

Naturkunskap 2

Lärraranvisning Textview

Verksnummer: 40149

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.
- **Sidspecifika förändringar**
Här kan du läsa om sidspecifika tillägg och ändringar som är gjorda i den pedagogiskt anpassade boken. Det kan till exempel vara en övning som omarbetats eller en bild som flyttats.
- **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: Naturkunskap 2

Författare: Lundegård

ISBN: 978-91-523-2077-8

Innehåll

Generella förändringar av boken	1
Sidspecifika förändringar.....	2
Till läsaren.....	3
Pedagogiska tips	4
Bildbeskrivningar	5

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.
- Låt eleven få riktigt material som motsvarar bilderna där det är möjligt, t ex. s. 49 kulmodeller, Kapitel 6 anatomiska modeller, s. 166 geometriska figurer mm.
- Det finns bildbeskrivningar till de flesta bilderna i boken. Det finns även några svällpappersbilder. Ibland finns bildbeskrivningar parallellt med dessa.
- Fet och kursiv utgår och ersätts med VERSAL markering av dessa ord. VERSAL-markering förekommer på viktiga och betydelsebärande ord. Övrig fet- och kursivmärkning utgår.

Sidspecifika förändringar

29

Eleven kan behöva tillgång till en stjärnkarta.

Till läsaren

Det finns bildbeskrivningar till nästan alla bilder i boken.

Det finns även svällpappersbilder som ibland går att använda parallellt med bildbeskrivningarna.

Periodiska systemet s. 44 och 196 finns med som svällpappersbild i en egen volym.

Fet och kursiv utgår och ersätts med VERSAL markering av dessa ord. VERSAL-markering förekommer på viktiga och betydelsebärande ord.

Pedagogiska tips

- Periodiska systemet s. 44 och 196 finns med som svällpappersbild i en egen volym.
- Eleven behöver tillgång till ritmuff. En generell instruktion är att den som ritar på ritmuffen ska förenkla bilden så mycket som möjligt. Rita enkla bilder av t.ex. s.43, 47-48, 68, 70 atommodeller, saltkristall, s. 49, 50 kulmodeller, s. 135 fagocyter, lymfocyter mm. Nu finns även Blackboard (bestnr: 10326). Det är en ritplatta där man snabbt och enkelt kan framställa taktila bilder. Man beställer den hos SPSM. Det finns två filmer på YouTube om hur den används. Sökord på YouTube: Sensational blackboard.
- 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.
- 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.

Bildbeskrivningar

4

Färgfoto. Nykläckt kyckling som sitter på äggen i en äggkartong.

5

Färgfoto. Två grisar utomhus.

6

Fyra tidningsklipp.

Forskare eniga i larmrapport: Medicinerna som allvarligt kan skada din hälsa.

Forskare: Så farlig är den nya LCHF-dieten.

Ny rapport avslöjar: Light-maten gör dig fetare!

Internationell expert om Den nya krämen som gör dina bröst fastare.

7

Färgfoto. En välbesökt uteservering. I bakgrunden syns Karl XII:s staty framför kungliga slottet.

8

Teckning. Två spöken i ett rum. De ser ut som människor täckta av lakan och har runda svarta ögon.

Den ene, som sitter i en fåtölj säger: Om du inte tror på dig själv, vem ska då göra det?

Den andra står tyst bredvid.

9

Två färgfoton.

Övre: Interiör i en tunnelformad anläggning. Där finns bland annat blanka grå plattor runt tunnelväggarna. Två personer står på en plattform till höger. Tunnelns diameter är flera gånger högre än dem.

Nedre: ISS är avlång och verkar uppbyggd av flera cylindriska moduler med smalare gångar emellan. Från sidorna sticker tvärställda solpaneler ut. De liknar vingar.

10

Två bilder.

Höger: DNA-molekylen liknar ett trassligt och ojämnt snöre som är tvärrandigt.

Vänster: Teckning av en mans överkropp under huden. Där syns bland annat hjärtat, revbenen, ådror, muskler och sensor.

11

Färgfoto. Två stora vindkraftverk på en kulle. De består av en vindsnurra på en hög stång.

11

Färgfoto av en vit råtta med texten: Jag vill inte bli forskad på!

12

Svartvitt porträttfoto. Marie Curie har uppsatt hår och lutar huvudet mot ena handens fingrar.

13

Färgfoto med text. En ung naken kvinna, sedd från sidan. Hon står dubbelvikt med raka ben och nuddar tårna med fingerspetsarna.

Text vid huvudet: torrt livlöst hår, stroke, hjärninfarkt, rynkor, dålig andedräkt, struma, astma, kronisk bronkit.

Text vid bålen: lungcancer, emfysem, hjärt- och kärlsjukdomar, magsår, risk för missfall, tidigt klimakterium, svårt bli med barn, menstruationsbesvär, livmoderhalscancer.

Text vid fötterna: dålig kondition, benskörhet, kalla fötter, dålig blodcirkulation.

13

Stapeldiagram som visar antal rökande män och kvinnor vid sju olika årtal. För män är trenden att rökningen minskat från en nivå på 50 procent 1946 till en nivå på 16 procent 2006. Kvinnornas rökning ökade från 9 procent 1946 till ett maximum på 31 procent 1977. 1983-2006 ligger den på en ganska stabil nivå runt 20 procent. Siffrorna nedan är ungefärliga.

Nyckel:

m = procent män

k = procent kvinnor

1946: 50 m, 9 k.

1963: 48 m, 22 k.

1977: 40 m, 31 k.

1983: 31 m, 18 k.

1993: 22 m, 22 k.

1998: 17 m, 22 k.

2006: 16 m, 22 k.

16

Två bilder.

Färgfoto. Stjärnor samlade i ett brett ojämnt bälte sträcker sig snett över himlen. Det har mörka partier i mitten och ljusa kanter.

Teckning som visar en galax sedd rakt uppifrån. Den har fyra långa smala armar som böjs till en spiral runt ett lysande klot i centrum.

17

Färgbild. I centrum finns ett område med orange färg. Det omges av gröna fält som liknar moln. Bilden är tätt prickig av stjärnor.

17

Svartvitt foto. Hubble kikar i ett smalt rör på utsidan av en stor uppåtriktad tub (ca 1,5 m i diameter).

17

Två teckningar av samma deg. Längderna är ungefärliga och uppmätta i bilden.

Vänster: Degen är 27 mm bred med 5 mm mellan russen.

Höger: Degen är 41 mm bred med 9 mm mellan russen.

18

Sonden består av en rund platta av guldfärgad metall. I dess centrum finns ett torn med stag som håller parabler och skivor.

19

Skiss i två delar. Siffrorna nedan avser diameter mätt i bilden.

En ung stjärna med storlek som solen (2 mm): blir till en röd jätte (9 mm) och slutar som vit dvärg (3 mm).

En ung stjärna, 10 ggr större än solen (8 mm): blir till en röd jätte (18 mm). Sedan blir den till en ännu större exploderande supernova. Den slutar antingen som en neutronstjärna (2 mm) eller som ett svart hål (2 mm).

20

Färgfoto av en klotformad byggnad uppe på ett högt berg.

20

Färgfoto av en stjärna. Ytan är fläckig i rött och orange. Där finns även en vit fläck som syns tydligt och några mindre vita fläckar.

21

Färgfoto av ett avlångt lysande stoftmoln i rymden. Det skymms delvis av ett mörkt stoftmoln.

21

Svartvitt foto. Närbild av ett brett, nästan ovalt fotspår, med breda räfflor på tvären.

22

Färgfoto. En gyrokompass på en båt.

23

Skissen visar på vilket djup de olika lagren finns och vad de består av.

0-20 km, Jordskorpan: fast material.

20-2900 km, Manteln: plastiskt till fast material.

2900-5100 km, Yttre kärnan: flytande material.

5100-6400 km (jordens mitt), Inre kärnan: fast material.

24

Färgfoto. Het orange lava sprutar uppåt som en fontän och rinner sedan nerför ena sidan av det mörka berget.

24

Skiss som visar kontinentalplattornas rörelser i genomskärning.

Spridningszon: när plattorna rör sig från varandra bildas en spricka i jordskorpan och magma tränger uppåt. Det blir en vulkan under havsytan. En del av magmaströmmarna böjer av under jordskorpan bort från sprickan.

Kollisionszon: en platta under havet går mot en platta under ett berg. Havsplattan böjer nedåt och går under bergsplattan. Då bildas en djuphavsgrav där plattorna möts. Magma under bergsplattan pressas uppåt och en vulkan bildas i bergskedjan. Den bygger upp nytt berg som samtidigt utsätts för erosion. Magma under havsplattan böjs djupare ner mot jordens inre.

25

De gula och röda områdena följer varandra. Några exempel.

Gula band:

- längs mitten av Atlanten i nordsydlig riktning.
- från mitten av Atlanten och österut till Kina (när östkusten vid Beijing). Bandet går genom Medelhavet till Alperna och vidare genom Turkiet. Det blir bredare i Iran och smalnar av i Indien. I Kina blir det bredare och en flik går norrut till Mongoliet.
- längs Nordamerikas västkust, från Alaska och söderut. Den bildar en båge västerut i Stilla havet från södra Mexiko till sydligaste spetsen på Sydamerika. En flik går österut till norra Sydamerika.

- en ring i havet runt Sydpolen. En flik går norrut i Indiska Oceanen. Den böjer av mot väster till Somalia och går sedan söderut längs Afrikas östra kust till Moçambique. En flik går norrut utanför Nya Zeelands östra kust.
- en fläck i Stilla havet, mitt mellan Kina och Mexiko.

Röda band:

- från Alperna, genom Balkan och till Turkiet.
- från södra Iran till södra Pakistan.
- från Alaska i nordost och vidare mot sydväst utanför Asiens östra kust. Norr om Australien bildar bandet en båge österut som möter det gula bandet öster om Nya Zeeland. Vid Japan böjer en kort flik av rakt söderut. En flik följer de Indonesiska öarna västerut och böjer av norrut till sydöstra Kina.
- längs Amerikas västra kust från norra USA till södra Sydamerika. En flik följer Sydamerikas nordligaste del och böjer av i en båge upp mot Cuba.

25

Färgfoto av ett delvis raserat trevåningshus. Ytterväggen på ena gaveln är borta så att man ser in i rummen. Marken nedanför är täckt med bråte.

26

Kretslopp.

Ett berg som består av magmatiska bergarter t.ex. granit, utsätts för vittring och erosion.

Det lösa materialet transporteras ner till havet och sedimenterar på botten i lager.

Djupare ner blir det till sedimentära bergarter t.ex. sandsten. Längre ner utsätts det för högre tryck och värme. Då bildas metamorfa bergarter t.ex. gnejs, kvartsit.

Till slut blir det en fullständig nedsmältning, magma.

När magman stiger uppåt avkyls den och magmatiska bergarter, t.ex. granit bildas igen.

26

Svartvitt foto. Trilobiten är ett nästan ovalt leddjur. Bakdelen är kraftigt segmenterad (ser tvärrandig ut) och tredelad på längden med en rundad mitt och plattare sidor. Främre delen liknar en halvmåneformad slät sköld.

27

Sverigekarta.

Magmatiska bergarter 1750–2500 miljoner år: större delen av Sverige, utom fjällkedjan och sydvästra delen.

Sydvästsvenska gnejser 1000–2000 miljoner år: Värmland och söderut, längs västkusten, runt Väneren och ner till norra Skåne.

Fjällkedjans bergarter ca 400 miljoner år: västliga delar från Abisko i norr och söderut till norra Dalarna.

Sedimentära bergarter <600 miljoner år: t ex runt Siljan i Dalarna, några små fläckar runt Väneren och Vättern, hela Gotland och Öland samt längs södra Smålandskusten, större delen av Skåne (ej i norr).

27

Två färgfoton av stenar.

Granit: vit kornig sten med små fläckar i grått och svart.

Glimmer: grått mineral uppbyggt av travar med tunna, glänsande skivor.

28

Färgfoto. Fem personer badar i en sjö med ångande vatten. På marken runt sjön syns snö och i bakgrunden finns ett fjäll.

29

Färgfoto. Slöjformade band av grönt ljus böljar på natthimlen över ett fjällmassiv.

32

Svartvitt foto. Porträtt av en man med yvig mustasch och tjockt bakåtkammat hår. Han är klädd i kostym och står vid en bokhylla.

32

Färgfoto. En person som ligger på mage får ryggmassage.

33

Strålningsenergi: solens strålar värmer havsvattnet så att det förångas och stiger uppåt längs en bergssida. Det bildas moln. Lägesenergi: Molnet har lägesenergi. Vid bergets topp ger det regn. En sjö bildas.

Rörelseenergi: Från sjön rinner en älv nedåt. På slutningen finns ett vattenkraftverk med en damm. Vattnet får turbinen i kraftverket att snurra.

Elektrisk energi: Den snurrande turbinen ger el som leds vidare i kablar till hus nedanför.

Värmeenergi: Elen används för att värma husen. Värmen från husen och marken avges till luften.

34

Cirkelformat flöde. PSCH är en burkläsk.

Burken tillverkas i en fabrik och fylls med läsk. Burkarna placeras i kartonger med sex i varje. De transporteras med en lastbil till ett fikaställe och dricks ur av kunderna.

Tomburkarna samlas ihop och återvinns. De pressas ihop till balar och transporteras av maskiner tillbaka till fabriken som gör nya burkar av dem osv.

36

Skiss. Ett akvarium utan vatten. Två växter har planterats i ett lager jord. En fjärilslarv klänger på den ena plantan. I jorden syns maskgångar. Materian går runt mellan jorden, luften och plantan. Energi kommer in från vänster (gul pil), går genom akvariet (grön pil) och ut till höger (röd pil).

37

Färgfoto. Närbild på en bisonoxes mule. Den har frost i håret under mulen och ett vitt moln bildas när den andas.

37

Färgfoto. En vinterbadande man klättrar upp ur sjövattnet på en isig ramp. Ånga stiger från det isiga vattnet bakom honom.

38

Diagram utan axlar och gradering. Det visar hur temperaturen ökar stegvis när ett ämne går från kristallin fas till gasfas. Siffrorna nedan avser cm uppmätta i bilden.

0-1 i x-led: Kristallint ämne(molekylerna ligger tätt packade). Temperaturen stiger linjärt.

1-2 i x-led: Det fasta ämnet smälter (molekylerna börjar lossna från varandra).

Temperaturen står stilla på den nya nivån.

3-5 i x-led: Vätska (molekylerna har lossnat från varandra). Temperaturen stiger linjärt.

5-8 i x-led: vätskan kokar och blir till gas (molekylerna rör sig fritt långt från varandra).

Temperaturen står stilla på den nya nivån.

38

Färgfoto. Stavformad termometer av glas. Inuti syns en graderad temperaturskala. Ett rött streck (rödfärgad etanol) visar på 38 grader C.

38

Färgfoto. Avlång digital termometer av plast. Den har en knapp och en display som visar 100,8 grader F.

39

Färgfoto. Luftballong.

40

Schema över indelning av ämnen.

Alla ämnen.

Blandningar:

- Homogena blandningar, lösningar. Beståndsdelarna kan ej urskiljas.
- Heterogena blandningar. Beståndsdelarna kan urskiljas.

Rena ämnen:

- Grundämnen. Består av bara en sorts atomer.
- Kemiska föreningar. Består av flera olika sorters atomer.

40

Färgfoto. Ett glas med choklad som stänker högt över kanten.

41

Färgfoto. En hög med småmynt.

42

Svartvitt porträtt av en man med kort lockigt hår. Han är slätrakad och har en vit halsduk knuten vid halsen innanför rocken.

44

Förenklad skiss av periodiska systemets uppbyggnad. Det består av 32 kolumner med 2-7 rutor i höjdlid. Nedre kanten är rak. Kolumnerna är markerade med grupp 1-18. Mellan grupp 2 och tre finns 14 kolumner med två rutor i höjdlid. Dessa är onummerade men den övre raden är markerad "Lantaniderna", den undre "Aktiniderna".

De flesta av ämnena är metaller.

Icke-metaller finns i översta rutan i grupp 1 och 17 rutor i det övre högra hörnet.

Halvmetallernas sju rutor finns i mitten av grupp 14-17.

45

Färgfoto. Intensivt fyrverkeri med många olika färger.

46

Färgfoto. En fotbollströja och en fotboll på en gräsmatta.

47

Atommodeller som visar reaktionen $\text{Na} + \text{Cl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$.

Natriumatomen (Na) har 11 positiva laddningar i kärnan och 11 negativt laddade elektroner fördelade på tre skal (1 elektron i det yttersta).

Kloratomen (Cl) har 17 positiva laddningar i kärnan och 17 negativt laddade elektroner fördelade på tre skal varav sju elektroner i det yttersta.

Den ensamma elektronen, i det yttersta skalet på Na-atomen, flyttar över till Cl-atomen. Då bildas en natriumjon (Na^+) med två fulla skal och en kloridjon (Cl^-) med tre fulla skal.

47

Skiss. Ett gitter uppbyggt av varannan blå och varannan grön jon. De blå jonerna är negativt laddade och större än de gröna positivt laddade jonerna.

48

Atommodeller som visar reaktionen $F + F \rightarrow F_2$.

Fluoratomen (F) har 9 positiva laddningar i kärnan och 9 negativt laddade elektroner fördelade på två skal (7 elektroner i det yttersta).

I fluormolekylen (F_2) går F-atomernas yttersta skal lite omlott så att två elektroner blir gemensamma.

48

Tre atommodeller som vardera består av två cirklar som ligger lite omlott. I det överlappande området finns olika antal elektroner markerade.

Väte, H_2 : två elektroner.

Syre, O_2 : fyra elektroner.

Kväve, N_2 : sex elektroner.

49

Tre kulmodeller.

Vatten: Två små väteatomer (vita) sitter fast på en stor central syreatom (röd). Molekylen är böjd så att båda väteatomerna pekar snett nedåt.

Koldioxid: Två syreatomer (röda) sitter fast på en central kolatom (svart). Molekylen är rak.

Metan: Fyra små väteatomer (vita) sitter fast på en stor central kolatom (svart). Väteatomerna är jämnt fördelade över kolatomens yta.

50

Färgfoto. Ett vattendrag vars vatten blivit förorenat. Det ger en randig hinna på ytan.

50

Skiss av en saltkristall uppbyggd av varannan blå och varannan grön jon. De blå jonerna är negativt laddade och större än de gröna positivt laddade jonerna. Bredvid kristallen finns vattenmolekyler. Några av jonerna lossnar från kristallen. Då placerar sig vattenmolekylerna runt dem. Runt de positivt laddade jonerna ligger vattenmolekylerna så att väteatomerna spretar utåt. Runt de negativt laddade jonerna ligger vattenmolekylerna så att väteatomerna dras inåt.

51

Tre bilder.

Kulmodell av tensid. En veckad kedja med 15 kolatomer (C). C längst till höger binder två syreatomer (O). Övriga kolatomer i kedjan binder vardera två väteatomer (H), utom C längst till vänster som binder tre H.

Schematisk tensid. En grön pinne (svans) med en röd kula (huvud) i ena änden.

Färgfoto av disk i en diskho. Skisser i bilden visar hur tensider placerar sig i fettet med "svansarna" inne i fettet och "huvudena" i vattnet utanför. När fettet lossnar omges det helt av tensider.

52

Färgfoto. Joggande kvinna.

52

Färgfoto. Ett par gympaskor.

53

Färgfoto. Ett ånglok.

53

Färgfoto. Handkräm på en handrygg.

56

Svartvitt foto av en hockeymatch. Spelarna strider om pucken vid en målbur.

57

Färgfoto. Drickande ko.

57

Färgfoto. Vägskylt för Cykelbana.

58

Färgfoto. Två ärgade smala bronsåldersyxor utan skaft.

59

Sverigekarta över gruvor.

Järnmalmgruvor finns i Kirunavaara och Malmberget i nordligaste Sverige.

Markeringar för icke järnmalmgruvor:

- Aitik (nära Malmberget).
- Ett bälte med åtta markeringar från Skellefteå vid kusten och västerut in i Lappland.
- Södra Dalarna.
- Västra Västmanland.
- Närke.

Ett inflikat foto visar två män med hjälmar i en gruva.

60

Färgfoto. Kanoner på rad.

60

Principskiss av en masugn. Den består av en hög tank. Malm, slaggbildare och koks fylls på vid toppen. Masugngaser transporteras iväg via ett rör överst. Strax ovanför bottnen sker tillförsel av luft. Längst ner i masugnen samlas smält råjärn som förs ut via ett rör. Ovanpå råjärnet flyter slagg. Det förs ut genom ett annat rör som sitter lite högre upp.

61

Färgfoto. Närbild på kopparrör.

61

Färgfoto. En enorm öppen grop i marken. Vid ena kanten står en rad med stora gula byggnader.

61

Cirkelformat kretslopp.

Malm och mineral utvinns ur marken. Den går till raffinering, smältning och tillverkning. Den färdiga metallen går på export eller till användning i industrier som tillverkar t ex elektronik, tak och rör. När produkterna kasseras återvinns de genom en ny raffinering, smältning och tillverkning. En del av materialet går tillbaka till marken genom nötning och korrosion.

61

Färgfoto. Närbild på nosen på ett propellerplan.

62

Färgfoto. Halsringen består av en tvinnad, böjd "pinne" med en kula som avslut i varje ände. "Pinnen" är ungefär tjock som ett finger.

63

Färgfoto. Vaser och skålar med lock med blå och vit glasyr.

64

Färgfoto. En patient hos tandläkaren.

65

Färgfoto. Ett hus speglas i grannhusets glasfasad.

65

Färgfoto. Ur änden på ett böjt rör sticker en bunt med smala genomskinliga fibrer ut. Varje fiberände lyser.

67

Kulmodell och färgfoto.

En central kolatom binder fyra jämnt spridda atomer.

Fasettslipad diamant.

68

Illustration till fotosyntesen med molekylmodeller.

Koldioxid + vatten + energi ger socker + syrgas.

Glukos, C₆H₁₂O₆: En sexkantig ring med en röd kula i övre högra hörnet. Fem kolatomer (C) och en syreatom (O) bildar en ring. O i ringen binder en väteatom (H). C närmast O binder en CH₂OH-grupp. Övriga C binder en H och en OH-grupp vardera.

Disackarid: Två sexkantiga ringar sitter ihop på rad, via en syreatom mitt mellan dem. Båda ringarna har en syreatom i övre högra hörnet.

Polysackarid: Sex sexkantiga ringar sitter ihop på rad, via enkla syreatomer. Alla ringarna har en syreatom i övre högra hörnet. Ringen längst till höger har en bindning till en syreatom som gör att kedjan kan fortsätta.

70

Tre kulmodeller. O = Syreatom, N = kväveatom.

Aminosyra: En atomgrupp som består av en central kolatom (C). Den binder till en väteatom (H), en COOH-grupp, en NH₂-grupp samt till en annan (visas ej)

atomgrupp.
Dipeptid: Två aminosyror sitter ihop på rad via den enas kväveatom. Den centrala C i varje aminosyra binder varsin annan atomgrupp.

Polypeptid: Flera aminosyror sitter ihop på rad via kväveatomerna. Den centrala C i varje aminosyra binder varsin annan atomgrupp.

71

Färgfoto. Sex petriskålar i en ask. I varje skål finns något som liknar ett tvåfärgat band, blått på mitten och rosa vid ändarna.

72

Tre kulmodeller som visar fetters uppbyggnad. Alla bindningar är enkla om inget annat sägs.

Fett är uppbyggt av en glyceroldel som binder tre fettsyror.

Glyceroldelen består av en kedja med tre kolatomer (C). C vid ändarna binder vardera två väteatomer (H), C i mitten binder en H. Varje kolatom binder även en fettsyra.

Mättad fettsyra: en kedja med tio C. C längst till höger binder en syreatom (O) med en dubbelbindning och en OH-grupp. C längst till vänster binder tre H. Övriga C binder två H vardera. Kedjan är sicksackformad.

Fleromättad fettsyra: en kedja med nio C. I kedjan finns två dubbelbindningar, en mellan 4:e och 5:e C från vänster och en mellan 7:e och 8:e C från vänster. C längst till höger binder en syreatom (O) med en dubbelbindning och en OH-grupp. C längst till vänster

binder tre H. C vid dubbelbindningarna binder en H var. Övriga C binder två H vardera. Kedjan är böjd.

73

Färgfoto. En skål med potatischips.

75

Principskiss för oljeraffinering.

Råolja förs in i en hög cylinderformad tank, via ett rör nära tankens botten. Den hettas upp. I tanken är det varmast längs ner på botten (400 grader C) och kallast vid toppen (20 grader C). Från tanken leder flera rör ut på olika nivåer, där olika fraktioner tappas vid olika temperaturer. De är nedifrån räknat:

Asfalt och paraffin, 400 grader C.

Tung eldningsolja och smörjolja, 350 grader C. En del av detta går till cracking för tillverkning av t ex läkemedel och kosmetika, syntetiska tyger, syntetiskt gummi, rengöringsmedel, plast, konstgödning och färger.

Dieselolja och lätt eldningsolja, 300 grader C.

Fotogen, 220 grader C.

Bensin, 170 grader C.

Gaser, 20 grader C.

Ett inflikat foto visar en oljeborrplattform till havs.

76

Färgfoto. Plastanka.

79

Färgfoto. En man i friluftskläder. Närbild på tygbit med luftiga håll.

79

Färgfoto. Händer som drar i en silikonkudde. Den är genomskinlig, mycket mjuk och töjbar.

80

FSC-märke. En stiliserad grön trädkontur med bokstäverna FSC under.

80

Färgfoto. Skördarens kranarm håller i en stock som den tar bort kvistar från.

80

Färgfoto. En man bär en kassett med granplantor på höften. Han planterar dem med hjälp av ett långt planteringsrör.

81

Färgfoto. En böjd träbro över ett vattendrag.

81

Färgfoto från en pappersfabrik. Det färdiga papperet rullas upp på enorma rullar.

82

Färgfoto. En trave med tidningar packade i stora balar.

83

Färgfoto. Travar med glänsande tyger i kulörta färger.

83

Färgfoto. Närbild på bomullens fluffiga fröställningar.

83

KRAV-märke i grönt. Texten "KRAV" omringat av ett böjt strå.

83

Miljömärket "Svanen" i grönt och vitt. En stiliserad flygande svan i en cirkel med sneda ränder. Ovanför cirkeln finns texten "Miljömärkt".

85

Färgfoto. En burk med texten "Pinnacle Pyruvat 1000" på etiketten. Där finns även en bild av en mans muskulösa överkropp.

86

Färgfoto. En havsleguan (ödlä) på en klippa.

88

Svartvitt foto. En man med stort vitt skägg och mustasch har fäst ett verktyg på en kvinnas huvud, en ställning med en båge som sitter fast vid kindbenen och i pannan. Det liknar en skruvting.

89

Färgfoto. Bild av en folkmassa där människor har varierande hudfärg, hårfärg, kön och klädsel.

90

Tre färgfoton.

En bönsyrsa på en röd kaktusblomma.

En tukan (fågel) med kraftig och lång, böjd näbb.

En lila nakensnäcka med gula spröt.

91

Flugans livscykel.

Ägg 10–14 timmar.

Larv 1–1,5 dagar.

Puppa ca. 5 dagar.

Vuxen 3–7 dagar.

91

Färgfoto. En enorm meteoritkrater i ett ökenlandskap.

92

Färgfoto av en hetvattenkälla. Grumligt vatten strömmar uppåt från ett högt skorstensliknande rör.

93

Jordens utveckling jämförd med en klockas 12 timmar. Denna bild visar de första 4600 miljoner åren, dvs. de första 11 timmarna på klockan. Tidsperioder och exempel på liv. Siffrorna avser miljoner år sedan. Siffror i parentes avser ungefärliga klockslag.

5000 Jorden bildades (00.00).

3500-1500 Cyanobakterie utan cellkärna (03.30-08.30).

1500-600 Bakterie med cellkärna (08.30-10.30).

600-400 Kambrium, Ordovicium och Silur. Trilobit och rakhorning (ortoceratit, en bläckfisk med ett långsmalt strutformat skal). (10.30-11.00).

Senaste 400 miljoner åren. (11.00-12.00).

93

Jordens utveckling jämförd med en klockas 12 timmar. Denna bild visar de sista 400 miljoner åren, dvs. den sista timmen på klockan. Tidsperioder och exempel på liv. Siffrorna avser miljoner år sedan. Siffror i parentes avser ungefärliga klockslag.

400-350 Devon med landväxter och fiskar (11.00-11.07).

350-270 Karbon med fräkenväxter och trollslända (11.07-11.20).

270-220 Perm med kottepalm och reptil (Pelycosaurie, liknar en ödla med ett högt segel längs ryggen) (11.20-11.27).

220-180 Trias (11.27-11.33).

180-135 Jura med brontosaurus (enorm växtätande dinosaurie) och urfågel (11.33-11.40).

135-70 Krita med magnolia (blommande träd) och triceratops (dinosaurie med tre horn på huvudet) (11.40-11.50).

70-2,6 Tertiär med däggdjur och gräs (11.50-11.59).

Sista 2,6 miljoner åren. Kvartär (11.59-12.00).

94

Två färgfoton.

Cyanobakterierna liknar pärlband.

Räfflor i en sten som är tvärrandiga.

94

Skiss. Havsskorpionen liknar en kräfta med avsmalnande segmenterad kropp. Den har korta ben, de främsta med gripklor. Den är betydligt längre än en silhuett av en vuxen man bredvid.

95

Rynia: växt som liknar ett gräs, med långsmala blad. Den växer med en jordstam och har små gula blommor i toppen av stjälkarna.

Glossopteris: fröorbunke med små djupt flikade blad.

95

Färgfoto. En grön groda, med röda ögon och framfötter, klamrar sig fast vid en bladkant.

96

Tre färgfoton.

Fossil av Archaeopteryx. Den liknar en fågel med vingar, men har en lång svans som är klädd med fjäderpennor.

Närbild som visar de vassa och stora tänderna i gapet på en fossil Tyrannosaurus.

Modell av Stegosaurus. Den går på alla fyra, har litet huvud och stora plattor i en dubbel rad längs ryggen. Plattorna är på bilden rödfärgade. Längst ut på svansen finns fyra långa taggar.

97

Från stammen utgår sju "grenar" på olika höjd. Organismerna uppräknade nedifrån:

Bakterier, utan cellkärna.

Arkéer, utan cellkärna.

Protister, tre grenar med exempel flagellat (nederst), toffeldjur (mitten) och rödalg (överst). Alla har cellkärna.

Växter, med cellkärna.

Svampar, med cellkärna.

Djur, med cellkärna (trädets topp).

97

Färgfoto. Närbild på rosa blommor som liknar tulpaner.

98

Färgfoto. På en sten ligger skelettdelar. Det är delar av kraniet, armarna (händerna saknas), ryggraden och 10 revben, delar av bäckenet, ett lårben och ett underben.

99

Färgfoto. En nästan rund sten med ett hack på ena sidan.

99

Sex tecknade bilder av olika människoarter samt deras kranium sett från sidan.

Homo sapiens, 200000 år till idag. Kroppen är upprätt. Benen hålls raka. Ansiktet är ganska platt med en hög lodrät panna och en liten käke. Hjärnskålen är hög och välvd.

Homo neanderthalensis, 300000–25000 år före nutid: Kroppen är upprätt. Benen hålls raka. Den är bred och muskulös. Ansiktet sluttar bakåt, pannan är nästan vågrät och ögonbrynsbenen är kraftiga. Stor men ganska platt hjärnskål.

Homo erectus, 1,7 miljoner–300000 år före nutid: Kroppen är upprätt och slank. Benen hålls raka. Ansiktet är ganska platt, men käkarna putar utåt. Pannan är nästan vågrät och ögonbrynsbenen är kraftiga. Stor men ganska platt hjärnskål.

Homo habilis, 2,2–1,4 miljoner år före nutid: Kroppen är något framåtlutad. Benen hålls raka. Ansiktet sluttar bakåt och har kraftiga käkar. Pannan är nästan vågrät och hjärnskålen liten.

Australopithecus africanus 3,4–2,7 miljoner år före nutid: Kroppen är framåtlutad. Benen hålls krökta i knäleden. Ansiktet sluttar bakåt och har kraftiga framskjutna käkar. Pannan är välvd och sluttar bakåt. Hjärnskålen är liten.

Australopithecus afarensis, "Lucy", 3,9–2,9 miljoner år före nutid: Kroppen är kraftigt framåtlutad. Benen hålls krökta i knäleden. Ansiktet sluttar bakåt och har kraftiga framskjutna käkar. Pannan är nästan vågrät. Hjärnskålen är liten.

100

Färgfoto. På grottväggen framträder bilder av en hjord med noshörningar. Figurerna är ibland överlappande.

100

Tre tecknade karikatyrer.

Carl von Linné, 1707–1778. Slätrakad man med lockig peruk, stor krokig näsa och bulliga kinder.

Charles Darwin, 1809–1882. Kraftig man med stort yvigt skägg och bullig näsa. Nedanför den kala hjässan hänger håret långt. Ögonbrynen är buskiga. Ena halvan av ansiktet har dragits ut och gjorts mer aplik.

Jean-Baptiste de Lamarck, 1744–1829. Mager slätrakad man med kraftiga kindben och lång smal näsa. Han har liten mun och stor haka. Håret är kort.

102

Färgfoto. En bulldogg med avkapad svans.

102

Färgfoto. En svart fågel med kort kraftig näbb.

103

Färgfoto av en slamkrypare, en fisk som kryper på land med hjälp av de kraftiga bröstfenorna. Den har långsmal kropp och utstående ögon som sitter på ovansidan av huvudet.

104

Fyra illustrationer. Tvärsnitt genom ett berg som visar lagerföljden och exempel på fossil hittade i de olika lagren. Lagren räknas upp nedifrån.

Prekambrium (under vattennivån i bilden): inga fossilexempel.

Kambrium: fossil lagrade i sandsten, exempel Brachiopod (armfoting) som liknar en mussla.

Ordovicium: fossil lagrade i kalksten. Exempel en trilobit som liknar en skalbagge med den segmenterade bakkroppen indelad i tre delar på längden och en sköld längst fram. Ett exempel liknar en solfjäderformad korall.

Silur: fossil lagrade i lerskiffer. Exempel. Ett strutformat fossil med kornig struktur. Ett fossil som liknar ett ormbunksblad sett från sidan, med en krök i ena änden.

Diabashätta: inga fossilexempel.

105

Tecknade jämförelser mellan benen i en människas arm, en hästs och en mullvads framben, en fladdermus vinge och en tumlares främre sidofena. Benen är färgmarkerade.

Överarm hos människa, grön:

- ett ben i bogen på hästen.
- två ben i vingen på fladdermusen, närmast kroppen.
- ett ben i "bogen" på mullvaden.
- ett kort ben vid tumlarfenans bas.

Underarm hos människa, två ben, gul:

- övre delen av hästens ben (ovanför knäleden).
- två ben i vingen på fladdermusen. De utgår från "knogen" fram på vingen och ledar mot det ena "gröna" benet mitt på vingen.
- två ben mellan kroppen och foten på mullvaden.
- ett kraftigt ben som ledar mot det "gröna" benet i tumlarens fena.

Handlovsben hos människa, flera små ben, rosa:

- kort ben i knäleden på hästen.
- kort ben vid "knogen" på fladdermusens vinge.
- flera små ben i fotleden på mullvaden.
- ett ben mitt på fenan som ledar mot det "gula" benet hos tumlaren.

Mellanhandsben hos människa, fem ben, blå:

- ett långt ben, "underbenet" på hästen.
- "knogen" på fladdermusens vinge, och fyra korta ben som spretar i vingens yttre del.
- fem små ben i foten på mullvaden.
- fem små ben i mitten av fenan hos tumlaren.

Fingerben hos människa, fem ledade ben, svart:

- ett ledat ben från kotleden ner till hoven på hästen.
- fyra långa ledade ben som spänner ut vingens yttersta del på fladdermusen.
- fem små ledade ben i ytterst i foten på mullvaden.
- fem ben av olika längd och med olika antal leder, längst ut på fenan hos tumlaren.

105

Tecknade jämförelser mellan fostren från människa, fisk, fågel och gris.

Människa: ryggraden är böjd och avslutas i en svans. Det nästan ovala huvudet är stort och ögat syns. På magsidan finns flera utbuktningar. Navelsträngen utgår från mitten av magsidan.

Gris: mycket likt människofostret, men mindre huvud.

Fågel: likt människofostret men huvudet är mera trekantigt och den har ingen navelsträng.

Fisk: rak ryggrad med ett litet huvud längst fram. På magsidan finns en stor "säck".

106

Färgfoto. Ett virrvarr av kvistar med gröna löv. Lövgrodan sitter på en kvist. Den är grön och oval och svår att urskilja bland löven.

107

Färgfoto. Ett bi på en människas arm. Den har stuckit och gadden har lossnat. En sträng har dragits ut från bakkroppen.

107

Färgfoto. Två fåglar sitter och pickar på en bit svål. Båda är ringmärkta. De har flera ringar i olika färger på benen.

108

Schema som visar andel gemensamma gener som "jag" delar med olika släktingar.

50 procent: barn, syskon, mor och far.

25 procent: barnbarn, mormor, morfar, farmor, farfar, farbror.

12,5 procent: kusin.

109

Färgfoto. En liten fågelunge utan fjädrar håller ett ägg på ryggen med hjälp av vingarna. Den försöker baxa det över kanten, ut ur boet.

109

Färgfoto. Gökungen ser ut att vara mer än dubbelt så stor som "mamman" och har en helt annan färg och teckning. Rörsångaren är ljusbrun, göken har en svartvit fjäderdräkt med tvärstreck på bröstet.

111

Färgfoto. Tuppen har en svart fjäderdräkt med röda fläckar runt ögonen. Den sträcker på halsen med näbben uppåt och sprider ut den stora stjärten som en solfjäder. Tre brunspräckliga hönor hukar på marken intill.

112

Färgfoto. Två likadana gråsvarta kråkfåglar på en gren.

113

Teckning. En lång väldigt smal fisk med utdragen nos. Stjärten liknar en svans.

114

Färgfoto. En kronhjortsbock med pampig krona i en flock med sex hindar.

115

Tre teckningar av ett varghuvud.

Aggressiv: vargen blottar tänderna och raggen är rest. Öronen är framåtriktade och den stirrar med ögonen stint framåt.

Fredlig: Munnen är stängd, pälsen slät. Den har öronen framåtriktade och ögonen tittar snett nedåt.

Rädd: öronen är bakåtstrukna, munnen stängd. Den ser ut att knipa ihop ögonen något.

115

Färgfoto. Tre vargar med huvudena tätt tillsammans. Tänderna skymtar lite i de halvöppna munnarna. Öronen pekar framåt, pälsen är ganska slät.

116

Fyra tecknade fåglar.

Insektsätare, lövsångare: liten fågel med smal och kort spetsig näbb.

Fröätare, grönfink: liten fågel med kort kraftig näbb.

Vadare, strandskata. Långsmal spetsig näbb.

Rovfågel, havsörn: kraftig näbb. Den övre näbbdelen har en vass krök nedåt vid spetsen. Den undre näbbdelen är kortare, dess spets hamnar innanför överdelens krok.

116

Färgfoto. Ett litet barn ligger med huvudet mot en hundvalp.

117

Färgfoto. Tre vuxna gorillor. Två av dem bär ungar på ryggen.

118

Två färgfoton.

En sammanträdeslokal. Runt ett långt bord står 15 kostymklädda män uppradade.

Fyra svartklädda unga kvinnor. Alla har svart hår och bär fantasifulla dräkter med spikarmband, snörningar och blommor i avvikande färg. En har blå slingor och pilar i håret, en bär spretande fjädrar på huvudet, en har en "krona" av rosor med en svart slöja.

118

Färgfoto. Två personer sitter i en paviljong utanför en husvagn på en campingplats. De har placerat ut blomlådor i en ring runt paviljongen och trätrall vid utgången.

119

Färgfoto. Förstoring på en fästing som sugit sig full med blod. Bakkroppen är rund och flera ggr större än framkroppen.

122

Färgfoto av matbuffé. Där finns bl a frukttfat, grönsaker, skinkrullar, smörgåsnittar, köttbitar mm.

124

Fyra skisser av ett skelett och tre typer av vävnader.

Gymnastiskt skelett som står på underarmarna och böjer kroppen bakåt i en båge så att ena tån snuddar golvet ovanför huvudet.

Benvävnad: runt en central rundel bildar flikiga benceller ett poröst nätverk.

Nervvävnad: Nervcellerna har långa grenade utskott som hänger ihop och bildar ett glest nätverk.

Tvärstrimmig muskelvävnad: de avlånga muskelcellerna ligger i buntar.

127

Skiss av en människas kropp i genomskärning. Den visar matsmältningsorganen.

Markerade i bilden är: mun, svalg, matstrupe, magsäck, lever, gallblåsa, tolvfingertarm, bukspottkörtel, tunntarm, blindtarm, appendix (bihang på blindtarmen), tjocktarm, ändtarm och anus (ändtarmens öppning).

127

Skiss. Utskott som liknar ett finger som pekar rakt uppåt. Ytan täcks av epitelceller. Bilden visar kapillärerna som liknar en "stege" inuti utskottet. Syrerikt blod förs in via artärer i högra sidan av "stegen". Vener för tillbaka syrefattigt blod på den vänstra sidan. Utbytet sker i "stegpinnarna". Ett lymfkärl flätas in av "stegpinnarna".

128

Bilden visar insidan av en underarm i två figurer. Handen håller hårt om en pinne och ett band är fastknutet runt armen ovanför armvecket. De ytliga kärlen är fyllda med blod. Två händer trycker med pekfingrarna mot två ställen på ett av blodkärlen i båda bilderna.

128

Skiss av blodkärllssystemet i hela kroppen framifrån. Blodkärllsystemet är dubbelt. Artärer (röda) för ut blodet från hjärtat och vener (blåa) för tillbaka blodet till hjärtat. De följs åt i hela kroppen.

Halsartärer för blodet upp till huvudet och den övre hålvenen för blod från övre delen av kroppen (huvud och armar) tillbaka till hjärtat.

Aorta går ner genom hela bålen. Den grenar sig i mindre och mindre kärl tills de blir tunna kapillärer.

Parallellt med aorta, för den nedre hålvenen tillbaka blodet från nedre delen av kroppen till hjärtat.

129

Skiss. En ven (från underarmen) ligger mellan två spända muskler. Musklerna trycker ihop venen och klämmer blodet uppåt eftersom en stängd venklaff hindrar det att röra sig nedåt. Uppåt däremot kan blodet röra sig fritt, eftersom venklaffen öppnar sig för tryck underifrån.

129

Skiss. En skiktad bloddroppe visar att den till drygt hälften består av plasma och resten är blodceller.

130

Skiss av hjärtat i genomskärning. Markerat i bilden är: vänster och höger förmak, vänster och höger kammare, segelklaffar (leder från förmaken till kamrarna),

övre och nedre hålven (leder till höger förmak), lungvenor (leder till vänster förmak), lungartär (från höger kammare), aorta (från vänster kammare), halsartärer (tre grenar uppåt från aorta), fickklaffar (leder från kamrarna till lungartären resp. aorta).

130

Schematisk bild av blodomloppet med siffror som hänvisar till brödtexten nedan. Markerat i bilden är:

1 höger kammare.

2 vänster förmak.

3 vänster kammare.

4 höger förmak.

5 lungkapillärerna.

6 kapillärer i levern, tunntarmen, njurarna, muskler och övriga vävnader (från tarmarna till levern leder en ven, leverportådern).

Onummerade är övre och nedre hålven, lungartär, aorta med tre halsartärer.

132

Skiss av andningsorganen. Markerat i bilden är: näshåla, munhåla, svalg, struplock, matstrupe och luftstrupe. Bronker är förgreningar av luftstrupen till och i lungorna.

132

Två skisser över lungorna och mellangärdet sett från sidan.

Vid inandning fylls lungorna med luft, revbenen buktar utåt och mellangärdet pressas bakåt, nedåt.

Vid utandning töms lungorna på luft, bröstkorgen minskar i omfång och mellangärdet höjs.

133

Skiss av huden i genomskärning.

Överhuden: det yttersta skiktet. Det finns svettporer i den och hårstrån sticker upp genom den.

Läderhuden: ett tjockare skikt under överhuden. Här finns känselkroppar, sinnesceller, nerver, svettkörtlar med utförselgångar, hårsäckar med hårrot längst ner, talgkörtlar som mynnar vid sidan av hårsäcken, muskler som går från överhuden till hårroten. Nätverk av kapillärer går upp till de olika körtlarna, sinnesreceptorerna och hårrötterna.

Underhuden: Här finns blodkärl, artärer och vener, inbäddade av fettceller.

134

Mikroskopfoto av ett kvalster.

134

Skiss av lymfsystemet. Lymfkärlen följer ryggraden. Nertill förgrenar det sig mot ljumskarna, upptill förgrenas det mot armhålorna. Tunnare förgreningar finns ut i hela kroppen. Det finns ansamlingar av lymfknutor i halsen, runt armhålorna, armvecken, längs ryggraden och i ljumskarna. Brässen (hos unga) finns markerad vid hjärtats övre del, mjälten på kroppens vänstra sida nedanför hjärtat.

Röd benmärg finns i övre delen av lårbenet och i lårbenshalsen.

135

Skiss av en fagocyt "ätarcell". Den är ojämnt rundad och två ändar sträcker ut sig för att omsluta en bakterie.

135

Principskiss som visar hur B-celler och T-celler arbetar.

B-cell: en rund lymfocyt som sänder en antikropp mot en bakterie. På bakteriens yta finns antigen. Där fäster antikroppen. Den markerade bakterien äts sedan upp av en fagocyt.

T-cell: en rund lymfocyt "mördarcell" med ett utskott på ytan. Utskottet hålls mot en bakteries antigen i en "dödskyss" och bakterien går sönder.

136

Principskiss för hur en "hjälpcell" fungerar.

En fagocyt äter bakterie- och viruspartiklar och innehåller sedan virusrester. En signal sänds till en

T-cell som omvandlas till "hjälpcell". Den skickar signaler till en T-cell som börjar dela sig snabbt. Det bildas många "mördarceller".

"Hjälpcellen" skickar även signaler till en B-cell. Den börjar också dela sig snabbt. Det bildas många "antikroppar".

138

Skiss av en rundad mastcell. Inuti den finns "blåsor" fyllda med histamin. På ytan finns en klykformad antikropp. Två av de kulformade allergenet fäster på översta delen av antikroppen. Histamin töms ut från en blåsa.

139

Färgfoto. En ung man i en invecklad rörelse. Han står upp och ner på ena armen. Den andra armen vinkar i luften. Benen är krokiga och den ena hälen hålls mot det andra benets knä.

139

Skiss av skelett sett framifrån.

Kranie: skallen

Bröstben: bred platta som håller ihop revbenen framtill.

Nyckelben: bågformat ben från övre delen av bröstbenet och ut till axeln.

Skulderblad: på axelns baksida.

Överarmsben: från axeln till armbågen.

Strålben och armbågsben: från armbågen till handen, strålbenet på tumsidan och armbågsbenet på lillfingersidan.

Ryggrad.

Revben: bågformade ben som omsluter överkroppen. De fäster i ryggraden och bröstbenet.

Korsben: längst ner på ryggraden.

Höftbenen: stora rundade ben som fäster mot korsbenet baktill. De bildar en båge framåt.

Blygdben: De båda höftbenen möts längst fram i blygdbenet.

Sittben: bågformade ben på baksidan. Fäster mot blygdbenet fram och mot höftbenen bak.

Lårbenshals: lårbenets översta del.

Lårben: mellan höftbenet och knäskålen.

Knäskål: platta framtill i knäleden, mellan lårbenet och de undre benen.

Skenben: på framsidan mellan knä och fot.

Vadben: på baksidan mellan knä och fot. Smalare än skenbenet.

Språngben: i fotleden.

140

Skiss av ena änden av ett kraftigt ben. Hela benet kläs in av kompakt ben.

Ändstycke: änden på benet är förtjockad. Den innehåller spongiöst ben med röd benmärg och är klädd med ledbrosk.

Skaft: området mitt på benet är smalare. Det innehåller mörghålor med gul benmärg.

Det finns även blodkärl inne i benet.

140

Skiss av en led. En led är ett möte mellan två ben. Här är den övre benänden utåtbuktande (ledhuvud), och den nedre har en fördjupning (ledpanna), så de passar bra mot varandra. Ändarna är täckta med ledbrosk. Mellan benändarna finns en platt broskskiva, menisk (finns i vissa leder). Mellan menisken och benändarna finns en ledspringa. Leden omsluts av en ledkapsel. Inuti den finns ledvätska. Ledkapseln fäster i den behinna som finns ytterst kring alla ben.

140

Tre principskisser av olika typer av leder.

Kulled: består av en kula på en pinne som rör sig i en rund skål. Den kan vrida sig runt och även vicka i olika riktningar.

Gångjärnsled: består i princip av en tvärställd cylinder på en pinne som rör sig i en urgröpfung av motsvarande form. Vickar fram och tillbaka som ett gångjärn.

Vridled: är en led mellan två parallella benändar. Den ena ledytan är urgröpt och den andra rund så att leden kan vrida sig i urgröfningen.

141

Skiss som visar musklerna i kroppen, framifrån och bakifrån.

Markerade muskler på framsidan:

Deltamuskeln längst ut på axeln.

Biceps på överarmens insida.

Stora bröstmuskeln täcker övre delen av bröstkorgen och fortsätter ut på överarmen ovanför biceps.

Raka bukmuskeln sitter mitt fram på magen. Den bildar ett rutmönster.

Snedabukmuskeln finns på sidorna om den och har riktning snett utåt och uppåt.

Skräddarmuskeln syns på framsidan av låret. Den löper från höften till insidan av knäet.

Lårmuskeln ligger över låret, bakom skräddarmuskeln, och fäster vid knäet.

Markerade muskler på baksidan:

Triceps finns under deltamuskeln närmast kroppen på överarmen.

Handens och fingrarnas böjarmuskler sitter på tumsidan mellan armbågen och handleden.

Kappmuskeln utgår från brösttryggen och går upp mot axlarna.

Breda ryggmuskeln täcker nedre delen av ryggen. Den utgår från nedre delen av ryggraden och snett utåt uppåt.

Sättesmuskeln går från svankryggen och nedåt över baken.

Bakre lårmuskler finns på lårets baksida.

Vadmuskeln sträcker sig från knävecket och nedåt.

141

Två skisser av en arm i olika ställningar. Tricepsmuskeln finns på armens baksida, mellan axeln och armbågen. Biceps finns på armens framsida mellan axeln och armvecket.

När armen sträcks (hålls rak):

- tricepsmuskeln dras ihop (sträckare).
- bicepsmuskeln slappnar av.

När armen böjs:

- bicepsmuskeln dras ihop (böjare).
- tricepsmuskeln slappnar av.

141

Skiss som visar tre olika typer av muskulatur.

Tvärstrimmig muskulatur, ex deltamuskeln i axeln: raka parallella muskelfibrer som är ogranade. De är tvärstrimmiga.

Hjärtmuskulatur: fibrerna är granade och ansluter till varandra. De liknar ett nät.

Glatt muskulatur, ex i tunntarmen: korta nästan rombformade fibrer som ligger omlott.

142

Principskiss för en muskels uppbyggnad.

En hel muskel innehåller flera parallella muskelfiberbuntar som har anslutande nerver.

Muskelfiberbuntarna är uppbyggda av parallella muskelceller packade med fibriller. De omges av blodkärl. I muskelcellerna finns mitokondrier.

Fibrillerna, är avlånga och uppbyggda av buntar med långa trådar av myosin och aktin.

En fibrill i en spänd muskel är hopdragen och tjock.

En fibrill i en avslappnad muskel är lång och smal.

142

Färgfoto. Ett kompakt myller av skidåkare.

143

Skiss som visar utsöndringsorganen i kroppen. De två njurarna är placerade på varsin sida, innanför nedre delen av bröstkorgen. De har förbindelse med aorta via en njurartär, och

med nedre hålvenen via en njurven. Från vardera njure går en urinledare ner till urinblåsan i bäckenet. Urinröret leder från blåsan och ut.

143

Skiss som visar en njure i genomskärning. Den är oval och buktar inåt på ena sidan. Där ansluter njurartären och njurvenen. Här börjar också urinledaren.

I njuren finns njurbarken som ett tjockt yttre lager, i vilket njurmärgen ligger som inbäddade runda öar. Njurens vävnader består av tätt packade nefroner som börjar ytterst i barken och sluta nära njurens mitt.

143

Skiss av en nefron.

Överst finns en skålformad njurkapsel. Från dess botten går en njurkanal i en slinga, först ner i njurmärgen, sedan upp mot kapseln igen. Efter slingan går kanalen till ett samlingsrör.

Njurartären förgrenar sig till ett kapillärnystan i njurkapseln. Sedan går den samman till ett kärl igen och lämnar kapseln. Den förgrenas igen och slingrar sig runt njurkanalen. När blodet har passerat slingan transporteras det bort av njurvenen.

144

Färgfoto. En ryttare på en häst som just tar ett språng.

145

Indelning efter delar:

Nervsystemet delas i det Centrala nervsystemet (CNS) och det Perifera nervsystemet (PNS). CNS delas upp i Hjärna och Ryggmärg.

Indelning efter funktion.

PNS delas in i Sensoriska och Motoriska.

Motoriska delas i Autonoma och Somatiska.

Autonoma delas upp i Sympatiska och Parasympatiska.

146

Två färgfoton.

Ett lag kämpar hårt med ett rep i en dragkamp.

En man ligger avslappnat i en hängmatta med en liten hund på magen. Han håller handen på en större hund som ligger på golvet bredvid.

147

Tre färgfoton.

En stor luden spindel i en handflata.

Ett stort öppet torg belagt med kullersten.

En kvinna håller sig för pannan i en hiss.

148

Fem skisser. Alla består av en förtjockning (cellkropp) som innehåller en cellkärna. De har olika typer av utskott.

Motorisk nerv: cellkropp i översta delen med fyra korta förgrenade utskott (dendriter) som pekar uppåt och åt sidorna. Ett långt utskott (axon) pekar nedåt. Det har fyra förgreningar längst ner och på varje förgrening finns en ändplatta.

Sensorisk nerv: cellkropp i övre delen med två utskott som utgår från höger sida. Det ena böjer av uppåt (dendrit). Det är kortare och förgrenar sig i övre änden. Det andra (axon) är längre och böjer av nedåt. Det har fyra förgreningar längst ner och på varje förgrening finns en ändplatta.

Nerv i storhjärnan: cellkropp nära mitten, med tre korta lite förgrenade utskott (dendriter) åt sidorna. Ett något längre utskott (dendrit) med tre förgreningar pekar uppåt. Ett sista långt utskott (axon) pekar nedåt. Det har två förgreningar längsefter och fyra förgreningar längst ner. Varje förgrening avslutas med en ändplatta.

Nerv i lillhjärnan: cellkropp nära mitten, med två långa, kraftigt förgrenade utskott (dendriter) som pekar snett uppåt, utåt. Ett tredje utskott (axon) av samma längd pekar nedåt. Det har tre förgreningar längst ner. Varje förgrening avslutas med en ändplatta.

Gliacell: kraftigare uppbyggnad än de förra. Från cellkroppen i mitten utgår tre spiralformade utskott. I centrum av varje spiral finns ett tvärsnitt av en axon (spiralerna är rullade kring en annan cells axon).

149

Skiss som visar kopplingen mellan två motoriska nervceller.

Från en av dendriterna (kort utskott), på den övre cellen, skickas en nervimpuls genom cellkroppen och vidare till axonet (långt utskott). Axonet kläs in av gliaceller och mitt på finns en nod. Axonets tre ändplattor sluter an mot nästa nervcells cellkropp och två av dess dendriter. Nervimpulsen överförs till den senare nervcellen.

En uppförstorad bild visar, synapsen, kopplingen mellan de två cellerna. Ändplattan från den övre cellen är fylld av små hålrum som innehåller transmittorsubstans. Ytan på den nedre cellens cellkropp är täckt av receptorer. Vid synapsen överförs transmittorsubstans till receptorerna.

149

Mikroskopfoto. En rundad klump med spaghettliknande korta utskott utan förgreningar.

149

Färgfoto. En hand håller fram ca tio smala pilar (liknar blompinnar).

150

Två bilder.

Skiss av hjärnan sedd från sidan. I bilden är hypofysen uppförstorad. Den liknar en dubbel droppe, där framdelen kallas främre loben (adenohypofysen) och bakdelen kallas bakre loben (neurohypofysen). Den är placerad något framför mitten i hjärnan, bakom framloben. Ovanför den finns en liten krokig struktur, hypotalamus. Den har förbindelse med hjärnbalken, en böjd struktur, mitt inne i hjärnan. Den senare viker nedåt i bakre delen av hjärnan och har där kontakt med hjärnstammen som liknar ett skaft under hjärnan.

Färgfoto. En nybildad fjäril håller på att krypa ut ur puppan. Vingarna är hopvikta och ligger pressade mot kroppen.

152

Färgfoto. En kvinna i sjukhusmiljö. Hon har massor av elektroder kopplade på huvudet med hjälp av band som fäster runt hakan. På en skärm i förgrunden visas 13 hackiga kurvor.

152

Färgfoto. Ljusblänk i en vattenyta.

154

Fyra bilder av hjärnan sedd från sidan. Grundfärgen är grön. De röda fläckarna är omgivna av ljusa gula områden. Mellan fläckarna finns tunna, nästan vita stråk.

Övre vänstra bilden: Små röda fläckar längst bak i hjärnan.

Övre högra bilden: något större röda fläckar centralt i hjärnan, på övre delen av tinningsloben.

Nedre vänstra bilden: röd fläck mitt i hjärnan, precis ovanför tinningsloben.

Nedre högra bilden: stora röda fläckar på flera ställen. Den största är på sidan av framloben och täcker större delen av området ovanför tinningsloben. En fläck finns på övre delen av tinningsloben, en snett ovanför i bakre delen av hjärnan.

155

Svartvitt foto. Ett kranium med en skada i främre delen av skallbenet.

155

Skisser som visar ett kranium från olika håll samt en avbruten stång som ser ut att vara ca 4-5 cm bred och spetsig i ena änden.

Från vänster sida: stången går genom skallens främre tak och ut genom kinden ovanför käken.

Skalltaket sett underifrån: ett runt hål nära mitten och ett långt fram på vänster sida.

Framifrån: stängen går genom skallens främre tak och ut genom kinden ovanför käken. Den syns delvis genom vänster ögonhåla.

156

Färgfoto. En baby plockar med byggklossar av plast (liknar "DUPLO").

157

Två skisser av snitt genom hjärnan.

Från sidan. Storhjärnan bildar en veckad båge under skallbenet. Den omges av hjärnhinnor och cerebrospinalvätskan. Under storhjärnans bakersta del finns den rundade lillhjärnan. På storhjärnans undersida (inne i bågen) finns hjärnstammen. Den omfattar hypotalamus (ett litet område i främre delen av bågen), talamus (ett utskott mitt under bågen), hypofysen (droppformad under hypotalamus), bryggan och förlängda mären (de finns framför lillhjärnan och ser ut som en förlängning av ryggmärgen).

Framifrån. Storhjärnan är oval med sidorna nedåtböjda. Den består av barken (yttersta skiktet) som omger mären (inuti).

Det finns djupa fåror i storhjärnan. En fåra mitt uppe på delar den i två delar som bara sitter ihop nära mitten genom hjärnbalken. Under hjärnbalken finns två små spetsiga områden, sidoventriklarna. Deras nedre del döljs bakom talamus som består av två rundade områden, en på insidan varje hjärnhalva.

158

Färgfoto. Ett par som kysser varandra.

158

Skiss av hjärnan sedd från sidan. Den visar de inre delarna under storhjärnan. Där finns en hålighet. Det limbiska systemet, bildar ett tunt skikt i storhjärnan runt håligheten och även ut på övre delen av tinningsloben. Bakom främre delen av tinningsloben finns en rundad hippocampus inne i håligheten. Från hippocampus övre del går en framåtriktad båge med hypotalamus, som liknar en knapp längst fram.

158

Skiss av hjärnan sedd från sidan. Den visar olika centra i storhjärnan.

Syncentra: litet område längst bak på hjärnan.

Hörselcentra: litet område mitt på övre delen av tinningsloben.

Rörelse och känsel: smalt band som börjar ovanför hörselcentra och sträcker sig upp till hjärnans topp.

Språk och talcentra: två små områden, ett framför nedre delen av området för rörelse och känsel, ett i bakre delen av hjärnan vid tinningslobens bas.

Sex skisser av olika hjärnor sedda från sidan. De är placerade åt samma håll med framhjärnan mot vänster. Olika delar är färgmarkerade.

Referens: visar hjärnans indelning. Den är långsmal och vågrät.

Framhjärnan finns längst till vänster. Den innehåller översta delen på hjärnstammen med förlängda mären (gul) till höger, den tvådelade storhjärnan (vit) på mitten, och två luktlober (blå) till vänster.

Mitthjärnan finns något bakom mitten och innehåller delar av hjärnstammen och förlängda mären samt två optiska lober (grön).

Bakhjärnan finns längst till höger. Den innehåller delar av hjärnstammen och förlängda mären samt lillhjärnan.

Fisk: Hjärnan är långsmal och vågrät.

Den har en liten rund tudelad storhjärna med varsin stor droppformad luktlob till vänster. Två stora ovala optiska lober sitter nära mitten. Lillhjärnan är stor och avlång. Den ligger tätt mot och delvis över de optiska loberna. Hjärnstammen och förlängda mären går från storhjärnan och under de övriga delarna. De har nedåtriktade utskott i den främre delen.

Reptil: Hjärnan är långsmal och vågrät, något större än fiskens.

Den har en lite större tudelad och lökformad storhjärna med två långa pinnskala luktlober till vänster. Två långsmala optiska lober sitter tätt bakom storhjärnan. Lillhjärnan är liten och rund bakom de optiska loberna. Hjärnstammen och förlängda mären går från storhjärnan och under de övriga delarna. De har små nedåtriktade utskott i den främre delen.

Fågel: Hjärnan är vågrät och mycket större än reptilens.

Den har en större tudelad och oval storhjärna med två korta smala luktlober till vänster. Två ovala optiska lober sitter tätt bakom storhjärnan. Lillhjärnan är stor, lite avlång och har stora räfflor på tvären. Den ligger tätt mot och delvis över de optiska loberna. Hjärnstammen och förlängda mären går från storhjärnan och under de övriga delarna. De har stora nedåtriktade utskott i den främre delen.

Däggdjur: Hjärnan är vågrät och något större än fågelns.

Den har en större tudelad och rundad storhjärna med fåror i ytan och två korta bulliga luktlober på undersidan till vänster. De optiska loberna syns ej i bilden. Lillhjärnan är stor och rund med en småräfflad yta. Den ligger tätt bakom storhjärnan. Hjärnstammen och förlängda mären går från storhjärnan och under lillhjärnan.

Människa: är dubbelt så stor som däggjurets hjärna.

Den har en stor tudelad och oval storhjärna med fårad yta och tinningslober på sidorna. De mycket små luktloberna sitter på främre delen av tinningsloberna. De optiska loberna syns ej i bilden. Lillhjärnan är stor och rund med en småräfflad yta. Den ligger tätt under den

bakre delen av storhjärnan. Hjärnstammen och förlängda märgen går från storhjärnan och nedåt, framför lillhjärnan.

159

Färgfoto. Närbild på kameleont.

160

Färgfoto. Närbild på elefanthuvud.

161

Färgfoto. Röda blodkroppar som är runda och platta med en grop på mitten.

164

Färgfoto av en porlande bäck med "Panta rhei" skrivet tvärs över bilden.

165

Målad illustration. En gråhårig man klädd i lång rock (liknar morgonrock) står framåtböjd vid ett stort klotformat glaskärl med en lång pip.

165

Tecknad bild av en genomskinlig blå tub. Ett rött streck går in i mitten, genom tubens ena långsida och kommer ut på den andra. Inne i tuben, där det röda strecket går igenom, finns ett virrvarr av gula streck, nästan som ett fyrverkeri. Vid tubens ena ände finns massor av små röda och orangea rektanglar. Blå rektanglar ser ut att passera genom tubens vägg, från centrum av det gula virrvarret.

166

Eld: en tetraeder, där ytan utgörs av fyra liksidiga trianglar.

Jord: en kub, där ytan utgörs av sex liksidiga kvadrater.

Luft: en oktaeder, där ytan utgörs av åtta liksidiga trianglar.

Vatten: en ikosaeder, där ytan utgörs av 20 liksidiga trianglar.

167

Två färgfoton.

En kortväxt och krokig martall på en klipphäll vid havet.

Långa raka frötallar som står kvar på ett hygge.

168

Illustration. "Stegen" är indelad i tre delar på höjden. I varje del finns en hierarkiskt ordnad lista.

I den översta delen finns, uppifrån:

Människa.

Däggdjur.

Valar.

Reptiler och fiskar.

Bläckfiskar.

Skaldjur.

Insekter.

Mollusker.

Den mittersta delen är platt och har två armar (utstickande delar). I mitten finns:

Högre växter.

Lägre växter.

Vänster arm: maneter

Höger arm: svampar

Basen: oorganisk materia.

169

Ett porträtt av Carl von Linné lagt över en blomplansch som visar olika typer av blommor i närbild t ex tobaksblomma och snårvinda.

169

Ett porträtt av Dmitrij Mendelejev lagt över en lista med grundämnen och deras vikter t ex $H=1$, $Li=7$ osv.

170

Färgfoto. Närbild på en chimpanshand som håller i ett galler.

171

Färgfoto av en strand vid havet. På stranden står en tecknad fyrkantig ram uppbyggd av fyrkantiga stavar. Alla kanter är raka men skuggningen gör att det ser konstigt ut. Håller man för den övre delen av bilden ser ramen ut att vara placerad med högra kanten mot havet. Håller man för den nedre delen ser ramen ut att vara placerad med den platta sidan rakt ut mot havet.

172

Cirkelformat flöde.

Teori om naturen - logiska resonemang – Deduktion - förutsägelse, hypotes – Emperi om naturen – observation – Induktion – generalisering - Teori om naturen osv.

172

Målning av en stor sal. Domarna har röd och vit klädsel och sitter på en hög bänk till vänster i målningen. På golvet framför dem finns ett podium där en man sitter med en bok vid ett bord. Framför honom sitter en svartklädd man på en stol, vänd mot domarna. Runt dem finns sittplatser fyllda med åskådare.

175

Två foton. Timglas och galax.

175

Färgfoto. Landskapsbild indelad som ett stående rätblock.

177

Indelning från makrokosmos till mikrokosmos med storleksexempel på diametrar. På gränsen mellan dem finns en människa.

Makrokosmos:

galax 10^{19} m.

solsystemet 10^{13} m.

jorden 10^7 m.

Mikrokosmos:

cell 10^{-5} m.

Molekyl 10^{-8} m (längd).

Atom 10^{-10} m.

Atomkärna 10^{-15} m.

178

Skiss av en avancerad maskin med rep och taljor. Den har en propellerliknande anordning i toppen.

179

Målning. Fyra fickur i ett öde landskap. Tre av uren ser ut att smälta. Ett av dem hänger över en gren, hälften av ett ur "rinner" över den räta kanten på ett blockformat föremål, ett ur hänger grensle över en sovande, ansiktslik figur (näsa och blundande öga kan urskiljas). Det fjärde uret är stängt och ligger på rätblocket. I bakgrunden syns klippor och havet som nästan flyter samman med himlen.

179

Svartvitt foto av Einstein bakom en kateder. Han har bakåtkammat ganska långt hår och har ritat en cirkel på svarta tavlan.

180

Färgfoto. Närbild av en blundande kvinna. En rundad sten (ametist) ligger på hennes panna.

180

Färgfoto. En apa äter gula blommor. Den sitter i ett fönster i en ruin.

181

Färgfoto. Ett tiotal uppradade män klädda i frack. En i mitten håller nobelpriset i händerna, övriga applåderar.

182

Detalj ur Rafaels fresk med Platon och Aristoteles i centrum (s.166). Den visar Platon och Aristoteles sida vid sida.

183

Illustration. Vagnen visas i tre positioner.

A När bollen blir kastad från ena änden av vagnen.

B När bollen nått halva vägen.

C När bollen når mottagaren i andra änden av vagnen.

Personerna på vagnen står med ca 3 cm avstånd i bilden. För betraktaren i förgrunden ser det ut som att bollen kastas ca 12 cm.