

CAPENSIS NO
NO ÅK 6
KOMMENTARMATERIAL



INGRID MARTENS OCH LARS THENG

CAPENSIS FÖRLAG AB

2026-06-04

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.

Åk6 - 1 Ekosystemtjänster

Biologi

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, algblomning, 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.

Åk6 - 2 Hållbar utveckling

Biologi

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. Mänsklig 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.

Åk6 - 3 Bränslen och energi

Kemi

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Fossila och förnybara bränslen och deras påverkan på klimatet.

Kommentarer till innehållet

Kapitlet inleds med en repetition av energiformer och energiomvandlingar. Det kan behövas en påminnelse om energiprincipen och alla de energiformer som togs upp i årskurs 4. I detta kapitel behandlas främst kemisk energi som kan omvandlas till värme. Värme kan sedan omvandlas till rörelseenergi och elektrisk energi. Mer om detta finns i fysikens kapitel om energikällor.

Tre typer av bränslen

På första sidan nämns tre typer av bränslen. Biobränslen och fossila bränslen är energikällor, det vill säga de går att hitta i naturen och de ger energi. Syntetiska bränslen är inte energikällor, eftersom vi måste använda energi för att tillverka dem.

Det kan tyckas dumt att använda energi för att tillverka bränslen. Vore det inte bättre att använda energin direkt? Jo, enligt resonemang om verkningsgrad och energiförluster är det förstås energislöseri att tillverka bränslen. Men det finns andra skäl till att det ändå kan vara en god idé.

Vi kan inte enkelt ersätta bränslen med andra energislag. Globalt finns ett mycket stort antal fordon som idag drivs med flytande bränslen. Vi behöver minska användningen av fossila bränslen och det är svårt att få fram tillräckligt mycket biobränslen. Dessutom innebär övergången till vindkraft och solenergi en ojämn produktionskapacitet när det gäller el. De dagar då det blåser och är soligt kan överproduktion av el användas till att lagra energi i syntetiska bränslen. Hur det går till beskrivs på fördjupningssidorna om syntetiska bränslen.

Koldioxid och klimat

Skolverket betonar i kommentarerna att undervisningen om bränslen behöver kopplas till fotosyntes, förbränning och kretslopp. Det viktiga budskapet är att få förståelse för skillnaden mellan fossila och förnybara bränslen.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 anger kursplanen att eleverna ska studera fossila och förnybara bränslen och deras påverkan på klimatet. Genom att möta detta innehåll kan eleverna utveckla förståelse för skillnaden mellan hur olika bränslen påverkar luftens koldioxidhalt och därmed också klimatet.

Exempel på förnybara bränslen är biobränslen, biobensin och vätgas. Biobränslen ger, jämfört med fossila bränslen, inte samma ökning av koldioxidhalten i luften eftersom de tar upp lika mycket koldioxid när de växer som de avger vid förbränning. Samtidigt finns en utmaning i att producera biobränslen på ett hållbart sätt.

Innehållet ger goda möjligheter att göra kopplingar till hur förnybara bränslen produceras på ett hållbart sätt och till aktuell forskning om att hitta mer effektiva och klimatsmarta förnybara bränslen. Detta innehåll behöver även kopplas till undervisning om fotosyntes, förbränning och kretslopp.

I kapitlet beskrivs det storskaliga kretsloppet av kol där fotosyntes, celledning och annan förbränning är centrala delar. Kretsloppet kompliceras av att även flöden av materia kopplas ihop med kolcykeln. Kolet kan under kort eller lång tid "försvinna" ur kretsloppet och lagras i mark, torv och sediment. Kolet kan även tillföras genom förbränning av fossila bränslen.

Det är viktigt att eleverna förstår att det inte är någon skillnad mellan kolatomerna eller koldioxidmolekylerna beroende på var de kommer ifrån. Det som skiljer är hur lång tid det har tagit att fullborda ett varv i kolcykeln. När vi eldar upp fossila bränslen återförs kol som har varit bort ur kretsloppet under många miljoner år, och därför ökar koldioxid i atmosfären.

Växthuseffekten och förändring av klimatet behandlas även i biologi och fysik, och temat återkommer i flera kapitel under mellanstadiet. I kemi ligger fokus på cirkulationen av kol. I biologin nämns hur ekosystem och enskilda arter påverkas. I fysiken tar vi upp väder och klimat.

Fossila bränslen

Det mesta av de fossila bränslen vi använder går till fordon av olika slag. Transporter med fartyg, lastbilar och flyg sker nästan enbart med olika typer av flytande fossila bränslen. Detta är den största utmaningen med omställningen till ett fossilfritt samhälle.

Bildning av fossila bränslen är en mycket långsam process. Cellulosa omvandlas genom kemiska processer i marken till kolväten. Först hindras materialet från att brytas ned fullständigt, vilket leder till att torvlager eller sediment byggs upp under tusentals år.

Under lång tid i syrefattig miljö sker omvandling av torv till brunskog och vidare till stenkol. Torv brukar numera räknas som fossilt bränsle, eftersom den är det första steget vid bildning av stenkol. Den geologiska perioden karbon har fått sitt namn av det stenkol som bildades för ca 359 - 299 miljoner år sedan.

De flytande kolväten som ingår i råolja har bildats ur sediment av plankton och andra vattenlevande organismer. Sedimenten har packats ihop och blivit sedimentära bergarter där det organiska materialet har omvandlats till petroleum under högt tryck och hög temperatur. Ordet petroleum betyder "bergolja". De flesta oljeförekomster är 100 - 160 miljoner år gamla.

Biobränslen

Om vi kunde producera biodrivmedel i tillräcklig mängd så skulle transporter i teorin kunna ske utan klimatpåverkan. Men framställning av bränsle kräver stora resurser. Det finns ett antal alternativ för att få fram råvara. De flesta bygger på fotosyntes som ger biomassa att förädla.

Majs och andra jordbruksprodukter odlas med samma metoder som livsmedel. Skogsråvara kan användas, men då måste skog tas ned. Skogsavverkning leder till koldioxidutsläpp om den sker i större omfattning än den årliga tillväxten. Många har en förhoppning om att skogen ska kunna fungera som kolsänka, genom att binda allt mer koldioxid på en global nivå. För att det ska fungera måste mängden skog på jorden öka.

Hur ser den totala påverkan ut om diesel ersätts med palmolja från mark där det tidigare växte regnskog? Detta är inga enkla frågor där eleverna kan komma fram till ett entydigt svar. Vi får nöja oss med att belysa problemet och diskutera olika typer av miljöpåverkan.

Fördjupning: Syntetiska bränslen

Vi kan relativt enkelt ersätta fossila bränslen med hållbara alternativ när det gäller elproduktion. Det är betydligt svårare att få fram bränslen för att driva fordon för alla transporter och resor. En mängd olika alternativ är under uppstart världen över. Boken nämner några alternativ för flytande biobränslen, men det är även möjligt att tillverka bränslen syntetiskt. Det som behövs är koldioxid, vätgas och en energikälla. För att det hela ska gå ihop energimässigt behöver tillverkning av exempelvis metanol ske med hjälp av billig fossilfri energi. Vindkraft och solenergi ger en ojämn elproduktion som är väderberoende. De dagar då produktionen är högre än marknadens efterfrågan kan "överskottet" användas till att producera e-bränslen och vätgas. På det viset får vi fram fossilfria bränslen samtidigt som vi för bättre balans mellan tillgång och efterfrågan på elmarknaden.

Elektrolys för framställning av vätgas och syrgas är en metod som med all säkerhet kommer att användas i ökande omfattning framöver. Tekniken för elektrolys är så enkel att vem som helst kan sätta upp en "produktionsanläggning" med hjälp av ett batteri, ett par sladdar och något av metall som kan fungera som elektroder. I boken finns en bild som visar principen.

Vätgasen kan fungera som energibärare genom att den kan tillverkas när det finns möjlighet till hög elproduktion och elpriset är lågt. Vätgasen kan sedan användas som bränsle, eller som reduktionsmedel inom stålindustrin.

Laborationsförslag

Elektrolys av vatten

Se instruktion ovan och bilden i läroboken.

Åk6 - 4 Råvaror och produkter

Kemi

Centralt innehåll i avsnittet

- ♦ Råvarors förädling till produkter, till exempel metaller, papper och plast. Hur produkterna kan återanvändas eller återvinnas.

Kommentarer till innehållet

Vissa av de material vi använder har varit i bruk under tusentals år. Skinnkläder och verktyg av trä är ett par exempel. Även keramik och vävda tyger har använts länge. Stenverktygen har genom åren ersatts med metaller. Plast är ett nytt material som har många användningsområden.

En inledande övning kan göras tillsammans med klassen. Skriv upp en lista med alla material ni ser runt omkring er i klassrummet och era egna kläder. Hur känner ni igen materialen? Vad består tyg av, och hur vet vi vad ett plagg innehåller? Finns det mer än en sorts metall? Varför har ett visst material valts för en viss produkt? Gör ”tankeexperiment” av typen: ”Hur skulle det fungera att göra kläder av papper?”

Råvara - produkt - avfall

Tillverkningsindustrin sysslar med kemi på ett påtagligt vis. Råvaror tas in, bearbetas och förädlas till material och produkter som efterfrågas i samhället. Industrin har under lång tid skapat miljöproblem, såsom föroreningar och ohållbar användning av resurser. Hur stor påverkan blir beror till stor del på vilket material som väljs och vilken råvara som används. Mycket handlar om att det ska vara möjligt att återvinna material.

Skolverket nämner möjligheten att utgå från de verksamheter som finns i närområdet. Vilka produkter framställs i er närhet? Kanske några av föräldrarna arbetar på ett företag som tillverkar något. Gör en analys av vilka råvaror som behövs, samt hur de förädlas till material och produkter.

Naturmaterial och andra råvaror

Alla råvaror kommer från naturen, men de behöver ofta förädlas för att bli användbara. Människans historia kan på många sätt ses som en serie av kulturer baserat på användning av material. Eleverna känner nog till de perioder som kallas stenålder, bronsålder och järnålder. Namnen kommer sig av de fynd som arkeologer gör vid utgrävningar av boplatser. Men självklart användes även många material som nu har brutits ned.

Skolverkets kommentarer

Människans hantering av naturresurser beskrivs vanligen genom förloppet ”råvara–produkt–avfall”. I årskurserna 4–6 lyfter kursplanen fram råvarors förädling till produkter samt hur produkterna kan återanvändas eller återvinnas. I mötet med detta innehåll finns goda möjligheter för lärare och elever att utgå från de verksamheter som finns i närområdet och anpassa undervisningen efter dessa.

I boken beskrivs flera fibermaterial och hur dessa kan användas vid tillverkning av produkter. Fibrer kan bestå av olika slags ämnen, och har det gemensamt att de är trådliknande. Fibrer från växter består till största delen av kolhydraten cellulosa. Fibrer från djur består av protein. Två av de mest använda fiberproteinerna är kollagen som finns i läder och keratin som finns i ull och annat hår.

Sist i kapitlet finns en fördjupningssida som handlar om de material vi har använt att skriva på.

Mineral och metaller

Metaller utgör en mycket stor del av de material som industrier använder vid tillverkning. Några få ädla metaller finns i naturen i ren form. Även metalliskt järn kan finnas i vissa miljöer, då i form av meteoriter. Koppar, guld och brons är de metaller vi har använt under längst tid. Järn och aluminium var svårare att få fram i metallisk form.

Metallernas egenskaper hör ihop med de rörliga elektronerna som flyter genom ett stycke metall. I ett metallgitter sitter positivt laddade metalljoner omgivna av fria elektroner. Detta gör att metaller leder elektrisk ström och värme bättre än de flesta material.

I mineral finns metaller i kemiska föreningar med icke-metaller, och dessa mineral har inga metallegenskaper. För att vi ska få fram metall i ren form måste mineralet reduceras, vilket innebär att icke-metallerna avlägsnas. Hur detta går till kemiskt behöver eleverna inte lära sig under mellanstadiet, men de bör känna till skillnaden mellan järn och järnmalm.

Järn och stål har använts i stor omfattning sedan den industriella revolutionen. Under senare år har en del metaller blivit värdefulla för tillverkning av bland annat elektronik och batterier.

Återvinning är viktig för vår långsiktigt hållbara användning av metaller. Varje gruva innehåller en begränsad mängd malm, och vi vill inte fortsätta att gräva nya hål om det finns använd metall som går att återvinna. Det kräver mycket mindre energi att för att återvinna metall jämfört med att bryta malm och reducera den.

Glas

Den främsta råvaran för glastillverkning är mineralet kvarts, som kommer från kvartssand eller ibland krossad kvarts. Kvarts består av den kemiska föreningen kiseldioxid. Det råder ingen brist på kvarts, eftersom det är ett av de vanligaste mineralen i jordskorpan. I glaset ingår även tillsatser som påverkar glasets egenskaper.

Bortsett från den energi som krävs vid tillverkningen är glas ett relativt oproblematiskt material ur miljösynpunkt. Med tanke på att det finns gott om kvarts så kan man undra varför vi ska återvinna glas. Ett skäl är att vi inte behöver hämta så mycket sand eller bergart ur naturen. Återvinning kräver mindre energi och ger mindre utsläpp av koldioxid jämfört med användning av nya råvaror. Dessutom slipper vi problemet med var vi ska göra av glasavfallet. Vi vill ju ha så lite avfall som möjligt att samla på soptippen.

Plast

Kemiskt sett är plast inte ett enda material. Det finns många olika typer av plast som bildas genom polymerisation av små molekyler. Plaster är mångsidiga och enormt användbara. En vanlig användning är förstås förpackningar, men den ingår även i ett stort antal produkter. Numera tillverkas många kläder av plast, exempelvis polyester. Plast formas till fibrer och kallas ofta konstfiber när den används i kläder.

Många miljöproblem har koppling till plast och i miljödebatten har vår användning av plastpåsar blivit en kontroversiell symbolfråga. Miljöpåverkan från plast finns genom hela livsrymden.

Råvaran är oftast fossil olja, och plastindustrin hanterar många giftiga ämnen. I plast finns ofta skadliga tillsatser, exempelvis mjukgörande ämnen och flamskyddsmedel. Flera av dessa ämnen har visat sig kunna påverka kroppens hormonsystem. Vid förbränning av plast kan vissa tillsatser bilda ännu farligare gifter. Miljögifter som bildas innehåller ofta halogenerna klor, brom eller fluor.

En miljöpåverkan med svårbedömda konsekvenser är mikroplast och nanoplast som bildas när plast bryts ned.

Naturens nedbrytare har svårt att förbränna plast till koldioxid och vatten. I stället vittrar plasten sönder till små bitar.

I boken nämns att råvaran kan komma från växter i stället för fossil olja. En vanlig missuppfattning är att biobaserad plast alltid är nedbrytbar och ”miljövänlig”. Polyeten är polyeten oavsett om råvaran vid tillverkningen är fossil olja eller etanol från jästa sockerrör. Det finns andra typer av biobaserade plaster som är nedbrytbara, men det är inte råvaran som avgör.

Vi behöver ersätta fossilbaserad plast med andra alternativ, eftersom vi behöver fasa ut all användning av fossil olja. Även om all plast skulle kunna samlas in, och till största delen återvinnas, så skulle till slut ändå en del plast förbrännas. Återvinningen försvåras av att det finns så många typer av plast som blandas vid insamlingen.

Sortering och återvinning

Enligt läroplanen ska eleverna lära sig om hur produkter kan återanvändas och återvinnas. Här kan de själva bidra till samhällsnytta på ett påtagligt sätt. Det finns mycket att tänka på när det gäller hur kläder och andra produkter kan få en lång livslängd.

Ett viktigt steg vid återvinningen är att vi sorterar på rätt sätt. Allt går inte att återvinna och även det som blir ”restavfall” behöver sorteras rätt. Vissa produkter och material kan förbrännas, medan annat ska samlas in som farligt avfall. I kapitlet om kemikalier har eleverna fått lära sig om hur farliga produkter är märkta. På många förpackningar finns information som underlättar sortering och återvinning.

Laborationsförslag

Papperskvalitet

Pappersfibrer med olika hållbarhet

Kromatografi

Separera färgämnen

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk6 - 5 Kraft och rörelse

Fysik

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Krafter och rörelser som kan observeras och mätas i vardagssituationer.

Kommentarer till innehållet

En del av innehållet från lågstadiet återkommer, nu med lite fördjupade förklaringar. I kapitlet om mekanik finns några fallgropar i form av begrepp som används på ett annat sätt i dagligt tal jämfört med i fysiken.

Detta avsnitt lämpar sig för undersökningar av olika typer av fenomen. Det är inte nödvändigt att eleverna gör beräkningar. I Skolverkets kommentarer betonas mätningar och observationer.

Allmänt om krafter

I kapitlet om fysikens grunder i årskurs 4 nämndes att krafter påverkar föremål, eller egentligen all materia. Krafter kan dra i eller trycka på materia. Krafter kan också ändra form och volym på materia.

Storleken hos en kraft mäts i enheten newton. Kom ihåg att enheten skrivs med litet n, men förkortningen skrivs N. Med hjälp av dynamometrar kan eleverna öva på att mäta tyngdkraften på olika föremål. Tyngdkraften som verkar på ett föremål med vikten 1 kg är cirka 10 N. Det räcker med att eleverna kan mäta kraften, vi sparar resonemang om tyngdacceleration till högstadiets fysik.

Riktning, storlek och avstånd

Påverkan från en kraft har alltid en storlek och en riktning, vilket visas med en pil i kraftens riktning. En pil som visar tyngdkraften pekar mot jordens mittpunkt. Om två krafter med olika storlek verkar samtidigt visas detta genom att pilarna har olika längd.

Krafter påverkar materia antingen genom direkt kontakt eller genom att verka på avstånd. Det är lätt att förstå hur kraften verkar när vi slår in en spik med en hammare. Även luft påverkas av krafter, eftersom gaser består av materia i form av atomer och molekyler. När en molekyl i luften påverkas av en kraft kommer den att röra sig i kraftens riktning. Den stöter då ihop med andra molekyler och knuffar dem i samma riktning.

Det är lite svårare att förstå hur krafter kan verka på avstånd, men eleverna är redan bekanta med sådana krafter. De har säkerligen erfarenhet av hur magneterna påverkar varandra. En kam kan bli elektriskt

Skolverkets kommentarer

I NO i årskurserna 1–3 möter eleverna innehållet tyngdkraft, tyngdpunkt, jämvikt, balans och friktion som kan observeras vid lek och rörelse. I årskurserna 4–6 betonar kursplanen att eleverna, liksom i årskurserna 1–3, ska få använda alla sinnen i sina observationer genom innehållet krafter och rörelser som kan observeras och mätas i vardagssituationer.

En vardagssituation kan vara cykling och eleverna kan då ställa sig frågor som: ”Varför har en tävlingscykel så smala däck?” eller ”Varför ramlar man framåt om man tvärbromsar i hög fart?” Ett annat illustrerande exempel kan vara en dragkamp där lagens dragkraft fortplantas i repet. Då kan frågor som: ”Vilken riktning har kraften som repet drar mig med?” eller ”Vilken riktning har kraften som jag drar med i repet?” bli aktuella i undervisningen.

Genom upplevelserna kan eleverna efter hand urskilja kraft som något som gör det möjligt för dem att beskriva vardagliga situationer i deras liv.

laddad och påverkar då hårstrån. Gravitationskraften upplever vi genom att vi dras nedåt. Kraften kräver inte markkontakt, utan fungerar även när vi hoppar från ett hopptorn, eller när ett föremål släpps.

Newtons mekanik

Den vetenskapliga förståelsen för mekanik förändrades drastiskt när Newton bytte ut Aristoteles’ tankesätt mot sitt eget. Många nutida människor behöver göra samma förflyttning för att förstå mekaniken på rätt sätt.

Newtons första rörelselag, ”tröghetslagen”, är den lag som tydligast beskriver hur förståelsen för rörelse ändrades från Aristoteles till Newton. Enligt Aristoteles behöll kroppar i rörelse sin hastighet tack vare en inneboende egenskap hos föremålet. Denna egenskap fick namnet ”impetus”.

Newton förstod att ett föremål i vila och ett föremål som rör sig likformigt har samma egenskaper ur ett kraftperspektiv. Detta förpassade begreppet impetus till historieböckerna. Nu pratar vi om tröghet istället. Problemet med begreppet tröghet är att många med ett ”aristoteliskt tankesätt” fortsatt tänker att föremål i rörelse har en ”inneboende kraft” och kallar den för tröghet istället för impetus.

Vad är då tröghet? Viktigast är nog att förstå vad tröghet inte är. Det är inte en storhet, och det är inte en egenskap hos ett föremål som ändras med hastigheten. I klassisk mekanik är trögheten bara en konsekvens av föremålets massa.

Ibland uttrycks tröghet som "ett föremåls motstånd mot rörelseändring". Vi bör vara försiktiga med att uttrycka oss på detta sätt om målet är att hjälpa elever med ett "aristoteliskt" tankesätt att tänka på ett "newtonskt" sätt.

Det är bättre att beskriva tröghet som en princip. Principen är exakt det som beskrivs i Newtons första lag, nämligen att det krävs en kraft för att ändra ett föremåls hastighet. När vi säger att en cyklist som flyger av cykeln "har en tröghet" menar vi att det krävs en kraft för att hon ska sluta röra sig. Den bromsande kraften kan uppstå när cyklisten slår i marken.

Jämvikt och vridmoment

Jämvikt innebär att ett föremål inte ändras sin rörelse på grund av att alla krafter som verkar på det tar ut varandra. Ett vanligt exempel är balansvågen som används för att avgöra vilken vikt som krävs för att exakt balansera tyngden hos det som ska vägas. I det enklaste exemplet har vågen två lika långa armar. Jämvikt uppstår då när de två vågskålarna har samma tyngd.

En våg av typen besman har olika långa armar, men även i detta fall kan jämvikt uppstå. Det som behöver vara lika är det som kallas för vridmoment. Även exemplet med två personer på en gungbräda handlar om vridmoment. Vid jämvikt är vridmomentet lika stort på båda sidorna om en axel. Boken har en bild med en gungbräda som är i jämvikt genom att den tyngre personen sitter närmare vridningspunkten.

Eleverna kan förstå detta intuitivt genom sina egna erfarenheter. För den som vill göra beräkningar med en ekvation gäller följande:

$$\text{vridmoment} = \text{kraft} \times \text{längd}$$

Acceleration

Det är viktigt inför fortsatta studier att eleverna förstår att alla typer av hastighetsändringar, inklusive riktningsförändringar, är accelerationer. Utan den kunskapen blir till exempel Newtons andra lag obegriplig när den används i samband med riktningsförändring.

Ibland används begreppet retardation för att beskriva fartminskning. Det är i sig inget fel, även om ordet

varken hör till fysiken eller ungdomars vardagsspråk.

Att acceleration betyder fartökning i vardagsspråk kan ställa till det när uttrycket användes. Eleverna kan stöta på uttryck som "acceleration eller retardation", som i mångas huvuden översätts till "fartökning eller fartminskning", vilket utesluter riktningsförändring. I vissa ordlistor sägs att retardation är motsatsen till acceleration. För att undvika missförstånd har vi valt att inte alls ta med uttrycket retardation.

Fall och kast

Fritt fall är ett exempel på en accelererad rörelse. Endast tyngdkraften påverkar och därför ökar hastigheten. I boken finns en illustration som visar vad som händer när en kula och fjäder släpps från hög höjd. Kulan accelererar tills den når marken, medan fjädern snabbt bromsas in av luftmotståndet och faller med en likformig rörelse.

En vanlig tanke är att vikten påverkar fallhastigheten, men så är inte fallet. Ett enkelt experiment kan bevisa att så är fallet. Tag två lika stora plastflaskor och lägg något tungt i den ena. Be eleverna gissa vilken som slår i golvet först. När flaskorna släpps kommer de att falla lika snabbt, eftersom luftmotståndet blir lika oavsett innehåll.

Mekanikens gyllene regel

Hävstångsprincipen är ett exempel på det som ibland kallas "mekanikens gyllene regel". Om ett tungt arbete ska utföras kan vi klara det med mindre kraft genom att förlänga armen.

Ett annat exempel är det vridmoment vi kan åstadkomma med en kort eller lång skiftnyckel. Vi kan få mer kraft genom att hålla långt ut på skiftnyckeln.

Laborationsförslag

Gungbräda

Undersök jämvikt

Fritt fall och luftmotstånd

Undersök fallhastighet

Mäta tyngdkraft

Vad påverkar tyngdkraften?

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk6 - 6 Energikällor

Fysik

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Energiformer samt olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön.

Kommentarer till innehållet

Energiförsörjning är ett ämne som engagerar många i samhällsdebatten. Stora och viktiga beslut kommer att fattas av vår generation och kommande generationer. Politiska partier profilerar sig genom olika ställningstaganden inom energipolitik. Att förmedla korrekta och neutrala fakta kring de olika sätten att producera och lagra energi har aldrig varit viktigare.

Energikällor och energiformer

Vi använder ofta uttrycket energiproduktion, vilket kan ge intrycket av att energi kan tillverkas. Påminn eleverna om den naturlag som kallas ”energiprincipen”.

Energi kan varken bildas eller förintas. Det finns en konstant mängd energi i universum, och den omvandlas mellan olika energiformer. Energiformerna behöver repeteras. Öva också på energiomvandlingar, så att eleverna lär sig hur olika energiformer kan upptäckas. En viktig insikt är det faktum att det alltid bildas värme, inte enbart den energiform vi vill ha.

Vad är då en energikälla? De energikällor vi använder innehåller en energiform som antingen kan användas direkt eller omvandlas till en användbar energiform. Rörelseenergi i vinden kan driva segelbåtar framåt. Vind och vatten kan driva kvarnhjul.

När vi kom på hur vi kunde använda energibärare blev det möjligt att använda energi på andra platser än där energikällorna fanns. En energibärare är något som ger möjlighet att lagra och flytta energi. Stenkol och andra bränslen hörde till de första energibärarna. Senare blev elektriciteten viktigare.

Varifrån kommer energin?

Om vi spårar energin i energikällor bakåt genom alla energiomvandlingar upptäcker vi att det bara finns några få ursprungliga energikällor. Spårningen kan göras som en gemensam diskussion i klassen. Varför rör sig vattnet i ett vattenfall? Svaret är att vattnet har lägesenergi på en högre nivå i terrängen. Följdfrågan blir då hur vattnet hamnade där. Till slut hamnar vi på strålningsenergi från solen. Där blir det kanske svårare för eleverna. Vad händer egentligen i solen?

Skolverkets kommentarer

I både årskurserna 4–6 och 7–9 tar kursplanen, med lite olika fokus, upp en av fysikens hörnstenar – energi. Inom fysiken används ordet energi på ett annorlunda sätt än till vardags. Då är energi något som kan produceras och förbrukas. Allt detta är bortskalat från ordets användning inom fysiken. Där är energi ett abstrakt begrepp som bara kan iaktas indirekt i samband med omvandling av energi, till exempel när en lampa lyser och blir varm då energi överförs till lampan från ett batteri.

Energin förbrukas inte utan omvandlas när den flödar genom och mellan olika system, till exempel från kemiskt lagrad energi i batteriet till termisk energi i lampan. I årskurserna 4–6 finns innehållspunkten energiformer samt olika typer av energikällor och deras påverkan på miljön. Tanken här är att eleverna ska få en orientering om olika energiformer och energikällor, deras miljöpåverkan och användning.

Beskrivning av vad som sker vid fusion ingår inte i mellanstadiets kursplan. Energin kommer från materia som omvandlas till strålning vid kärnreaktioner av typen fusion. Under en sekund omvandlas så mycket av solens massa till energi att det motsvarar mer energi än vi människor har gjort av med under alla år vi har funnits.

Förutom solens energi finns även energi som kommer från jordklotet. Även denna energi har i grunden med materia att göra. För det första bildades jorden som en glödande massa av materia. Avsvälningen pågår fortfarande och den värme som finns en bit ned kan användas som energikälla.

Kärnenergi finns på jorden i form av instabila atomkärnor. Vid radioaktivt sönderfall av atomer avges energi, vilket ger energirik strålning och värme. Vid fission i kärnkraftverk framkallar vi kärnklyvning och tar hand om energin.

Miljöpåverkan

Alla energikällor ger någon form av miljöpåverkan, antingen lokalt runt ett kraftverk, eller i större skala genom spridning av olika typer av avfall.

I kapitlet om bränslen fick eleverna lära sig om hur fossila bränslen och biobränslen påverkar klimat och miljö. I detta kapitel om alla energikällor vidgas resonemangen till fler typer av miljöeffekter.

Diskutera energifrågor

Tonläget är högt i debatten om olika energikällor och det är inte alltid de mest insatta som märks mest. En diskussion i klassen med en lärare som moderator skulle förmodligen hålla högre kvalitet än många diskussioner som förs på nätet.

Det är inte troligt att alla elever redan har bestämda åsikter om vad är viktigast när det gäller vår energiförsörjning. En övning kan utformas så att eleverna samlar ihop argument för och emot användning av de olika energikällorna.

En annan metod som kan vara givande är att "tilldela åsikter" till eleverna som får förbereda sina argument lagvis. Varje lag har förutom debattörer även medhjälpare som utrustade med datorer kontrollerar fakta under debattens gång.

Förslag på ämnen som kan debatteras:

- Kärnkraft
- Vindkraft
- Energi till fordon

Dessa tre ämnen är tätt sammanflätade, inte minst genom den kanske största tekniska utmaningen för framtidens energiförsörjning, nämligen lagring av energi. Är kärnkraft ett måste för att kompensera för dagar med lägre produktion från vindkraften? Hur snabbt går det att justera produktionen i ett kärnkraftverk? Är elbilar en del av problemet eller en del av lösningen när det gäller obalans i tillgång och efterfrågan på energi?

Reglerbar energiproduktion

Eftersom elektrisk energi inte kan lagras i stor skala måste vi hela tiden producera exakt så mycket som används. De förnybara energikällorna vindkraft och solenergi har den nackdelen att produktionen varierar med vädret. Därför behövs kompletterande energikällor där vi enkelt kan reglera produktionen.

I Sverige är vattenkraft det som är mest användbart som reglerkraft. Flödet genom turbinerna kan enkelt anpassas efter behovet. Kärnkraftverken kan stängas av under perioder då energibehovet är mindre, men de är optimerade för att användas vid full effekt. Vi kan inte göra små justeringar i produktionen som slår igenom direkt. Kraftvärmeverken skulle kunna användas som reglerkraft, men i praktiken har vi dem igång bara när värme behövs i fjärrvärmenäten.

Ett fossilfritt samhälle

Vid samtal om resurser skiljer vi mellan förnybara och icke förnybara resurser. Jordens ekosystem förser oss med förnybara resurser. Vi måste själva skapa system för att återvinna de resurser som inte är förnybara.

Den största utmaningen är utan tvekan den nödvändiga övergången till ett samhälle som inte baseras på energi från fossila bränslen. För att lyckas kommer vi att behöva förändra vår livsstil och vår konsumtion. En viktig uppgift för undervisningen om hållbar utveckling är att skapa en medvetenhet om detta.

Sannolikt kommer lösningen inte att handla om ett enda alternativ som ersätter fossila bränslen. Det kommer att behövas många typer av förnybara energikällor.

I boken finns ett avsnitt om det som kallas klimatkompensation. Många företag använder begreppet i sin marknadsföring, och ibland kan vi få intrycket att klimatfrågan går att lösa genom kompensation. Om vi planterar några träd så kan vi fortsätta att använda fossila bränslen. Det är ju en bekväm tanke som innebär att vi inte behöver ta något personligt ansvar. Tyvärr är det inte så enkelt. Mängden skog på planeten kan inte öka i samma takt som vi frigör kol som bundits vid fotosyntes under miljontals år.

Hur får vi elektrisk energi?

Den sista sidan i kapitlet ger en kort beskrivning av hur solceller och kraftverk ger elektrisk energi. Detta kan ses som fördjupning för den som är intresserad. Det kan vara bra att eleverna har hört begreppen solcell och generator, men de förväntas inte kunna redogöra för den exakta funktionen.

Laborationsförslag

Experiment med solceller

Låt eleverna undersöka en elektrisk krets med en solcell och en propeller. Hur ska solcellen belysas för att få propellern att snurra snabbt? Labben kan ha hög frihet när det gäller vad som kan jämföras, t.ex. solsken, lampor med olika färg mm.

Åk6 - 7 Kärlek och pubertet

Biologi

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 obekväma 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.

Åk6 - 8 Upptäckter

NO

Centralt innehåll i avsnittet

- ◆ Några upptäckter inom biologi-, fysik- och kemiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.

Kommentarer till innehållet

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 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.

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.

Utan några kunskaper i teoretisk fysik kunde människor uppfinna hävstångar, lutande plan och jaktredskap. Den förändrade världsbilden, som gradvis växte fram under 1600-talet, utvecklades genom noggranna observationer av himlakroppar.

Inom kemin gjordes framsteg långt innan vi kände till något om atomer och kemiska reaktioner. Användning av färger, förädling av material och tillverkning av tvål och livsmedel är några exempel som nämns i boken.

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.

Skolverkets kommentarer

I årskurserna 4–6 ska eleverna få möta innehållet några upptäckter 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.

Kemi

Här kan undervisningen till exempel ta upp hur historiska och nutida upptäckter har lett fram till utvecklingen av olika slags mediciner och nya material, exempelvis tvål och plast. Det är upptäckter som ofta har påverkat människors levnadsvillkor och sätt att betrakta naturen och världen. På så sätt kan eleverna känna att kunskaper i kemi är användbara och har betydelse för människors liv.

Fysik

Här är det till exempel möjligt att studera hur människans världsbild och syn på naturen har förändrats efter att det blev möjligt att tillverka linser och bygga teleskop. Från att jorden tidigare betraktats som världens centrum blev den nu bara en liten planet i universum. När det gäller upptäckter inom nutida fysik kan undervisningen bland annat visa på betydelsen inom energiområdet samt för miljö- och utvecklingsfrågor.

Vid vetenskapliga undersökningar behövs frågor som går att undersöka. En sådan fråga kan formuleras som en 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. Som exempel kan nämnas de undersökningar som beskrivs på sista sidan i kapitlet. Genom att undersöka arkeologiskt material går det att få reda på många intressanta fakta om människor som har levt på platsen. Forskaren behöver inte ha en hypotes om att någon har flyttat hit från en viss del av Europa. Det framgår ändå av den kemiska analysen.

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 nya 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 arbetsätt. 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.

Kemin började utvecklas som vetenskap när den antika lära om de fyra elementen övergavs. Experiment blev en naturlig del av utforskandet, som under 1700-talet ledde till snabb utveckling av kemin.

Fysiken har en särställning genom att studier av himlakroppar ledde fram till en ny världsbild, där jorden inte längre är centrum i universum. Newtons lagar för mekanik bidrog till uppfattningen att naturen kan förklaras genom formulering av naturlagar.

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.

Framtiden

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.

Det uppslag 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 saknar kunskaper. Det finns även behov av att teknisk utveckling, där stöd i form av ny forskning behövs.

Laborationsförslag

Dna och arvsanlag

Rena fram DNA

Blindtest

Använd en vetenskaplig metod

Se instruktion i laborationskompendiet.

Åk6 - 9 Källor till kunskap

NO

Centralt innehåll i avsnittet

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

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.

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 frågetecknen 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 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 mistro 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?

