

CAPENSIS NO

BIOLOGI 4-6

KOMMENTARMATERIAL



INGRID MARTENS OCH LARS THENG

CAPENSIS FÖRLAG AB

2026-05-31

Kommentarer till innehåll

Texten på detta uppslag tar upp delar av det kommentarmaterial som Skolverket har tagit fram för grundskolans NO enligt Lgr22. För den fullständiga texten hänvisas till Skolverkets webbplats.

Biologi

Kunskaper i biologi har stor betydelse för samhällsutvecklingen inom så skilda områden som naturbruk, miljö och hälsa. Med kunskaper om naturen och människan får människor redskap för att påverka sitt eget välbefinnande, men också för att kunna främja hållbar utveckling.

Fysik

Kunskaper i fysik har stor betydelse för samhällsutvecklingen inom så skilda områden som energiförsörjning, medicinsk behandling och meteorologi. Med kunskaper om energi och materia får människor redskap för att kunna främja hållbar utveckling.

Kemi

Kunskaper i kemi har stor betydelse för samhällsutvecklingen inom så skilda områden som hälsa, materialutveckling, miljöteknik och resurshushållning. Med kunskaper om materiens uppbyggnad och oförstörbarhet får människor redskap för att kunna främja hållbar utveckling.

Förkunskaper från lägstadiet

Fem kunskapsområden behandlas under årskurserna 1-3.

Året runt i naturen

- årstidsväxlingar i naturen,
- några djurs och växters livscyklar och anpassningar till olika livsmiljöer och årstider,
- djur, växter och svampar i närmiljön, hur de kan grupperas samt namn på några vanligt förekommande arter samt
- enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem.

Kropp och hälsa

- några av människans organ, deras namn och översiktliga funktion,
- människans upplevelser av ljus, ljud, värme, smak och doft med hjälp av olika sinnen samt
- betydelsen av kost, sömn, hygien, motion och sociala relationer för att må bra.

Kraft och rörelse

- tyngdkraft, tyngdpunkt, jämvikt, balans och friktion som kan upplevas och observeras vid lek och rörelse,
- solsystemets himlakroppar och deras rörelser samt
- människan i rymden.

Material och ämnen

- hur material kan sorteras efter några egenskaper
- hur materialen kan återvinnas,
- några blandningar och hur de kan delas upp i sina olika beståndsdelar,
- vattnets olika former: fast, flytande och gas, samt avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelning.

Systematiska undersökningar

- enkla fältstudier, observationer och experiment samt dokumentation och
- några berättelser om hur naturvetenskaplig kunskap vuxit fram.

Djupare förståelse under mellanstadiet

De ämnesområden som eleverna har bekantat sig med under lågstadiet återkommer på mellanstadiet. Det är lämpligt att börja varje ämnesområde med en kort genomgång av det som eleverna redan vet. Mellanstadiets undervisning ger djupare förklaringar till det som observeras i naturen. Undervisningen är nu uppdelad i de tre ämnena biologi, fysik och kemi. För att förklaringarna ska bli begripliga krävs ofta att fakta från de tre ämnena flätas samman och även att det finns en genomtänkt ordningsföljd mellan kapitlen.

Natur och miljö (biologi)

Identifiering och gruppering av organismer återkommer. Eleverna ska nu lära sig mer om vad liv är och hur livets utveckling kan förklaras med evolutionsteorin. Konceptet biologisk mångfald tas upp, liksom betydelsen av organismers anpassningar till miljön. Ekosystem studeras på en fördjupad nivå utifrån organismers samspel med varandra och påverkan av miljöfaktorer. Fotosyntes och celledning beskrivs. Ett område är människans användning av naturen genom naturbruk, där hållbar utveckling och ekosystemtjänster är centrala.

Kropp och hälsa (biologi)

Människans organ beskrivs på en fördjupad nivå genom organens samverkan i organsystem. Vanliga sjukdomar tas upp och även hur de kan förebyggas och behandlas. Frågor om hur hälsan påverkas av kost, sömn, hygien och motion återkommer. Även levnadsförhållanden och beroendeframkallande medel tas upp. En innehållspunkt behandlar puberteten, reproduktion, sexualitet och identitet samt relationer, kärlek och ansvar.

Fysiken i naturen och samhället

Krafter och rörelser återkommer och beskrivs mer ingående än tidigare. Eleverna har redan lärt sig om solsystemet och dess himlakroppar. Nu får de lära sig hur dag, natt, årstider och år uppkommer. Väderfenomen och deras orsaker förklaras. Nya områden för eleverna handlar om energiformer, energiflöden och energikällor. Fenomenen ljud, ljus och elektricitet tas upp. Mätmetoder tas upp i samband med olika områden.

Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen

Kemin blir nu mer teoretisk genom partikelmodeller för att visualisera materiens uppbyggnad. Egenskaper hos materia beskrivs genom bland annat vattenlösningar. Vatten och luft utgör egna ämnesområden som även har samband med fysikens beskrivning av väder. De kemiska reaktionerna vid fotosyntes och förbränning kompletterar biologins beskrivning, vilket även är fallet med matens näringsämnen. Energifrågor tas upp inom kemin genom bränslen och klimatpåverkan. Miljöfrågor behandlas bland annat genom kunskaper om kemikalier och användning av råvaror.

Systematiska undersökningar och granskning av information

Fältstudier, observationer och experiment återkommer, med tydligare krav på dokumentation. Eleverna ska också få lära sig om viktiga upptäckter inom biologi, fysik och kemi och vilken betydelse dessa upptäckter har haft. De ska också få övning i kritisk granskning av information i samband med att de själva söker efter fakta om naturvetenskapliga frågor.

Kap 1 Vad är biologi?

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Några upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.

Kommentarer till innehållet

Det första kapitlet innehåller grundläggande fakta om de tre naturvetenskapliga ämnena. Några sidor är helt eller delvis samma i läromedlen för biologi, fysik och kemi. Anledningen till detta är att läraren ska kunna börja med ett valfritt ämne. Eleverna får inledningsvis en överblick, för att därefter kunna zooma in på varje enskilt ämne.

Kapitlet ger en grund för att förstå hur kunskaper om naturen utvecklas med ett vetenskapligt arbetssätt. I varje bok nämns personer som på olika sätt har bidragit till våra kunskaper om världen. Eleverna får på det sättet en känsla för de människor som ligger bakom upptäckter och utveckling av nya kunskaper om naturen.

Vad är naturvetenskap?

Vad menar vi med naturen? Det är inte alldeles enkelt att förklara. För eleverna är naturen antagligen ett begrepp som förknippas med utflykter till skogar och stränder. För naturvetare handlar studier av naturen om allt som finns naturligt. Men även det som vi människor skapar styrs förstås av naturlagarna.

Gränserna mellan de tre ämnena biologi, fysik och kemi är inte skarpa. I antikens Grekland användes ordet fysik om all naturvetenskap. I figuren på sidan 11 syns hur kemi överlappar med både biologi och fysik. Det finns andra områden som har koppling till mer än ett NO-ämne, och eleverna kommer senare att stöta på fler exempel.

Skolverkets kommentarer

Det finns stora likheter mellan de tre naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi. Tillsammans kan undervisningen i ämnena ge eleverna förutsättningar att utveckla en helhetsbild av vad naturvetenskap är.

Genom att diskutera vad som utmärker naturvetenskapen kan eleverna få förståelse för hur naturvetenskap skiljer sig från andra vetenskaper, religioner och livsåskådningar.

Minsta delen?

Vi säger att en atom är den minsta delen av ett ämne och en cell är den minsta delen av en organism. Samtidigt nämns att både atomer och celler består av ännu mindre delar. Hur hänger detta ihop?

Atomer och celler är de minsta delarna som tydligt kan visas höra ihop med ett visst ämne eller en viss organism. Det finns inga ”kopparelektrooner”. Kopparatomen är den minsta del vi kan säga är ”en bit koppar”. På samma sätt ser glukos och andra små molekyler likadana ut i alla celler. En cell är den minsta fungerande delen som hör till en viss organism.

Biologi

Organismer och arter är två grundläggande begrepp som eleverna behöver bli förtrogna med. En organism är en individ, och kan vara allt mellan en bakterie och en blåval. Ibland tänker yngre elever att det bara är djur som är levande. Ägna gärna en stund till att låta eleverna ge exempel på organismer och det som är något annat. Ett träd är en organism, men en sten är det inte.

Upptäckter inom biologi, fysik och kemi samt utveckling av begrepp och förklaringsmodeller

Genom historien har vetenskapliga upptäckter inom biologins, fysikens och kemins områden förändrat människors levnadsvillkor och syn på naturen och världen. Kursplanen strävar efter att lyfta fram betydelsen av naturvetenskapliga upptäckter och därmed visa på vilket sätt biologin, fysiken och kemien är relevanta för eleverna.

Det handlar dels om hur kunskaper i biologi, fysik och kemi kan hjälpa människor att lösa vardagliga och samhällsrelaterade problem, dels om hur vetenskapliga upptäckter har påverkat och påverkar människors syn på naturen. Innehållet syftar också till att ge eleverna möjligheter att särskilja naturvetenskapens sätt att förstå och skildra omvärlden.

Naturvetenskapen skiljer sig från andra sätt att beskriva och förklara naturen genom antagandet

att naturen inte styrs av någon inneboende vilja. Naturvetenskapens beskrivningar grundar sig dessutom på systematiska undersökningar. Det betyder att naturvetenskapen begränsas till att ägna sig åt frågor som kan undersökas med vetenskapliga metoder. Genom systematiska undersökningar kan biologins förklaringsmodeller bekräftas, förändras eller förkastas genom nya upptäckter eller tolkningar.

Den naturvetenskap som eleverna möter i skolan är oftast väl prövad. Men som all mänsklig verksamhet påverkas biologin av de människor som verkar inom den, deras antaganden, frågeställningar och slutsatser och av de historiska och samhällsrelaterade sammanhang som dessa människor verkar inom. Därför är naturvetenskaplig kunskap inte slutgiltig utan föränderlig och föremål för omprövningar. Kunskaper om vad som kännetecknar naturvetenskap är något som behöver behandlas i undervisningen.

Vad som är en art är svårt att ge en exakt definition av. Ofta säger vi att organismer hör till samma art om de kan få fertil avkomma. Detta är dock inte helt sant, eftersom det finns hybrider som är fertila. Inom biologi är det svårt att dra gränser. Artbegreppet är en förenkling som ofta fungerar bra när det handlar om tydligt avgränsade arter som bävrar och brunbjörnar i Sverige. Om vi studerar större områden, eller långa tidsperioder, så finns inga exakta gränser mellan arterna. Dessa resonemang behöver vi inte utsätta eleverna för under mellanstadiet. Använd bara tydliga exempel på arter.

När vi pratar om naturvetenskap framhålls ofta arbetssättet med hypoteser och experiment. Inom biologi är det även vanligt att nya kunskaper tas fram genom noggranna observationer och fältstudier. Flera av pionjärerna inom biologi, t.ex. Linné och Darwin, kom fram till sina modeller och teorier genom systematiska observationer. Om det finns tid kan ni ta en promenad runt skolan och observera olika typer av organismer. Är de växter, djur eller svampar?

Laborationsförslag

Vetenskaplig undersökning

I arbetsboken finns en övning som handlar om att läsa av ett diagram och tolka resultatet av en undersökning.

Gör en egen statistisk undersökning med eleverna. Bestäm gemensamt vad ni ska undersöka, och vilka svarsalternativ som ska finnas. Det kan handla om matvanor, fritidsintressen eller något annat som är lätt att svara på. Undvik kroppsvikt och annat som kan vara känsligt. Gör ett diagram av resultatet.

Kap 2 Mångfalden av liv

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Vad liv är och hur livets utveckling kan förklaras med evolutionsteorin. Biologisk mångfald och organismers anpassningar till miljön.

Kommentarer till innehållet

Kapitlet handlar både om livet har utvecklats på jorden och om de evolutionära drivkrafter som leder till anpassning och uppkomst av nya arter. Skolverket betonar att undervisningen ska handla om variation och konkreta anpassningar till miljön.

Vad är liv?

Vad är liv och hur kan vi skilja levande från icke-levande? Det första uppslaget har en lista med de förmågor som finns hos allt som är levande. Även om eleverna lär sig dessa punkter är det inte självklart att de drar rätt slutsatser. Eleverna kan ha en del föreställningar som det är viktigt att diskutera för en korrekt förståelse. Vilande stadier, som puppor och frön, betraktas ofta av yngre elever inte som levande. Det är inte heller självklart att växter, svampar och alger lever.

Den levande cellen

Kunskaper om celler och de grundläggande egenskaper som finns hos allt liv är viktiga för förståelsen av hela biologin. Celler har många gemensamma egenskaper, men de ser lite olika ut inom de stora grupper som organismerna delas in i. Skillnaderna gör att vi kan skilja mellan bakterier, svampar, växter, alger och djur. Huvudgrupperna återspeglar evolutionen och är grunden för den systematik som används för indelning av alla levande organismer.

Hur uppstod livet?

Vi vet fortfarande inte exakt hur och var livet uppstod. Det finns ännu inga bevis för att liv finns eller har funnits på någon annan planet än jorden. Men den miljö vår planet har är troligen inte unik i universum.

Vatten är centralt som lösningsmedel för de kemiska reaktioner som kännetecknar liv. Flytande vatten kan endast finnas inom givna gränser för temperatur och lufttryck. På jorden finns vatten i alla sina tre faser; fast, flytande och gasformigt.

Skolverkets kommentarer

Evolutionsteorin är den teoretiska grund som biologiämnet tar avstamp i. Teorin beskriver och förklarar hur livet genom naturligt urval har utvecklats över tid, från enkla organismer till komplexitet och mångfald. I årskurserna 4–6 ska eleverna möta evolutionsteorin genom innehållet vad liv är och hur livets utveckling kan förklaras med evolutionsteorin, biologisk mångfald och organismers anpassningar till miljön.

Detta kan med fördel tas upp i samband med studier av organismers liv och ekosystem i närmiljön. Det kan till exempel handla om att undersöka konkreta anpassningar hos växter och djur och jämföra under vilka betingelser de lever och vad djuren äter, eller om skillnader mellan individer inom en art.

Genom att undervisningen behandlar variation och anpassningar kan eleverna börja se mönster. Här strävar kursplanen efter att göra innehållet konkret och påtagligt för eleverna och ställer därför de teoretiska aspekterna av evolutionen, som mekanismerna bakom det naturliga urvalet, i bakgrunden.

Grundämnet kol är väsentligt för livet. Kolatomer kan genom sina fyra bindningar ingå i en mängd olika molekyler, både små och stora. Alla stora biomolekyler byggs upp genom kedjor av byggstenar, där kolatomer binder till varandra. Kol kan bilda ämnen som är gasformiga på jorden, främst koldioxid och metan. Tack vare dessa små molekyler kan kol cirkulera mellan levande och icke-levande delar av planeten.

Livets historia

Översikten över hela utvecklingshistorien innehåller många fakta som eleverna inte förväntas lära sig i detalj. Det viktiga budskapet är att livet har utvecklats från enkla encelliga organismer till allt mer komplexa livsformer. Intressant att notera är att livet började i vatten och landlevande arter uppstod relativt ”nyligen”.

Fram till för ungefär 2 miljarder år sedan fanns endast prokaryota organismer. Mycket tyder på att cyanobakterier var en dominerande livsform. Syrehalten på jorden ökade snabbt för cirka 2,4 miljarder år sedan. Forskare tror att stora delar av jorden vid den tidpunkten var täckta med is. En hypotes är att cyanobakterier under många miljoner år levde under isen och bildade

syre genom sin fotosyntes. Tjocka lager av levande cyanobakterier har hittats på botten av en istäckt sjö i Antarktis. Den upptäckten visar att cyanobakterier kan överleva länge i en kall och ganska mörk miljö.

Den höga syrehalten möjliggjorde utvecklingen av eukaryota livsformer. Vid det som brukar kallas ”den kambriska explosionen” började en mängd organismer lämna fossil efter sig. För ungefär 550 miljoner år sedan skedde en snabb utveckling av flercelliga arter. För 500 miljoner år sedan fanns alla de stora grupperna av djur. Även om arterna var annorlunda så går det på fossilen att se släktskap med dagens leddjur, blötdjur och koraller.

Artbildning sker kontinuerligt

Livets utvecklingshistoria visar på svårigheterna att strikt tillämpa begreppet ”art”. Det går oftast att definiera nu levande arter och visa på vad som skiljer dem från varandra. När livets utveckling studeras över långa tidsperioder finns inga tydliga gränser mellan arter.

Arternas utveckling är en kontinuerlig process. Som så ofta när det gäller biologi finns inga knivskarpa gränser. När upphör två populationer att vara samma art? Artbegreppet blir diffust om vi studerar stora geografiska områden och långa tidsperioder.

Anpassningar och evolution

Att förstå de mekanismer som leder till evolution är viktigt för att förstå biologi. Om förutsättningarna för en gradvis anpassning finns kommer evolution att ske. Egenskaper som påtagligt ökar chansen till överlevnad och fortplantning kan ge snabb evolution.

I boken används ett ”tankeexperiment” om katter som plötsligt tvingas överleva i naturen. För huskatter kan naturen ses som en ny miljö där de inte längre får mat och skydd. Mekanismerna bakom anpassning och evolution är lika oavsett vad som driver anpassningen.

Miljöförändringar kan ibland leda till en snabb utveckling i en ny riktning, genom att villkoren för överlevnaden ändras. I detta sammanhang är det viktigt att inse betydelsen av hela ekosystemets påverkan. Det är inte enbart den fysiska miljön som förändras. Andra arters evolution har också en stor effekt.

Ett exempel är den snabba evolution av däggdjur och fåglar som blev följderna av att de flesta stora kräldjursarter dog ut vid slutet av kritaperioden. Då uppstod nya möjligheter genom att resurser blev tillgängliga när konkurrensen från kräldjuren minskade.

Vanliga missuppfattningar

Det förekommer missuppfattningar kring evolution. Evolutionen har inget mål, och det finns ingen mekanism som leder till att egenskaper utvecklas för att de behövs. Mutationer sker slumpmässigt och skapar variation. Det naturliga urvalet påverkar arter genom att vissa ärftliga egenskaper blir allt vanligare.

Människan har uppenbarligen påverkats av evolution tidigare, men en idé som dyker upp ibland är att vår evolution nu är ”färdig”. Evolutionen kan inte bli färdig för någon art, eftersom det inte finns något mål. I en föränderlig värld kommer alla att fortsätta utvecklas.

Ett argument för att evolution inte verkar på oss är att nästan alla överlever till vuxen ålder. Men evolution har andra drivkrafter än bara överlevnad. Evolution sker om det finns en ärftlig variation som gör att vissa får fler barn än andra.

Systematik och släktskap

Linné och hans samtida gjorde grupperingar av arter baserat på ytliga likheter. Den viktigaste metoden i Linnés system för växtsystematik var att räkna antalet ståndare och pistiller i blommorna. Likheter av detta slag kan tyda på att två arter står evolutionärt nära varandra, men det kan även bero på annat. Linné använde ordet kryptogamer för alla ”växtliknande” arter där det inte gick att hitta några blommor. Därmed hamnade alger och svampar i samma grupp, vilket är felaktigt ur ett evolutionärt sätt att se på släktskap.

Numera används genetiska analyser som komplement, vilket ger möjlighet att både spåra släktskap och skilja mellan närbesläktade arter som liknar varandra. Vid all modern systematik strävar vi efter att gruppera organismer i så kallade monofyletiska grupper, där alla arter kan härledas till en gemensam förfader.

I läromedel på grundskolenivå stöter vi på svårigheter om vi ska hålla oss till en helt korrekt systematik. Vi använder till exempel grupperna grönalger och kräldjur, trots att dessa grupper inte är monofyletiska.

Laborationsförslag

Artbestämning

Öva på att ta reda på vilken art du ser

Studera växtceller

Titta på celler i förstoring

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 3 Växternas utveckling

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt, samt namn på några vanligt förekommande arter.

Kommentarer till innehållet

Förmåga till fotosyntes finns hos arter inom flera av livets huvudgrupper. Arter med fotosyntes hör till någon av följande grupper: cyanobakterier, växtplankton, alger eller växter. Fotosyntesen ”uppfanns” av cyanobakterier för 2 500 miljoner år sedan. Kloroplaster, som finns i eukaryota organismer, har evolutionärt sitt ursprung i cyanobakterier. Det innebär att fotosyntes med hjälp av klorofyll bara har utvecklats en gång.

Titta tillbaka på översikten i kapitlet ”Mångfalden av liv” för att leta fram de fyra grupperna av organismer och se i vilken ordning de utvecklades. Notera hur sent landväxter, och i synnerhet blomväxter, dök upp.

Vad är en alg?

Alger utgör inte en homogen grupp i biologisk mening. Nationalencyklopedin definierar alger så här: ”sammanfattande namn på flera grupper av en- och flercelliga organismer som kan fotosyntetisera och som lever i fuktiga miljöer”. Definitionen handlar alltså om levnadssätt och inte om evolutionärt släktskap.

Cyanobakterier kallas ofta för alger, t.ex. vid nyhetsrapportering om algblomningar. Blågröna alger är en äldre benämning. Numera brukar de oftast inte räknas in i gruppen alger eftersom de inte är eukaryota organismer.

Vad är en växt?

Evolutionärt är växter alla de arter som har utvecklats ur grönalger, inklusive grönalgerna själva. Detta kan vara förvirrande eftersom vi i dagligt tal oftast pratar om grönalger som alger, vilket också är helt korrekt enligt definitionen av alger. Grönalger är alltså både alger och växter. I boken behandlas grönalgerna bland övriga alger. Vi förenklar lite genom att avgränsa gruppen växter till de arter som har anpassats för att leva på land.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 vidgas studierna av principerna bakom biologisk systematik till hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt.

Grupperingen kan ta sin utgångspunkt i observerbara likheter och skillnader i utseende och egenskaper hos olika arter. På så sätt kan eleverna bli medvetna om att noggranna och systematiska observationer av olika arters karaktärer utgör grunden för hur organismer identifieras och hur man använder bestämningslitteratur.

Innehållet öppnar även för att undervisningen behandlar släktskap mellan olika organismer och kan med fördel tas upp i samband med innehåll om evolutionen.

Vad är plankton?

Begreppet plankton syftar på organismer som lever fritt drivande i vattnet, det vill säga alla som inte är förankrade i underlaget och inte heller simmar aktivt. Till plankton räknas vattenlevande mikroorganismer, men även maneter och en del andra större arter.

Växtplankton inkluderar alla arter med fotosyntes, vare sig de är alger, växter eller cyanobakterier. De är vanligen encelliga men lever ofta i kolonier med flera celler.

Evolution av växter

Växternas utveckling från grönalger handlar främst om anpassningar till landlev. Växterna har gradvis blivit allt mindre beroende av omgivande vatten. Det är lätt att hitta exempel som visar den gradvisa anpassningen.

Utvecklingen av växter visar tydligt på ett fenomen som är vanligt under livets historia på jorden. Flera gånger har en grupp av organismer utvecklat en ny anpassning som gett stora fördelar jämfört med de arter som funnits tidigare. Den nya gruppen får en period av dominans och breder ut sig i många miljöer. Efter en tid kommer ytterligare ett evolutionärt framsteg, och en annan grupp blir framgångsrik.

De tidigare dominerande grupperna konkurreras ut från många miljöer, men försvinner inte helt. Arterna finns kvar i mindre skala i speciella miljöer där deras anpassningar fungerar väl. På detta sätt har mossorna fått ge plats åt ormbunksväxterna, vilka i sin tur minskade när fröväxterna dök upp på scenen.

Spridning med sporer eller frön

Skillnaden mellan sporer, pollen och frön kan vara svår att förstå. Alla tre spridningsdelarna sprids i samband med fortplantning från den planta där de bildades.

Sporväxterna har livscyklar som innebär att det finns två generationer som är olika varandra. Den ena generationen bildar sporer som sprids. Sporer växer upp till ett mellanstadium där befruktning sker genom att hanliga könsceller simmar till honliga könsceller, vilket ger en könlig befruktning. Efter befruktningen växer en sporbildande generation upp. Mossor och ormbunkar har könsceller som måste simma ett stycke för att befruktning ska ske. Det gör att dessa växter är beroende av vatten för fortplantningen.

Fröväxternas frön motsvarar sporväxternas sporer. Frön växer upp till vuxna plantor som bildar pollen och fröämnen. Efter befruktningen bildas frön. Frön kan spridas långt med hjälp av djur, vind eller vatten.

Blomväxter har pollinering

För växter på torra land är den könliga befruktningen en liten utmaning, eftersom överföring av könsceller inte sker lika enkelt som i vatten.

Blomväxternas framgång som landväxter har skett till stor del genom att de har kunnat lösa pollineringen. Pollen innehåller de hanliga könscellerna som befruktar fröämnen i pistiller. Könscellerna behöver inte simma eftersom pollen sprids med vind eller djur, oftast insekter.

Könlig förökning är viktig för att öka den genetiska variationen. Variationen behövs för att arterna ska kunna anpassas till nya miljöer och ändrade förhållanden.

Vegetativ spridning

Spridning av blomväxter kan ske även utan frön, oftast i närheten av en ursprunglig växtplats. Fördelen är att en individ kan breda ut sig och täcka en stor yta. Kvickrot och andra besvärliga ogräs visar hur effektivt det kan vara. Arter som kan spridas vegetativt har normalt även könlig förökning.

Några exempel på spridning utan frön:

- ◆ liljekonvalj: jordstam som skjuter skott
- ◆ smultron: utlöpare
- ◆ åkerfräken och åkertistel: rotskott
- ◆ jordärtskocka: rotknölar
- ◆ krokus: lökar
- ◆ murgröna: sticklingar

Växternas försvar

På land finns många växtätande djur, och växter har utvecklats olika anpassningar för att klara av betning. En strategi är att växa på ett sådant sätt att det inte är en katastrof om en del av individen blir uppäten. Gräs har en tillväxtzon när marken och växer lätt upp på nytt om strået betas. Många träd och buskar skjuter lätt nya skott från stammen.

I boken finns några exempel på hur växter gör sig otrevliga att äta. Det kan handla om vassa och stickiga delar, eller giftiga ämnen. Både växten och djuret tjänar på att djurens smaksinne kopplar ihop giftiga ämnen med besk smak. Djur lär sig vilka arter de ska undvika.

Laborationsförslag

Dissekera blommor

Undersökning av blommans delar

Frön som gror

Observera steg i frögroning

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 4 Djurens utveckling

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt, samt namn på några vanligt förekommande arter.

Kommentarer till innehållet

När det gäller djur känner eleverna redan till flera av de stora huvudgrupperna. Ryggradsdjuret är enklast att hålla isär. Fiskar och fåglar är väl avgränsade systematiska grupper som är lätta att känna igen.

De ryggradslösa djuren är svårare att få grepp om, bland annat för att det finns så oerhört många arter. Insekter, spindlar och maskar känner eleverna antagligen till, även om de inte vet exakt hur arterna kan grupperas.

Grupper av djur

En inledande övning kan handla om att skriva upp några välkända djurgrupper och be eleverna ge exempel på arter. Uppslaget med rubriken ”Grupper av djur” visar de stora dragen i evolutionen av ett antal grupper. Vilken grupp hör vi själva till? Det är inte säkert att eleverna känner till begreppet däggdjur.

Bilden med djurgrupper i olika miljöer innehåller streckade pilar som visar att en del djur inom gruppen har bytt miljö. Vilka däggdjur finns i luft eller vatten?

Djur utan ryggrad

Gruppen ryggradslösa djur är mycket heterogen och den är inte en korrekt systematisk grupp. Definitionen av vad som är ett ryggradslöst djur kan inte bli mer exakt än att gruppen består av alla djur som saknar ryggrad. I praktiken gäller det nästan alla djurarter. De arter som räknas till ryggradslösa djur är i många fall mycket avlägset släkt med varandra. Översikt bilden i läroboken visar att sjöpungrar är närmare släkt med ryggradsdjur än de är med t.ex. maneter och andra nässeldjur.

Mellanstadiets artkunskap bygger främst på skillnader i utseende och andra egenskaper som är lätta att observera. Evolutionärt släktskap hör dock inte alltid ihop med likheter i fråga om utseende eller levnadssätt. Många skulle nog spontant tro att svampdjur och sjögurkor är nära släkt. Att ryggradsdjuret härstammar från djur som liknar sjöpungrar är inte lätt att se. Tidiga metoder har handlat om att studera livscyklar och embryologi, där gemensamma karaktärer ofta blir tydligare än om endast vuxna djur studeras.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 vidgas studierna av principerna bakom biologisk systematik till hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt.

Grupperingen kan ta sin utgångspunkt i observerbara likheter och skillnader i utseende och egenskaper hos olika arter. På så sätt kan eleverna bli medvetna om att noggranna och systematiska observationer av olika arters karaktärer utgör grunden för hur organismer identifieras och hur man använder bestämningslitteratur.

Innehållet öppnar även för att undervisningen behandlar släktskap mellan olika organismer och kan med fördel tas upp i samband med innehåll om evolutionen.

De framgångsrika leddjuret

Om någon grupp av djur ska utses till evolutionens vinnare (just nu), så bör det vara leddjur, främst insekter, eller skalbaggar om vi ska vara mer exakta. Leddjur uppstod i havet och många arter har blivit kvar där.

Några egenskaper som har gjort insekter framgångsrika beskrivs på uppslaget med rubriken ”Insekternas planet”. Korta livscyklar och förmåga till massförökning har bidragit till snabb anpassning och artbildning.

Evolutionen har gett upphov till en mängd mer eller mindre specialiserade arter. En typ av specialisering är insekternas symbios med blomväxter. Specialiseringen kan göra arterna sårbara genom starka beroenden till vissa livsmiljöer. Av alla arter på jorden som anses hotade är en stor andel insekter, vilket är naturligt både för att de flesta arter är insekter och för att de ofta har starka beroenden till andra arter.

Livscyklar

Många ryggradslösa djur har komplicerade livscyklar. Insekter utvecklas från ägg till vuxen insekt genom fullständig eller ofullständig förvandling. Fullständig förvandling är den vanligaste livscykeln hos insekter. Den finns hos alla fjärilar, skalbaggar, tvåvingar och steklar.

Eleverna kanske känner till att fjärilslarver bildar puppor och kommer ut som fjärilar. Den ofullständiga förvandlingen hos exempelvis gräshoppor är mindre känd. Gräshoppor och trollsländor är exempel på grupper som har ofullständig förvandling.

Ryggradsdjur

Ryggradsdjuren är en väldefinierad grupp där arterna har tydligt inbördes släktskap. Ryggradsdjur har många likheter när det gäller skelettet och de inre organen.

Anpassningar till att leva på land är den drivande kraften för utveckling från fiskar via groddjur och kräldjur till fåglar och däggdjur. Det bör inte vara svårt för eleverna att lära sig vad som skiljer de olika grupperna av ryggradsdjur från varandra. Vissa groddjur och kräldjur kan dock likna varandra till det yttre.

Anpassning för landliv

Evolutionen av ryggradsdjur handlar till stor del om allt bättre anpassningar för landliv. De viktigaste skillnaderna beskrivs i boken, men det finns betydligt fler. Vi har valt att inte ta upp så många detaljer när det gäller utformning av inre organ. Utförligare information finns i kapitlen om människans organsystem.

En evolutionär trend handlar om andningsorganens utveckling. Anpassningar för att andas luft har lett till allt effektivare syreupptagning. En liknande anpassning som inte tas upp i boken gäller utvecklingen av hjärta och blodcirkulation. Även i det fallet finns en trend där blodets syresättning och transport genomgår en rad förbättringar. Fiskar har ett enkelt blodomlopp och ett hjärta med två rum. Däggdjur och fåglar har dubbelt blodomlopp och ett hjärta med fyra rum. Groddjur och kräldjur befinner sig på olika steg av utvecklingen.

Hur såg dinosaurierna ut?

Dinosaurier hör till de delar av biologin som de flesta barn och ungdomar är intresserade av. Gamla bilder av dinosaurier visar dem ofta som "nakna" och med en obestämd gråbrun färg, där de klafsar omkring i en tropisk sumpskog. Den moderna uppfattningen är att åtminstone vissa grupper av dinosaurier var varmblodiga, fjäderklädda och möjligen hade många kulörer. Eftersom en del tidiga dinosaurier fanns i kyliga miljöer bör de ha varit mer köldanpassade än de flesta av de nu levande reptilerna.

Lästips: <https://fof.se/artikel/dinosaurier-nara-sydpolen-varmde-sig-med-fadrar/>

Är fåglarna dinosaurier?

En fråga som kan behöva kommenteras gäller relationen mellan kräldjur, dinosaurier och fåglar. Ofta hörs påståendet att fåglar är dinosaurier. Att det finns en sanning i detta framgår av bilden på läroboken. Dinosaurierna har vid någon tidpunkt skilts från övriga kräldjur, och fåglarna har senare utvecklats ur en grupp av fjäderklädda dinosaurier. På släktträdet bildar dinosaurier och fåglar en gemensam gren.

Men detta resonemang leder också till slutsatsen att det är precis lika rätt att kalla människor och andra däggdjur för fiskar. På livets stora släktträd bildar alla ryggradsdjur en gemensam gren, och starten på den grenen var en fisk. Dessa funderingar belyser det faktum att våra indelningar i grupper handlar om definitioner. Det går att definiera vilka egenskaper som skiljer nu levande fåglar från andra arter, och därmed kan de utgöra en egen grupp.

Laborationsförslag

Exkursion - artbestämning

Leta efter insekter och andra ryggradslösa djur

Dissekera en fisk

Undersök organ i en fisk

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 5 Samspel i naturen

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Näringskedjor och kretslopp i närmiljön. Djurs, växters och svampars samspel med varandra och hur några miljöfaktorer påverkar dem. Fotosyntes och cellandning.
- ◆ Hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt, samt namn på några vanligt förekommande arter.

Kommentarer till innehållet

Vilka behov har levande organismer? I de föregående kapitlen har eleverna fått lära sig om olika grupper av organismer. Detta kapitel handlar om hur organismerna samspekar. Fokus under mellanstadiet ligger på ekosystem i närmiljön. På högstadiet vidgas perspektiven genom att lokala ekosystem jämförs med globala ekosystem.

I naturen finns en ständig växelverkan mellan icke-levande delar av miljön och de levande organismerna. Den icke-levande miljön utgör grunden för liv. De levande organismerna påverkar och förändrar den icke-levande miljön.

Näringsämnen

Ett näringsämne är ett ämne som en organism behöver. Det går inte att entydigt säga om ett visst ämne är ett näringsämne eller inte, eftersom svaret måste ta hänsyn till vilken organism som avses. Koldioxid är ett viktigt ämne för växter, men för människor är det ett avfallsämne. Vatten är viktigt för alla organismer.

Skillnaden mellan arter är liten när det gäller vilka grundämnen olika organismer behöver. Dessa är till största delen samma för alla celler. Det som varierar är i vilken form de tas in från omgivningen.

Kretslopp

Kretsloppen av grundämnen beskriver hur organismer genom sin ämnesomsättning omvandlar kemiska föreningar. Energi omsätts också, men kan inte cirkulera i kretslopp. Kemisk energi i organiska ämnen kan utvinnas genom cellandning, men inte återanvändas.

I boken beskrivs kretslopp av syre och kol i samband med fotosyntes och cellandning. Andra kretslopp beskrivs inte i detalj. När det gäller kväve och fosfor behöver eleverna förstå att det finns kretslopp och att dessa är viktiga för växter och produktion av livsmedel.

Skolverkets kommentarer

Genom att studera ekosystem i närmiljön och organismerna som lever där, får eleverna kunskaper om olika näringskedjor eller näringsvävar. De får också kunskaper om vilken betydelse tillgången på till exempel ljus och vatten och andra delar av den ickelevande miljön har för olika organismer.

Innehållspunkten lyfter även fotosyntes och cellandning i årskurserna 4–6. På så sätt får eleverna möjligheter att utveckla sina kunskaper om fotosyntes och cellandning. Kursplanen avser då inte i första hand att undervisningen ska behandla hur man skriver reaktionsformler. Det räcker att eleverna får förståelse för reaktionernas innebörd och därmed förstår att fotosyntes och cellandning är centrala delar i olika kretslopp. Fotosyntes och cellandning kan också illustrera organismernas livsvillkor och ömsesidiga beroende.

I årskurserna 4–6 ingår namn på några vanligt förekommande arter i det centrala innehållet. En viss artkunskap är nödvändig för att eleverna ska kunna diskutera näringskedjor, näringsvävar och ekosystem. Kursplanen pekar dock inte ut några bestämda arter, utan lokala förutsättningar och elevernas intresse kan styra vilka arter som undervisningen tar upp.

Fotosyntes och cellandning

Indelningen i producenter och konsumenter är central för förståelsen av samspel i ett ekosystem. Växter och alger är producenter. Djur och nedbrytare är konsumenter.

Tillgång till ljus, vatten och koldioxid är det som krävs för att producenterna ska kunna bilda organiska ämnen genom fotosyntes. När konsumenter förbränner organiska ämnen återbildas vatten och koldioxid samtidigt som energi frigörs. Kretsloppet mellan kolföreningar och syre är centralt i alla ekosystem.

I boken finns enkla reaktionsformler som beskriver vad som händer vid fotosyntes och cellandning. Förklara hur man läser reaktionsformlerna och vad de betyder. Pilen kan uttalas som "blir".

Energiflödet kan vara svårt att förstå. Vad betyder det att energi "används" vid fotosyntesen och "bildas" vid cellandningen? Energin är konstant och sparas i form av energirik glukos. När glukos bryts ned kommer energin att frigöras och kan användas av cellerna.

Modeller av ekosystem

Hur kan ett ekosystem beskrivas? Kapitlet innehåller flera exempel på biologiska modeller. Alla modeller har till syfte att förenkla verkligheten, och alla har sina olika begränsningar. Här finns bra underlag för att diskutera fördelar och nackdelar med olika modeller.

Näringskedjor visar tydligt att djur inte kan leva utan producenter. Näringsväven visar på den mängd av samband som kan finnas i ett utvecklat ekosystem.

Svampar

En vanlig missuppfattning är att svampar är en sorts växter. Svamparnas fruktkroppar liknar växter genom att de skjuter upp ur marken, där de är förankrade med underjordiska delar. I själva verket är svampar inte närmare släkt med växter än de är med djur. De bildar ett eget rike bland jordens organismer.

Till största delen lever svampar sina liv i form av det utbredda mycel som finns i marken. Vissa illustrationer visar felaktigt mycelet som om det var en sorts rötter under fruktkroppen. Det kan ge intrycket att mycelet har vuxit ut från fruktkroppen, men det är i själva verket tvärtom. Fruktkroppar bildas efter sexuell fortplantning och växer då upp ovanför markytan.

Vid en jämförelse mellan svampar och växter kan mycelet sägas motsvara plantan och rötterna medan den synliga fruktkroppen motsvarar växtens frukter. Med hjälp av sporer kan svampen spridas till nya platser. Själva "parningen" sker genom att hyfer av olika individer möts och sammansmälter under markytan. Svampar kan ha fler än två kön och detaljerna i fortplantningen är onödigt komplicerade att beskriva i grundskolan.

Svampar saknar fotosyntes, men kan genom symbios utnyttja växternas förmåga att bilda kolhydrater. Mykorrhiza och lavar är två exempel på hur svampar får näring från växter eller alger. Samarbete mellan svampar och växter är viktiga för ekosystem på land.

Lavar

Lavar är ofta de första kolonisatorerna på ny mark som exponeras. Svampdelen ger skydd mot uttorkning och tar upp vatten från omgivningen. Algen bidrar med fotosyntes. Lavar utsöndrar syror som kan lösa ut mineralämnen ur sten. Om laven innehåller kvävefixerande cyanobakterier klarar den sig även i miljöer utan kväveföreningar. Lavarna kan växa i torra, kalla och näringsfattiga miljöer där få andra organismer finns. Genom att lavarna underlättar för andra arter har de stor betydelse för utveckling av ekosystem på land. Lavar och andra tåliga arter gör miljön tillgänglig för mer krävande arter.

Symbios

Symbios leder till anpassningar hos båda arterna, och är en viktig drivkraft för evolution. I biologisk mening kan symbios syfta på fler typer av samexistens. I dagligt tal används uttrycket främst om ett ömsesidigt beroende, där båda arterna har nytta av varandra. En sådan symbios kallas mutualism. Kommensalism innebär att den ena parten har nytta av samlivet medan den andra inte påverkas. En tredje variant är parasitism som gynnar den ena parten och missgynnar den andra.

Vi har valt att inte ta med dessa begrepp vid beskrivning av symbios, då vi bedömer att resonemanget blir onödigt komplicerat utifrån grundskolans kursplan.

Laborationsförslag

Lavar i olika miljöer

Undersök luftmiljön med hjälp av lavar

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 6 Kroppens organ

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Människans organsystem. Några organs namn, utseende, placering, funktion och samverkan. Del 1.

Kommentarer till innehållet

Kapitlet handlar om kroppens olika organisationsnivåer med celler, organ och organsystem. Organsystemen samverkar med varandra och arbetar tillsammans för att bibehålla kroppens jämvikt.

En inledande övning

Eleverna bör vara bekanta med flera av kroppens organ. Yngre elever brukar kunna räkna upp ett antal organ, men har inte så stora kunskaper om hur organ hör ihop.

Ett förslag är att inleda med följande övning, som gärna kan göras i små grupper.

1. Låt eleverna rita en kontur av en kropp. Be dem sedan att rita hur den ser ut inuti och namnge olika delar.
2. Vad heter de olika organen? Hur stora är de? Vad gör de? Uppmuntra eleverna att använda så korrekta begrepp som möjligt utifrån sina förkunskaper, t.ex. magsäck i stället för mage.
3. Bilderna kan sättas upp på tavlan. Ställ frågor utifrån bilderna. Vilka organ hör ihop? Vilka har förbindelse med varandra? Hur flyttas ämnen mellan olika organ och mellan olika delar av kroppen?

Det är inte meningen att bilden ska bli komplett. Det skadar inte att vissa funderingar dyker upp utan att besvaras nu. Sådana frågor kan ”parkeras” för att behandlas senare. Syftet med övningen är att hela klassen ska ha en gemensam grund att bygga vidare på.

Cellernas behov

Celler har nämnts tidigare som den grundläggande enheten i en organism. Alla celler i kroppen har samma grundläggande funktioner, men de är specialiserade på olika uppgifter. Detta kan jämföras med hur ett samhälle fungerar. Alla människor fungerar på ungefär samma sätt, men vi jobbar med olika saker i samhället. Cellernas grundläggande behov kan kopplas till cellandningen som beskrevs i kemins kapitel om kemiska reaktioner.

Skolverkets kommentarer

Innehållet i årskurserna 4–6 ska ge eleverna övergripande kunskaper om nödvändiga livsfunktioner och organsystem i människokroppen. Eleverna ska också få möjligheter att använda begrepp och förklaringsmodeller som kopplar samman människans organ med livsfunktioner som andning, cirkulation, näringsintag och rörelse.

Undervisningen ska också ge eleverna förutsättningar att utveckla förståelse för hur olika organ samverkar. På så sätt får de förutsättningar att diskutera till exempel hur läkarbesök och hälsoundersökningar går till och hur kroppen fungerar.

Hudens funktion

Huden är inte bara ett skal som omger kroppen, utan ett viktigt organ med många funktioner. En funktion är att bilda en barriär mellan insida och utsida. Kroppsvätskorna hålls inne och de flesta ämnen utifrån hålls ute. Oskadad hud skyddar mot många skadliga ämnen och de flesta smittämnen.

Reglering av kroppstemperatur är en annan viktig funktion hos huden. Värme leder till svettning och kyla leder till att blodflödet minskar i ytliga blodkärl. Svettning är livsviktig eftersom kroppens energiomsättning ger överskott av värme. Vi måste kunna kylas för att inte bli överhettade. Vid hård träning kan kroppstemperaturen stiga till 39°C, och svettningen kan då öka till mer än en liter per timme.

Ibland används uttryck om att huden ”andas”. Detta stämmer förstås inte om vi med andning menar det gasutbyte som hos människor sker i lungorna. Endast groddjur andas med huden. Det är dock viktigt att inte täppa till huden så att svettning och avdunstning förhindras. Men uttrycket andning i den betydelsen bör undvikas för att inte skapa missförstånd.

Blodomloppet

Blodomloppet har en central funktion i kroppen genom att det binder ihop alla organsystem. Ett stort antal ämnen behöver transporteras. Transport av syre och koldioxid är extra viktigt genom att kroppen snabbt skadas om gasutbytet inte fungerar. Det kan behöva påpekas att kroppen också är beroende av att socker och andra näringsämnen transporteras till cellerna, liksom att avfallsämnen transporteras bort.

Människans blodomlopp är slutet, och blodkropparna rör sig i ett system av kärl med en innesluten volym. Artärer och vener är slutna transportrör där inget utbyte med vävnaderna sker. Kapillärer är genomsläppliga för vätska genom porer i kärlväggarna. Utbytet av ämnen sker via den vävnadsvätska som alla celler badar i. Vätskan pressas ut genom kapillärväggarna, flödar förbi cellerna och sugas sedan in i en kapillär eller ett lymfkärl. De röda blodkropparna lämnar aldrig blodkärlen, utan avger och upptar gaser via den omgivande vätskan.

Blodomloppet är ett bra exempel på hur biologiska modeller kan användas för att förenkla och lyfta fram vissa funktioner. Diskutera med eleverna de förenklingar som finns i modellerna på sidan med blodets kretslopp. Syrerikt respektive syrefattigt blod visas med olika färger i modeller av blodomloppet. Varför har venerna blå färg? Så ser det inte ut i verkligheten. Det finns en liten nyansskillnad mellan syrerikt och syrefattigt blod, men allt blod är rött. I modellerna överdrivs skillnaden för att göra modellen tydligare.

Dubbla kretslopp

Eleverna kan ha svårt att förstå innebörden av att cirkulationen sker i dubbla kretslopp. Det lilla kretsloppet för blodet till och från lungorna för gasutbyte i lungblåsorna. Det stora kretsloppet för blodet till olika organ i kroppen, men en enskild blodkropp går inte till alla kroppsdelar under ett varv.

Tänk er att vi kan följa med en röd blodkropp på färden genom kroppen. Börja resan i lungorna där blodkroppen har hämtat syre. Den första anhalten är hjärtat, där blodet behöver få ordentlig fart. Tänk er att resan ska gå till höger arm. Från vänster kammare går blodet via aorta till en förgrening där en artär avviker uppåt åt höger. Följ artären genom höger arm tills den når handleden. Be eleverna att leta fram sin egen artär i handleden, där de tydligt kan känna pulsslagen. I handen delas blodkärlen upp i ett nät av kapillärer. Påpeka att kapillärerna finns i hela armen, inte bara i handen. Från kapillärerna går blodet tillbaka till hjärtat i vener. Ytliga vener kan vara synliga på handens ovansida. Kretsloppet leder alltid venblod tillbaka till hjärtat. Det finns ingen direktväg ut i resten av kroppen. När blodet förs tillbaka till hjärtat hamnar det i höger förmak.

Nästa anhalt för blodkroppen är lungorna där koldioxid byts mot syre. Uppslaget om andning beskriver luftens väg in i lungorna. Det är i de små lungblåsorna som blodet och luften möts. Luften har då renats, värmts och fuktats för att lungvävnaden inte ska skadas.

Spjälkning av födoämnen

Vad händer med födans näringsämnen i olika delar av matspjälkningsorganen? Sedan lågstadiet känner eleverna antagligen till namnen på flera organ som födan passerar från mun till ändtarm. Vad som sker längs vägen är nog mindre bekant. Matspjälkningskanalen är ett långt rör som går i slingor och krökar för att passagen inte ska gå alltför fort. Tarminnehållet ska blandas med vätskor från körtlar, och enzymer ska hinna bryta ned stora molekyler till mindre delar som blodet kan ta upp.

Ämnesomsättning är alla de processer som innebär att näringsämnen tas in i kroppen, spjälkas till mindre molekyler, görs om till nya ämnen och förbränns. Mer om detta finns i kemins kapitel om näring och ämnesomsättning.

Njurar och annan utsöndring

Avfallsämnen som uppstår under ämnesomsättningen lämnar kroppen, det mesta via njurarna. Njurens sätt att arbeta kan tyckas lite bakvänt. Först avges i stort sett alla vattenlösliga ämnen till primärurinen, sedan tas det mesta tillbaka igen.

I själva verket är metoden mycket effektiv. I den föda vi äter finns tusentals organiska ämnen som har bildats av andra organismer. Antag att njuren skulle försöka bli av med de onödiga eller skadliga ämnena genom aktiv utsöndring. Detta skulle kräva att njuren kan identifiera vilka ämnen som ska bort. Det fungerar inte eftersom så många ämnen är främmande för oss. Att identifiera vilka ämnen som är bra för oss är mycket enklare. Det är betydligt färre molekyler som behöver kännas igen.

Laborationsförslag

Lyssna på hjärtat

Använd ett stetoskop för att lyssna på hjärtats slag.

Pulsmätning

Sambandet mellan syreförbrukning och aktivitet

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 7 Signaler i kroppen

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Människans organsystem. Några organs namn, utseende, placering, funktion och samverkan. Del 2

Kommentarer till innehållet

Varför finns det intelligenta djur, men inte intelligenta växter? Det vi kallar intelligens hör ihop med förmågan till medvetet handlande. Djur behöver äta och många djur letar aktivt efter föda. Evolutionen har lett fram till allt effektivare sätt att upptäcka och konsumera födan.

När rovdjur uppstod blev förmågan att fly och gömma sig viktig för bytesdjuren. I förlängningen har dessa förändringar inneburit att en högre grad av medvetet tänkande har gett djuren fördelar.

Växter kan tyckas ha ”smarta” reaktioner, som att vända sig i riktning mot ljuset eller tillverka giftiga och illasmakande ämnen. Inget av detta sker dock genom medvetna beslut. Allt finns förprogrammerat som automatiska reaktioner.

Elektriska och kemiska signaler

Förmågan att reagera på kemiska signaler har funnits mycket länge. Även encelliga organismer, som toffeldjur och amöbor, kan kommunicera med hjälp av kemiska signalämnen. Alla flercelliga organismer, inkluderande växter, svampar och djur, har hormonsystem som reglerar vad som händer i organismen vid olika tidpunkter under en livscykel. Begreppet hormon kan eventuellt vara nytt för eleverna och kräver lite förklaringar och exempel.

Djur har både nervsystem och hormonsystem. De två systemen kompletterar varandra och är effektiva för olika slags styrning. Nervimpulser kan skickas med stor precision från ett sinnesorgan till en specifik del av hjärnan. Från hjärnans motoriska centrum går impulser till muskler som står för reaktionen.

Skolverkets kommentarer

Innehållet i årskurserna 4–6 ska ge eleverna övergripande kunskaper om nödvändiga livsfunktioner och organsystem i människokroppen. Eleverna ska också få möjligheter att använda begrepp och förklaringsmodeller som kopplar samman människans organ med livsfunktioner som andning, cirkulation, näringsintag och rörelse.

Undervisningen ska också ge eleverna förutsättningar att utveckla förståelse för hur olika organ samverkar. På så sätt får de förutsättningar att diskutera till exempel hur läkarbesök och hälsoundersökningar går till och hur kroppen fungerar.

Hjärna och nervsystem

Nervsystem började utvecklas hos de första flercelliga djuren. Nervsignaler är snabba och exakta. De är därför överlägsna kemiska signaler när det gäller att snabbt reagera på ett sinnesintryck som ska utlösa en reaktion.

Ett enkelt nervsystem behöver inte styras genom medvetna beslut. Maneter och maskar har knappast någon tankeförmåga. De kan ändå reagera och handla ändamålsenligt genom automatiska reflexer. Även avancerade djur använder omedvetna reaktioner. Vi behöver inte med viljan styra tarmrörelser och blodflöde.

De inre delarna av hjärnan, exempelvis hjärnstammen, styr omedvetna funktioner. Dessa evolutionärt äldre delar av hjärnan kallas ibland för ”reptilhjärnan”. Våra funktioner i hjärnstammen liknar de som finns hos kräldjur.

Storhjärnans bark är den del av nervsystemet som ger oss förmåga att tänka och reagera medvetet. Även reptiler har storhjärna, men den ger inte samma möjligheter till medveten impuls kontroll som vi människor har. Det som skiljer oss från de flesta andra djur är vår välutvecklade pannlob där vår medvetna tankeverksamhet finns.

Sinnesorgan

Våra sinnesorgan ger information om vad som händer i omgivningen. Informationen tolkas av hjärnan och ger grund för medvetna beslut. Men alla reaktioner är inte medvetna. En medveten signal kan utlösa en automatisk reaktion. Ett exempel är pupillreflexen. Vi uppfattar det starka ljuset, men pupillen dras samman utan att vi kan påverka reaktionen.

Sinnesceller kan skadas om de överbelastas. Att titta rakt in i solen kan skada näthinna. Hörselskador är vanliga, men det tar ganska lång tid innan de märks påtagligt. Ungdomar riskerar att på sikt få nedsatt hörsel om de lyssnar på musik med hög volym.

Det har visat sig att covid och andra virusinfektioner kan skada luktsinnet. Dessa skador brukar gå över med tiden, men de kan bli bestående.

Rörelseorgan

Evolutionära jämförelser mellan människan och andra primater visar skillnader i rörelseapparaten. Anpassningar har lett till ändringar i skelett och muskulatur som går hand i hand med ändrad livsstil under evolutionens gång.

Våra ben och fötter är utformade för upprätt gång och löpning. Våra händer har blivit bättre på att hantera redskap. Vi har jämfört med andra människoapor en god finmotorik. Vårt pincettgrepp mellan tumme och pekfinger är starkt. Å andra sidan är våra händer inte optimerade för trädklättring.

Hormoner

Hormoner används för långsamma förändringar som tillväxt och könsmognad. De är också effektiva för de feedback-funktioner som bevarar kroppens inre miljö. Blodsockernivå och ämnesomsättning är två exempel på sådan nivåjustering.

Hormonsystem och nervsystem arbetar ofta i samverkan. Ett exempel är stressreaktionen som involverar både nervsignaler och hormoner. Reaktionen startar genom nervsignaler till hypotalamus. I nästa steg går signaler till binjurarna som frisätter stresshormonerna adrenalin och kortisol.

Diabetes och socker

Personer med diabetes typ 1 saknar förmåga att tillverka eget insulin. Orsaken är en autoimmun reaktion som har förstört de insulinproducerande cellerna i bukspottkörteln. De som drabbats behöver injicera insulin för att sockret i blodet ska kunna tas in i cellerna.

En vanlig missuppfattning är att diabetiker under alla omständigheter ska undvika socker. Med modern insulinbehandling stämmer inte detta. Tvärtom mot vad många tror kan diabetiker behöva äta socker. Om mängden insulin blir för stor i förhållande till kostens kolhydrater kan nivån av blodsocker bli för låg, och en insulinkänning uppstår. Då behöver socker tillföras för att snabbt höja blodsockret.

Funktionsnedsättning

Den sista sidan i kapitlet tar upp funktionsnedsättning. Läroplanen anger inte att detta tema ska finnas med, och sidan kan därför hoppas över.

En uppskattning är att ungefär en femtedel av alla i Sverige har någon form av nedsatt funktion, vilket kanske är fler än de flesta tänker sig. Antalet gäller för en relativt bred definition av begreppet funktionsnedsättning. Det handlar inte enbart om svåra nedsättningar, som syn- och hörselskador eller nedsatt rörelseförmåga.

Tillgänglighet är ett begrepp som har nära samband med funktionsnedsättning. Om tillgängligheten är dålig kan en funktionsnedsättning vara ett funktionshinder. Samhället har ett uttalat ansvar för att miljöer ska vara så tillgängliga som möjligt.

Laborationsförslag

Sinnesorgan

Undersök känselsinnet

Lukt och smak

Undersök lukt och smak

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 8 Infektioner

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Några vanliga sjukdomar och hur de kan förebyggas och behandlas.

Kommentarer till innehållet

I det centrala innehållet anges att elever ska lära sig om hur vanliga sjukdomar kan förebyggas och behandlas. För barn och ungdomar är infektionssjukdomar och allergier de hälsoproblem som är vanligast.

När vi nu pratar om allergier och infektioner som hälsoproblem bör vi vara medvetna om en tid då vart tredje barn dog före fem års ålder. Dagens hälsoproblem är milda vid den jämförelsen. Det är under en mycket kort tid av människans historia som vi har haft möjlighet att effektivt begränsa dödligheten till följd av infektioner.

Smittsamma sjukdomar

Barnsjukdomar är infektioner som främst drabbar barn, men flera av dessa är numera ovanliga till följd av det allmänna vaccinationsprogrammet. Få barn får mässlingen, kikhosta och polio, och dödligheten hos barn och unga är låg.

Ingen finns längre kvar som gick i skolan år 1918, när influensapandemin ”spanska sjukan” under två år dödade 50-100 miljoner människor. De som var med då kunde berätta att det nästan varje dag i skolan tändes ett ljus för någon elev som hade avlidit.

När sjukdomar blir ovanliga minskar kunskaperna om de allvarliga följderna de kan få. Eleverna behöver lära sig varför vi just nu har ett litet övertag i kampen mot smittämnen. Kriget mot infektionssjukdomar är inte över. Då och då uppstår nya virus med hög dödlighet, och vi kan i bästa fall minska dödsfallen genom de metoder vi vet fungerar.

Smittämnen

Mikroorganismer är inte en evolutionär grupp av arter som är nära släkt. I ett uppslagsverk definieras mikroorganismer enligt följande: ”organismer som är osynliga för blotta ögat”. Det är endast storleken som avgör vad som är en mikroorganism.

Alla mikroorganismer kan växa som enskilda celler. Det kan handla om bakterier, arkéer, encelliga alger, jäst, mikroskopiskt små svampar och protozoer (urdjur). En vanlig missuppfattning är att alla bakterier är farliga. I själva verket är det en mycket liten andel av alla

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 ska undervisningen behandla några vanliga sjukdomar och hur de kan förebyggas och behandlas. Det innebär att eleverna ska få grundläggande kunskaper om vanliga infektionssjukdomar som orsakas av bakterier och virus. De ska också få lära sig att bakterieinfektioner, men inte virusinfektioner, kan behandlas med antibiotika.

Det finns en progression i att studierna av sjukdomar och hur de kan förebyggas och behandlas fördjupas efter hand. Innehållet syftar genom hela grundskoletiden till att stärka elevernas förmåga att agera i frågor som rör den egna hälsan och de egna kontakterna med vården.

mikroorganismer som påverkar oss. De flesta lever i naturen utan att påverka oss. Bakterier och svampar är viktiga som nedbrytare i ekosystemen. Många bakterier är nyttiga för oss, t.ex. de som lever i vårt tarmsystem och de vi använder vid förädling av livsmedel.

Virus är något helt annat än bakterier. De kan bara föröka sig i en värdorganism där de tar sig in i cellerna. Alla virus är smittsamma, och de flesta smittsamma infektioner beror på virus.

Symtom vid infektion

Vid en infektion kommer ett smittämne in i kroppen och förökar sig. Vissa symtom är en direkt följd av skador på slemhinnor och andra vävnader. Andra orsakas av kroppens försvar. Symtom som hosta, diarré och kräkningar bidrar till spridning av smittämnen. En följd av detta är tyvärr att virus och bakterier som ger dessa symtom gynnas av evolutionen.

En infektion brukar leda till en inflammation och de symtom vi upplever hör ofta ihop med inflammationen. Typiska symtom vid en inflammation är rodnad, smärta, svullnad och värme. Mer om detta finns på de sidor där försvaret beskrivs.

Smittspridning

Kunskaper om smittspridning är viktiga. Om alla använde sig av de enkla metoder för smittskydd som finns skulle antalet sjukdagar minska, med stora vinster för både individer och samhälle som följd.

Huvudregeln är att vi smittas mest när vi mår som sämst, och då är det extra viktigt att undvika kontakt med andra. Men smitta kan ske både före och efter den akuta fasen. Även den som har milda symtom smittas.

Frågan om effekten av munskydd debatterades mycket under covid-19-pandemin. Coronavirus har en storlek på 120-160 nm. Porer i ett pappersmunskydd är större än så, ca 300 nm, och virus kan ta sig igenom. Munskydd av den typen ger inget effektivt skydd för den som bär det. Enkla munskydd kan dock minska spridning av partiklar och vätskedroppar från bäraren till andra. Ett problem med munskydd är att de ger en falsk känsla av att vara skyddad, vilket kan göra att man inte håller säkerhetsavståndet. Personal som vårdar virusmittade har mer avancerad skyddsutrustning.

Inom sjukvården använder personal munskydd för att skydda känsliga patienter, till exempel vid omläggning av operationssår och brännskador. Bakterier är större än virus och stoppas bättre av munskydd. På slemhinnor i mun och näsa finns bland annat stafylokocker och streptokocker som kan ge allvarliga särinfektioner.

Kroppens försvar

En inflammation är en del av kroppens försvar mot infektioner, men kan även bero på annat, exempelvis allergier eller skador. Många av symtomen vid infektion orsakas av inflammationen, och reaktionen kan i vissa fall vara så kraftig att den blir livshotande.

Vi har flera typer av vita blodkroppar. Mördarceller dödar virusinfekterade celler. B-celler bildar antikroppar som binder främmande ämnen. Makrofager ("storätare") städar upp genom att tugga i sig avfallet efteråt.

En viktig del av försvaret är de vita blodkroppar som reagerar mot ett specifikt smittämne. Efter infektionen bildar dessa vita blodkroppar minnesceller som ger immunitet. Både mördarceller och B-celler kan ge skydd mot framtida infektion med samma smittämne.

Behandla och förebygga

Mekanismerna som leder till att bakterier utvecklar resistens mot antibiotika behöver bli mer kända bland allmänheten. Överdriven användning av antibiotika leder till ökande problem med resistens. Många avlider till följd av infektioner som inte kan behandlas.

Det är bakterier som blir resistenta, inte de personer som äter antibiotika. När bakterier utsätts för antibiotika kommer evolutionens mekanismer att leda till utveckling av resistens. De bakterier som är något mindre känsliga för läkemedlet blir vanligare så länge antibiotika finns närvarande. Resistenta bakterier kan sedan spridas mellan personer, och även mellan djur och människor. Resistensgener sprids ofta via plasmider, som består

av extra bitar av DNA hos bakterier. Plasmiderna kan innehålla resistensgener mot flera antibiotika, och de kan överföras mellan olika bakteriearter.

Resistensen bland bakterier minskar om användningen av antibiotika minskar. Orsaken är bakterier har en liten nackdel av att bära med sig en extra bit DNA som ska kopieras vid varje delning. Om de inte har någon nytta av generna på plasmiden så kommer de bakterier som gör sig av med den att få ett övertag. De kan dela sig snabbare och konkurrerar ut de som växer långsammare.

Motstånd mot vaccin

Missuppfattningar kan göra att människor väljer att inte ta vaccin. Många tvivlar på värdet av vaccinationer, och tänker att de gör mer skada än nytta. Det stämmer att komplikationer kan uppstå efter vaccination. Det mest kända exemplet är de drygt 300 fall av narkolepsi som inträffade efter vaccination mot influensa år 2009-2010. Orsaken var en komponent i ett av de vaccin som användes, vilket ökade risken för en autoimmun reaktion. Den typen av vaccin används inte längre.

Risken för biverkningar måste vägas mot risken för de som drabbas av en infektion. Polio, mässlingen och difteri är svåra sjukdomar som nu är ovanliga till följd av vaccination. Dödligheten i influensa varierar mycket. Spanska sjukan dödade många miljoner människor, men även de årliga influensaepidemierna vi har leder till många dödsfall. Covid-19 har efter pandemin gått in i en mer stabil fas, men det är fortfarande många som blir sjuka.

Fördjupning

I boken finns ett uppslag om upptäckten av antibiotika. Det är en intressant historia, som kan ge insikter om ekologi, evolution och forskning. Den sista sidan tar upp allergi som fördjupning. Läroplanen nämner inte allergi, men det är många barn och unga som är drabbade, och därför kan det finnas intresse av att veta hur det fungerar.

Laborationsförslag

Odling av mikroorganismer

Bakterier och mögel kan odlas i skålar med näringsrik gelé. Ställ ut skålar utan lock på olika platser i skolan. Sätt sedan på locket och låt skålarna stå på en varm plats ett par dagar. Mikroorganismerna bildar då synliga kolonier. I vilken miljö finns det flest?

Kap 9 Hälsa och ohälsa

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Hur den psykiska och fysiska hälsan påverkas av levnadsförhållanden, kost, sömn, hygien, motion och beroendeframkallande medel.

Kommentarer till innehållet

Kapitlet om hälsa och ohälsa tar upp många faktorer som påverkar hälsan. Fokus ligger på sådant som varje individ själv kan påverka genom livsstilen.

Den första lektionen kan handla om att reda ut skillnader mellan fysisk och psykisk hälsa, samt mellan hälsoproblem och sjukdom. Be eleverna ge exempel på hur man kan må dåligt och diskutera vilken rubrik exemplet passar under. Det behöver inte bli 100 % rätt, och det finns gränfall. Det viktiga är att eleverna börjar fundera. Dålig kondition kan ge dålig hälsa, men är inte en sjukdom. Trötthet kan vara ett symtom vid psykisk och fysisk ohälsa, men kan också tyda på en sjukdom.

Nya hälsorisker

Orsakerna till hälsoproblem har ändrats påtagligt under de senaste 100 åren. Det föregående kapitlet tog upp barnsjukdomar och andra infektionssjukdomar som en vanlig orsak till att många barn dog för 100 år sedan.

En gemensam ”brain storming” kan ge historiska perspektiv. Eleverna får ge förslag på vad de tror har lett till bättre hälsa under de senaste 100 åren i Sverige.

Numera är barnadödligheten låg i Sverige, men det finns fortfarande hälsoproblem. Sömnbrist, stillasittande och kost med hög energitäthet är faktorer som tidigare var i stort sett okända som orsaker till ohälsa. Psykisk ohälsa kopplad till stress har ökat och ligger nu bakom en stor andel av sjukskrivningarna. Även många barn och unga har erfarenhet av att må dåligt psykiskt.

Matvanor

Hälsosam kost handlar till stor del om att begränsa mängden livsmedel som snabbt ökar blodsockret. Hela ämnesomsättningen fungerar bättre med en jämnare blodsockernivå. Många unga har för mycket söta drycker och godis i sin kost. Vitt bröd, potatis och ris innehåller stärkelse som snabbt bryts ned till glukos. Stärkelsesrik föda behöver balanseras med fullkorn och fiberrika grönsaker som bryts ned långsamt. En fiberrik kost har även goda effekter på tarmens funktion.

Skolverkets kommentarer

Kursplanen lyfter fram detta innehåll under hela grundskoletiden, eftersom den egna hälsan är ett livslångt ansvar för individen. Ett annat skäl är att elevernas erfarenheter förändras under de nio åren i grundskolan. Hälsoutmaningarna ser olika ut för olika åldersgrupper. Femtonåringen har delvis andra beslut att fatta för sitt eget välbefinnande än åttaåringen, till exempel bedrivs motion på ett annat sätt i lekparken än på gymmet och vilka beroendeframkallande medel som kan vara aktuella att studera är ofta åldersbundet.

Progressionen ligger här alltså till stor del i en åldersanpassning av innehållet. Fokus ligger på hälsofrämjande och förebyggande kunskaper, vilket förklarar varför kursplanen lyfter fram vikten av kost, sömn, hygien och motion. Med grundläggande kunskaper om vad som påverkar hälsan, liksom om vanliga metoder för att förebygga och behandla sjukdomar, får eleverna förutsättningar att tolka information från vården och att ställa frågor till personal inom sjukvården.

Sömn och återhämtning

Behovet av sömn underskattas av många ungdomar. När det blir mörkt ökar produktionen av melatonin, vilket gör att vi blir sömniga och sover bättre. Regleringen fungerar bäst om vi får en dos dagsljus varje dag. Många tillbringar för lite tid utomhus under dagen.

Sömnen behövs för städning och underhåll av hjärnvävnaden. Hungerkontrollen påverkas av sömn, och sömnbrist kan bidra till övervikt. På sikt ökar sömnbrist risken för diabetes, ångest, depression och missbruk.

Återhämtning innebär att vi gör något med låga krav på prestation, vilket kan ha olika innebörd för olika personer. Det viktiga är vi kan släppa den typ av krav som vi upplever större delen av tiden. Stressnivån behöver sänkas. För en person som har hög nivå av fysisk aktivitet, t.ex. genom intensiv träning, behöver återhämtningen ge kroppen vila. Den som arbetar med något som är intellektuellt krävande kan gå en promenad som aktiverar musklerna, men låter hjärnan vila.

Låt eleverna fundera över vad som får dem att koppla av. Skärmtid och sociala medier bör diskuteras. Känner eleverna att de blir stressade eller får återhämtning av aktiviteter de gör på datorn eller mobilen?

Effekter av motion

Ökning av konditionen gör att förmågan till förbränning ökar genom att musklerna får mer syre och bränsle. All fysisk aktivitet är bra för hälsan, det är inte nödvändigt med hög intensitet. Allra störst effekt får ”soffpotatisen” som reser sig ur soffan för att ta en promenad.

Muskelstyrkan ökar genom att mängden muskelprotein i cellerna ökar. Vi får inte fler muskelceller. Under fosterutvecklingen smälter flera celler samman och bildar stora muskelceller med många cellkärnor. Cellerna kan inte dela sig efter att utvecklingen är klar.

Hygien

De sociala aspekterna av hygien kan för vissa elever vara känsliga. Risk för infektioner och karies är uppenbart något alla vill undvika. Att uppfattas som ovårdad är inte lika självklart negativt. Alla har inte fått med sig hygienrutiner hemifrån, och vissa neuropsykiatriska diagnoser kan innebära ett ointresse för hygien. Undvik att prata om elevernas personliga vanor, och ta i stället upp allmänna följder av dålig hygien.

Beroendeframkallande medel

De flesta mellanstadieelever använder inte droger, men de ser andra använda dem, och det är bra med kunskap inför framtida val. Många har nog provat energidrycker med koffein, trots att de inte får säljas till barn under 15 år. Koffein påverkar hjärnan. Det vanligaste problemet är störd sömn, vilket kan göra att studierna går sämre.

Allvarligare är bruket av drivgaser och lösningsmedel, det som kallas boffning eller sniffning. Dödsfall inträffar till följd av syrebrist eller påverkan på nervceller, vilket kan ge akut hjärtstopp. Giftinformationscentralen har mer information och en film: <https://giftinformation.se/om-giftinformationscentralen-avd/boffning/>

Vitt snus och vejs är nikotinprodukter som används av många ungdomar. Preparaten marknadsförs som tobaksfria, vilket kan ge ett felaktigt intryck av att de är oskadliga. Den höga halten av nikotin skapar snabbt ett beroende. Nikotinet påverkar nervsystem och blodkärl. Under abstinens fungerar hjärnan inte optimalt.

Psykisk hälsa

Undersökningar visar på en ökande andel barn som upplever psykisk ohälsa. De bakomliggande orsakerna är komplexa och svåra att komma tillrätta med. Enligt kursplanen ska fokus ligga på förebyggande och hälsofrämjande åtgärder.

Läroboken tar upp riskfaktorer och skyddsfaktorer, där flera är möjliga att påverka. När det gäller behandling nämns att psykiska sjukdomar och besvär kan behandlas. Det är viktigt att eleverna söker hjälp när de behöver den, och inte går och bär på sina psykiska besvär själva. Ett samtal med skolsköterskan kan vara ett första steg.

Ansvar för den egna hälsan

Utveckling av ungdomskultur följer sin egen logik, och vi vuxna kan sällan påverka så mycket. De val ungdomar gör handlar ofta om att uttrycka sin identitet genom livsstilen. Unga som väljer vegetarisk mat gör det sällan av hälsoskäl, utan anger etiska orsaker, som att de vill värna om djuren. När ungdomar börjar träna är det ofta för att de vill se bra ut, inte för att de tänker på att hålla sig friska. Sjukdomar som kan drabba dem i framtiden upplevs inte som hotfulla just nu.

Dagens unga röker mindre och dricker mindre alkohol än tidigare generationer. Frågan är om skolans råd har effekt, eller om sättet att umgås har förändrats. Oavsett om eleverna följer råden eller inte, så är det viktigt att de känner till de fakta som ligger till grund för råden. En korrekt uppfattning om vad som påverkar hälsan kan medföra att ungdomarna gör bättre val i framtiden.

Rollspel - Hälsosamtal

Låt eleverna arbeta parvis eller i små grupper. En eller två elever i varje grupp spelar sjuksköterska och ska fråga de andra om vanor och ge goda råd. Sköterskorna tänker ut lämpliga frågor att ställa. Notera att yrkestiteln sjuksköterska gäller för både män och kvinnor.

Eleverna som ska få råd tänker i förväg ut vilka dåliga vanor och riskfaktorer de ska låtsas ha. Tänk på integriteten och var noga med att eleverna ska spela en roll och inte utgå från sig själva. Sjuksköterskorna får använda läroboken för att förklara för eleverna varför vissa vanor är bra och andra är dåliga för hälsan.

Laborationsförslag

Hälsoundersökning

Beroende på vilken utrustning som skolan kan eleverna undersöka hörsel, syn, färgseende, puls eller lyssna på hjärta och lungor.

Kap 10 Ekosystemtjänster

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Näringskedjor och kretslopp i närmiljön. Djurs, växters och svampars samspel med varandra och hur några miljöfaktorer påverkar dem. Fotosyntes och cellandning.
- ◆ Människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster. Naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den.

Kommentarer till innehållet

Indelningen av jorden i klimatzoner och biom bygger på faktorerna temperatur och nederbörd, samt hur dessa varierar under året. Växtsamhällen och djursamhällen innehåller arter med anpassningar som fungerar i de olika zonerna. I boken nämns kortfattat de globala ekosystem som Sveriges natur är en del av.

I det centrala innehållet anges att eleverna ska lära sig om ekosystem i närmiljön. Undervisningen kan fokusera på ekosystem som finns i skolans närhet. Diskutera vad som påverkar de lokala ekosystemen och vilka anpassningar som finns hos djur och växter.

Ekosystemtjänster

Begreppet ekosystemtjänster förklaras och eleverna får exempel på ekosystemtjänster i olika ekosystem. Fungerande ekosystem är viktiga inför framtiden. Ekosystem som har intakta näringsvävar med stabila populationer kan leverera tjänster mest pålitligt. Ekosystemen bidrar genom att motverka problem i samband med störningar av olika slag. Det kan handla om översvämningar, jorderosion, ökenspridning och klimatförändringar.

Typer av ekosystemtjänster

Ekosystemtjänsterna brukar delas in i fyra typer: försörjande, kulturella, stödjande och reglerande. Skolverkets kommentarer använder en förenkling med tre typer, och det är dessa som finns under varsin rubrik i läroboken: produkter, processer och upplevelser. Genom denna indelning undviker vi den lite knepiga uppdelningen på stödjande och reglerande tjänster.

Biologisk mångfald är inte i sig själv en ekosystemtjänst, men det finns ett starkt samband mellan biologisk mångfald och väl fungerande ekosystemtjänster. Mångfalden av arter behövs för kvävefixering,

Skolverkets kommentarer

Inom ramen för ämnet biologi handlar miljöproblemen bland annat om överutnyttjande av naturresurser, minskande biologisk mångfald och utarmning av ekosystem. Därför är människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster ett centralt innehåll i årskurserna 4–6. En utgångspunkt kan vara elevernas resonemang om sitt sätt att använda naturen i form av maten de äter, papperet de skriver på, bomullskläderna de bär och sjön de badar i.

För att resonemangen om människans beroende av naturen ska bli tydliga lyfter kursplanen fram ekosystemtjänster som ett innehåll redan i årskurserna 4–6. Ekosystemtjänster är ett samlingsbegrepp för funktioner i naturen som på olika sätt gynnar människan. Till ekosystemtjänster räknas både produkter som vatten, mat och råvaror och processer som pollinering av växter, naturlig rening av vatten och cirkulation av näringsämnen. En annan viktig ekosystemtjänst är möjligheten till friluftsliv och naturupplevelser. Genom att beskriva naturens funktioner i termer av tjänster kan eleverna bli medvetna om att det ligger i vårt intresse att förvalta olika ekosystem. Begreppet har tydliga kopplingar till frågor om hållbar utveckling.

pollinering, kontroll av skadedjurspopulationer samt kretslopp av näringsämnen genom svampar och andra markorganismer.

Produktionen av livsmedel är den enskilt viktigaste ekosystemtjänsten och den har en direkt koppling till växternas fotosyntes. Skogen har stor betydelse för Sveriges ekonomi. Vi exporterar trä som råvara och förädlade produkter med trä som utgångsmaterial. Omställningen till ett samhälle oberoende av fossila bränslen kommer sannolikt att öka skogens betydelse.

Våtmarkernas förmåga att binda kol i form av torv är en ekosystemtjänst som kan bidra till att motverka klimatförändringar om torven inte används.

Sveriges landekosystem

Sverige ligger till största delen inom den klimatzon som har kalltempererat klimat. Längst i söder är klimatet varmt tempererat, medan fjällkedjan har polarklimat. Den södra barrskogsregionen är en övergångszon mellan taigan i norr och lövskogen i söder.

Ekosystemen påverkas inte enbart av klimat. Lokala variationer inom regionerna uppstår genom olikheter i berggrund och lösa avlagringar. Växtsamhällena kan vara ganska olika på platser som ligger nära varandra.

Sveriges ekosystem är jämförelsevis unga, eftersom alla arter har invandrat efter istiden. De arter som finns här nu har spridit sig hit från omgivningen, antingen från söder eller från öster.

Kretslopp av kol och syre

En missuppfattning som förekommer är att tropiska regnskogar krävs för att det ska finnas syre i atmosfären. Detta stämmer inte riktigt eftersom biomassa som bildas vid fotosyntes förbrukar syre när den bryts ned. Om 100% av den bildade biomassan bryts ned kommer lika mycket syre att förbrukas som den mängd som bildades vid fotosyntesen. I en stabil regnskogsmiljö sker inget stort nettoutsläpp av syre, eftersom nedbrytningen är effektiv. Endast om organiskt material lagras kommer syret att bli kvar i atmosfären, och detta har skett under många miljoner år av fotosyntes i hav och skogar.

Skogens påverkan på halten av koldioxid är intressant. Uppvuxna skogar binder en stor mängd kol, som därmed hindras från att finnas som koldioxid i atmosfären. Om skogen avverkas kommer kolet att frigöras.

Näring och syre

I vattenmiljöer finns en stor variation i tillgång till solljus och näring. Dessa faktorer begränsar produktionen. Sambanden mellan övergödning, algblooming, nedbrytning och syrebrist är viktiga för förståelsen av vad som påverkar djurlivet i vattenekosystem. Under varma perioder förstärks syrebristen genom att syrets löslighet i vatten är låg i varmt vatten.

I både sött och salt vatten är växtplankton viktiga producenter och bildar basen i näringspyramiden. I sötvatten finns även en del växter, främst vid stranden. Näringskedjornas primärkonsumenter brukar vara djurplankton, som är tillräckligt små för att livnära sig av växtplankton. Sedan följer fiskar av ökande storlek.

Västerhavet och Östersjön

Växtplankton är helt dominerande för produktionen i havsmiljö. Dessa mikroskopiska organismer finns vid ytan där de kan utnyttja solljuset. Eftersom näringshalten i de flesta havsområden är låg vid ytan blir produktionen liten per ytenhet, men den totala produktionen är ändå hög, eftersom havet upptar två tredjedelar av jordens yta.

Primärkonsumenterna är främst djurplankton, som hoppkräftor och krill. Krill är ett litet kräftdjur som är en viktig organism i havets näringsväv. Födan för bardvalar består till stor del av krill.

Ekosystemet i Östersjön kännetecknas av bräckt vatten, vilket globalt sett är en relativt ovanlig miljö. Salthalten varierar från nästan sötvatten till nästan saltvatten, vilket gör att få arter är anpassade för miljön.

Östersjön är förorenat med flodvatten från många länder och dåligt renat avloppsvatten, vilket ger stora problem med övergödning och syrebrist. Vattnet är även förorenat genom stora mängder miljögifter.

Sjöar och floder

Årstidsvariationen i en insjö visar på samspelet mellan ljus och näring när det gäller produktionen i vattenmiljö. Båda dessa faktorer krävs för tillväxt av växtplankton. Ett språngskikt kan uppstå under sommaren om sjön är djup. I en grund sjö blir vattnet varmt även vid botten, och produktionen kan vara hög hela sommaren, tills en stor del av näringen är bunden i organiskt material.

Strömmande vatten erbjuder en miljö som på många sätt är annorlunda än den som finns i en sjö. Syrebrist är sällsynt i vatten som rör sig mycket.

Vandrande laxfiskar är beroende av vattendrag för sin fortplantning. Vattenkraft är miljömässigt bra genom att den inte ger vare sig klimatpåverkan eller föroreningar. Ett stort problem är att kraftverken och fördämningarna hindrar vattenflödet och blockerar vägen för vandrande fiskar. Därför finns ett riksdagsbeslut att fyra av Sveriges stora älvar inte ska byggas ut med kraftverk.

Våtmarker

Myrar är mellanting mellan land och vattenmiljö. I den vattenfyllda marken råder en ständig syrebrist till följd av att nedbrytning av växtrester förbrukar syre. I den syrefattiga miljön finns bakterier som orsakar denitrifikation, och därmed kvävebrist för växterna. Anpassningar som finns hos myrens växter handlar ofta om kvävebrist och syrebrist. Köttätande växter finns i miljöer med kvävebrist. Syrebrist för växter kan låta lite konstigt, men växternas rötter behöver syre. Växter kan lösa detta genom ytliga rötter eller vävnader som är luftfyllda.

Laborationsförslag

Ekosystem

Exkursion - Undersök ett ekosystem

Smådjur i ekosystem

Undersök djur i ett ekosystem

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 11 Hållbar utveckling

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Människans beroende av och påverkan på naturen med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster.
- ◆ Naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den.

Kommentarer till innehållet

Sambandet mellan ekosystemtjänster och biologisk mångfald är tydligt. Människlig verksamhet påverkar mångfalden och förutsättningarna för att uppnå en hållbar utveckling.

Hotade ekosystemtjänster

Många är bekanta med Världsnaturfonden (WWF) och dess kampanjer. Informationen handlar ofta om hotade däggdjursarter och andra ryggradsdjur. På webbplatsen finns bilder av isbjörn, orangutang och kinesisk jättepanda. Samtidigt nämns att mänsklighetens existens är hotad om utrotningen av arter fortsätter. Stämmer det att vi drabbas om djurarter som redan nu är sällsynta försvinner? Sambanden behöver förklaras!

Utarmade ekosystem

De hotade djuren kan fungera som symboler för hela naturtyper som hotas av utarmning. Det skulle nog inte påverka mänskligheten om de sista vilda orangutangerna försvann. Det som oroar är de bakomliggande orsakerna till att så många arter hotas. Tjuvjakt på enskilda arter är ett problem, men ofta minskar arter av att deras livsmiljö försvinner vid skogsavverkning eller andra storskaliga förändringar av hela landskap.

Rödlistade arter

Populationer som minskar under lång tid kommer förr eller senare att försvinna om inget stoppar minskningen. Sveriges Rödlista 2020 innehåller 2249 arter som bedöms vara hotade. De flesta är insekter, men hotade arter finns inom många grupper av organismer.

Den vanligaste anledningen till att en art tas med på listan är att artens utbredningsområde har minskat. Avverkning av artrika skogar och igenväxning av ångar och betesmarker hör till de främsta skälen till att arter minskar i Sverige. Mer information finns på www.artdatabanken.se.

Skolverkets kommentarer

Området handlar om hur människan använder jordens naturresurser och påverkar miljön. Här beskrivs ekologiskt hållbar utveckling utifrån antagandet att naturen ska skyddas både för sin egen skull och för människans fortlevnad. Med ett sådant perspektiv sätts människans samspel med naturen i centrum, och eleverna kan utveckla förståelse för naturen som grunden för liv och samhällsutveckling. Innehållet bidrar på så vis även till förståelse för hur komplexa miljöfrågorna och sambanden i naturen är.

I innehållspunkten i årskurserna 4–6, som handlar om människans påverkan på naturen, ingår även naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den. Detta är ett led i kursplanens strävan att biologi ska vara ett ämne där eleverna lär sig om naturen utomhus.

Kursplanen avser att eleverna ska lära sig att vistas i naturen på ett hållbart och hänsynsfullt sätt. Det kan handla om att eleverna i biologi, kanske i samverkan med ämnet idrott och hälsa, utvecklar kunskaper om allemansrätten och om vilka konsekvenser olika sätt att vistas i naturen kan få. Det gäller såväl för den egna säkerheten som för den biologiska mångfalden och andra människors möjligheter att nyttja naturen till friluftsliv och rekreation.

Hållbar utveckling

Människan är beroende av biosfären samtidigt som mycket av vår verksamhet har en negativ påverkan på biosfären. Kunskaper om hållbar utveckling handlar om att förstå varför påverkan sker, samt vad vi kan göra för att förbättra situationen. I många fall finns inga enkla lösningar då olika intressen står mot varandra.

Det kan bli en dyster läsning där eleverna får en känsla av att allt är hopplöst. Vid undervisning om hållbar utveckling är det viktigt att lyfta fram de framsteg som görs och vad som kan förändras till det bättre.

Eleverna behöver förstå att var och en av oss bidrar med en viss mängd påverkan. De som har en resursslösande livsstil påverkar mest. Ett vanligt argument mot att förändra något i Sverige är att vi är så få. Man kan tycka att det är viktigare att Kina eller Indien minskar sin påverkan, eftersom de är fler. Men så fungerar det ju inte. Det skulle inte göra någon nytta att dela Indien i 100 små länder. En genomsnittlig person i Sverige förbrukar mycket mer resurser än en genomsnittlig indier.

Trots svårigheterna är det viktigt att eleverna inser att vad de själva gör har betydelse. De kanske inte kan påverka hur skogsbruket i Sverige bedrivs, men de väljer själva vilka saker de köper, hur mycket mat de slänger och vad de lämnar till återvinning. Vi kan förändra mycket om var och en av oss bidrar till små steg i rätt riktning.

Naturbruk och konsumtion

Detta kapitel ger en sammanfattning av hur naturbruk och användning av resurser påverkar miljön. En kort miljöhistoria ger bakgrund till hur människans påverkan på naturen har förändrats. Diskutera gärna med eleverna på vilka sätt de själva förbrukar resurser jämfört med tidigare generationer. Mat, kläder och resor är exempel på hur konsumtionen har förändrats.

Människans ökade användning av resurser har skett jämsides med en ökning av antalet människor. Det krävs mycket resurser för att producera tillräckligt med mat åt jordens nuvarande befolkning.

Det är inte möjligt att varje familj odlar en bit mark för sin egen försörjning. Självhushållning fungerade fram till den industriella revolutionen. Jordens befolkning var då mindre än 1 miljard. Sedan blev jordbruket effektivare genom bland annat maskiner och konstgödning. Tack vare ökad livsmedelsproduktion har befolkningen ökat snabbt. Antalet människor på jorden är nu fler än 8 miljarder. (Se worldometers.info/world-population)

Hållbart jordbruk

I boken nämns bevattning av jordbruksmark som ett av hoten mot ekosystem i sötvatten. Detta är ännu inget större problem i Sverige, eftersom vi de flesta år har riklig nederbörd. När vi pratar om hållbar produktion på global nivå är dock vattentillgången en mycket viktig faktor. Klimatförändringarna kan komma att öka behovet av bevattning. Det kommer att bli allt viktigare att hushålla med den begränsade mängd sötvatten som finns. Vi kan själva bidra genom att tänka på vilka material våra kläder görs av. Bomull är ett resurskrävande material som delvis skulle kunna ersättas med lin eller ull.

Rennäringen är en gammal form av köttproduktion som kan behöva stöd för att finnas kvar. Renuppfödning förbrukar lite resurser och ger liten påverkan på klimatet. Fjällregionen är den del av Sverige som inte har skog. När klimatet blir varmare kommer fjällregionen att minska, eftersom träden kommer att klara sig på högre höjd. De arter som är specialiserade för att överleva i tundraklimat klarar inte konkurrensen från mer snabbväxande arter. Mot förändringar av klimat hjälper inga naturreservat, men det är viktigt att vi gör vad vi kan för att bevara de fjällmiljöer som finns kvar.

Hållbar fiskkonsumtion

Havets främsta ekosystemtjänst är produktion av livsmedel. Fisk och skaldjur är hälsosam föda med bra innehåll av både protein och nyttigt fett. En ökad efterfrågan riskerar dessvärre att leda till överfiskning. Havens näringsvävar riskerar att påverkas negativt av alltför omfattande fiske.

Även fiskodling påverkar de vilda populationerna. De fiskar vi äter är oftast rovfiskar. Lax kan inte födas upp på enbart vegetabiliskt foder. Därför fiskas stora mängder småfisk som omvandlas till fiskfoder. Även om denna så kallade industrifisk inte är användbar som människoföda så påverkas havens näringskedjor genom att födan för vilda fiskar minskar.

I Östersjön har under lång tid ett omfattande fiske bedrivits. Populationerna av sill och torsk har minskat kraftigt under senare år och miljöorganisationer kämpar för minskade fiskekvoter. Ett problem är att näringsväven förändras när sill och andra nyckelarter minskar starkt. Det kan ta lång tid för ekosystemet att återhämta sig.

En naturlig fråga är hur vi ska göra om vi vill äta fisk utan att bidra till utarmning av havets ekosystem. På många håll finns fiskekvoter som reglerar fisket. Till hjälp finns märkningssystem från organisationer som kontrollerar produktionens hållbarhet. MSC är en märkning för fångst av vilda bestånd. ASC används för odling av vattenlevande organismer.

Att vistas i naturen

Kunskaper om allemansrätten ingår i det som eleverna ska lära sig under mellanstadiet. Skolverket föreslår samverkan med ämnet idrott och hälsa, och det kan ingå praktiska moment i samband med en utflykt.

Läroplanen betonar ansvaret, och det är viktigt att eleverna får klart för sig att allt inte är tillåtet att göra i naturen. Allemans-rätten ger oss rättigheter, men vi har också skyldigheter. Ett oansvarigt beteende kan få allvarliga följder. Många bränder startar genom slarv, och vilda djur kan skadas av kvarlämnat skräp.

Laborationsförslag

Mångfald i samhället

Undersök anpassningar hos arter i vår närhet

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 12 Kärlek och pubertet

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Människans pubertet, reproduktion, sexualitet och identitet samt frågor om relationer, kärlek och ansvar.

Kommentarer till innehållet

Undervisning om sexualitet och relationer är på många sätt annorlunda än den mer faktaorienterade utbildningen i biologi. Dels för att ämnet berör många personliga och känsliga frågor som kan vara svåra att hantera, men även för att elever på grund av varierande kulturell bakgrund har olika utgångspunkter. Vårdnadshavare kan tänkas ha synpunkter på innehållet i undervisningen, vilket leder till risk för konflikter.

Enligt läroplanen ska sexualitet, samtycke och relationer ingå i flera av grundskolans ämnen. De aspekter som ska behandlas är inte enbart biologiska. Frågor kring jämställdhet, relationer och ansvar lämpar sig för tematisk samverkan mellan ämnen. Även personal inom elevhälsan kan bidra med sin kompetens. Jämfört med tidigare läroplaner finns en tydligare betoning av att eleverna ska lära sig vad samtycke innebär.

Pubertet och reproduktion

De första uppslagen i kapitlet handlar om biologiska aspekter på pubertet, könsorgan och reproduktion. När det gäller puberteten kan det vara bra att eleverna blir uppmärksamma på att de flesta förändringar sker hos alla, oavsett kön. Betona även att det finns stora skillnader mellan individer. Det gäller både tidpunkter för olika förändringar och hur stora förändringarna blir.

Manliga och kvinnliga könsorgan har ett gemensamt ursprung under fosterutvecklingen. På Y-kromosomen finns ett anlag som får könskörtlarna att utvecklas till testiklar. När detta anlag saknas blir könskörtlarna äggstockar. Man kan lite tillspetsat säga att kvinnan är grundmodellen för en människa. Y-kromosomen får utvecklingen att ta en annan riktning.

Det gemensamma ursprunget hos organen innebär att det går att se flera likheter. Penisens ollon motsvaras av ollonet på klitoris. Både penis och klitoris har svällkroppar, men hos kvinnan finns de inne i kroppen och märks inte lika mycket som hos mannen.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 ligger fokus på individen med innehållet människans pubertet, reproduktion, sexualitet och identitet samt frågor om relationer, kärlek och ansvar. Syftet är att eleverna ska utveckla kunskaper om den biologiska grunden för kroppens förändringar under puberteten samt om sexualitet och reproduktion.

Kursplanen i biologi tar även upp värdefrågor i anslutning till området sexualitet, samtycke och relationer. Eftersom de biologiska aspekterna av sexualiteten inte kan särskiljas från frågor om identitet, jämställdhet och andra värdefrågor, ska eleverna också ges tillfälle att i en respektfull anda diskutera detta.

Genom att anlägga en helhetssyn på sexualitet avser kursplanen att öka elevernas möjligheter att känna sig trygga i den egna kroppen och identiteten. Det kan också bidra till förståelse för att sexualitet och samlevnadsformer kan se ut på olika sätt.

I biologisk mening är det befruktningen som är målet med sexualitet. Förändringar i kvinnans kropp avgör när befruktning är möjlig. Män har hela tiden spermier som är redo att befrukta äggceller. Hos kvinnor finns en cyklisk variation som gör att befruktning bara kan ske under några få dagar varje månad.

Förändringarna under menstruationscykeln har samband med växlingar i nivåerna av hormoner. Kvinnor kan uppleva växlingarna mer eller mindre påtagligt. Det är vanligt att ha lite ont och att humöret påverkas i samband med mens. Tänk på att både killar och tjejer behöver känna till att kvinnor har en menstruationscykel och varför den finns.

Både biologi och känslor

Elever på mellanstadiet är naturligt nyfikna på sexualitet. Målet med undervisningen är inte enbart att förmedla biologiska fakta, utan lika mycket att ge ingångar till samtal och reflektion.

Eleverna är nog intresserade av hur sex känns i kroppen. Ett uppslag i boken har rubriken "Att njuta av sex". Syftet med avsnittet är att lyfta frågor som handlar om upplevelser i samband med sex. Som lärare kan man

känna sig obekvämt med att prata om dessa saker, men de är viktiga för eleverna. Vissa frågor som rör sexualitet tas upp i läroplanens inledande delar, och de omfattas då inte av betygskriterier.

Många ungdomar får tidigt en bild av sexualitet genom att konsumera pornografi. Även vanliga filmer och reklam kan många gånger visa upp en missvisande och könsstereotyp bild av sexuella relationer. Skolan bör sträva efter att utmana de felaktiga bilder som eleverna kan få från olika källor.

Lektionsförslag som passar för årskurs 4-6 finns att hitta på webbplatserna rfsu.se (Riksförbundet för sexuell upplysning) och umo.se (Ungdomsmottagningen).

Skyddat sex och ansvar

I boken finns en sida som tar upp skydd mot oönskad graviditet och sexuellt överförda infektioner. Under mellanstadiet kan detta avsnitt ses som överkurs, eftersom läroplanen nämner frågorna först i högstadiets centrala innehåll. En anledning till att avsnittet finns med är att eleverna ska få en första introduktion.

Det kan vara bra att känna till orsaken till att barn under mellanstadiet erbjuds vaccin mot HPV. Det är angeläget att så många som möjligt är vaccinerade för att minska antalet framtida cancerfall.

För mellanstadiet nämns att frågor om relationer, kärlek och ansvar ska ingå i undervisningen. Ansvar handlar om många saker utöver skyddat sex. Barn och unga behöver lära sig att om gränserna för sexuella kontakter. Detta är viktigt både för att de själva måste respektera andras gränser och för att de ska kunna vara tydliga med sina egna gränser.

Sexuell identitet

I vår sexuella identitet ingår det biologiska könet, den upplevda könsidentiteten och den sexuella läggningen. Dessa tre typer av identitet kan variera oberoende av varandra. I Skolverkets kommentarer anges att eleverna ska få ökade möjligheter att känna sig trygga i den egna kroppen och identiteten.

Det är mycket som händer under puberteten, och eleverna behöver både förstå sig själva och bli medvetna om andras upplevelser. Det är centralt att både undervisningen och elevernas samtal är inkluderande, och att alla känner att det som tas upp handlar om dem.

Könsroller kan vara ett känsligt ämne, eftersom de påverkas mycket av kulturell bakgrund. Eleverna har från sina familjer förväntningar på hur de ska vara utifrån sin könstillhörighet. Diskussioner om jämställdhet och andra aspekter av könsroller kan göra eleverna medvetna om olika uppfattningar.

Elevers delaktighet

För att undervisningen ska upplevas som givande är det angeläget att eleverna får möjlighet att diskutera frågor med koppling till sexualitet och identitet.

Det är viktigt ur integritetssynpunkt att elever inte uppmanas att berätta om egna erfarenheter. Använd alltid exempel med fiktiva personer som utgångspunkt. I arbetsboken finns en övning med korta berättelser att diskutera kring.

Låt gärna eleverna få inflytande över valet av innehåll och uppgifter. Ett förslag är att avsnittet inleds med att eleverna utifrån det centrala innehållet anonymt får skriva frågor till en frågelåda. Där kan de berätta vad de vill veta mer om och ställa frågor som de kanske inte vågar uttala högt. Dessa frågor kan sedan besvaras av läraren eller användas vid gruppdiskussioner.

Laborationsförslag

Diskussioner om frågor som rör sexualitet, samtycke och relationer

Respektfulla samtal i små grupper genomförs lämpligen utifrån berättelser och andra exempel.

Kap 13 Upptäckter inom biologi

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Några upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.

Kommentarer till innehållet

Delar av detta kapitel är lika i de tre NO-läromedlen. Uttrycken ”upptäckter” respektive ”uppfinningar” används ibland som om de var synonyma begrepp, men det finns en betydande skillnad. Vi har inte upptäckt glödlampor, eftersom de inte uppstår av sig själva.

Att hålla isär begreppen är viktigt för att förstå hur till synes meningslös grundforskning ger upptäckter som senare kan leda till revolutionerande uppfinningar.

En inledande övning kan vara att fundera över vilka saker vi använder nu som inte fanns för 100 år sedan. Fakta om uppfinningar finns på länken nedan. Vuxna samt elever i årskurs 6 har gett förslag till urvalet. Diskutera vilka uppfinningar som har koppling till upptäckter inom biologi.

www.tekniskamuseet.se/lar-dig-mer/100-innovationer

Upptäckter före vetenskapen

Många tidiga upptäckter skedde genom observationer och egna erfarenheter. Upptäckterna ledde till uppfinningar utan att människor kunde något om naturvetenskap i den moderna betydelsen.

Jordbruk och uppfödning av husdjur är de mest revolutionerande uppfinningarna inom biologi. Under forntiden upptäcktes även att vissa växter kunde påverka kroppen och lindra symtom. Flera av dessa växter har i senare tid utvecklats till moderna läkemedel med exakt dos av den verksamma substansen i ren form.

Vetenskapliga metoder

Med det vetenskapliga arbetssättet fick vi effektiva metoder som ledde till nya typer av upptäckter. I kapitlet läggs en grund för att eleverna ska förstå hur kunskaper om naturen utvecklas.

Vid vetenskapliga undersökningar behövs frågor som går att undersöka. En sådan fråga kan formuleras som en

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 ska eleverna få möta innehållet några upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.

Biologi

Exempel på upptäckter som har bidragit till att förändra människors syn på och förhållande till naturen är att växter sprids genom att frön gror och att det går att domesticera vissa djur. Dessa upptäckter ledde till att jordbruk och boskapsskötsel kunde utvecklas.

Med ett historiskt perspektiv får eleverna möjligheter att diskutera och värdera vilken betydelse kunskaper i biologi har haft för människans levnadsvillkor. Smittkoppsvaccinet och penicillinet är exempel på upptäckter som radikalt förändrat våra möjligheter att bota sjukdomar.

Genom att titta bakåt i tiden kan eleverna också inspireras att diskutera vilka möjligheter den biologiska vetenskapen har att lösa vardagliga och samhälleliga problem nu och i framtiden. På så sätt kan de känna att kunskaper i biologi är användbara och har betydelse för människors liv. När det gäller nutida upptäckter i biologi kan undervisningen visa på deras betydelse inte minst för den medicinska vetenskapen och för miljö- och utvecklingsfrågor.

hypotes, och forskarna tänker sedan ut en metod för att testa om hypotesen stämmer.

Det som inte går att testa går inte att bevisa eller motbevisa med vetenskapliga metoder. Om eleverna lär sig att fundera över vad som är möjligt att undersöka blir de förhoppningsvis mindre benägna att tro på ovetenskapliga idéer. Mer om detta finns i nästa kapitel.

I skolböcker beskrivs ofta en vetenskaplig metod där forskaren utgår från en hypotes, men i verkligheten går det inte alltid till på det sättet. Mycket forskning genomförs utan att det finns någon direkt hypotes som ska bekräftas eller falsifieras.

Dubbelblindtest

I boken beskrivs en undersökning för att testa om vitlök kan användas mot förkylning. Dubbelblindtest är den metod som om möjligt bör användas vid utvärdering av läkemedel. Patienterna delas in i två grupper där den ena gruppen får den substans som ska testas och den andra gruppen får placebo, som ser precis likadant ut.

Det ”dubbelblinda” handlar om att varken patienten eller den som ger preparatet vet vem som får placebo och vem som får läkemedel. Anledningen till att blindtest är viktigt är att placebo i många fall ger en upplevd förbättring. Placeboeffekten kan oavsiktligt påverkas om de inblandade vet vem som får vilket preparat. Vid utvärdering av resultatet är det alltid jämförelsen med placebo som är viktig för att bedöma om läkemedlet har effekt. Även biverkningar utvärderas med samma metod.

Vetenskapliga framsteg

Den vetenskapliga revolutionen startade under 1500-talet. Naturfilosoferna började gradvis överge den religiösa världsbilden, och rådande idéer inom olika områden utsattes för kritiska studier. Under 1600-talet inrättades i flera länder kungliga vetenskapsakademier. Inom dessa institutioner med lärda personer utvecklades vetenskapens arbetssätt. Vetenskapliga artiklar började publiceras och granskas av andra.

I läroboken finns exempel på vetenskapliga framsteg under varje århundrade, från 1600-talet och framåt. Inom biologin handlade mycket om att kartlägga och systematisera. Noggranna observationer ledde till ökad förståelse av hur levande organismer fungerar.

Universitet och utbildade forskare

Under 1800- och 1900-talen utökades universitetens verksamhet. Fler fick tillträde till högre utbildning och forskare blev ett yrke som det gick att utbilda sig till.

Antalet verksamma forskare ökade under 1900-talet, och den vetenskapliga utvecklingen gick allt snabbare. Mycket forskning gjordes med syfte att ta fram användbara tillämpningar inom teknik, medicin och andra områden. Vår levnadsstandard har förändrats radikalt som en följd av 1900-talets framsteg.

Vad finns kvar att upptäcka?

Att förutsäga vilka upptäckter som kommer att göras i framtiden är förstås dömt att misslyckas. Vi har aldrig klarat detta tidigare, och lär inte träffa rätt nu heller.

Den sida som finns i boken har fokus på den närmaste framtiden och utgår från redan kända behov och utmaningar. Vi känner till flera områden där vi behöver utöka våra kunskaper.

Vi har kommit långt när det gäller att förstå vad som orsakar sjukdomar. Men detta innebär inte med automatik att vi kan behandla dem. Demens och andra neurodegenerativa sjukdomar saknar effektiv behandling. Cancer kan i många fall botas, men sjukdomen är ändå en av de vanligaste dödsorsakerna. Infektioner som orsakas av bakterier kan oftast behandlas, men den ökade resistensen gör att antalet dödsfall vid infektioner ökar. När det gäller virusinfektioner har vi få fungerande läkemedel och vårt främsta vapen är vaccin som kan förebygga.

Laborationsförslag

Dna och arvsanlag

Rena fram DNA

Blindtest

Använd en vetenskaplig metod

Se instruktion i laborationskompendiet.

Kap 14 Källor till kunskap

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Kritisk granskning och användning av information som rör biologi.

Kommentarer till innehållet

Användning av information som rör biologi, fysik och kemi får eleverna övning i vid all undervisning i NO. Detta kapitel handlar främst om att stärka förmågan till kritisk granskning av information i olika källor.

Kapitlet är placerat som sista kapitel, men kan läsas helt eller delvis vid valfri tidpunkt. Innehållet är till viss del allmänt, och gäller inte bara för naturvetenskap. Texten är i princip samma i biologi, fysik och kemi.

Den inledande sidan ger en introduktion till de främsta ursprungliga källorna när det gäller nyheter inom naturvetenskap. Efter att nyheter har presenterats kommer de att spridas och berättas vidare i mer eller mindre korrekt form.

Varje spridare av information blir en ny källa. I många fall har spridaren ett eget syfte som gör att vissa delar i nyheterna lyfts fram, medan andra tonas ned eller utelämnas. Berättelserna som tolkas och återberättas riskerar att bli missvisande eller direkt felaktiga.

Kritiskt tänkande

Vi måste ha ett kritiskt förhållningssätt oavsett om information vi tar del av handlar om naturvetenskap eller något annat. För att hitta en lagom nivå behöver eleverna lära sig vad de ska vara uppmärksamma på.

I boken finns en lista med några punkter som är allmänt använda som regler för källkritik. En övning som kan göras i klassen kan handla om att söka på webben efter svar på olika frågor. Analysera sökträffarna med hjälp av listan. Diskutera vilka källor som är trovärdiga och gör övningen om trovärdighet i arbetsboken.

En närliggande fråga handlar om hur mycket det går att lita på läroböcker. Allt som står i böckerna är kanske inte helt korrekt. Detta kan bero på att det är nödvändigt att göra vissa förenklingar, främst för att eleverna ska kunna ta till sig nya begrepp och förklaringar utan att det blir helt obegripligt. Felaktigheter kan även bero på att ny forskning gör att vissa avsnitt blir inaktuella. När frågetecken uppstår kan du som lärare kontrollera fakta mot en pålitlig källa.

Skolverkets kommentarer

Innehållet kritisk granskning och användning av information som rör ämnena biologi, fysik och kemi ger eleverna möjligheter att utveckla sitt kritiska tänkande genom att både söka och bedöma olika källors användbarhet.

Innehållet kan även stärka elevernas förmåga att läsa och tillgodogöra sig texter som handlar om biologi, fysik och kemi. Det innebär att de i mötet med exempelvis läroböcker, tidningsartiklar, populärvetenskapliga texter eller filmer i olika medier ska få möjligheter att utveckla sin läsförmåga och uttrycksförmåga i förhållande till naturvetenskap.

När eleverna får sätta ord på och beskriva de erfarenheter de gör inom ämnets teoretiska och praktiska delar kan de successivt göra ämnets begrepp till sina egna och utveckla sitt ämnesspråk.

Fakta och åsikter

En av punkterna på listan om källkritik handlar om det som kallas tendens. Om det finns en tydlig tendens i en text kan vi dra slutsatsen att den som skriver vill påverka oss till att få en viss åsikt. Syftet är då inte att sakligt informera så sanningsenligt som möjligt.

Debattartiklar är en typ av texter där skribenten tydligt uttalar sitt syfte. Vi vet från början att den som skriver vill övertyga oss om att exempelvis ett visst politiskt beslut är det rätta. Argument som lyfts fram talar för skribentens åsikt. I bästa fall nämns även argument från motståndarsidan, vanligen ihop med förklaringar av varför skribenten inte tycker att dessa argument håller.

Till skillnad från de ärligt redovisade argumenten i debattartiklar finns desinformation där syftet inte är tydligt. I detta fall nämner inte skribenten att texten handlar om argument för en åsikt. Det som skrivs presenteras som fakta, vilket gör det mycket svårare för läsaren att förhålla sig kritisk.

Det är viktigt att alltid fundera över vem som skriver och varför. Vi kan lita på att myndigheter och andra officiella källor inte har något intresse av att vilseleda oss. Även om det kan förekomma att någon detalj blir fel, så sker det inte avsiktligt för att dölja något.

Att tänka naturvetenskapligt

Eleverna behöver lära sig att skilja mellan kunskaper som bygger på forskning och sådant som är åsikter eller obevisade påståenden. Eleverna kan genom undervisningen utveckla förståelse för att alla påståenden inte går att testa. Det som inte går att testa går inte heller att bevisa med vetenskapliga metoder, och därför bör vi vara skeptiska till sådan information.

Vissa idéer som inte är bevisade med vetenskapliga metoder kallas ”pseudovetenskap”, dvs. falsk vetenskap. Innebörden är att något beskrivs på ett sätt som kan låta vetenskapligt, men det saknas bevis för att det som påstås stämmer. I arbetsboken finns övningar som syftar till att träna eleverna i vetenskapligt tänkande.

Reklam vill påverka

Reklamkampanjer är uppenbara exempel på avsiktliga försök till påverkan. Ingen tror väl heller något annat. Företag måste ha möjlighet att komma i kontakt med de tänkta kunderna för att bli kända på marknaden.

Många reklambudskap innehåller beskrivning av effekter som produkterna påstås bidra till. För vissa typer av produkter finns regelverk som måste följas, vilket beskrivs i boken.

Reklamaktörer försöker ofta tänja på gränserna i sina försök att förhålla sig till reglerna. Produkter och tjänster som gäller skönhet, hälsa eller miljö finns bland dem som ibland blir fällda för ”vilsledande marknadsföring”. Konsumentverket skriver bland annat följande punkter som företag måste tänka på:

- All marknadsföring måste vara sann och inte vilseleda konsumenterna.
- Marknadsföring bedöms utifrån hur den påverkar genomsnittskonsumentens förmåga att fatta ett välgrundat beslut om att köpa eller inte köpa en produkt.
- Påståenden i marknadsföring måste kunna bevisas.

Alternativmedicin och naturläkemedel

En del människor känner misstro mot det som kallas skolmedicin. De föredrar preparat och annan behandling som klassificeras som alternativmedicin. Gemensamt för de flesta av dessa behandlingar är att de antingen inte har prövats vetenskapligt eller att de har prövats och att effekten då inte har varit bättre än för placebo.

Viss alternativmedicin har en bevisad positiv effekt, och vi kan därför inte utgå från att alla alternativa behandlingar är verkningslösa. Problemet är att det förekommer ett stort antal oseriösa aktörer. Människor riskerar att ta skada om de föredrar alternativ behandling i stället för att låta sig utredas av sjukvården.

Ett vanligt argument för naturläkemedel är att de antas sakna biverkningar. Detta stämmer dock inte. Alla ämnen med en biologisk effekt i kroppen har även möjlighet att ge oönskade effekter. Detta gäller även vitaminer och mineralämnen om dosen blir för hög. Om ett medel helt saknar biverkningar kan vi nog vara säkra på att det även saknar positiva effekter.

Laborationsförslag

Sök efter information på webben

Formulera några frågor ni vill ha svar på och sök efter information. Använd råden i läroboken för att bedöma källornas trovärdighet.

Undersök budskap i reklamtexter. Hittar ni exempel som inte verkar uppfylla kraven?

