

Iris biologi 1

Läroanvisning Textview

Verksnummer: 31331

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 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 eller ringa på tel. 020-23 23 00.

Trevlig läsning!

Lärraranvisning

Titel: Iris biologi 1

Författare: Anders Henriksson

ISBN: 978-91-40-67599-6

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 eventuella svällpappersbilder så snart du kan och förvara pärmarna stående. Svällpappersbilderna kan klibba ihop och den tryckta punktskriften, i exempelvis innehållsförteckning och nycklar, riskerar att plattas till och om de förvaras liggande. Den tillfälliga doft som kan förekomma då svällpappersbilderna är nytryckta hinner också avta tills de ska användas av eleven.
- Det finns bildbeskrivningar till de flesta bilderna i boken. Det finns även många svällpappersbilder parallellt med bildbeskrivningarna. Det går att beställa fler svällpappersbilder på SPSM om så önskas, t ex olika arter av fiskar mm. Bildbeskrivningar av diagram, ligger i den ordinarie texten, under bilden.
(<http://www.spsm.se/sv/jag-vill/Kopa-laromedel/>)
- Större tabeller har ersatts av en anpassning i den ordinarie texten.
- Layout: Rutor av olika slag är oftast inte markerade.
- Vid uppgifter där mikroskop eller lupp ingår bör undervisningen förberedas genom att tex använda ritmuff för att visa vad som syns i mikroskopet. Låt eleven beskriva i stället för att rita osv.

Till läsaren

- Det finns bildbeskrivningar till nästan alla bilder i boken.
- Alla diagram har bildbeskrivits.
- Det finns även många svällpappersbilder som går att använda parallellt med bildbeskrivningarna.

Pedagogiska tips

- Visa med kulmodeller olika molekyler t ex s. 38 glukos, s. 43 syre, koldioxid, kolvätekedja, s. 44 cellandning och fotosyntes. mm.
- s. 49, förklara proteinets uppbyggnad med hjälp av tex pärlband.
- Eleven behöver tillgång till en ritmuff. En generell instruktion är att den som ritat på ritmuffen ska förenkla bilden så mycket som möjligt.
- Eleven skriver sina svar på datorn eller på perkinsmaskinen i stället för att t ex rita. Det är viktigt att eleven har god ordning på sin dokumentation av svar och liknande genom att exempelvis ha en särskild fil på datorn med just denna bok och antecknar kapitel/avsnitt och sedan uppgiftsnummer när man svarar.
- Eleven med synnedsättning behöver mer tid till vissa uppgifter och det har eleven rätt till även vid prov.
- Eleven med synnedsättning måste få tid att läsa igenom text eller bildbeskrivningar eller titta på svällpappersbilden.
- Berätta mer om bilderna som förekommer i boken. Bildbeskrivningar eller svällpappersbilder täcker ofta inte helt in vad bilden visar. Bildbeskrivningar kan aldrig ge exakt samma information som de seende eleverna får genom att titta på bilderna. Samtala om bilderna och ge den extra information som eleven med synnedsättningen kan ha nytta av för att få samma förståelse som de seende eleverna. Förtydliga genom enkla skisser på ritmuff, t ex s. 94 PCR-metoden, s. 174 symmetri. Ge t.ex. eleven med synnedsättning en presentation av djurens etc. utseende och typiska kännetecken osv. Det finns i leksaksaffärer många plastfigurer som visar olika djur: t ex fiskarter, spindlar, insekter, tusenfotingar och däggdjur, fossil mm. Dessa är ett bra komplement till bildbeskrivningarna.
- Eleven med synnedsättning måste få tid att undersöka laborationshjälpmedel före laboration.

Bildbeskrivningar

8

Färgfoto. Staty av Aristoteles i helfigur. I bakgrunden finns en skogsklädd sluttning.

9

Teckning. Två odjur sticker upp huvudet ur vågorna nära ett segelfartyg. Odjuren har spetsiga nosar och stora vassa tänder. Högst upp på huvudet har de två upphöjda hål som sprutar ut vatten i höga strålar. Den ena har vassa piggar som borst i pannan. En tass med klor kan anas i vattnet.

9

Färgfoto. Långhalsen har vid basen flera skal som liknar musselskal. Dessa sitter tätt tillsammans i en "klump". Överst går "halsen" ut. Den liknar skaftet på en strumpa.

10

Färgfoto av ett tubliknande mikroskop. På en infälld bild i svartvitt syns två nätlika vävnader. Den ena är uppbyggd av fyrkantiga hål, den andra av runda hål.

11

Målat porträtt. Linné är slätrakad och har grålockig peruk. Han bär en röd rock.

13

Färgfoto. Fem sittande hundar på rad. De ser väldigt olika ut. Två små valpar med raggig päls och öron som slokar, en något större terrier med lång silkesmjuk platt päls. Sedan en något större spetshund med tjock yvig päls. Till sist en släthårig stor hund, med hudveck i ansiktet och hängande öron.

15

Färgfoto.

Vitsippa: uppåtriktad fullt utslagen blomma med en krans av ca 6 vita kronblad och massor av ståndare i mitten.

Gulsippa: uppåtriktad fullt utslagen blomma med en krans av 5 gula kronblad och massor av ståndare i mitten.

Backsippa: Uppåtriktad klockformad blomma med lila kronblad. Från stjälken under blomman utgår en krans av uppåtsträvande smala och håriga barrlika blad.

Fältsippa: Nedåthängande klockformad blomma med lila kronblad. Från stjälken under blomman utgår en krans av uppåtsträvande smala och håriga barrlika blad.

15

Färgfoto. Skog med ett tätt virrvarr av olika bladformer.

16

Teckning. Darwin i äldre år med kal hjässa, långt buskigt skägg och yviga ögonbryn.

17

Färgfoto. En grupp ödlor solar på klippor vid havet. De har en rand med stora taggar längs ryggraden.

18

Färgfoto. Närbild på en nattfjäril. Den är fläckig i precis samma färger som barken som den sitter på och är mycket svår att urskilja.

18

Färgfoto. Grodan sticker upp huvudet ur en geleig samling av grodrom.

19

Modell: DNA-molekylen liknar en lång spiralvriden stege. På bilden är ena kanten grön och den andra lila. Stegpinnarnas vardera ände har olika färg. Det finns två varianter av stegpinnar, antingen röd-gul eller också grön-blå.

21

Flödesschema.

FRÅGESTÄLLNING till HYPOTES till hypotesen testas med observationer och experiment

(Alt. 1) till hypotesen håller till TEORI

(Alt. 2) till hypotesen håller inte och ändras därför till (tillbaka till) HYPOTES

22

Atommodell. I mitten finns en kärna med fyra positivt laddade protoner och fyra oladdade neutroner. Runt kärnan kretsar två negativt laddade elektroner i en cirkel. Den omges av en större cirkel med ytterligare två negativt laddade elektroner.

22

Teckning av ärtväxters blommor (vita eller lila). Överst korsas en lila med en vit.

De får två lila avkommor som i sin tur korsas och får tre lila avkommor och en vit.

23

Svartvitt foto. På ett kalt huvud har skallen delats in i små rutor. I varje ruta står något antecknat.

23

Färgfoto. På bilden framträder två hukande figurer framifrån. De har människolik kropp med armar och ben som spretar utåt. Huvudena ser inte mänskliga ut.

24

Färgfoto. En gråmelerad nattfjäril.

26

Släktnamn och artnamn.

Släktnamn: Anemone

Artnamn: Anemone nemorosa

28

Färgfoto. På en smal "stam" sitter en uppåtriktad klocka med fina hår längs kanten.

31

Skiss. Rund cell fylld med cellplasma. Den omges av ett cellmembran och har en cellkärna i mitten. I cellplasman ligger olika organeller.

Endoplasmatiskt nätverk (ER): liknar en krokig stam med förgreningar åt båda hållen.

Ribosomer: små kulor som ibland fäster på ER och ibland ligger fritt i cellplasman.

Mitokondrie: Oval struktur med starkt veckad innervägg.

31

Skiss. Rektangulär cell som omges av ett cellmembran och ytterst en tjockare cellvägg. I mitten finns den nästan rektangulära vakuolen (vätskeblåsa). Cellplasman upptar utrymmet mellan vakuolen och cellmembranet. I den ligger en rund cellkärna i ena kanten. Där finns också olika organeller.

Endoplasmatiskt nätverk (ER): liknar en krokig stam med förgreningar åt båda hållen.

Ribosomer: små kulor som ibland fäster på ER och ibland ligger fritt i cellplasman.

Mitokondrie: Oval struktur med starkt veckad innervägg.

Kloroplast: rund struktur med hopvecklade gröna kedjor av fyrkanter inuti.

32

Skiss. Oval cell fylld med cellplasma. Den omges av ett cellmembran (innerst), en cellvägg och en kapsel (ytterst) med små utskott, pili på ytan. På ytan finns i ena änden av cellen två långa flageller (liknar böjda hår). DNA-bakteriekromosomen ligger som trassliga långa trådar i mitten av cellen. Cellen har också DNA-plasmider som är små och ringformade. I cellplasman finns även ribosomer som är små och kulformade.

33

Längdskala som går från 0,1 nanometer till 1 dm. Siffrorna nedan är uppskattade i bilden.

elektronmikroskop (e): 0,2 nanometer-200 mikrometer

ljusmikroskop (l): 300 nanometer-2 mm

öga utan optiska hjälpmedel (ö): 100 mikrometer och uppåt

gulan i strutsens ägg är en enda cell: 8 cm (ö)

groddagg: 3 mm (ö)

människans äggcell: 200 mikrometer (ö, l)

flertalet växt- och djurceller: 80 mikrometer (l, e)

cellkärna: 7 mikrometer (l, e)

flertalet bakterier: 4 mikrometer (l, e)

kloroplast och mitokondrie: 2 mikrometer (l, e)

Mycoplasma-bakterie: 200 nanometer (e)

virus: 80 nanometer (e)

ribosom: 30 nanometer (e)

klorofyllmolekyl (protein): 8 nanometer (e)

vattenmolekyl: 0,9 nanometer (e)

kolatom: 0,2 nanometer.

34

Skiss. Preparatet (bladet) ligger mitt på en avlång glasskiva (objektglas). Täckglaset är kvadratisk, ungefär av samma sidlängd som objektglasets kortsida. Täckglaset placeras först bredvid preparatet på högkant och vinklas sedan ner över preparatet på mitten.

34

Svartvitt foto. Ett mikroskop med namnen på dess olika delar. Längst ned, på bordet, finns en fotplatta med strömbrytare, uppåtriktad lampa och ett stativ där objektbordet är fäst. På stativets sida finns två skruvar med vilken man kan höja och sänka objektbordet (ställa in skärpan), den främre är för fininställning och den bakre är för grovinställning. Under objektbordet finns en kondensor med bländare och på objektbordet finns en objektförare, en arm som kan flytta runt preparatet. Ovanför objektbordet finns de optiska delarna, som också sitter fast i stativet. Högst upp finns okularet, där man sätter ögat. Det sitter i ett rör som leder till en platta med revolverfattning (går att vrida). Under plattan sitter tre olika objektiv. Ett av dem är riktat rakt ner mot objektbordet.

36

Färgfoto. Algen liknar en böjd slant med ränder som strålar från kanten in mot mitten.

37

Färgfoto. Viruset liknar en taggig boll.

37

Skiss 1. Viruset består av en sexkantig struktur som innehåller arvs massa (DNA) på ett kort rör uppbyggt av ringar. Längst ner finns något som liknar insektsben, sex tunna pinnar med "knän". På bilden spretar benen så att rörets nedre del förs mot cellens yta. Genom röret förs arvs massan in i cellen.

37

Skiss 2. Inuti cellen syns sex virus utan "ben".

37

Skiss 3. Fem fullständiga virus åker ut genom det trasiga cellmembranet.

37

Skiss. Viruset består av en sexkantig struktur som innehåller arvs massa (DNA) på ett kort rör uppbyggt av ringar. Längst ner finns något som liknar insektsben, sex tunna pinnar med "knän".

38

Kulmodell av glukos. Fem kolatomer (C) och en syreatom (O) bildar en ring. Ytterligare en C sitter på kolatomen i ringen närmast O (här till vänster). Den binder i sin tur en OH-grupp (en atom syre=O och en atom väte=H), och två H. Övriga C i ringen binder till varsin OH-grupp och varsin H.

38

Skisser av olika sackarider.

Glukos: en sexkantig ring.

Fruktos: en femkantig ring.

Sackaros: en glukos som sitter ihop med en fruktos med en enkel bindning emellan.

Cellulosa: lång rak kedja av glukosmolekyler som sitter ihop med enkla bindningar emellan.

Stärkelse: lång kedja av glukosmolekyler som sitter ihop med enkla bindningar emellan. Kedjan på bilden ligger så att den bildar öglor nedåt.

39

Strukturformler.

Glycerol: En kedja med tre kolatomer (C). C i mitten binder en väteatom (H) och en grupp som består av en syreatom (O) och en väteatom (OH-grupp).

C i vardera ändarna binder vardera två H och en OH-grupp, bara enkelbindningar.

Mättad fettsyra: lång rak kolkedja, där C i mitten binder vardera två H, C till höger binder tre H och C till vänster binder en OH-grupp och en O. Syreatomen (O) binds med dubbelbindning, övriga bindningar är enkla.

Omättad fettsyra: som ovan men i mitten av kolkedjan finns en dubbelbindning mellan två av kolatomerna. Dessa två C binder bara ett H vardera. Kedjan är lätt böjd.

Fleromättad fettsyra: som ovan men i mitten av kolkedjan finns på två ställen dubbelbindningar mellan två av kolatomerna. Dessa C binder bara ett H vardera. Kedjan är mera böjd.

39

Strukturformel.

Fettmolekyl: En glycerol har tappat H i OH-grupperna. Varje O binder i stället varsin fettsyra, en mättad, en omättad och en fleromättad. Fettsyrorna har tappat sina OH-grupper i vänstra änden.

40

Strukturformel. En glycerol binder en fosfatgrupp till C i ena änden, hydrofilt "huvud" (pekar åt vänster). De övriga två kolatomerna binder till varsin mättad fettsyra, hydrofoba "svansar" (pekar åt höger).

40

Skiss. En förstoring av cellmembranet i en djurcell. Membranet består av två rader med tätt packade fosfolipider. De är placerade så att deras hydrofoba "svansar" möts i mitten av membranet och de hydrofila "huvudena" bildar ytskikt på båda sidor av membranet. Där finns dessutom ett kanalprotein som ger en smal passage genom membranet där små ämnen kan passera.

41

Skiss. Enzymets yta är formad så att glukos- och fruktosdelen i sackarosmolekylen precis passar. Sackarosmolekylen fastnar på enzymets yta, sedan släpper enzymet iväg fria glukos- och fruktosmolekyler.

41

Strukturformler och skiss.

Nyckel:

C = kol

H = väte

O = syre

N = kväve

Glycin (Gly): C i mitten binder en H uppåt, en COOH-grupp åt höger, en H nedåt och en kvävegrupp H_2N , åt vänster.

Alanin (Ala): C i mitten binder en CH_3 -grupp uppåt, en COOH-grupp åt höger, en H nedåt och en kvävegrupp H_2N , åt vänster.

Del av proteinmolekyl: en kedja av olika aminosyror (-Phe-Gly-Lys-Met-Ala-Cys-Lys-Gly-Ala-Phe-Arg-Met-Gly-Arg-

41

Skiss. Planta vars rötter tar upp närsalter: HPO_4^{2-} , SO_4^{2-} , NO_3^- , NH_4^+ , Fe^{2+} , K^+ , Mg^{2+} .

42

Skiss. Två "armar" flyter ut från amöban och omsluter algen.

45

Flödesschema. Med hjälp av ljusenergi från solen bildas glukos+syrgas vid fotosyntesen. Samtidigt förbrukas koldioxid+vatten. Vid cellandningen förbrukas glukos+syrgas samtidigt som det bildas koldioxid+vatten. Då frigörs också energi (värme).

46

Skisser. Djurcell, växtcell och bakteriecell.

48

Färgfoto. En skärfläcka (vadarfågel) står i vattnet med sänkt huvud. Den andra skärfläckan har hoppat upp på ryggen på den och flaxar med vingarna.

49

Fyra skisser.

Kedja av olika aminosyror.

Kedjan är spiralvriden.

Den spiralvridna kedjan är veckad (hopknycklad).

Fyra förenade kedjor av veckade aminosyror.

57

Skiss av DNA-kedja. Ett reglerande protein "klär över" styrsekvensen vid en gen.

58

Svartvitt foto. De två cellerna är tillsammans nästan hjärtformade. De är omslutna av en hinna.

58

Svartvitt mikroskopfoto. Övriga celler befinner sig i interfase. Kromosomerna liknar diffusa nystan.

60

Skiss. Vanlig celldelning: en cell med 46 kromosomer delar sig till två celler med vardera 46 kromosomer.

60

Skiss. Reduktionsdelning: En cell med 46 kromosomer delar sig till två haploida könsceller (spermier) med vardera 23 kromosomer.

60

Färgfoto. Skalbaggarna pressar bakkropparna mot varandra. Den ena står med huvudet åt vänster, den andra åt höger.

62

Skiss. Den gröna kryssformade kromosomen har en kort röd del (telomer) på varje ände.

64

Färgfoto. Vit katt med ett blått och ett grönt öga.

65

Färgfoto. Kajan med normal färg är nästan helt svart.

72

Skiss. Faderplantan har genuppsättningen AA, moderplantan aa och dotterplantan Aa.

73

Korsningsschema. Både faderplantan och moderplantan har genuppsättningen Aa. Fadern ger upphov till två typer av hanceller: A resp. a. Modern ger upphov till två typer av äggceller: A resp. a. Detta ger fyra varianter på dotterplantor:

Faderns A + moderns A ger AA (lila homozygot)

Faderns A + moderns a ger Aa (lila heterozygot)

Faderns a + moderns A ger Aa (lila heterozygot)

Faderns a + moderns a ger aa (vit homozygot)

74

Skiss. I en diploid cell visas två kromosomer. Den ena har anlagen Aa, den andra har Gg. Det ger upphov till fyra typer av haploida könsceller med anlagen: AG, Ag, aG samt ag.

76

Korsningsschema. I föräldragenerationen har faderplantan genuppsättningen RR (röd blomma) och moderplantan har VV (vit blomma). Första generationens två avkommor har båda RV (rosa blomma). Dessa korsas i sin tur och ger upphov till fyra varianter av andra generationens avkomma:

- Faderns R + moderns R ger RR (röd blomma)
- Faderns R + moderns V ger RV (rosa blomma)
- Faderns V + moderns R ger RV (rosa blomma)
- Faderns V + moderns V ger VV (vit blomma)

77

Korsningsschema. Pappan har genuppsättningen $I^A i^0$ och blodgrupp A. Mamman har $I^B i^0$ och blodgrupp B. Pappan ger upphov till två typer av spermier: I^A resp. i^0 . Modern ger upphov till två typer av ägg: I^B resp. i^0 . Detta ger fyra varianter på barnen:

- Faderns I^A + moderns I^B ger $I^A I^B$ (blodgrupp AB)
- Faderns I^A + moderns i^0 ger $I^A i^0$ (blodgrupp A)
- Faderns i^0 + moderns I^B ger $I^B i^0$ (blodgrupp B)
- Faderns i^0 + moderns i^0 ger $i^0 i^0$ (blodgrupp 0)

77

Procenttal:

- faktor A: blodgrupp A 44%
- faktor B: blodgrupp B 12%
- faktor A och faktor B: blodgrupp AB 6%
- röd blodkropp (ingen faktor på ytan): blodgrupp 0 38%

80

Korsningsschema. Pappan har en X-kromosom med genen F och en y-kromosom utan motsvarande gen. Mamman har genuppsättningen Ff på sina X-kromosomer. Detta ger fyra varianter på barnen:

- Faderns F, spermie med X-kromosom + moderns F ger FF (flicka färgseende)
- Faderns F + moderns f ger Ff (flicka färgseende)
- Faderns spermie med Y-kromosom + moderns F ger F (pojke färgseende)
- Faderns spermie med Y-kromosom + moderns f ger f (pojke färgblind)

81

Skiss.

En befruktad äggcell med en X-kromosom som bär anlag för svart päls (s) och en X-kromosom med anlag för orange päls (o). Den utvecklas till ett tidigt foster som består av 7 celler. Fyra av cellerna har en X-kromosom för o och en X-kromatin för s, övriga tre har en X-kromosom för s och en X-kromatin för o.

82

Färgfoto. Hanen har en kortare rundad bakkropp med ett mörkt fält ytterst och två ränder innanför. Honans bakkropp är längre och avslutas med en liten spets. Den är randig.

82

Skiss.

Föräldragenerationen. Honan har anlagen AaBb och är ljus med långa vingar. Hanen har anlagen aabb och är mörk med korta vingar.

Första generationens avkomma. Fyra varianter:

Hona med AaBb, ljus med långa vingar.

Hane med aabb, mörk med korta vingar.

Hona med Aabb, ljus med korta vingar.

Hane med aaBb, mörk med långa vingar.

83

Korsningsschema.

Honan är ljus med långa vingar. Hon har en kromosom med anlagen A och B och en kromosom med anlagen a och b. Kromosomerna i äggcellerna finns i två varianter: AB resp. ab.

Hanen är mörk med korta vingar. Han har två kromosomer. Båda bär anlagen a och b. Kromosomerna i spermierna har båda ab.

Detta ger två alternativ till avkommor:

ägg AB + spermier ab ger ljus hona med långa vingar.

Ägg ab + spermier ab ger mörk hane med korta vingar.

83

Skiss. Två kryssformade kromosomer. Den ena har röda anlag nära mitten och gula anlag nära de övre ändarna. Den andra har röda anlag nära mitten och svarta anlag nära de övre ändarna.

En "arm" på kromosomen med svart anlag lägger sig över en "arm" på kromosomen med gula anlag. De byter yttre segmentet med varandra så att det bildas två kryssformade kromosomer med vardera ett gult anlag och ett svart anlag nära övre ändarna.

84

Färgfoto. En med toppig krona.

84

Färgfoto. En som bildar en matta över stenarna på stranden.

86

Färgfoto. Gris som har päls och ljus bottenfärg med mörka fläckar.

86

Färgfoto. Gris utan päls och med enhetlig ljus bottenfärg.

88

Färgfoto. Tjur med långa horn som pekar snett utåt. Kroppen är relativt slank, revbenen kan skönjas på sidorna.

88

Färgfoto. Tjur utan horn. Kroppen är knölig av muskler.

92

Korsningsschema. Både faderplantan och moderplantan har genuppsättningen Aa. Fadern ger upphov till två typer av hanceller: A resp. a. Modern ger upphov till två typer av äggceller: A resp. a. Detta ger fyra varianter på dotterplantor:

Faderns A + moderns A ger AA (lila)

Faderns A + moderns a ger Aa (lila)

Faderns a + moderns A ger Aa (lila)

Faderns a + moderns a ger aa (vit)

94

Skiss i fyra delar. Siffror hänvisar till bildtexten ovan.

- 1 Dubbelsträngat DNA.
- 2 Stegpinnarna i det dubbelsträngade DNA:et har gått isär på mitten. Det ger två enkelsträngade DNA-bitar. Den övre med korta pinnar nedåt och den nedre med korta pinnar uppåt.
- 3 Primeren har en kort sträng med tre korta pinnar. Den liknar en kam med tre pinnar och ett handtag (h) åt ena hållet. Pinnarna passar mot DNA-strängens pinnar. På bilden finns två primerer, en fäster mot tre korta pinnar till höger på den övre DNA-strängen, en på samma sätt fast till vänster på den nedre. Den högra har h mot vänster, den vänstra har h mot höger.
- 4 DNA-polymeras i den övre strängen jobbar från höger till vänster. Den börjar vid h och fäster nukleotiderna (korta strängar med en pinne vardera) en och en vid

varandra till en kedja som passar mot DNA-strängen. DNA-polymeras i den nedre strängen gör likadant, men den jobbar från vänster till höger.

95

Färgfoto. En hand pekar med en tandpetare mot ca tolv parallella remsor med täta tvärstrecker av olika bredd. Remsorna har olika långt mellan tvärstrecken. De bredaste strecken är inte bredvid varandra. Även antalet streck varierar.

96

Färgfoto. Spindeln verkar helt intakt med bl a ben och käkar.

99

Färgfoto. Lysande gröna kulor är strödda över större delen av agarplattan. De omges av mindre prickar med samma färg.

103

Flödesschema med bilder på grodor i olika stadier.

Strålning dödar cellkärnan i en obefruktad äggcell.

En cellkärna plockas från en tarmcell hos ett grodyngel och placeras i en äggcell utan fungerande cellkärna (se ovan).

Äggcellen har delat sig till en liten cellboll som växer till ett grodyngel och sedan till en vuxen groda med samma genuppsättning som ynglet överst i bilden.

105

Skiss.

Framställning av hybrid-DNA hos en bakterie.

En plasmid öppnas med ett restriktionsenzym.

En gen "klippas ut" från människans DNA med restriktionsenzym.

Människans och bakteriens DNA binds samman.

En plasmid med hybrid-DNA har bildats.

Plasmiden tas upp av en bakterie, som då blir transgen.

112

Färgfoto. Vallaby sitter på bakbenen. Den liknar en råtta med kal svans.

115

Färgfoto. Bofinken från Madeira har mörkgrå hätta och ljusgult, nästan vitt bröst.

115

Färgfoto. Bofinken från Sverige har ljusgrå hätta och tegelrött bröst.

119

Färgfoto. Klinten stupar nästan lodrätt ner i havet.

120

Färgfoto. Korallen har formen av ett kohorn med böjd spets.

121

Skiss. Jordklotet indelat i olika skikt. Här uppräknade utifrån och in.

Jordskorpan

Yttre manteln

Inre manteln

Yttre kärnan (flytande)

Inre kärnan (fast)

konvektionsström

På bilden snurrar tolv konvektionsströmmar i ovala cirklar som på ett radband i yttre manteln. Varannan ström snurrar medurs och varannan moturs, så att de går åt samma håll där de möts.

121

Världskarta.

Pacificka plattan: täcker nästan hela Stilla havet. Kolliderar mot Asiens östra delar och glider isär väster om Nord- och Sydamerika.

Nordamerikanska plattan: täcker in Nordamerika utom södra Mexiko. kolliderar i söder med mitten av Mexiko, glider isär i Nordatlanten och Stilla havet.

Sydamerikanska plattan: täcker in hela Sydamerika. Kolliderar med en platta utanför västkusten och glider isär utanför östkusten (mitten av södra Atlanten)

Afrikanska plattan: Täcker in Afrika och en bit ut i havet utanför. Kolliderar mot Eurasiska plattan i norr vid Medelhavet, glider isär åt övriga håll.

Eurasiska plattan: Täcker in Europa (utom Italien ock kusterna vid Adriatiska havet) och norra och östra Asien. Gränsen går från Svarta havet och österut. Öster om Indien svänger gränsen ut i havet så att Sydostasien ingår. Kolliderar på alla håll, utom i Atlanten där den går isär.

Australiska plattan: Täcker in Australien och en stor del av Indiska Oceanen. Glider isär från Afrikanska plattan i väster (mitt i Indiska oceanen) och från en platta i öster vars gräns följer Nya Zeeland. Kolliderar mot nordost med Eurasiska plattan och Pacificka plattan.

Antarktiska plattan. Täcker in Antarktis och en bit ut i havet. Kolliderar med Sydamerikas sydspets. Glider isär på övriga håll.

Indiska plattan: Indien och en bit ut i havet. Kolliderar i norr och nordost mot Eurasiska plattan (Himalaya). Glider isär på övriga håll.

122

Tidslinje. Kartor över jordklotet under olika tidsåldrar. Siffrorna avser miljoner år från idag.

Urtiden före 542.

Forntiden 542-251.

Medeltiden 251-65.

Nya tiden 65-0.

542: En långsmal landmassa sträcker sig från sydpolen och norrut en bit över Ekvatorn. Österut finns några öar vid ekvatorn.

400: Flera stora landmassor samlas i en kontinent vid sydpolen. De är skilda från två landmassor tätt ihop vid Ekvatorn.

251 Pangea: kontinenterna samlade i en landmassa som sträcker sig mellan polerna.

135: Kontinenterna börjar glida isär. Nordamerika och Eurasien ligger i norr. Sydamerika sitter ihop med Afrika vid Ekvatorn. Indien bildar en ö i havet öster om Afrika. Antarktis ligger vid sydpolen och Australien strax norrut, söder om södra vändkretsen.

0: nutida karta där Eurasien sitter ihop med Afrika och Indien. Atlanten har bildats och Nord- och Sydamerika sitter ihop. Australien ligger nästan helt norr om Södra vändkretsen.

124

Sex skisser av foster.

- Fostret liknar en larv med krökt och knölig rygg.
- På fostret finns en antydning till hals med gälbågar. Huvudet är fortfarande bara en avlång böj. I nedre delen sitter en smal svans. Armarna har börjat bildas.
- Huvudet bildar en stor krok, gälbågarna har försvunnit, svansen finns kvar och benen har börjat bildas.
- Huvudet börjar få rätt form. Det är ungefär lika stort som kroppen och man kan se en antydning till näsa. Händerna och fötterna har börjat utvecklas med fingrar resp. tår. Svansen har minskat.
- som förra bilden men längre armar och ben. Svansen är nästan helt borta.
- På huvudet syns öra och näsa och läppar. Armar och ben är långa och spinkiga, svansen helt borta.

127

Färgfoto. Klumparna ligger strödda i det grunda vattnet. Övre delen sticker upp, liknar bruna stenar.

129

På bilden finns tre "trådar" uppbyggda av vardera fem stavar.

130

Skisser.

- En prokaryot cell med lösa DNA-strängar.
- En del av cellmembranet buktar inåt och börjar omsluta DNA.
- Cell som har cellkärna med DNA
- En bakterie tar sig in i cellen.
- Bakterien har blivit en mitokondrie i cellen.

Efter detta finns två alternativ.

Alt 1: ursprung till djurceller. Cellen har nu två mitokondrier.

Alt 2: en blågrön bakterie tar sig in i cellen. Den blir till en kloroplast och cellen blir ursprung till alg- och växtceller.

131

Diagram med tidslinje. Siffrorna avser miljarder år om ej annat anges.

Forntiden: 4,6 – 0,54

Forntiden: 0,54-0,25

Medeltiden: 0,25-0.065

Nya tiden: 0.065-0

Prokaryoter utan fotosyntes: drygt 4

Blågröna bakterier: drygt 3

Encelliga eukaryoter: drygt 2

Flercelliga eukaryoter: ca 1,5

Liv på land: ca 0,5.

Diagrammet visar syrgashalten i atmosfären.

Ca 2,5-1: halten steg sakta, låg på ung. 1-2%.

ca 1-0,5: halten ökade snabbt till ca 21%.

0,5-0: halten fluktuerar runt 21%.

135

Färgfoto. Två stora upprättväxande kottar omges av palmliknande blad.

137

Teckning. Fem arter av elefantdjur.

Afrikansk elefant (ae) kvartär (nutid).

Ullhårig mammut kvartär: ungefär dubbelt så stor som nutida ae. Kroppen är klädd av lång raggig ull. Betarna är enorma och vrider sig uppåt-utåt.

Platybelodon tertiär: ungefär samma storlek som ae, men huvudet ser annorlunda ut. Den har en lång snabellik nos med näsborrar och mun längst ner. Där syns två stora breda framtänder i överkäken. Betarna verkar komma från inre ögonvrån ovanför mungipan. Öronen är mycket mindre än på ae.

Trilophodon tertiär: Något mindre än ae. Kroppen täcks av kort ull. Den har betar i dubbel uppsättning. De pekar omlott på var sida om snabeln. Öronen är mycket mindre än på ae.

Moeritherium tertiär: mindre än hälften så hög som ae. Pälsklädd kropp och lång smal nos, ingen snabel. Öronen är mycket mindre än på ae.

139

Stamträd. Siffrorna är ungefärliga och avser "miljoner år sedan".

56: primaternas "urmoder"

55: Lemurer och andra "lägre primater" skiljs ut från resten.

50: Spökdjur skiljs ut från resten.

35: Nya världens apor skiljs ut från resten.

23: Gamla världens apor skiljs ut från resten.

15: Gibboner skiljs ut från resten.

13: Orangutang skiljs ut från resten.

9: Gorillor skiljs ut från resten.

7: Schimpans och bonobo skiljs från Människa (en Hominin).

140

Illustration. Två varelser plockarmat från en buske. De har aplika ansikten. Kroppen har päls men är mer byggd som en människas.

141

Diagram. Siffrorna är ungefärliga och avser "miljoner år sedan".

6,6-6,4 Sahelanthropus tchadensis "Toumai"
5,7-4,3 Ardipithecus ramidus "Ardi"
4,0-3,0 Australopithecus afarensis "Lucy"
2,4-1,6 Homo habilis
2,3-1,3 Paranthropus boisei
2,0-1,5 Homo ergaster
1,5-0,1 Homo erectus
0,9-0,2 Homo heidelbergensis
0,4-0,1 Homo neanderthalensis
0,2-0 Homo sapiens
0,15-0,05 Homo floresiensis

142

Illustration. En mörkhyad individ utan päls. Ansiktet är brett med kraftigt käkparti, näsan platt och bred. Han har kort lockigt hår och likadant skägg.

145

Illustration med en tidsaxel.

Från början fanns en "urmoder" (grön fläck) i område 1.

Efter en tid finns det tre gröna fläckar och två röda fläckar i populationen i område 1.

En av de röda flyttar ut till område 2.

Mot slutet av perioden finns det i:

- område 1 tre gröna, tre röda, fyra gula och fyra svarta fläckar.
- område 2 sex röda och sex blå fläckar.

150

Släkträd. Långt ner på stammen, vid "A" avgår en gren märkt "domän bakterier" från övriga. Lite högre upp i punkt "B" skiljs "domän arkéer" från "domän eukaryoter".

151

Släkträd där huvudstammen leder till fåglar.

Först avgår tre grenar med olika grupper av fiskar.

Sen avgår en gren med amfibier och därefter en gren med däggdjur.

Sen kommer en punkt a. Där skiljs sköldpaddornas gren ut. Nästa gren består av fjällreptiler (ormar och ödlor). Sen kommer en punkt b där krokodilernas gren skiljs från fåglarnas.

Monofyletisk reptilgrupp: sköldpaddor, fjällreptiler (ormar och ödlor), krokodiler och fåglar.

Traditionell reptilgrupp: sköldpaddor, fjällreptiler (ormar och ödlor) och krokodiler.

Härskarreptiler: krokodiler och fåglar.

152

Skisser.

Kulformade Kocker

- solitär (ensamlevande) kock: ensam kula.
- diplokocker: två kulor ihop.
- streptokocker: kedja uppbyggd av många kulor.
- stafylokocker: klump uppbyggd av många kulor.

Sjukdomar:

- Halsfluss
- Lunginflammation
- Gonorré
- Karies

152

Skisser.

Stavformade Baciller

- enkla stavar
- kedja av stavar

Sjukdomar

- Kikhosta
- Stelkramp
- Spetälska

152

Skisser.

Spiralformade, Spiriller och spiroketer

- spiralformad stav med en spirill (liknar ett hårstrå) i ena änden.

Sjukdomar

- Magsår
- Kolera

153

Färgfoton. Vattenytan är täckt med gröna stråk och skum. Flocken i närbilden liknar en hårig ulltuss.

156

Färgfoto. Ciliaten liknar en trumpet med små hår (cilier) runt kanten på mynningen.

156

Skiss. Toffeldjuret har formen av en skosula. Kanten är täckt av cilier. Cellkärnan är placerad nära mitten och en cellmun på ena långsidan "sulans utsida". Innanför cellmunnen finns en näringsblåsa. Fler näringsblåsor finns spridda cellplasman. I "häldelen" och vid "stortån" finns en stjärnformad pulserande vakuol.

157

Färgfoto. Nästan helt rund amöba.

157

Färgfoto. En gul blaffa på en trädstam. Den har en småtaggig struktur. På stammen nedanför finns vita tunna trådar.

158

Skiss.

I myggan sker befruktning, förökning och bildning av "sporer". Sporererna överförs till människa vid myggans stick. De förökas i levern och bildar parasitceller som infekterar röda blodkroppar. Fortsatt förökning och bildning av könsceller sker i röda blodkroppar.

159

Mikroskopfoto. Liknar en grön korv med en ögonfläck i ena änden och en svans i andra änden. Längst ut på änden med ögat finns en lång böjd flagell (liknar ett tunt hår).

159

Mikroskopfoto. Liknar ett smalt torn med bred bas och två ben under kanten av basen. Runt basen går en midjefåra med flagell. En flagell hänger ned bredvid det ena "benet".

160

Mikroskopfoto. Algen är gurkformad och omges av ett mönstrat skal.

160

Mikroskopfoto. Algen liknar en tub med en syl i vardera ände.

160

Mikroskopfoto. Algerna är rektangulära och streckade på längden. De sitter ihop via hörnen.

160

Färgfoto. Ser ut som att barken är tunt målad i grönt.

160

Mikroskopfoto. Ett grönt klot med små piggar. Inuti syns 8 gröna kulor.

160

Färgfoto. Algen ser ut att vara uppbyggd av knöliga "slangar" som bildar en tuva.

161

Färgfoto på en gulgrön blåstång, som är rikt förgrenad med platta skott som hålls upprätta av runda luftfyllda blåsor.

161

Färgfoto. Liknar tunna platta och avlånga blad med kraftig rödbrun färg.

162

Färgfoto. Sporkapseln liknar en liten ballong på toppen av ett strå.

165

Färgfoto. Vårskotten är bleka med korta mörka grenar som sluter an mot stjälken. Sporsamlingen i toppen liknar en kotte. Sommarskottet är grönt och har längre grenar som lutar utåt.

165

Färgfoto. I toppen på en del grenar sitter revlummerns smala sporsamlingar.

166

Färgfoto. De unga kottarna pekar uppåt från grenen.

166

Skiss av en blomma i genomskärning. På blomskäftet sitter nederst gröna foderblad, ovanför dem finns kronblad som på den här är blå. Kronbladen omger en krans med fyra ståndare. Ståndarna består av en sträng på vilken det sitter en knapp. Ståndarkransen omger pistillen, som liknar en liten flaska med lång hals. Flaskans buk kallas fruktämne, halsen kallas stift, och längst upp sitter märket.

167

Tre skisser av en pistill i genomskärning. Inuti syns fruktämnet som omger det nästan runda fröämnet. Inuti fröämnet finns en äggcell som sitter på en liten "grodd". Tre pollenkorn har landat på märket.

Från ett av dem växer hancellen med en pollenslang ner genom stiftet.

Pollenslangen når äggcellen i fröämnet nere i pistillen.

Fruktämnet har vuxit och blivit runt. En liten rest av stiftet sitter högst upp. Frukts ytterhölje består av tjockt fruktkött. Därinnanför finns ett frö med fröskal som omsluter grodden.

168

Släktträd. Siffrorna är ungefärliga och avser "miljoner år sedan" där ej annat anges.

470: grönalger (15000 arter) skiljs från de första landväxterna, mossor.

410: mossorna (14000 arter) skiljs från de första kärlväxterna, kärlkryptogamer.

320: kärlkryptogamerna (13000 arter) skiljs från de första fröväxterna, nakenfröiga växter.

130: nakenfröiga växter (600 arter) skiljs från de första gömfröiga växterna (250000 arter).

Gröna organismer: grönalger, mossor, kärlkryptogamer, nakenfröiga växter och gömfröiga växter.

Kryptogamer: grönalger, mossor och kärlkryptogamer.

Fanerogamer: nakenfröiga växter och gömfröiga växter.

Stamväxter (har blad och stam): mossor, kärlkryptogamer, nakenfröiga växter och gömfröiga växter.

Kärlväxter: kärlkryptogamer, nakenfröiga växter och gömfröiga växter.

169

Skiss. Svampen liknar en skål. En närbild visar tätt packade avlånga sporsäckar med rader av sporer.

170

Skiss. Svampens hatt och fot är uppbyggda av tätt packade hyfer vars ändar går till hattens undersida där de bildar basidier. Basidien liknar en klocka med fyra flikar längst ner. På spetsen av varje flik sitter en spor.

171

Färgfoto. Fönsterlaven liknar en liten buske med kala grenar. På bilden bildar en koloni av den ett bulligt täcke över en liten kulle.

171

Färgfoto. Blåslaven täcker över en smal kvist. Den är har platta flikiga grenar.

171

Färgfoto. Kartlaven har gulgröna områden innanför tydliga mörka gränser. Områdena är täckta av strödda mörka prickar. Den är tunn och ligger platt mot stenytan.

173

Skiss. En spermie möter ett ägg och det sker en befruktning. Efter ett tag har det bildats ett klot av celler och senare ett ihåligt klot, en blastula. Därefter blir det en inbuktning av blastulan. När inbuktningen når den yttre cellväggen bildas en gastrula, ett klot med dubbel cellvägg (två cellskikt) och en urmun (öppning) i ena änden. Rummet innanför väggarna är en urtarm.

Sedan växer ett nytt cellager ut mellan de två cellväggarna. De får tre cellskikt. Hela fostret är nu ovalt och har en mun i ena änden och en anus i andra änden.

174

Skisser. Maneten är delad i åtta sektorer. Varje sektor liknar de andra. Den flygand fågeln är delad med en linje från näbben till stjärten. De båda halvorna ser likadana ut fast spegelvända. Delar man tvärs över fågeln blir det två olika delar, en framdel och en bakdel.

175

Släkträd. Grenarna räknas upp i kronologisk ordning.

- Djur med celler som är endast delvis organiserade till vävnader, svamddjur, skiljs från djur med "äkta" vävnader.
- Djur med "äkta" vävnader delas i djur med radiärsymmetri, nässeldjur, och djur med tvåsidig symmetri.
- Djur med tvåsidig symmetri delas upp i djur där urmun blir mun och djur där urmun blir anus.
- Djur där urmun blir mun delas upp i plattmaskar och en annan gren som sedan delas upp i hjulddjur, rundmaskar, blötdjur och ännu en gren. Den senare grenen delas senare i ringmaskar och leddjur.
- Djur där urmun blir anus delas upp i tagghudingar och ryggsträngsdjur.

175

Släkträd. Grenarna räknas upp i kronologisk ordning.

- Svamddjur delas från övriga.
- Nässeldjur delas från resten.
- Ädelstensmaskar grenas av från resten som delas i två grenar (kallas här a och b).
- a-grenen delar sig i två grenar (a1 och a2).
- a1 delar sig i fyra grenar: plattmaskar, hjulddjur, blötdjur och ringmaskar.
- a2 delar sig i två grenar: rundmaskar och leddjur.
- b-grenen delar sig i två grenar: tagghudingar och ryggsträngsdjur.

176

Färgfoto. Svamddjuret är nästan runt till formen. Ytan är randig av lodräta lameller.

176

Skisser.

Medusa i genomskärning. Den liknar en svamphatt med en kort fot. "Foten" är munnen och innanför den finns maghålan som breder ut sig ända till "hattens" kant. Över maghålan finns ett tjockt lager "gele".

Polyp i genomskärning. Den liknar en urna som innehåller en maghåla. Öppningen upptill är mun. Munnen omges av utskott som kallas munarm.

177

Färgfoto. Polyperna är formade som ett skaft med grenar som sprider ut sig i toppen.

178

Färgfoto. Virvelmasken är gul och har en veckad kant runt om som en volang.

178

Tre mikroskopfoton. Ett djur är format som en lång smal trumpet. Ett annat är nästan rektangulärt med två långa utskott från hörnen i ena kortänden och fem kortare utskott i andra änden. Det sista djuret är ovalt med en spets i ena änden och små utskott i den andra.

179

Skiss. Snäckans kropp bakom huvudet kallas fot. Under det spiralvridna skalet bakom huvudet finns en mantelhåla. I taket av den sitter gälar. Från munnen går en smal passage bakåt till magen. Efter magen finns en tarm som går upp under skalet och ut i mantelhålan.

179

Skiss. Musslans ovala kropp ligger skyddad mellan de två skalhalvorna. Den sticker bara ut en rundad fot utanför kanten vid ena kortsidan. Mantelhålan med gälar ligger bredvid foten, framtill där öppningen blir störst. På andra sidan om foten, nära skalets gångjärn finns munnen och magen. Från magen går en tarm till mantelhålan.

179

Skiss. Bläckfisken på bilden har sex korta armar och två armar som är betydligt längre. Från munnen mellan armarna går en tarm bakåt i kroppen under ögat. På den finns två utbuktningar innan den mynnar vid gälarna. Dessa sitter längst in i den långsmala mantelhålan, på undersidan av kroppen. Mantelhålan mynnar i en tratt (omvandlad fot) som pekar mot armarna. Bläckfiskens skal sitter längst bak inuti kroppen ovanför tarmen.

180

Skiss. Daggmaskan liknar ett segmenterat rör med spetsig ände. På varje segment sitter borst som masken tar spjörn med när den kryper. Masken andas genom huden. Ett bredare segment längre in på kroppen kallas gördel. Den bildar slem som packar in äggen i kokonger innan de läggs.

Längst fram på masken börjar en smal kanal som leder förbi maskens lilla "hjärna" och går vidare bakåt i kroppen till magen och tarmen. Från hjärnan går en nervsträng som följer maskens undersida. I några av de främre segmenten finns en njure som virar sig runt nervsträngen. Blodsystemet liknar en stege med ändarna hopsatta. Stegpinnarna är blodkärl som pumpar fram blodet. På undersidan vid skarvarna mellan segmenten sitter små sädesfickor som vid parning tar emot andra maskars spermier. Längre in i kroppen sitter en större sädesblåsa som förvarar egna spermier. Ett smalt rör leder från den till mynningen på undersidan. Intill den finns runda äggstockar med ett smalt rör som också mynnar på undersidan.

181

Tecknad bildserie. Igeln suger fast i underlaget och sträcker ut sig långt framåt, sen släpper den taget med sugskålen. Den håller fast framdelen mot marken och drar ihop sig så att den blir kort och tjock. Den böjer ihop sig och tar nytt tag med sugskålen intill framdelen. Sedan upprepas proceduren.

181

Färgfoto. Gälarna sitter som ett band längsefter kroppen.

181

Färgfoto. Liknar en smal daggmack, men kroppen är slät och inte segmenterad.

182

Färgfoto. Kräfta med avlång kropp, långa antenner, två stora klor och utmed ryggskölden finns fyra par gångben. Bakkroppen är ledad.

182

Färgfoto. Enkelfoting som liknar en segmenterad lite tillplattad larv. Den har ett par ben per segment.

182

Färgfoto. Spindel med liten luden kropp och långa ben. På huvudet syns två framåtriktade korta spröt.

182

Färgfoto. Bi med randig bakkropp, genomskinliga vingar som fäster på mellankroppen och två antenner som riktas snett utåt.

182

Skiss. Hudskelettet i ett ben. Det liknar två rör som sitter ihop i en led. På insidan sitter en muskel på vardera sidan (en vid "knäet" och en i vecket). Musklerna går från röret ovanför leden till röret under leden.

183

Mikroskopbild. Hoppkräftan är oval med en utdragen bakdel med spröt. Längst fram sitter två utåtriktade antenner. Djuret på bilden bär två fyllda äggsäckar, en på var sida om bakdelen.

Vattenloppan har nästan oval kroppsform. Längst fram syns ett stort öga och fyra antenner som är grenade i borst. Bakdelen avslutas i en tagg. Djuret är genomskinligt och det syns en kanal som går från munnen till bakkroppen.

183

Färgfoto. Gråsuggan liknar en oval sköld med ben. Skölden är delad i tvärgående segment.

183

Färgfoto. Tångräkan har smal långsträckt kropp, tvärrandig av segment. Framtill syns ett öga och spröt som går framåt. Några tunna ben syns också.

183

Färgfoto. Havstulpanerna liknar små kägelvulkaner i uppbyggnad. De sitter fast på underlaget. "Vulkankratern" stängs igen av ett tudelat skal.

183

Färgfoto. Dubbelfoting som liknar en segmenterad spolformad larv. Den har två par ben per segment.

184

Färgfoto. På spindelns huvud syns sex kulformade ögon. Två av ögonen sitter på var sin sida av huvudet. Mellan dem finns övriga fyra ögon i en kvadratisk grupp.

184

Färgfoto. En getings uppbyggnad uppifrån.

Den har tre delar, huvud, mellankropp och bakkropp. Vingarna är tunna och genomskinliga. De och benen sitter på mellankroppen.

Vid sidorna av huvudet sitter fasettögon. Mellan dem finns punktögon (små prickar). Framför dessa har de två antennerna sitt fäste.

185

Färgfoto. Två stora fasettögon täcker övre delen och sidorna av huvudet. Det går en linje tvärs över fasettögonen. Ögonen har en småprickig struktur av delögon.

185

Skiss. Trakésystemet bildar förgrenade kanaler som följer konturerna av kroppen på vardera sida. Systemet verkar knytas ihop i övergången mellan mellankroppen och bakkroppen. Från kanalerna går grenar ut till bakkroppens sidor.

186

Fyra färgbilder.

Larver kläcks ur 2 mm långa ägg.

Larv äter bladlus.

Puppa.

Färdiga nyckelpigor.

188

Färgbild. Sjöborren liknar ett klot täckt av taggar.

189

Skiss som visar en sjöstjärnas uppbyggnad. Den har fem armar som pekar rakt ut från centrum. I centrum på översidan finns tarmens mynning. Tarmen är flikig och sitter i på insidan av det övre skalet, två kanaler ut i varje arm. Munnen finns i centrum på undersidan och en kanal leder uppåt till tarmsystemet. På översidan en bit ut på en arm finns en silplatta (öppning till vattenkärlsystemet). Kanaler som bildar vattenkärlsystemet går härifrån och ut på undersidan av armarna. Där har de förbindelse med sugfötterna. I armarna finns också rörformade könskörtlar, en på var sida i armen.

189

Färgfoto. Tre sjöpungrar som liknar urnor med en öppning upptill och en på sidan. De ser ut att vara uppbyggda av nät.

190

Färgfoto. Nejonögat liknar en ål.

191

Skiss. Sillen buk i genomskärning. Strax bakom ögat finns gälar under gällocken. Hjärtat är placerat under gälarna längst fram i buken. Bakom det sitter magen och längre bak den veckade tarmen. Simblåsan är långsmal och ligger överst i buken, under ryggraden. Den sträcker sig ända från gälarna och långt bak mot stjärten. Mellan simblåsan och tarmen ligger en långsmal romsäck som mynnar vid tarmmynningen.

195

Skiss av en baby i mammans mage. Fostret ligger med huvudet nedåt omringad av fostervatten. Navelsträngen liknar ett korvigt band som sitter fast i moderkakan som i sin tur fäster på livmoderväggen.

196

Släkträd. Grenarna räknas upp i kronologisk ordning. Huvudgrenen leder till däggdjur.

- Lansettfiskar skiljs från djur som har ryggsträng.
- Manteldjur skiljs från djur som har kranium.
- Pirålar skiljs från djur som har ryggkotor.
- Nejonögon skiljs från djur som har käkar.
- Broskfiskar skiljs från djur som har lungor eller simblåsa.
- Strålfeniga fiskar skiljs från djur som har "köttiga" fenor eller ben.
- Tofsstjärtfiskar skiljs från resten.
- Lungfiskar skiljs från djur som har ben med tår/fingrar.
- Amfibier skiljs från djur som har fosterhinnor.
- Reptiler inklusive fåglar skiljs från djur som har modersmjölk: Däggdjur

Ryggsträngsdjur: lansettfiskar, manteldjur, pirålar, nejonögon, broskfiskar, strålfeniga fiskar, tofsstjärtfiskar, lungfiskar, amfibier, reptiler inklusive fåglar samt däggdjur.

Ryggradsdjur: nejonögon, broskfiskar, strålfeniga fiskar, tofsstjärtfiskar, lungfiskar, amfibier, reptiler inklusive fåglar samt däggdjur.

Tetrapoder: amfibier, reptiler inklusive fåglar samt däggdjur.

Amnioter: reptiler inklusive fåglar samt däggdjur.

198

Mikroskopfoto. Algen på bilden liknar ett smalt torn med bred bas och två ben under kanten av basen. Runt basen går en midjefåra med flagell. En flagell hänger ned bredvid det ena "benet".

198

Mikroskopfoto. Algerna på bilden är rektangulära och streckade på längden. De sitter ihop i en kedja via hörnen.

201

Färgfoto. Den röda fläcken sitter längst ut på den nedre näbbhalvan.

203

Flygande fågelsilhuett underifrån. Rörs den åt höger har den kort hals och lång stjärt, rörs den åt vänster har den lång hals och kort stjärt.

205

Färgfoto. Tjäderhönan sitter på en uppfälld baklucka på en bil. En person står alldeles intill.

207

Färgfoto. En papegoja håller näbben mot en ung tjejs näsa. Tjejen kliar papegojan på halsen.

212

Tre skisser.

Om flygriktningen är mot solen går biet rakt uppåt innan den svänger.

Om flygriktningen är i vinkel mot solen dansar biet i samma vinkel mot lodlinjen.

Om flygriktningen är från solen går biet rakt nedåt innan den svänger.

213

Färgfoto. Strandpiparen hukar spretar nedåt med ena vingen.

215

Färgfoto. Rådjuren har en framträdande vit fläck under svansen.

215

Färgfoto. En flock zebror som dricker. Det blir ett virrvarr av ränder som gör det svårt att se enskilda individers konturer.

224

Färgfoto. En kvinna på ett berg använder en tubkikare för att titta ut över dalen nedanför.

224

Diagram med temperatur på x-axeln och vitalitet på y-axeln. Optimal temperatur är den temperatur som ger störst vitalitet. Kurvan bildar en puckel inom toleransområdet så att högsta vitaliteten är i mitten av temperaturintervallet.

226

Skisser.

Ekosystem;

Abiotiska miljöfaktorer (några exempel):

- ljus
- temperatur
- nederbörd
- berggrundens sammansättning
- tillgång på närsalter
- pH

Växtsamhälle: ex. population av granar eller klöver.

Djursamhälle: ex. Population av harar eller myror.

Nedbrytare: ex. Svampar och bakterier.

227

Skiss. De olika typerna av strålning som visas är från vänster: gammastrålning, röntgenstrålning, ultraviolett strålning, synligt ljus, infraröd strålning, mikrovågor och radiovågor.

Det synliga ljuset är bara en liten del av strålningen.

228

Färgfoto. Ett knippe bjärt röda "trådar" sticker ut ur toppen på en knopp.

230

Skiss av luftlagren runt jordklotet. Solens strålar faller rakt in mot ekvatorn. I ett bälte vid ekvatorn ger det ett ekvatoriskt högtryck. Norr om detta lågtryck finns runda fält med subtropiska högtryck. Dessa ger varma vindar som blåser medurs runt högtrycken. Vid ekvatorn blåser de åt väster och norrut blåser de åt öster. Norr om högtrycken finns runda fält med lågtryck. Mellan hög- och lågtryck går en böljande linje, polarfront. Den består av omväxlande varm- och kallfronter som vandrar österut. Fronterna möts inne i lågtrycksområdena.

I detta område faller solstrålarna in snett mot jordytan och deras energi sprids över ett större område. Vid nordpolen finns ett högtryck som ger kalla vindar som blåser mot sydväst.

På södra delen av jordklotet ser det ut på samma sätt fast spegelvänt. Vindarna runt de subtropiska högtrycken blåser moturs, dvs vid ekvatorn blåser de västerut och i söder blåser de mot öster. Runt lågtrycken i söder vandrar polarfrontens hög- och lågtryck mot väster. Vindarna runt högtrycket på sydpolen drar mot nordväst.

230

Diagram. På x-axeln finns olika breddgrader, från nordpolen till ekvatorn. På y-axeln finns höjd (km). Diagrammet visar att luftens rörelser bildar tre cirklar mellan ekvatorn och nordpolen. Vid ekvatorn cirkulerar luften upp till 15 kilometers höjd, de övriga cirkelarna når dryga 10 km höjd.

- Luften stiger vid ekvatorn. Då bildas ett lågtryck på marken. När luften kommer högre upp kyls den av och ger regn. Regnmolnen når ända till 15 km höjd. Luften böjer av och går nedåt vid den 30 breddgraden, där det blir högtryck vid marken. Därifrån strömmar luften tillbaka mot lågtrycket vid ekvatorn.
- Från den 30 breddgraden strömmar även varm luft norrut längs marken. Vid den 60 breddgraden möter den kall luft från nordpolen och tvingas uppåt över den. Här är lågtryck vid marken. När den varma luften kyls av regnar det. Regnmolnen når ca 10 km höjd. Den avkylda luften cirkulerar tillbaka söderut till den 30 breddgraden.

- Från 60 breddgraden går även luft på höjden mot nordpolen. Vid nordpolen går den nedåt och kall luft strömmar tillbaka söderut längs marken.

231

Världskarta.

Polarzon: Den varmaste månadens medeltemperatur är lägre än +10 graderC.
Zonen sträcker ut sig runt polerna.

Tempererad zon: Den varmaste månadens medeltemperatur är minst +10 graderC.
Zonen täcker större delen av Europa och Asien samt USA och Kanada. På södra halvklotet täcker den södra spetsen på Sydamerika och Nya Zeeland.

Subtropisk zon: Den varmaste månadens medeltemperatur överstiger +20 graderC och den kallaste månadens medeltemperatur är mer än +5 graderC.
Zonen täcker in Medelhavsområdet och norra Afrika, norra delen av Arabiska halvön och ett smalt band vidare österut över norra Indien och Kina. I Amerika täcker den sydligaste USA och nästan hela Mexiko. På södra halvklotet täcker den mitten på Sydamerika och sydspetsen på Afrika samt nästan hela Australien.

Tropisk zon: Medeltemperaturen för hela året överstiger +20 graderC.
Zonen följer ekvatorn och täcker in centrala Afrika, södra Asien och nordligaste Australien. Mellanamerika och norra delarna av Sydamerika är också i tropiska zonen.

231

Färgfoto. En elefanhjord passerar framför bergets snöklädda topp. Marken de går på ser torr ut.

232

Världskarta som visar olika bioms utredning.

Inlansis: Grönland och Antarktis.

Tundra: nordligaste delarna av Amerika, Europa och Asien.

Kalltempererad barrskog: Ett brett stråk från Sverige och österut till östra Sibirien, södra Kanada och nordvästra USA.

Varmtempererad lövskog: Centrala Europa och ett smalt band österut till Mongoliet, östra Kina, östra USA; Australiens sydöstra kust och Nya Zeeland.

Macchia: Kusten runt Medelhavet, Sydafrikas spets, södra delarna av Australien, Kalifornien och norra Chile.

Öken: västra Mexiko, Perus kust samt norra delarna av Chiles kust, Afrikas sydvästra kust, ett stråk längs Norra vändkretsen (Sahara) från Afrikas västkust till Pakistan, ett område öster om Kaspiska havet och fläckvis österut till Kina, en fläck i Australiens inre delar.

Stäpp: centrala delar i USA, Argentina, smalt område söder om Sahara, inre delar av södra Afrika, ett brett område runt Svarta havet och österut till Kinas inland, runt öknerna i Australiens mitt.

Savann: områden utanför den tropiska regnskogen. Stora delar av mellersta Sydamerika, större delen av mellersta och södra Afrika, västra Madagaskar, sydöstra Indien, norra Australien.

Tropisk regnskog: runt Amazonfloden och upp genom Mellanamerika, Karibiska öarna, Brasiliens östra kust, längs ekvatorn i västra Afrika, östra Madagaskar, delar av Sydostasien och öarna utanför, nordöstra kusten på Australien.

235

Färgfoto. Kaktusen är taggig och vitluden. Den har en krans av små blommor nära toppen.

237

Färgfoto. Bergväggen är helt uppbyggd av jämna lodräta fyrkantiga stenpelare.

239

Karta över Norden utom Island. De flesta av de isfria öarna i Norge är markerade på norra delen av Atlantkusten och Ishavskusten. Det finns även några vid sydligaste Atlantkusten.

240

Karta över Norden utom Island.

Områden i Sverige som legat under vatten vid högsta kustlinjen. En bred remsa längs hela Norrlandskusten, ett brett bälte tvärs över södra Sverige från Bohuslän och Dalsland över Väneren och Vättern över till Uppland och Södermanland. En smal remsa längs kusten runt Småland, Blekinge, Skåne och Halland. Även Öland och Gotland låg under vatten.

Några exempel på vattentäckta områden utanför Sverige är nästan hela östra och södra Finland, en smal remsa längs kusten i Baltikum och nordligaste Danmark.

Exempel på områden i Sverige med olika landhöjning:

>250 m: Kusten i Ångermanland och Västerbotten.

200-250 m: Resten av Norrlandskusten samt inlandet med Dalarna och Jämtland.

150-200 m: Lappland, en remsa tvärs över Sverige med områdena runt Mälaren och Väneren.

100-150 m: en remsa tvärs över Sverige runt Vättern.

50-100 m: Gotland, Öland och en remsa tvärs över Sverige, Småland och västerut.

0-50 m: Skåne och Blekinge.

240

Illustration. Tvärsnitt av marken vid ett berg. Den före detta havsytan är markerad i bilden. Hela det fasta berget (underst) kläs in av ett lager morän. På bergets topp bildar moränen

ytskikt. Vid den före detta kustlinjen finns på moränen ett klapperstensfält med block. I slutningen nedanför klapperstensfältet ligger sand över moränen. Längre ner i dalen ligger lera över moränen. På bilden är moränmarken (toppen av kullen) skogsbevuxen, det växer buskar på sandmarken medan leran är uppodlad.

Jordarter: sand, lera och morän.

Jordmån: översta skiktet på marken.

243

Näringskedja.

Producent: Plommonträd till Förstahandskonsument: Amiraljäril till

Andrahandskonsument: Koltrast till Tredjehandskonsument och toppkonsument: Sparvhök

243

Näringsväv. Några exempel:

Plommon till Koltrast till Sparvhök.

Plommonträd till Amiraljäril till Koltrast till Sparvhök.

Plommonträd till Bladlus till Nyckelpigelarv till Koltrast till Sparvhök.

Fjärilsbuske till Blomfluga till Skogsödla.

245

Närsaltarnas kretslopp.

Näringen i producenten (t.ex. harsyra) äts av en växtätare (t.ex. skogshare), som i sin tur äts av ett rovdjur (t.ex. lodjur). När växterna, växtätaren eller rovdjuret dör återförs näringen till markens nedbrytare (t.ex. bakterier). Dessa frigör näringen så att producenten kan ta upp den igen.

245

Energins flöde.

Solen ger ljusenergi till producenten (t.ex. harsyra). Kemiskt bunden energi överförs till en växtätare (t.ex. skogshare). Kemiskt bunden energi från växtätaren överförs till ett rovdjur (t.ex. lodjur). Producenten, växtätaren och rovdjuret avger dessutom värmeenergi.

När växterna, växtätaren eller rovdjuret dör överförs den kemiskt bundna energin till markens nedbrytare (t.ex. bakterier). Även dessa avger värme.

246

Illustration.

solenergi 1000000 J

producenter 10000 J

förstahandskonsumenter 1000 J

andrahandskonsumenter 100 J

tredjehandskonsumenter 10 J

247

Färgfoto. Hamburgare med sju lager av kött, ost och grönsaker mellan brödhalfvorna.

248

Illustration. Siffrorna avser 1000 km³ vatten/år.

Avdunstning från havsytan: 320

Nederbörd över havet: 280

Nettotransport av vattenånga mot land: 40

Evapotranspiration: 60

Nederbörd över land: 100

Transport av yt- och grundvatten till havet: 40

249

Kolets kretslopp. Två slingor, en på land och en i vatten.

- Genom fotosyntes tas koldioxid från luften upp i växter, alger och blågröna bakterier som binder kol. Samtidigt avges koldioxid vid deras cellandning. Kolet förs vidare till en växtätare (hare) när den äter. Den avger också koldioxid vid cellandningen. Döda organismer (växter mm och djur) bryts antingen ner av saprofyter och deras cellandning återför kolet till koldioxid, eller så lagras de i marken och blir till stenkol, olja och naturgas. Vid förbränning av dessa återförs kolet till koldioxid.
- koldioxid i luften reagerar med vatten och bildar vätekarbonat HCO_3^- och karbonat CO_3^{2-} . Av detta binds kalk CaCO_3 i skal, skelett och kalksten. Genom kemisk vittring återförs kolet till koldioxid i luften..

251

Kvävets kretslopp. Siffrorna (1-4) hänvisar till texten ovan.

Kvävgas finns i atmosfären N_2 .

(2) Vid förbränning vid hög temperatur (bilmotor) bildas kväveoxider, t.ex. NO_2 . När det regnar ger det en reaktion med vatten och salpetersyra HNO_3 bildas. I vattenlösning ger det nitratjoner NO_3^- .

(2) Även spridning av handelsgödsel ger nitratjoner.

(1) bakteriers kvävefixering ger ammoniak NH_3 /ammoniumjoner NH_4^+ .

(4) Bakteriers nitrifikation, i två steg, ger först nitritjoner NO_2^- och sedan nitratjoner NO_3^- .

(3) Bakteriers denitrifikation bryter ner nitratjonerna och skickar tillbaka kvävgas till atmosfären.

Alger och växter använder nitratjoner och ammoniak/ammoniumjoner för att bygga upp kvävehaltiga organiska ämnen. När de äts upp överförs kväve till organiska ämnen hos djur.

(4) Kväve i organiska ämnen hos döda organismer samt urinämne från djuren tas om hand av bakterier som med hjälp av ammonifikation återför kvävet till ammoniak/ammoniumjoner.

252

Fosfors kretslopp. Två slingor.

- Fosfatjoner i mark och vatten tas upp och ger fosfor i organiska ämnen hos alger och växter. När växterna/algerna äts blir det fosfor i organiska ämnen hos djur. Fosfor i organiska ämnen hos döda organismer (växter och djur) återförs till marken genom nedbrytning.
- Urlakning och transport av fosfatjoner i mark och vatten ger fosfor i sediment på havets botten. Bildning av bergarter (tar miljontals år) ger fosfor i berg. Genom kemisk vittring och genom tillverkning av handelsgödselåterförs fosfor till fosfatjoner i mark och vatten.

253

Färgfoto. Skylt med texten: Horse Poo 50 c Bag.

254

Linjediagram med "tid" på x-axeln och "Antal individer" på y-axeln. En vågrät linje visar "miljöns bärförmåga".

Diagrammet visar att antalet individer först ökar väldigt långsamt. Sedan ökar de fortare och fortare tills de börjar närma sig miljöns bärförmåga. Då avtar ökningen och antalet stabiliseras och fluktuerar runt miljöns bärförmåga.

255

Linjediagram med "tid" på x-axeln och "Antal individer" på y-axeln.

Diagrammet visar att antalet individer först ökar väldigt långsamt. Sedan ökar de fortare och fortare. De når en topp och sedan sjunker antalet drastiskt till ursprungsläget. Sedan upprepas proceduren igen.

257

Tre färgfoton visar arterna dick-dick, impala och giraffantilop.

257

Färgfoto. En grupp döda träd med kala grenar.

258

Färgfoto. Oxhackaren, en liten fågel, sitter på buffelns rygg.

263

Sverigekarta. Växtregioner, ungefärliga gränser.

Kalfjället: De högsta fjälltopparna.

Fjällbjörskogen: fjällområdet.

Norra barrskogsregionen: resten av Norrland, samt Dalarna och norra Värmland.

Södra barrskogsregionen: Svealand och Götaland utom Halland, Skåne och Blekinge.

Södra lövskogsregionen: Halland, Skåne och Blekinge.

264

Färgfoto. Solen lyser på skira löv och grå stammar. Marken under träden är nästan helt skuggad.

265

Färgfoto som visar en dalglaciär framför karga fjälltoppar.

266

Färgfoto. Äng med spridda träd.

267

Färgfoto. Trädens stammar har kapats av för länge sedan. Nu bildar nya grenar en buskig krona.

268

Färgfoto. Ko på bete. Gräset är kortsnaggat.

269

Färgfoto. Traktorspår genom en enorm odling.

269

Färgfoto. Spikrakt dike med algsamlingar i vattnet.

269

Två kartor som visar området runt Eslöv, Lund och Tomelilla år 1820 resp. 1950. På den tiden har nästan alla småbäckar försvunnit och ca. 80 procent av vattenytorna (sjöarna/kärren).

274

Skiss. Den negativt laddade humuspartikeln binder jonerna H^+ , Na^+ , $Mg^{(2+)}$, $Al^{(3+)}$ och K^+ .

275

Färgfoto. Markprofil. En man håller en spade vid övre delen av en ca 2 m djup grop i en barrskog. Måtten är uppskattade i bilden. Skikten räknat uppifrån.

Förna: någon cm

Råhumus: 1 dm

Blekjord: 1 dm

Rostjord: 2-3 dm

Opåverkad mineraljord: 1,5 m

278

Skiss. Rot och en humuspartikel omgiven av vatten. Humuspartikeln har bundit positiva joner vid sin yta: K^+ , H^+ , Na^+ , $Mg^{(2+)}$.

Roten avger H^+ till humuspartikeln och får i gengäld K^+ .

Roten avger OH^- till vattnet och får i gengäld NO_3^- .

279

Två skisser.

Vätejoner H^+ följer med regnet till marken. I marken ligger en humuspartikel som har bundit positiva joner vid sin yta: K^+ och $Mg^{(2+)}$.

Vätejonerna fäster vid humuspartikelns yta. Den släpper då iväg K^+ och $Mg^{(2+)}$.

281

Illustration. En strandkant i genomskärning.

- Strandzonen: den del av sjöbotten och stranden som ligger ovanför kompensationsnivån. På bilden växer starr 1 från vattenytan och uppåt. Under vattnet närmast land har kaveldun 2 (rak lång smal stam) sina rötter, men växten sticker upp ovanför ytan. På något större djup finns bladvass 3 (rak lång smal stam), även den når högt över ytan. Ålnate 6 har rötterna i samma zon som bladvassen men stammen böjer sig mjukt i vattnet och bara ett blad i toppen sträcker sig över ytan. Längst ut strax över kompensationsnivån växer näckrosor 4 med rötterna på botten, långa smala stälkar och till slut blommor och blad som flyter på ytan. Mellan näckrosorna och bladvassen flyter andmat 5.
- Den fria vattenzonen: vattnet ovanför kompensationsnivån och utanför växtligheten. Här finns planktonalger 8.

- Djupbottenzonen: Vattnet och botten under kompensationsnivån. Här finns fjädermygglarver 7.

282

Färgfoto. En person som pimplar genom ett borrarat hål i isen.

282

Fyra skisser.

Vinter: Vinterstagnation. Det är is på sjön och vattnet står stilla. Vid ytan håller det en temperatur på 0 graderC. Djupare ner blir det stegvis varmare och vid botten är det 4 graderC.

Vår: Vattnets vårcirkulation. Isen har släppt och vattnet cirkulerar från botten till ytan. Hela sjön håller 4 graderC.

Sommar: En bit ner i vattnet bildas ett temperatur-språngskikt. Det begränsar cirkulationen till ytvattnet. Vid ytan håller vattnet 20 graderC och nere strax ovanför språngskiktet är temperaturen 18 graderC. Precis under språngskiktet är det 10 graderC. Längre ner blir det allt kallare och vid botten är det 4 graderC.

Höst: Vattnets höstcirkulation. Isen har inte lagt sig än och vattnet cirkulerar från botten till ytan. Hela sjön håller 4 graderC.

283

Linjediagram. På x-axeln finns "vinter, vår, sommar, höst", y-axeln är ej graderad. Siffror hänvisar till texten nedan. I diagrammet finns fyra kurvor.

Nyckel:

n=närsalter i ytvattnet

t=temperatur

b=belysning

v=växtplankton

Vinter 1: n är hög hela vintern.

T, b och v ligger på låg nivå. Vid slutet av vintern börjar dessa kurvor stiga.

Vår: under tidig vår 2 stiger v kraftigt och bildar en topp i mitten av våren för att sedan sjunka till en lägre nivå igen fast inte lika låg som på vintern. N sjunker till en lägstanivå i slutet av våren. B och t ökar under hela perioden.

Sommar 3: n och v ligger på låga nivåer, b sjunker sakta och t ökar till ett maximum mitt i sommaren för att sedan minska något.

Höst: I början av hösten 4, ökar n hastigt och bildar en låg topp. V bildar en topp lite senare. På senhösten 5 fortsätter n att öka till ännu högre nivå medan v t och b sjunker.

287

Stapeldiagram. Toleransområden. Siffrorna avser pH och är ungefärliga.

Känsliga insekter: > 5,8

Mört: > 5,5

Dammsnäcka: > 5,4

Kräfta: > 5,3

Laxfiskar: > 5,1

Abborre: > 4,8

Gädda: > 4,7

Ål: > 4

Tåliga insekter: > 3,2

Vitmossa: < 6

288

Fyra skisser.

Ung sjö: Bottnen är täckt av ett tunt lager lera som täcks av ett tunt lager gyttja och dy. Öppet djupt vatten förutom i kanterna av sjön där det växer lite vass.

Åldrad sjö: Bottnen är täckt av ett tunt lager lera som täcks av ett tjockt lager gyttja och dy. Vassen breder ut sig över nästan hela sjön. Bara små områden med öppet vatten.

Kärr: Bottnen är täckt av ett tunt lager lera som täcks av ett tjockt lager kärrtorv. Vassen har nästan försvunnit och växer bara i kanterna av kärret. Bara små områden med öppet vatten.

Högmosse: Vitmossetorv har vuxit till en kulle över kärrtorven. I kanten av den forna sjön finns en lagg (ränna med vatten).

288

Färgfoto. Täta ruggar med blommande svärdsilja. Här och där skimtar lite vatten.

289

Färgfoto. Torven är ganska ljus vid ytan och blir successivt mörkare mot djupet.

290

Färgfoto. Fraktskepp.

290

Skiss som visar att grundet vid Malmö sticker upp ovanför haloklinen.

Detta gör att utanför grundet, i Öresund finns salt atlantvatten på djupet under haloklinen. Det tvingas att vända utåt igen av grundet. Innanför grundet finns bräckt östersjövatten. Det fortsätter även längs ytan ovanför haloklinen ut i Öresund.

291

Karta. Salthalt och arter räknas upp nedan med början längst in i Östersjön (Bottenviken).

< 0,5 %, längst in i Bottenviken.

0,5 %, havet utanför Västerbotten och södra Norrbotten: ex blåstång och blåmussla.

0,6 %, havet utanför Ångermanland till strax norr om Stockholm: 50 arter ex. öronmanet och torsk.

0,7 %, havet mellan Åland och norra Gotland.

0,8 %, havet mellan norra Gotland och till Malmötrakten:

- norra delen 80 arter ex. Rödspotta (plattfisk)

- södra delen 150 arter ex. Strandkrabba.

2 %, Kattegatt mellan Göteborg och Malmö: ex. Sjöstjärna.

3 %, havet norr om Göteborg: 900 arter.

3,5 %, havet utanför Danmark: 1500 arter.

292

Färgfoto. Tre olika alger med olivgrön färg.

Blåstång: Breda långsmala blad med flikar i ändarna. Parvis placerade flytblåsor.

Sågtång: Breda tillplattade långsmala blad, utan flytblåsor. Bladen har sågtandad kant.

Knöltång: Tång med smala stammar och smala blad. Spridda flytblåsor sitter längs stammarna, en och en.

293

Färgfoto. Algerna bildar en lila hinna på vattnet.

293

Skiss. Ett tvärsnitt av havet. Haloklinen delar havsvattnet i två skikt.

Över haloklinen finns syrerikt vatten med låg salthalt. Solen strålar på ytan och levande alger bildar syre.

Under haloklinen finns syrefattigt vatten med hög salthalt. Döda alger faller till botten och sedimenterar, syre förbrukas av bakterier som lever på döda alger.

297

Linjediagram. På x-axeln finns "vinter, vår, sommar, höst", y-axeln är ej graderad.

Vinter: Antalet växtplankton är lågt under vintern. Det sjunker till en bottennivå strax efter vinterns mitt, sedan börjar antalet stiga.

Vår: under tidig vår stiger antalet växtplankton kraftigt och bildar en topp i mitten av våren för att sedan sjunka till en lägre nivå igen fast inte lika låg som på vintern.

Sommar: Antalet växtplankton ligger på ganska låg konstant nivå.

Höst: Första halvan av hösten ökar antalet växtplankton hastigt och bildar en topp för att sedan sjunka. På senhösten fortsätter antalet växtplankton att sjunka till ännu lägre nivå.

299

Linjediagram. På x-axeln finns årtal från 1000 f. Kr till år 2000 e. Kr., på y-axeln finns "antal miljarder människor". Dia grammet visar att befolkningstillväxten var väldigt långsam mellan år 1000 f. Kr och år 1700 e. Kr. Den ökade från ca 0,2-0,5 miljarder under perioden. Efter 1700-talet viker kurvan av uppåt. År 1900 fanns ca 2 miljarder människor och år 2000 fanns ca 7 miljarder.

300

Linjediagram. På x-axeln finns "år" från 1700-2000. På y-axeln finns "koldioxidhalt i luft (ppm)". Halten ökar allt snabbare. Några exempel, siffrorna är ungefärliga.

år 1700: 275 ppm

år 1800: 280 ppm

år 1900: 300 ppm

år 2000: 390 ppm

302

Två kartor.

1973: Nordpolens is täcker nästan hela havet mellan Grönland och Ryssland.

2003: Grönlands inlandsis syns ingen skillnad på. Istäcket på havet har minskat och stora delar av den ryska ishavskusten är isfria.

305

Skiss med höjdskala. Ozonmolekylen består av tre syremolekyler i en böjd rad.

306

Kulmodell. DDT-molekylen består av två kolringar med sex kolatomer (C) i varje. De sitter ihop via en annan C som binder en väteatom (H) och ännu en C. Denna sista C binder tre kloratomer (Cl). De två kolringarna binder vardera fyra H samt en Cl. Totalt ger det fem Cl.

311

Näringspyramid med punkter som markerar miljögifter. Pyramidens våningar räknat nedifrån (basen först). Siffrorna inom parentes avser bredden på varje våning, mätt i bilden.

Producenter: 16 planktonalger med en punkt var (9,5 cm)

Förstahandskonsumenter: 8 djurplankton med två punkter var (7,7 cm).

Andrahandskonsumenter: 4 mindre fiskar med fyra punkter var (6,3).

Tredjehandskonsumenter: 2 större fiskar (t.ex. gäddor) med åtta punkter var (5,2).

Toppkonsument: T.ex. 1 fiskgjuse med 16 punkter (1,5).

311

Tre miljömärken.

Bra miljöval: rund symbol med silhuett av en dykande falk.

Svanen: rund symbol med stiliserad flygande svan och texten "Miljömärkt" vid övre kanten.

KRAV-märket: oval symbol med texten "KRAV" på mitten och några böjda streck längs kanten.

314

Färgfoto. Vy över ett högt fjäll med en vandrare i dalen i förgrunden.

316

Bild av ett fotavtryck. Ytorna utgörs av:

koldioxidyta, skogsyta, betesmark, åkeryta, yta med vägar och byggnader, del av produktivt hav.

317

Färgfoto. Fyra lejon strövar över vägen framför tre turistbilar med öppet tak så turisterna kan sticka upp huvudet där och kika ut.

319

Färgfoto. En grävmaskin vid ett vägbygge.