

CAPENSIS NO
NO ÅK 5
KOMMENTARMATERIAL



INGRID MARTENS OCH LARS THENG

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.

Åk5 - 1 Värme och isolering

Fysik

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Energiflöden mellan föremål som har olika temperatur. Hur man kan påverka energiflödena med hjälp av olika värmeledande och isolerande material.

Kommentarer till innehållet

Vad är egentligen värme? Värme är en energiform som kan uppstå genom omvandling av energi. Graden av värme beror av rörelseenergin hos partiklar i materia.

Vårt känselsinne gör att vi kan uppleva både värme och kyla som olika fenomen. Men i fysikalisk mening är kyla bara en låg nivå av värme.

Termodynamik

I kapitlet "Fysikens grunder" i årskurs 4 finns ett uppslag om energi. Det kan vara lämpligt att repetera de viktigaste slutsatserna därifrån.

Läran om värme kallas termodynamik och kan sammanfattas i några naturlagar.

- ◆ Energiprincipen säger att energi inte kan skapas eller förstöras, bara omvandlas mellan olika former.
- ◆ Värme kan aldrig till 100 % omvandlas till en annan energiform. Innebörden av detta är att det är omöjligt att konstruera "evighetsmaskiner", eftersom det alltid uppstår värmeförluster.
- ◆ Entropin är noll vid den absoluta nollpunkten. Då finns ingen rörelseenergi hos partiklarna. Detta gör att temperaturen aldrig kan bli lägre än ca -273 grader.
- ◆ Två kroppar i kontakt med varandra antar samma temperatur. Värme sprids från den varmare till den kallare kroppen tills temperaturen är utjämnad.

Skolverkets kommentarer

Energi kan överföras på flera olika sätt, till exempel genom ledning eller strålning. Genom innehållet energiflöden mellan föremål som har olika temperatur för årskurserna 4–6 kan eleverna utveckla förståelse för att föremål med samma temperatur kan upplevas som olika varma eller kalla när handen rör vid dem, beroende på deras ledningsförmåga. Varför upplever man diskbänken i köket som kallare än matbordet med duk på, trots att båda håller 20 °C?

Även innehållet hur man kan påverka energiflödena med hjälp av olika värmeledande och isolerande material knyter på många sätt an till elevernas erfarenheter. Det kan handla om hur man håller sig varm en kall vinterdag, varför man ska använda grytlappar eller hur en termos fungerar. Energiflödet beror på vilka egenskaper som de olika materialen har, och flödet kan minskas genom isolering av olika slag.

Kursplanen öppnar för att eleverna får undersöka vilka faktorer som påverkar energiöverföringen i vardagliga sammanhang. På så sätt kan de börja skilja begreppen temperatur och energi från varandra och samtidigt se hur de hänger ihop.

Djurens anpassningar

De flesta däggdjur har en kroppstemperatur nära 37 grader. Hur kan olika djurarter vara anpassade för miljöer med olika temperatur? Att vara jämnvarm innebär att kroppen måste förbruka energi för att hålla en konstant inre temperatur.

Ämnesomsättning och muskelarbete alstrar värme. Vid yttre temperatur under djurets komforttemperatur kan isolering bidra till små värmeförluster. Vid högre temperatur behöver kroppen kylas genom svettning eller flämtning.

Varje art är optimerad för att få värmeavgivningen lagom vid en viss temperatur. Människan är optimerad för klimatet på den afrikanska savannen, och utan hus och kläder skulle vi inte överleva en vinter i Sverige.

Mätning av temperatur

Mätning av temperatur kan vara en lämplig start för undervisning i värmelära. För eleverna är det naturligt att tänka på värme som det man kan mäta med en termometer. Genom mätning blir det lätt att inse att allting har en temperatur.

Temperaturen är samma oavsett mängden materia. En liten mängd kokande vatten har samma temperatur som en stor mängd. Det som skiljer är hur mycket energi som kan överföras. Mängden värme är alltså beroende av mängden materia.

Elever tänker sig ofta att en liten isbit kan ha en annan temperatur än en stor isbit. Prova gärna att utmana deras tänkande genom att ställa frågan om den lilla isbiten är kallare, varmare eller har samma temperatur. Om en stor och en liten isbit tas ut ur frysen så har de samma temperatur. Vad händer om de två isbitarna placeras i två glas med lika mycket vatten? I detta fall kyls vattnet mer av den stora isbiten, eftersom det krävs mer energi för att smälta den.

Värme och värmeöverföring

Värme överförs genom att föremål och material växelverkar. Många elever tänker sig att värme är en inneboende egenskap i ett material, vilket inte stämmer med fysikens definition.

Alla kroppar har en temperatur. En vardaglig definition av temperatur skulle kunna vara att temperatur är det som mäts med en termometer. Temperaturen är en storhet som inte beror av mängden materia. Mängden energi är dock större i en stor kropp än i en liten. Detta påverkar vår upplevelse av temperaturen hos en kropp.

Begreppet kyla finns inte som fysikbegrepp. Till vardags kan vi säga saker som att "kylan kryper in genom väggarna". Detta är i fysikalisk mening felaktigt. Det är alltid värme som överförs. I det aktuella exemplet är det värmen som kryper ut genom väggarna.

Spridning av värme ger anledning att repetera det som togs upp i årskurs 4 gällande väderfenomen. Strömmar i luft och vatten sprider värme mellan olika delar av jorden.

Upplevelse av värme

Skolverket skriver att eleverna ska förstå varför föremål med samma temperatur kan upplevas som varma eller kalla. Känslensinnet reagerar på hur mycket hudens temperatur förändras vid beröring av en yta. Här är det väsentligt att resonera om mängden materia. Ju mer materia som finns med hög värme, desto mer värme kan överföras till kallare materia.

Även hastigheten i överföring har betydelse. Ett metallföremål kan leda mycket värme på kort tid, vilket gör att huden värms eller kyls mycket i kontaktytan. Trä och tyg leder värme dåligt och uppvärmningen eller avkylningen av huden går därför långsamt.

Isolering

Hur kan vi minska värmeflöden och varför vill vi det? Det finns många vardagsexempel som kan diskuteras. Följande frågor kan vara utgångspunkt för samtal i små grupper där eleverna ger exempel:

- När vill vi hålla något varmt och undvika nedkylning?
- När vill vi hålla något kallt och undvika uppvärmning?
- När vill vi att något snabbt ska värmas upp?
- När vill vi att något snabbt ska kylas ned?

Diskutera exempel på situationer och använd de nya kunskaperna till att beskriva hur vi kan göra och varför det fungerar.

Försök leda samtalet längre än till uppenbara lösningar som att ställa in maten i kylskåpet. Vilka material ska finnas i kontaktytorna mellan varmt och kallt? Hur kan vi snabba på eller sakta ned spridningen av värme?

Laborationsförslag

Mätning av temperatur

Jämför temperaturen på olika platser och diskutera vad skillnaderna beror på. Samtalet bör handla om flöden av energi som påverkar mängden värme.

Transport av värme

Undersök värmespridning

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 2 Ämnen och material

Kemi

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Indelning av ämnen och material utifrån egenskaperna löslighet, ledningsförmåga, surt eller basiskt.

Kommentarer till innehållet

Innehållspunkten om ämnen och material ska enligt Skolverket ta upp några av de egenskaper som olika typer av materia kan ha. De egenskaper som beror på formerna fast, flytande och gasformig har behandlats i årskurs 4.

Egenskaperna löslighet, surt och basiskt studeras enklast i vattenlösningar. Ledningsförmåga finns hos både fasta ämnen och lösningar, men eftersom eleverna ännu inte har några kunskaper om joner tar vi här endast upp ledning som beror på rörliga elektroner.

Kapitlet inleds med en sida där vi kortfattat reder ut begreppen ämnen och material. Allt som består av atomer är ämnen, medan material är sådant vi använder för att tillverka saker.

Orden materia och material är förvirrande lika, och material är förstås materia. Det som skiljer material från annan materia kan förenklas till att vi använder material för att tillverka något.

Skolverket nämner i kommentaren att material kan klassificeras på olika sätt baserat på vad de består av. Egenskaper hos olika material återkommer vi till i kapitlet om råvaror och produkter i årskurs 6.

Vad är egentligen ett "ämne"?

Ordet ämne är ett oprecist begrepp som kan användas om alla former av materia; rena ämnen, blandningar och kemiska föreningar. Om vi inte är noga med vilka ord vi väljer kan det bli svårt för eleverna att ta till sig det "kemiska språket".

Ta syre som exempel. När vi använder ordet syre kan det betyda syrgasmolekyler i ren form, syrgas löst i vatten eller syre i en gasblandning. Ordet kan även syfta på enstaka syreatomer. Luft består av syre och kväve, och då menar vi en blandning av gasmolekyler. Ibland säger vi kanske att vatten består av syre och väte. Då menar vi att vattenmolekyler innehåller syreatomer och väteatomer.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 anger kursplanen att eleverna ska möta indelning av ämnen och material utifrån egenskaperna löslighet, ledningsförmåga, surt eller basiskt. Detta bygger vidare på innehållspunkten om hur material kan sorteras utifrån några egenskaper i årskurserna 1–3.

I årskurserna 4–6 utvidgas innehållet till att även inkludera egenskaperna löslighet, ledningsförmåga, surt eller basiskt. Därigenom ges eleverna möjligheter att använda olika metoder för att undersöka material som de möter i omgivningen och klassificera dessa utifrån olika egenskaper. Materialen kan även klassificeras och sorteras i andra kategorier, exempelvis glas, plast, papper och metall, som har olika karakteristiska egenskaper.

Det blir tydligare om vi håller isär nivån "ämne" från nivån "atomer och molekyler". Luft är ett ämne som innehåller syrgas och kvävgas. Vatten är ett ämne som består av vattenmolekyler. I vattenmolekyler ingår atomer av syre och väte.

En föreställning som kan finnas hos elever är att de tänker sig att det finns något mellan atomerna i materia. Atomer uppfattas som delar som ingår i materia, men inbäddade i något annat, oklart vad. Repetera gärna bilden av materia från årskurs 4. Mellan atomerna finns bara tomrum, inget annat. Det är atomer och molekyler som är materia, de ingår inte i materia.

Rena ämnen och blandningar

Vad är den kemiska skillnaden mellan rena ämnen och blandningar? För att eleverna ska förstå detta på rätt sätt är det viktigt att hålla isär molekyler och de atomer som molekyler består av.

Luft och vatten är ämnen, eftersom all materia består av ämnen. Ämnet luft är en blandning där bland annat molekyler av syre och vatten ingår. Ämnet vatten är ett rent ämne som bara innehåller vattenmolekyler. I vattenmolekyler ingår atomer av syre och väte, men vatten är ändå inte en blandning, eftersom det endast innehåller en sorts partiklar, dvs vattenmolekyler.

För eleverna bör det inte vara svårt att tänka sig att det uppstår en blandning när vi löser upp salt eller socker i vatten. Lösningarna har olika smak, vilket avslöjar att det finns något mer än vattenmolekyler i vätskan.

En lösning kännetecknas av att vi inte kan se de olika ämnena. Om en vätska är grumlig av partiklar så beror det på att det finns något som inte går att lösa upp. Vätskan är då en uppslamning och inte en lösning.

Löslighet

Regeln ”lika löser lika” gäller inte bara för fasta ämnen, utan även för flytande ämnen och gaser. Polära molekyler har hög löslighet i vatten genom att vatten är ett polärt lösningsmedel. Under mellanstadiet tar vi inte upp hur elektronförskjutning gör en molekyl till en dipol. Resonemanget stannar vid att molekyler liknar varandra på något sätt som inte definieras exakt.

Elever har antagligen erfarenhet av att olja och vatten inte går att blanda. Hur mycket man än skakar och vispar så kommer vätskorna att delas upp i två faser. I boken finns en bild som visar att oljemolekyler inte liknar vattenmolekyler.

Syror och baser

Sur smak är något som eleverna har erfarenhet av. Mellanstadiets undervisning tar upp pH-värde som ett mått på surhet, men går inte närmare in på den kemiska skillnaden mellan högt och lågt pH.

En lämplig laboration är att låta eleverna mäta pH i livsmedel och andra produkter med hjälp av teststickor. Var noga med att inget får stoppas i munnen under en laboration i kemi. Undvik starka syror och baser.

Om tid finns kan en naturlig indikator i form av rödkålssaft framställas. Strimla kålen tunt med en osthyvel och koka i vatten några minuter. Sila sedan genom exempelvis ett kaffefilter. Indikatoren är klar för användning så fort den har svalnat.

Ledningsförmåga

Ledningsförmåga och magnetism är fenomen som även behandlas i fysiken, och det är oundvikligt att vissa delar överlappar. Eleverna kommer att få en repetition och fördjupning i senare kapitel.

Begreppet ledningsförmåga används om både värme och elektricitet. Metallernas höga ledningsförmåga beror i båda fallen på de lättrorliga elektronerna.

Laborationsförslag

Lågfärger av metaller (ev. som demo)

Hur kan metaller identifieras?

Täthet (densitet)

Undersök täthet hos ämnen

Fruktmumie

Hur påverkas celler av salt?

Analys av blandning

Separera ämnen

pH-värde i livsmedel

Hur sura är olika livsmedel?

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 3 Kemiska reaktioner

Kemi

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Fotosyntes och förbränning som exempel på kemiska reaktioner i naturen.

Kommentarer till innehållet

Molekyler är lätta att förstå och visualisera genom att vi kan rita dem som partiklar med ett bestämt antal atomer. Var noga med att förklara att molekyler kan vara kemiska föreningar, men att även många grundämnen i ren form utgörs av molekyler, exempelvis syrgas.

Jonföreningar är svårare att förstå utan att gå in på olika typer av kemisk bindning och mekanismer vid kemiska reaktioner. Detta sparar vi till högstadiet, då eleverna lärt sig mer om atomernas uppbyggnad.

Uppfattningar om materia

Personer som inte har fått undervisning i kemi brukar uppfatta materia som kontinuerlig. Vatten och salt kan då delas i allt mindre delar som alla är likadana tills det inte går att dela mer. Detta resonemang leder fram till ”vattenpartiklar” och ”saltpartiklar” som materiens minsta delar. Med ett sådant synsätt går det inte att förstå kemiska reaktioner.

Eleverna behöver hjälp med att ta steget över till en korrekt uppfattning om materia. Atomteorin innebär att den tänkta delningen leder fram till ett antal minsta byggstenar som inte behöver vara likadana. Saltet natriumklorid bildas genom en reaktion mellan natrium och klor. Vattenmolekyler är visserligen likadana, men de kan delas upp i väteatomer och syreatomer.

Eleverna behöver inse att det finns ett antal byggstenar i form av ett hundratal grundämnen. Repetera gärna begreppet grundämne som togs upp i årskurs 4. Atomer av dessa grundämnen kan genom kemiska reaktioner kombineras till många olika ämnen med mycket varierande egenskaper.

En diskussionsövning kan hjälpa eleverna att skilja mellan den makroskopiska nivån och den atomära nivån. Be eleverna notera några egenskaper som ämnena väte, syre, vatten och glukos har, till exempel utseende, form, färg och lukt. Be dem sedan att beskriva ämnena på atomnivå. På atomnivå finns inte färg och form. Vi brukar använda färgade kulor som modeller, men det är inte så atomerna skulle se ut om vi kunde se dem.

Skolverkets kommentarer

Naturens mest grundläggande kemiska reaktioner, fotosyntes och förbränning, intar en särställning för livet på jorden och är ett centralt innehåll i både kemi och biologi.

Genom innehållspunkten fotosyntes och förbränning som exempel på kemiska reaktioner i naturen kan eleverna i årskurserna 4–6 utveckla medvetenhet om reaktionernas innebörd. Kunskaperna kan då bli redskap i diskussioner om till exempel varifrån vi får maten vi äter, bräddorna vi bygger med, papperet vi skriver på eller bomullskläderna vi bär.

När det gäller förbränning avser kursplanen att eleverna ska ges möjligheter att förstå att det är liknande reaktioner som pågår i våra celler som i stearinljus, bilmotorer och komposter. Det vill säga att det bildas koldioxid och vatten samtidigt som energi frigörs. Genom fotosyntesen tas i stället solenergi upp och kolföreningar och syre bildas ur koldioxid och vatten.

Vad finns det mellan kristaller av socker på en tallrik? Runt om kristallerna finns det luft, det vill säga den blandning av gaser som normalt omger oss. Vad finns mellan molekylerna av socker inne i kristallen? Ingenting, det är sockermolekylerna som är sockret.

Exempel på kemiska reaktioner

Skolverket anger att undervisningen ska ta upp fotosyntes och förbränning som exempel på kemiska reaktioner. Dessa två processer är dock alldeles för komplicerade för att fungera som introduktion till kemiska reaktioner. De sker dessutom i många delsteg och de är omöjliga att visualisera. Vi börjar i stället med bildning av koldioxid och vatten.

Kulmodeller är utmärkta för att ge eleverna en förståelse av vad som händer vid en kemisk reaktion. Det blir tydligt att bindningar mellan atomer bryts upp och att nya bindningar uppstår. En viktig del av förståelsen är också att det måste finnas samma antal atomer före och efter reaktionen.

Dramatisering av en kemisk reaktion

Det är möjligt att göra en utomhusaktivitet av den kemiska reaktion där vatten bildas. Låt varje elev vara en atom av väte eller syre, vilket kan markeras på något sätt. De elever som är syreatomer har båda händerna tillgängliga, de som är väteatomer har en hand på ryggen.

Före reaktionen bildar eleverna par, där syreatomerna håller varandra med båda händerna och väteatomerna håller ihop med en hand. Se gärna till att det finns lite för många av det ena atomslaget. Det ger möjlighet till en realistisk förklaring av förloppet.

Ge en signal när reaktionen ska börja. Då släpper eleverna varandra och försöker hitta en ledig hand hos någon som är det andra atomslaget. Det kan nog bli lite stökigt, och det ger ju en känsla för att kemiska reaktioner kan vara ganska häftiga.

Lyckades alla bilda vattenmolekyler? Att några blir över är helt naturligt. Vid kemiska reaktioner är det sällsynt att alla atomer i en blandning reagerar. De överblivna atomerna kan återbilda par med samma atomslag. Var noga med att påpeka att ingen atom försvann eller tillkom under reaktionen.

När elever ska beskriva kemiska reaktioner är det vanligt att de tänker sig att det måste finnas exakt rätt antal av allting och att alla atomer reagerar.

Förbränning, fotosyntes och cellandning

Förbränning kan syfta på två olika reaktioner som ger samma slutresultat. Vid både förbränning genom eld och cellandning i våra celler bildas koldioxid och vatten. Reaktionsmekanismen vid cellandning är dock helt annorlunda, eftersom cellen bryter ned bränslet i många steg för att ta vara på energin. Det finns inget som brinner i våra celler.

I läroboken börjar vi med elden, eftersom den är lättare att föreställa sig, och det går att dra vissa generella slutsatser. Begreppet kemisk energi är centralt i detta sammanhang. En lämplig start kan vara att koppla undervisningen till det eleverna redan känner till.

Be eleverna föreslå sådant som kan eldas för att få värme och ljus. Diskutera även mat som innehåller mycket energi. Vad brukar de äta om de är mycket hungriga, eller trötta efter en idrottslektion? Många känner nog till att socker snabbt kan göra att man känner sig piggare. För att hålla oss mätta länge behöver vi fett och protein. Både bränslen och energirik mat innehåller kemisk energi som kan frigöras.

För att förbränning ska kunna ske behövs syre. En vanlig missuppfattning är att syre är energirikt, men det är inte så det fungerar kemiskt. Syret krävs för den kemiska reaktionen, men det är bränslet som innehåller kemisk energi.

Den sista sidan tar upp kolets kretslopp och kopplingen till årstidernas växlingar. Naturens kretslopp beskrivs även i biologins kapitel om ekologi och samspel.

Reaktionsformler och energi

Balanserade reaktionsformler tas inte upp under mellanstadiet, men det finns anledning att lägga en korrekt grund för fortsatta studier av kemi. Genom enkla reaktionsformler med ämnesnamn, plustecken och pilar kan reaktionerna förstås som att det finns ett tillstånd före reaktionen och ett annat tillstånd efter.

När elever ombeds att beskriva en reaktion är det helt i sin ordning om de använder en längre utläggning i stället för att lära sig formeln utantill och läsa upp den.

När fotosyntes och cellandning beskrivs är det vanligt att även energi läggs till i formeln. En fråga som bör diskuteras är vad som händer med energin under reaktionen. Påminn eleverna om energiprincipen, som säger att energi inte kan bildas och inte försvinna.

Fotosyntes kan endast ske med hjälp av energi från solen, och energin omvandlas till kemisk energi i glukos. Vid cellandning frigörs energi som kan användas i kroppen. Efter användningen försvinner energin från kroppen som värme. Be gärna eleverna fundera över orsaken till att de blir varma under idrotten. Spåra energin bakåt till den strålning som kommer från solen. Fusionsprocessen tas inte upp under mellanstadiet, men om eleverna vill veta hur energin i solen uppstår så kan vi nämna att det är delar av atomer som bryts ned. Atomerna uppstod efter big bang som var starten på universum.

Laborationsförslag

Bygg molekyler

Använd kulmodeller för att bygga de molekyler och reaktioner som beskrivs i boken.

Ljus och klorofyll

Ljusets betydelse för fotosyntes

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 4 Kroppens organ

Biologi

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.

Åk5 - 5 Signaler i kroppen

Biologi

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 näthinnan. 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.

Åk5 - 6 Ljud och Ljus

Fysik

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Hur ljus och ljud breder ut sig och kan reflekteras.

Kommentarer till innehållet

Skolverket poängterar att undervisningen ska handla om utbredning och reflektion av ljud och ljus. Den fysikaliska grunden för vågrörelser är svår att förstå och förenklingar är nödvändiga på mellanstadiet.

För att göra innehållet konkret och begripligt för eleverna behöver vi anknyta till det vi kan uppleva med våra sinnen. Av den anledningen behandlas hörselsinnet och synsinnet mer detaljerat här jämfört med i biologin.

Ett förslag är att under den första lektionen låta eleverna komma fram till en lista med ord som används för att beskriva ljud och ljus. Med hjälp av den listan kan vi sedan närma oss fysikens förklaringar av dessa begrepp, exempelvis starkt och svagt ljud. Vi rekommenderar att högt och lågt ljud undviks som begrepp, eftersom de kan syfta både på både tonhöjd och tonstyrka.

Vågrörelser

Vi har valt att inleda med resonemang om vattenvågor, trots att detta inte nämns i kursplanen. Orsaken är att både ljud och ljus är svåra att intuitivt uppfatta som vågrörelser. Genom att grundläggande egenskaper hos vågrörelser beskrivs för vågor i vatten blir det lättare att acceptera liknande egenskaper hos andra vågrörelser. Vågorna som sprids i alla riktningar runt fiskaren påminner om utbredning av både ljud och ljus.

Vad är ljud?

Vi fortsätter med beskrivning av ljud, eftersom ljudet liksom vattenvågor är mekaniska vågor. Ljudet sprids som en vågrörelse i luft, men även i andra material. Ju tätare materia är, desto snabbare kan spridningen ske.

Mekanismen kan göras mer konkret om man tänker på att överföringen sker genom atomer och andra partiklar. Ju kortare avståndet är mellan partiklarna, desto lättare kan de putta på varandra. Jämför gärna med hur värme sprids i materia. I vakuum sprids inte ljud alls. Tänk på att varje enskild partikel rör sig fram och tillbaka, och det är så vågrörelsen uppstår.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 möter eleverna innehållet hur ljus och ljud breder ut sig och kan reflekteras. Det öppnar för att i undervisningen ta upp exempel som ligger nära elevernas erfarenhetsvärld. I undervisningen om ljus kan man till exempel utgå från att studera skuggor. Många har kanske sett att deras egna skuggor är skarpa under soliga dagar och mer diffusa när det är molnigt. Den som har spelat fotboll eller åkt skridskor på en upplyst idrottsplats en mörk kväll har kanske sett hur flera skuggor, i olika riktningar, följer varje person.

Elevernas erfarenheter av olika ljusexperiment kan i undervisningen möta en fysikalisk förklaringsmodell som visar hur ljus breder ut sig rätlinjigt i alla riktningar från en punkt på en ljuskälla. På så sätt kan ljusområdets och skuggors form och storlek förklaras.

Innehållspunkten i årskurserna 4–6 innefattar också hur ljud breder ut sig och kan reflekteras. Genom det här innehållet kan eleverna utveckla förståelse för hur ljud uppstår genom vibrationer, breder ut sig och reflekteras.

Hörselsinnet

Genom att följa en ljudvåg in i örat blir det tydligt hur svängningar i luften kan göra att vi hör ett ljud. Luftens partiklar rör sig fram och tillbaka, och inne i örat får de trumhinnan att röra sig fram och tillbaka.

Sinnescellerna skickar signaler till hjärnans centrum för hörsel där signalerna tolkas och gör att vi upplever ljudets tonhöjd och tonstyrka. Vi människor har inte särskilt bra hörsel när det gäller att uppfatta svaga ljud, eller ljud med hög tonhöjd. Men vi är bra på att höra de skillnader som gör att människor har olika röster. Om vi blundar, och hör en bekant person prata, kan vi oftast lätt identifiera personen med hjälp av rösten.

Vad är ljus?

Synligt ljus och andra elektromagnetiska vågor är ständigt närvarande i vår vardag, men mycket sker utan att vi märker det. En stor del av kommunikationen i tekniska system sker med hjälp av osynliga vågor.

Vi använder flera olika modeller av ljus. Som vanligt när det gäller modeller så är inte någon av dem helt och hållet "rätt". Modellerna visar på olika egenskaper hos ljuset. Ljus kan beskrivas som en vågrörelse, ett flöde av partiklar (fotoner), eller ett energiflöde.

Det är svårt att på enkelt sätt förklara ljusets natur i form av en elektromagnetisk vågrörelse. Ännu svårare blir det om vi komplicerar bilden genom att även ta upp fotoner. Vi sparar därför den utförligare beskrivningen av ljusets natur till högstadiet.

Den modell som beskriver ljus som strålar är enkel att förstå jämfört med de andra modellerna. En ljusstråle är enligt definitionen ett smalt strålnippe. Strålarna breder ut sig rätlinjigt från en ljuskälla. Strålmодellen gör det lätt att visa hur ljuset bryts och reflekteras.

Eleverna kan själva uppleva att det finns energi i ljus. Strålningsenergin från ljuset värmer upp huden en solig sommardag. Värmestrålning har nämnts i kapitlet om värme som energiform. Nämn gärna att värmestrålning och ljusstrålning är samma typ av strålning. Varför känns värmen mer om man är nära en eld eller annan strålkälla? Det kan beskrivas som att huden träffas av fler strålar när man är nära, eftersom ljuset sprids ut.

Reflekterat ljus

Ljus kan precis som ljud reflekteras mot ytor, och hur mycket som reflekteras beror av ytans material. När vitt ljus träffar en yta kan flera saker hända.

En svart yta absorberar allt synligt ljus, en färgad yta absorberar vissa våglängder av ljuset och reflekterar andra våglängder. Vita ytor och spegelytor reflekterar allt ljus, utan att absorbera något. Skillnaden mellan en vit yta och en spegel är att spegelns yta är så jämn att inget ljus sprids iväg i olika riktningar.

Slutligen har vi genomskinliga material som varken absorberar eller reflekterar ljus. Ljusstrålarna fortsätter genom materialet, men det är vanligt att hastigheten ändras vid övergången mellan material, exempelvis luft och vatten eller glas. Den ändrade hastigheten leder till ljusbrytning, vilket eleverna kommer att få lära sig under högstadiet.

Synsinnet

I våra ögon finns två typer av sinnesceller. Uttrycket ”i mörkret är alla katter grå” beskriver det faktum att våra färgseende tappar kräver relativt mycket ljus. I svagt ljus får vi förlita oss till den svartvita bild som stavarna ger.

I arbetsboken beskrivs ett intressant experiment som visar på det faktum att det är i hjärnan våra upplevelser uppstår. Sinnescellerna registrerar signaler från omgivningen. Hjärnan sätter ihop informationen till något som är begripligt.

Fördjupning om absorbering

Både ljud och ljus är vågrörelser, vilket gör att de har många likheter. De är dock två helt olika saker med avseende på hur de uppstår, hur de fortplantar sig och hur de interagerar med sin omgivning.

Ljus är elektromagnetisk strålning, vilket innebär att ljuset interagerar med sin omgivning på partikelnivå. Vilka atomer och molekyler som finns i ett material, avgör om ljuset absorberas, reflekteras eller passerar rakt igenom. Inom fysiken är energin och våglängden för en foton två sidor av samma mynt. Energin är proportionell mot frekvensen (d.v.s. omvänt proportionell mot våglängden). Om en foton energi matchar energin som en partikel kan ta emot, kommer fotonen att absorberas.

Det är mycket vanligt med material som kan absorbera eller reflektera synligt ljus på ett effektivt sätt. Det är ju helt enkelt alla icke genomskinliga material.

Med ljud och andra mekaniska vågor är det knepigare. Det beror på att mekaniska vågor fortsätter att vara mekaniska vågor när de går in i ett nytt material. Detta till skillnad mot elektromagnetiska vågor som kan bli lagrad energi i någon annan form när de absorberas.

Precis som all annan energi blir även den mekaniska energin i ljudet värme till slut, men för att detta ska ske snabbt och effektivt krävs speciella material som är bra på att absorbera mekanisk energi, samtidigt som de är obenägna att ”svänga med” själva och fortplanta ljudet på det sättet. Även de bästa ljudabsorberande materialen kan bara ta bort en andel av ljudet, medan ett ogenomskinligt material kan ta bort 100 % av ljuset.

Laborationsförslag

Skapa musik

Allt som kan vibrera ger ljud

Ljusspridning (ev. som demo)

Spridning av olika färger

Ljudets hastighet

Mät ljudets hastighet

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 7 Elektricitet

Fysik

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Elektriska kretsar med batterier. Hur de kan kopplas och hur de kan användas i vardaglig elektrisk utrustning.

Kommentarer till innehållet

Elektricitet och magnetism är påtagliga fenomen när vi undersöker dem, men de är också abstrakta, då de är osynliga. Kursplanen lägger fokus främst på den praktiska användningen av el i elektriska kretsar.

Elektrisk laddning

Vi har valt att ge eleverna en grundläggande förståelse för hur elektriska fenomen uppstår. Statisk elektricitet är lätt att observera, exempelvis vid hårborstning. Den första lektionen kan innehålla en demonstration av uppladdning och urladdning.

Eleverna behöver lära sig att elektricitet hör ihop med elektroner och andra laddade partiklar. De känner redan till magneter och hur de uppför sig. Känslan av motståndet när två magneter förs ihop ger en tydlig upplevelse av att lika stöter bort och olika dras ihop. Detta kan jämföras med elektriska laddningar som är lika eller olika. Vid hårborstning spretar hårstrån åt alla håll för att komma så långt ifrån varandra som möjligt. Vid en urladdning kan elektroner röra sig så att skillnaderna utjämnas.

Batterier och elektrisk ström

Efter resonemanget om uppladdning och urladdning är steget inte långt till förklaringen av elektrisk ström i en elektrisk ledning. Bilden med batteri, ledningar och lampa visar på hur elektroner strävar efter att röra sig från minuspolen i riktning mot pluspolen.

En vanlig missuppfattning är att batterier innehåller ett överskott av elektroner som sitter och trängs vid minuspolen, samtidigt som det saknas elektroner vid pluspolen. Undvik denna förenklade förklaring, eftersom den gör det svårare för eleverna att förstå betydelsen av kemiska reaktioner i batteriet. Batterier kan ge en konstant ström under lång tid.

En kondensator är en komponent som till skillnad från ett batteri lagrar energi i form av elektrisk laddning. Kondensatorns energi kan frigöras genom en urladdning.

Skolverkets kommentarer

Eftersom de elektriska kretsarna är dolda i så gott som all utrustning omkring oss, behöver de synliggöras för att eleverna ska bli medvetna om dem. Genom att eleverna får konstruera egna enkla kretsar med batterier och lampor, kan de på ett konkret sätt utveckla förståelse för hur en elektrisk krets ska kopplas.

Eleverna ska även få möjligheter att utveckla kunskaper om enkla kretsar i vardaglig elektrisk utrustning. Det kan till exempel innebära att undersöka en ficklampa och se hur strömmen går från batteriet, följer ledningen, tar sig igenom lampan och kommer tillbaka till batteriet.

Batterier

Alla batterier bygger på reaktioner där olika ämnen utbyter elektroner med varandra. Ett ämne oxideras och avger elektroner till ett annat ämne som reduceras och upptar elektroner. För att vi ska ha någon nytta av batteriet måste vi tvinga elektronerna att ta en omväg genom en ledning av något slag.

Det går att hitta på batteriexperiment som eleverna själva kan utföra. Principen för ett batteri är enkel och det gäller bara att hitta en oädel metall som kan avge elektroner till joner av en ädlare metall.

Under senare tid har vi börjat använda allt fler metaller och halvmetaller på grund av att vi är ute efter speciella egenskaper. Utveckling av batterier leder till ökad efterfrågan på vissa grundämnen som inte är så vanligt förekommande. Ta gärna upp behovet av återvinning.

Elektriska kopplingar

Läroplanen betonar vikten av att eleverna ska laborera med enkla kretsar där batterier och lampor ingår. De kan då själva uppleva vad som krävs för att en lampa ska lysa.

I läroboken finns exempel på både seriekoppling och parallellkoppling. Beroende på skolans tillgång till material kan förutom lampor även motorer och strömbrytare ingå i kretsarna. Tidigare nationella prov har ofta frågor på temat "hur ska vi koppla för att lampan ska lysa". Ta gärna fram dessa frågor och öva gemensamt. En viktig sak är att eleverna även funderar över varför det blir på ett visst sätt. De ska inte bara lära sig utantill att en viss koppling får ett visst resultat.

Användning av el

Ficklampan är ett enkelt exempel på det som i centrala innehållet kallas "vardaglig elektrisk utrustning". Den elektriska kretsen är lik de kretsar eleverna själva bygger.

En vanlig missuppfattning när elever ska förklara en elektrisk apparat är att de missar att elektronerna måste kunna röra sig i en sluten krets. Om exemplet är en bordslampa med en vanlig sladd är det inte uppenbart att det finns två ledningar i sladden. En del elever tänker sig att strömmen rör sig från uttaget till lampan där den förbrukas och försvinner. Öva genom att be dem spåra elektronerna hela vägen från stickkontaktens två stift, genom ledningen ena del, vidare genom lampan, och tillbaka genom ledningens andra del till stickkontakten. I eluttagen finns ingen pluspol och minuspol, eftersom vägguttaget ger växelström. Vi har valt att ta upp växelström som fördjupning.

Sista sidan handlar om elberoende i dagens samhälle. Att ta sig igenom listan med saker som slutar fungera kan vara en nyttig tankeställare. Hur klarade man sig förr?

Fördjupning: spänning, ström, motstånd

Ett fördjupningsavsnitt tar upp hur ström, spänning och motstånd hänger ihop. Kursplanen nämner inte att dessa moment ska ingå under mellanstadiet, och det går att spara begreppen spänning och motstånd till högstadiet. För den som önskar följer här ett förslag på hur undervisningen kan läggas upp.

Likheterna mellan ett vattenledningssystem och en strömkrets kan användas för att öka förståelsen. Om vi delar ledningarna i parallella delar förstår eleverna att summan av strömmarna i de parallella ledningarna är lika stor som strömmen i huvudledningen.

Följande beskrivning skulle du som lärare kunna leda eleverna igenom genom att rita och berätta. Vi tänker oss att vatten som strömmar i ett slutet system driver en vattenturbin. Det finns en pump som trycker vatten åt ena hållet och skapar ett högt tryck på den sidan. Det finns också en kran som kan strypa vattentillförseln. Direkt efter pumpen är trycket som störst. Efter kranen är trycket lägre och efter vattenturbinen är trycket lägst.

Ju kraftigare pumpen är, desto större skillnad kan den skapa på trycket bakom och framför pumpen. Ju mindre öppningen är i kranen, desto större blir tryckskillnaden före och efter kranen. Ju större motståndet är i turbinen, desto större blir tryckskillnaden före och efter turbinen.

En elektrisk krets med ett batteri, en resistor och en elmotor har många likheter med vårt vattensystem.

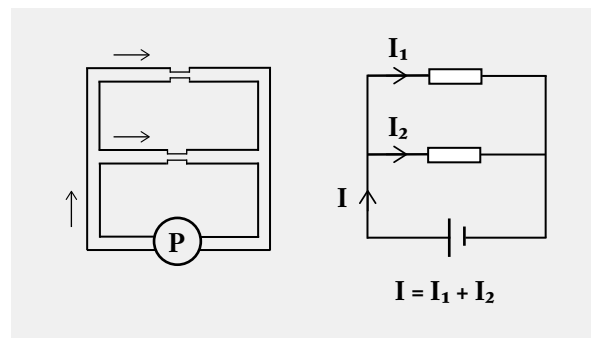
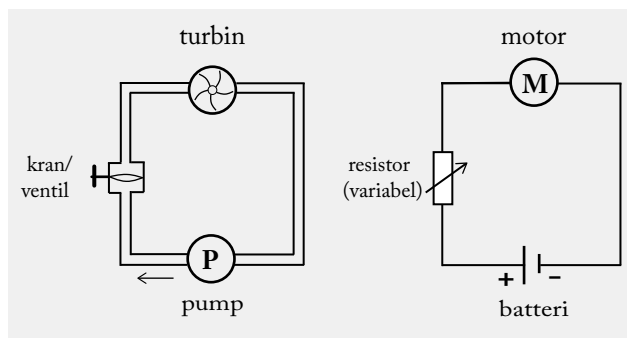
Batteriet = Pumpen

Resistorn = Kranen

Elmotorn = Vattenturbinen

Tryckskillnad = Spänning

Spänning över komponenterna skrivs ut i bilden och beräkning visar att summan av spänningarna över komponenterna är lika med spänningen över spänningskällan. Nästa bild visar parallellkopplade kretsar med vatten och el. Samma tryckskillnad och spänning finns över de parallellkopplade komponenterna och summan av vattenflödet/strömmen i de parallella ledningarna är lika med vattenflödet/strömmen i huvudledningen.



Laborationsförslag

Citronbatterier (ev. som demo)

Kemiska reaktioner ger elektricitet

Elektriska kretsar

När lyser lampan?

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 8 Näringsämnen

Kemi

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Matens innehåll och näringsämnenas betydelse för hälsan.

Kommentarer till innehållet

Näringsämnen handlar om vad kroppen behöver för att överleva och fungera bra. Kursplanen betonar näringsens betydelse för hälsan och att eleverna ska förstå vårt beroende av växternas produktion genom fotosyntes.

Det är lämpligt att repetera hur näringskedjor ser ut. Påpeka att samma regel gäller i naturen och när vi människor väljer föda. Vi är allätare och kan vi välja olika livsmedel, men alla näringskedjor börjar med en växt.

Dåliga matvanor är i de flesta fall inte dödligt på kort sikt, men många år med olämplig kost bidrar till utveckling av sjukdomar. Eleverna har begränsade möjligheter att påverka sina matvanor, eftersom de äter det som sätts på bordet hemma. De kan till viss del välja hur mycket de äter av olika rätter som serveras, exempelvis grönsaker. De kan också begränsa sin konsumtion av sötsaker och läskedrycker om vi kan få dem att förstå att det är viktigt.

Människans "naturliga" föda

En ständigt återkommande fråga som brukar engagera är vilken typ av föda som är "naturlig" för människor. Det biologiska svaret på frågan är att vi är allätare, och att vi har anpassningar för att äta både kött och växter.

Vi saknar förutsättningar för att spjälka cellulosa, vilket leder till slutsatsen att vi liksom de flesta andra primater är finsmakare när det gäller växter. Vi mår väl av att äta frukt, nötter och lättmälta grönsaker, men vi saknar förmåga att utvinna energi från gräs och kvistar.

Flera faktorer påverkar våra matvanor: kulturen vi växer upp i, etiska val, uppfattningar om vad som är hälsosamt och inte minst trender av olika slag. Nya dieter lanseras emellanåt och får anhängare som är övertygade om att just deras val av mat är det rätta. Det kan vara svårt att manövrera bland denna blandning av fakta och åsikter.

Skolverkets kommentarer

Kursplanen lyfter fram att eleverna i årskurserna 4–6 ska möta matens innehåll och näringsämnenas betydelse för hälsan. Genom att utveckla kunskaper om vad maten består av får eleverna förståelse för hur maten de äter påverkar hälsan. De får också möjligheter att studera hur vi människor är beroende av växternas fotosyntes. Det kan handla om att studera vilket kretslopp vi ingår i när vi äter en grönsak, eller att ta reda på varför vi inte går upp i vikt motsvarande den mängd mat vi äter.

Kostens näringsämnen

De ämnen vi får i oss genom att äta och dricka kan grovt delas in i fyra kategorier utifrån behov. Flera ämnen har dock mer än en funktion i kroppen.

Vatten är det ämne vi behöver i störst mängd, och är även det vi klarar kortast tid utan. Vi undantar då syre, eftersom det inte räknas som ett näringsämne.

Vitaminer är små organiska molekyler som behövs för specialiserade funktioner i kroppen. De kan till exempel samverka med enzymer, transportproteiner eller andra proteiner. Vissa skyddar molekyler mot oxidation.

Mineralämnen är oorganiska ämnen, där vissa används i stor mängd för uppbyggnad av vävnader, till exempel kalcium som ingår i skelettet. De flesta behövs i liten mängd. Det är viktigt att inte överdosera kosttillskott, eftersom flera metaller och joner är giftiga i hög dos.

Energigivande livsmedel är det som födan till största delen består. Kolhydrat, fett och protein är de ämnen som ger energi, men de har även andra funktioner i kroppen. De bygger upp våra vävnader och ger råmaterial för kroppens tillverkning av andra organiska ämnen.

Kroppens användning av näring

Ordet ämnesomsättning syftar på alla de processer som innebär att näringsämnen tas in i kroppen, spjälkas till mindre molekyler, förbränns och görs om till nya ämnen. Avfallsämnen som uppstår under omsättningen av ämnen lämnar kroppen.

Det är inte självklart för alla elever vilka beståndsdelar i födan som ger energi. De flesta känner till att fett, socker och proteiner ger energi, men bara hälften anger stärkelse som en energikälla, enligt en undersökning från 2003.

Kolhydrater och fett kan delvis ersättas med andra energikällor. Protein är inte i första hand viktigt för att tillgodose behovet av energi. Vi behöver aminosyror för att bygga upp kroppens egna proteiner. Proteinbrist är ett stort problem i låginkomstländer.

Många elever tror att järn och vatten ger energi. Denna felaktiga slutsats beror kanske på det vardagliga tänkandet att man känner sig trött av att ha brist på järn eller vatten. Eleverna behöver hjälp att förstå sambanden mellan olika steg i energiomsättningen.

Vissa näringsämnen är energirika och förbränns i cellernas mitokondrier. För att förbränningen ska kunna ske behövs syre. För att syret ska komma fram till cellerna behövs hemoglobin, och för att hemoglobin ska bildas krävs järn. Syre och järn är viktig för hela processen, men bidrar inte med någon kemisk energi.

Hälsosam kost

Evolutionen har gett oss förmågan att njuta av god mat. Det vi uppskattar mest brukar vara energirik föda med socker, fett och protein. Det kan tyckas underligt att vi får kostråd om att vi bör minska på socker och fett, samtidigt som fet och söt mat är mest lockande att äta. Bakgrunden är förstås att energirik föda sällan har funnits i överflöd under den tid då människan utvecklades som art.

Numera är energibrist sällsynt i Sverige och överskott på energi är ett större problem för de flesta. Många äter för lite frukt, grönsaker och fullkorn, och för mycket socker och andra lättsmälta kolhydrater.

Vi har i läromedlet valt att hänvisa till de kostråd som det svenska livsmedelsverket ger. Dessa råd har ett starkt stöd hos flertalet forskare, och många länder har liknande rekommendationer.

Efsa är en EU-myndighet med ansvar för frågor om livsmedelssäkerhet. En utredning som gjordes av Efsa år 2021 visar på att mängden tillsatt socker bör hållas på en så låg nivå som möjligt. Uppdraget var att komma fram till ett gränsvärde för en mängd socker som inte ger negativa effekter på hälsan. Efsa kunde dock inte hitta någon sådan gräns. Hälsoeffekten av tillsatt socker ökar linjärt med konsumtionen.

Processad mat

Fördjupningssidan sist i kapitlet tar upp den historiska förändringen av vår kost. Ett begrepp som ofta används om den moderna kosten är processade livsmedel, ibland ultraprocessade. Den mat som brukar avses är livsmedel som tillverkas industriellt, ofta har många tillsatser och vanligen har ohälsosamt mycket av exempelvis socker, salt eller fett.

Det finns dock ingen exakt definition av vad som är ultraprocessad mat. Processad mat är bearbetad på något sätt. Men det är inte självklart att all processad mat är onyttig. Bröd och pastöriserad mjölk har bearbetats.

Ett system som ofta används kallas för Nova. Enligt Nova är ultraprocessad mat bland annat:

- mat som har bearbetats ”mycket” och industriellt
- mat med ingredienser som inte används vid matlagning hemma
- mat som är negativt för hälsan på något sätt

Denna beskrivning är så bred att den i praktiken är svår att använda. Kanske kommer mer exakta definitioner att tas fram så småningom.

Laborationsförslag

Påvisa stärkelse

Vilka livsmedel innehåller stärkelse?

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 9 Kemikalier

Kemi

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Vanliga kemikalier i hemmet. Deras användning och påverkan på miljön och människan samt hur de är märkta och bör hanteras.

Kommentarer till innehållet

Begreppet kemikalier används i många sammanhang och ofta i en negativ betydelse. En vanlig uppfattning tycks vara att kemikalier är skadliga och bör undvikas. Att definiera ordet kemikalie är inte alldeles enkelt. Enligt ordböckerna är en kemikalie ett ”kemiskt preparat”, något som tillverkas på kemisk väg.

Ibland beskrivs kemikalier som ämnen som används i industriella eller kommersiella processer. Kemikalier är inte avsedda att förtäras. Kemikalier tillverkas och används för bestämda syften, men samma ämne kan även förekomma naturligt.

Ordet kemikalie är inte synonymt med ”kemiskt ämne”, eftersom all materia består av kemiska ämnen. Luftens kvävgas är inte en kemikalie, men om kvävgas tillverkas i en industriell process är den det, vilket kan vara lite förvirrande. Myndigheten Kemikalieinspektionen har dock inte ansvar för luftens kväve, endast för den som tillverkas och hanteras av industrin.

Det finns olika typer av märkning som används för olika syften. Farosymboler används för att varna för ämnen som kan vara farliga på något sätt. De brukar åtföljas av information om lämplig hantering. Kemiska produkter är ofta märkta med en eller flera symboler.

Det finns en farosymbol som används för miljöfarliga produkter, exempelvis bensin och bekämpningsmedel. Miljömärkning, som nämns nedan, har ett annat syfte. Den ger information till miljömedvetna konsumenter.

Skolverkets kommentarer

Genom att möta ett innehåll som handlar om vanliga kemikalier som till exempel diskmedel och borttagningsmedel för nagellack, kan eleverna bli medvetna om hur olika produkter kan bidra till att underlätta våra liv. De kan också utveckla förståelse för hur produkterna påverkar oss och vår miljö på olika sätt och att de behöver hanteras på särskilda sätt.

Undervisningen kan även ta upp företeelser som handsprit, kosmetika, målarfärger och lim. I punkten ingår kunskaper om hur man hanterat kemikalier och brandfarliga ämnen på ett säkert sätt, till exempel tändstickor. Här kan också frågor om brandskydd och brandsläckning beröras.

Giftiga och skadliga ämnen

De produkter vi tillverkar kan innebära användning och spridning av giftiga och miljöskadliga ämnen. De allra farligaste ämnena räknas som akut giftiga och är märkta med en dödskafe. Dessa finns knappast i våra hem, men kan hanteras inom en del yrken.

Starka syror och baser har eleverna lärt sig om tidigare. Produkter med frätande ämnen har en egen farosymbol. Förgiftning med propplösare och ättiksyra förekommer, och det är viktigt att barn och husdjur inte kan komma åt sådana produkter.

Märkning med Hälsosafarlig och Skadlig används för många produkter, och riskerna varierar. Organiska lösningsmedel och andra vätskor kan vara skadliga för den som använder dem. Huden är bra på att stänga ute de flesta vattenlösliga ämnen, men står emot fettlösliga ämnen sämre. Lacknafta, tändvätska och bensin kan ta sig in i kroppen och ge skador på hjärna och nervsystem. De är även miljöfarliga och får inte hällas ut i avloppet.

Den som vill veta mer om giftiga och skadliga ämnen kan hitta information på Giftinformationens webbplats.

Brandfarliga och explosiva ämnen

Kunskaper om brandsläckning och säker hantering av brandfarliga ämnen är en viktig del av allmänbildningen. För det första behöver eleverna känna till vilka ämnen som är brandfarliga och hur de bör hanteras. Vätskor med organiska ämnen är vanligen mycket brandfarliga. Det är viktigt att aldrig låta sådana ämnen komma i kontakt med öppen eld. Vi ska till exempel aldrig spruta tändvätska mot brinnande eller glödande kol i grillen.

Om olyckan är framme och något börjar brinna är det bra att i förväg känna till vad som är rätt att göra. Brandtriangeln är en modell som ger stöd för minnet. Kom ihåg att brandsläckning går ut på att avlägsna syre, värme eller bränsle.

Fyrverkerier är explosiva ämnen som ofta leder till olyckor på grund av oförsiktig hantering. De ska inte användas av barn.

Produkter i hemmet

Rengöringsmedel och hygienprodukter innehåller många kemikalier. Eleverna kan få i uppdrag att ta bilder på de märkningar de hittar på produkter hemma. Sedan kan klassen gemensamt ta reda på vad farorna innebär.

Funktionen hos tensider är intressant på flera sätt. I läroboken beskrivs hur tensider löser upp fettlöslig smuts. Egenskapen hos en molekyl att ha en fettlöslig och en vattenlös del är även biologiskt intressant. Cellmembran består av ett dubbelt lager av sådana molekyler.

Enzymer finns i många rengöringsmedel där de hjälper till genom att bryta ned bland annat fett och protein som kan ingå i smutsen. Tvättmedel med och utan enzymer kan testas vid en laboration där eleverna får prova vad som händer med ”smuts” i form av exempelvis äggvita och fett.

Kosmetikindustrin använder många knep för att locka köpare, och det är stor prisskillnad mellan produkter som används för samma syfte. Inte minst gäller detta de hudkrämer vi använder för att hålla ansiktshuden slät och mjuk. Det är bra att vara misstänksam mot marknadsföringen och fundera över om det är rimligt att ingredienserna har de egenskaper som utlovas. Dessvärre är det svårt att tolka vad de olika ämnena i ingredienslistan är för något. Det som alltid brukar finnas i en hudkräm är vatten, fett och något ämne som binder fukt. För att krämen inte ska skikta sig brukar även emulgeringsmedel tillsättas.

Miljömärkning

Miljömärkning används för att informera konsumenter om vilka produkter som är mindre skadliga för miljön än andra liknande produkter. Konsumenten har vanligen ett val mellan produkter med eller utan miljömärkning.

Reglerna varierar beroende på vilken organisation som står för kontrollen, och det är inte helt uppenbart vilka skillnader som finns mellan produkter med och utan märkning. Kemikalieinspektionen har inget ansvar för kontroll av miljömärkning.

Laborationsförslag

Tillverka hudsalva

Gör en kemisk produkt

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk5 - 10 Infektioner

Biologi

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 sårinfektioner.

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?

Åk5 - 11 Hälsa och ohälsa

Biologi

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. Stärkelserik 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 vejps 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.

