**

Foto. Plastpåsar som innehåller olika sorters matavfall som potatis, fisk, och sallad.

**283**

Foto. Sidan på en bil är prydd med ett foto av mogen råg och texten "Biogasbil".

**284**

Foto. Anläggning där ett antal bassänger med vita mellanväggar är fulla av ett klargrönt "slem".

**284**

Foto. Två män står och håller i ett långt glasrör som innehåller en grön vätska. Bakom dem står ett ställ med en rad likadana rör som innehåller grön vätska med olika nyanser.