



# **Kommentarmaterial till kursplanen i biologi**

Reviderad 2017

*Skolverket*



# Kommentarmaterial till kursplanen i biologi

Reviderad 2017

Publikationen finns att ladda ner som  
kostnadsfri PDF från Skolverkets webbplats:  
[skolverket.se/publikationer](http://skolverket.se/publikationer)

ISBN: 978-91-7559-282-4

Grafisk produktion: AB Typoform

Skolverket, Stockholm 2017

# Innehåll

<b>Inledning</b> .....	<b>4</b>
<b>Kommentarer till kursplanen i biologi</b> .....	<b>5</b>
Syftet .....	5
Det centrala innehållet .....	10
<b>NO årskurserna 1–3</b> .....	<b>10</b>
Året runt i naturen .....	11
Kropp och hälsa .....	13
Kraft och rörelse.....	14
Material och ämnen i vår omgivning .....	14
Berättelser om natur och naturvetenskap.....	16
Metoder och arbetsätt .....	16
<b>Biologi årskurserna 4–9</b> .....	<b>18</b>
Natur och samhälle .....	18
Kropp och hälsa .....	22
Biologin och världsbilden .....	24
Biologins metoder och arbetsätt .....	26
Kunskapskraven.....	29
Bilaga: Användningen av värdeord i kunskapskraven .....	32

## Inledning

Till varje kursplan finns ett kommentarmaterial som riktar sig till lärare och rektorer. Avsikten med materialet är att ge en bredare och djupare förståelse för de urval och ställningstaganden som ligger bakom texterna i kursplanerna. Materialet beskriver också hur det centrala innehållet utvecklas över årskurserna och hur kunskapskraven är konstruerade. *Formuleringar som är hämtade direkt från kursplanen är genomgående kursiverade i texten.*

# Kommentarer till kursplanen i biologi

## SYFTET

Syftestexten i biologi beskriver ett ämne som utgår från elevernas lust att veta mer om sig själva och naturen. Genom kunskaper i biologi ska eleverna ges möjlighet att påverka sitt eget välbefinnande, bidra till en hållbar utveckling och kunna delta i samhällsdebatten inom områden som rör hälsa, naturbruk och miljö. Skolämnet biologi är något bredare än biologiämnet på många högskolor och universitet på så vis att skolämnet omfattar studier av praktiska tillämpningar inom hälso- och sjukvård, naturbruk och tvärvetenskapligt miljöarbete.

## Kunskaper om biologiska sammanhang

Ett övergripande syfte med undervisningen i biologi är att den ska utveckla elevernas *kunskaper om biologiska sammanhang*. De biologiska sammanhang som pekas ut i kursplanen är områdena hälsa, naturbruk och miljö. Dessa områden ska förstas i vid bemärkelse och är sammanhang som berör eleverna både som individer och samhällsmedborgare.

I studierna av hälsa ska eleverna få kunskaper om olika samband i människokroppen. De ska också få förståelse för hur det fysiologiska hänger samman med psykiska och sociala faktorer. Naturbruk, det andra området som kursplanen pekar ut i biologiska sammanhang, omfattar i vid mening allt som berör hur människan använder djur, växter och ekosystem för olika syften. Det tredje området, miljö, syftar på olika sorters ekosystem på jorden och samband mellan olika organismer inklusive människan, liksom samband mellan organismer och den icke levande miljön. I begreppet miljö ingår även hållbarhetsfrågor kring biologisk mångfald och hur människan använder naturresurser.

Biologins sammanhang är ofta komplexa och kan studeras på flera olika nivåer. I grundskolan innebär det att undervisningen omfattar allt från den enskilda cellen till globala ekosystem. De biologiska sammanhangen är komplexa även i den meningen att de berör frågor med etiska och estetiska dimensioner. Vi måste alla hantera frågeställningar kring hälsa och välbefinnande och ta ansvar, både på individ- och samhällsnivå, för hur vårt sätt att leva påverkar naturen. Kunskaper om biologiska sammanhang är därför nödvändiga för att eleverna ska kunna fatta beslut i vardagliga frågor och kunna ta aktiv del i samhällsdebatten. Genteknik, antibiotikaanvändning och djurhållning är exempel på sammanhang där etiska och samhälleliga perspektiv är nödvändiga delar av undervisningen.

## Nyfikenhet, intresse och att ställa frågor

Ett syfte med undervisningen i biologi är att eleverna ska få möjlighet att utveckla *nyfikenhet på och intresse för att veta mer om sig själva och naturen*. Därigenom tar kursplanen fasta på den ursprungliga drivkraften bakom all naturvetenskap. Människan har i alla tider drivits av en vilja att förstå hur tillvarons villkor är beroende av naturen.

Grundsynen i kursplanen är att människan är en del av naturen. Trots detta används ibland uttrycket ”människan **och** naturen” där det finns anledning att lyfta fram människan mer specifikt i förhållande till resten av naturen.

Samspelet mellan nyfikenhet och kunskap är dubbelriktat. Samtidigt som nyfikenheten sporrar ett sökande efter kunskap leder nya kunskaper till större fascination och nya frågeställningar. Många av mänsklighetens största upptäckter är resultaten av en sådan kunskapsörst, och intresset för hur naturen fungerar kommer även i framtiden att leda till viktiga upptäckter.

Nyfikenhet och intresse leder ofta till ett aktivt sökande efter svar på de frågor man har. Därför lyfter kursplanen fram att eleverna ska ges möjlighet att *ställa frågor om naturen och människan utifrån egna upplevelser och aktuella händelser*. På så sätt kan ämnet fånga upp och spegla det som är aktuellt för eleverna, samtidigt som de kan utveckla förståelse för naturvetenskapliga metoder. Att utgå från elevernas upplevelser och aktuella händelser kan öppna nya världar för eleverna och utveckla deras intresse för biologi. Detta kan i förlängningen leda till att de utvecklar större insikter inom biologins olika kunskapsområden. Ytterligare ett skäl till att betona elevernas egna frågeställningar är att främja bilden av ett ämne som kontinuerligt utvecklar vetenskapliga teorier genom ny empiri. Kursplanen vill lyfta fram biologi som ett dynamiskt, kreativt och aktuellt ämne som är i ständigt utveckling – såväl i människors vardag och arbetsliv som inom forskning.

### **Systematiska undersökningar och olika typer av källor**

Kursplanen slår fast att undervisningen ska ge eleverna *försättningar att söka svar på frågor med hjälp av systematiska undersökningar och olika typer av källor*. Digitala verktyg och annan utrustning används vid systematiska undersökningar och eleverna ska få möta och använda dessa i undervisningen. Därför ska eleverna, *genom praktiskt undersökande arbete, ges möjlighet att utveckla färdigheter i att hantera såväl digitala verktyg som annan utrustning*. Med ett undersökande arbetssätt kan eleverna dels lära sig hur man tar reda på saker, dels få insikter i biologins möjligheter och begränsningar när det gäller att behandla och förklara olika frågor. När eleverna söker svar på frågor i olika typer av källor får de tillgång till kunskaper som har formulerats av den samlade forskningen inom biologi. På så sätt kan de även utveckla kunskaper om biologiska samband och processer som ligger utanför det som är rimligt att undersöka i grundskolans undervisning.

Ett långsiktigt mål med undervisningen är att eleverna ska utveckla förmågan att *genomföra systematiska undersökningar i biologi*. Förmågan omfattar allt från hur man formulerar frågor, väljer undersökningsmetod och planerar, till hur man hanterar material och utrustning, värderar resultat och drar slutsatser. I en systematisk undersökning ingår också att kunna beskriva och dokumentera undersökningen på olika sätt så att det blir möjligt för andra att bedöma resultatens giltighet.

Genom att arbeta med systematiska undersökningar lär sig eleverna hur praktiskt undersökande arbete i biologi kan utföras i form av fältstudier, observationer, experiment och laborationer. Eleverna kommer också i kontakt med etiska diskussioner om hur man bör genomföra undersökningar. I samband med systematiska undersökningar



blir även biologiämnets estetiska dimension tydlig. Erfarenheter och förväntningar spelar stor roll för hur eleverna upp lever och genomför det praktiskt undersökande arbetet i biologi. Under exkursioner och fältstudier får eleverna ofta naturupplevelser och de har förväntningar inför ett experiment. De kan då uttrycka värderingar, till exempel vad de upplever som vackert och fult eller angenämt och oangenämt.

### **Kritiskt tänkande**

När man gör systematiska undersökningar och arbetar med olika typer av källor är det viktigt att ha ett kritiskt förhållningssätt. Kursplanen anger därför att eleverna genom undervisningen ska utveckla *förståelse för att påståenden kan prövas och värderas med hjälp av naturvetenskapliga arbetsmetoder*. Eleverna ska också få förutsättningar att utveckla *ett kritiskt tänkande kring sina egna resultat, andras argument och olika informationskällor*.

Kritiskt tänkande innebär en strävan att underbygga påståenden och uppfattningar med faktastöd och logiskt hållbar argumentation. Det kan också innebära att man kritiskt granskar och utvärderar vilket stöd en slutsats i en systematisk undersökning har. Det kan även handla om att ställa frågor om avsändare, budskap och syfte till den information man använder och att kunna skilja påståenden som grundar sig på vetenskap från andra slags påståenden.

### **Formulera och granska argument**

För att kunna ta ställning i viktiga samhällsfrågor krävs i dag i allt större utsträckning kunskaper i biologi. Nya upptäckter inom forskningsområden som genteknik, medicin, ekologi och resurshushållning leder ofta till nya etiska frågeställningar att förhålla sig till. Ett syfte med undervisningen i biologi är därför att eleverna ska få möjlighet att *använda och utveckla kunskaper och redskap för att formulera egna och granska andras argument i sammanhang där kunskaper i biologi har betydelse*. Därigenom lyfter kursplanen fram att vardagliga, samhällsrelaterade och kulturella perspektiv bör vara en naturlig del av de naturvetenskapliga studierna.

Inte minst ur demokratisk synvinkel är det betydelsefullt att eleverna lär sig att formulera och granska argument. Genom att de i undervisningen får möta aktuella samhällsfrågor med koppling till biologi, exempelvis i tidningsartiklar, debattprogram och sociala medier får de möjlighet att granska värderingar, synsätt och intressen bakom utsagor i olika källor.

### **Att hantera valsituationer**

Undervisningen i biologi syftar också till att ge eleverna *förutsättningar att hantera praktiska, etiska och estetiska valsituationer som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet*. En valsituation av såväl praktisk som etisk och estetisk natur kan vara att välja mat i livsmedelsaffären. Hur påverkar det ena eller det andra valet min hälsa och miljön på jorden? Vilka etiska konflikter finns kring valet av mat, till exempel om man ska äta kött eller inte. Vilken mat är mest näringsrik, smakfull och tilltalande för ögat?

Ett långsiktigt mål med undervisningen i biologi är att eleverna ska utveckla förmågan att *använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet*. I och med att eleverna

får utveckla förmågan att utifrån sina kunskaper göra välgrundade ställningstaganden kan undervisningen bidra till deras personliga utveckling. Den kan också ge dem verktyg för att vara delaktiga och engagerade i sin omvärld. Ämnet biologi bidrar på så sätt till att förverkliga läroplanens övergripande mål om demokratiskt deltagande och omsorg om miljön.

### **Hållbar utveckling**

Redan i inledningsmeningarna anger kursplanen att biologikunskaper är betydelsefulla för att eleverna ska kunna *bidra till en hållbar utveckling*. Ämnet biologi har goda möjligheter att bidra till elevernas förståelse för hållbarhetsfrågor som rör ekologi och hälsa.

Den definition av hållbar utveckling som kanske har fått störst spridning utgår från Brundtlandkommissionens FN-rapport från 1987, "Vår gemensamma framtid". Den lyder: "En hållbar utveckling är en utveckling som tillgodoser våra behov i dag utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina." En utbredd tolkning som tar avstamp i den definitionen är att hållbar utveckling innehåller en ekologisk, en ekonomisk och en social dimension där alla är ömsesidigt beroende av varandra. Utvecklingen kan sägas vara hållbar när de tre dimensionerna balanserar varandra på ett sätt som inte får negativa konsekvenser för vare sig ekologi, ekonomi eller social sammanhållning över tid.

Eftersom det finns olika uppfattningar om hur dimensionerna bör balansera varandra kommer innebörden av vad hållbar utveckling är att variera. Att begreppet är svårfångat kan uppfattas som en svaghet. Men det är samtidigt också dess styrka eftersom det utmanar till ett ständigt pågående samtal om vilken framtid vi vill skapa tillsammans. Detta samtal kan med fördel föras under biologilektionerna då många frågor med anknytning till hälsa, biologisk mångfald och ekologisk hållbarhet rymms inom ämnet.

### **Biologins begrepp, modeller och teorier**

Undervisningen i biologi syftar till att eleverna ska utveckla *förtrogenhet med biologins begrepp, modeller och teorier samt förståelse för hur dessa utvecklas i samspel med erfarenheter från undersökningar av naturen och människan*. Det här syftet hänger nära samman med det långsiktiga målet att eleverna ska utveckla förmågan att *använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället*. Att beskriva och förklara biologiska samband i samhället, naturen och inuti människan har alltid haft en central roll inom biologin, och för att kunna göra detta behövs begrepp, modeller och teorier.

Begreppen, modellerna och teorierna är resultaten av människors observationer och tänkande. Teorierna har ofta tagit sin utgångspunkt i vardagliga iakttagelser, för att efter hand utvecklas till allt mer förfinade förklaringsmodeller. Eftersom teorierna har vuxit fram i sociala och kulturella sammanhang är de föränderliga. Detta gör biologi, liksom all naturvetenskap, till en öppen och kreativ verksamhet.

Genom att eleverna blir förtrogna med biologins begrepp, modeller och teorier kan dessa användas både för att bearbeta olika frågeställningar och för att formulera nya.

Förtrogenhet med begrepp, modeller och teorier gör att eleverna bättre kan resonera om och värdera olika tolkningar av resultat i undersökningar.

### **Att samtala om, tolka och framställa texter och olika estetiska uttryck**

Ett syfte med undervisningen i biologi är att eleverna ska få *samtala om, tolka och framställa texter och olika estetiska uttryck med naturvetenskapligt innehåll*. Det innebär att eleverna ska få möta texter med ett naturvetenskapligt innehåll och språk, till exempel tidningsartiklar, böcker och webbplatser på internet. På så vis får de möjligheter att utveckla sin läsförmåga och sitt språk. Genom att samtala om naturvetenskapliga texter utvecklar eleverna samtidigt sin förståelse för de ämnesspecifika begreppen. Eleverna ska också själva få presentera olika slags innehåll som rör biologi i text och i andra estetiska uttrycksformer. Det kan till exempel vara drama, bild, film eller modellbyggen.

### **Naturvetenskapens världsbild med evolutionsteorin som grund**

Undervisningen i biologi ska skapa förutsättningar för eleverna att kunna *skilja mellan naturvetenskapliga och andra sätt att skildra omvärlden*. Genom att diskutera vad som utmärker naturvetenskapen kan eleverna få förståelse för hur naturvetenskap förhåller sig till andra vetenskaper och till religioner och andra livsåskådningar.

Existentiella frågor behandlas inom såväl biologin som inom olika religioner och andra livsåskådningar. Genom undervisningen ska eleverna få förståelse för att skillnaden mellan naturvetenskap och livsåskådningar ligger i vilka frågor man ställer och vilka metoder som används för att besvara dem. På så sätt får de möjlighet att väga samman värderingar och sakförhållanden, att föra kritiska resonemang och förhålla sig till skillnader i påståenden och vad forskning visar.

Evolutionsteorin har en särställning som teoretisk grund för hela biologiämnet. Skolans biologiundervisning har ett evolutionärt perspektiv både när man studerar ekosystem och människans fysiologi. Genom att anlägga vetenskapshistoriska och filosofiska aspekter på evolutionsteorin ska eleverna få inblickar i vad den har inneburit för vår kultur, världsbild och syn på naturen och naturvetenskapen. Detta är i kursplanen formulerat som att eleverna ska få *inblick i naturvetenskapens världsbild med evolutionsteorin som grund samt få perspektiv på hur den har utvecklats och vilken kulturell påverkan den har haft*.

Med ett historiskt perspektiv får eleverna möjligheter att diskutera och värdera vilken betydelse kunskaper i biologi har haft för människors levnadsvillkor. Smittkoppsvaccinet och penicillinet är ett par 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 samhällsrelaterade problem i vår tid. På så sätt kan eleverna känna att kunskaper i biologi är användbara och har betydelse för människors liv.

### **De långsiktiga målen**

Kursplanens syftestext avslutas med ett antal långsiktiga mål. De är formulerade som förmågor som undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att utveckla. Förmågorna ligger till grund för kunskapskraven i ämnet och kommenteras även längre fram i avsnittet ”Kunskapskraven”.

## DET CENTRALA INNEHÅLLET

Det centrala innehållet i kursplanen anger vilket obligatoriskt innehåll som ska behandlas i undervisningen. Innehållet är indelat i kunskapsområden som tillsammans ringar in centrala delar av ämnet. Kunskapsområdena bör inte ses som separata arbetsområden för undervisningen, utan de kan kombineras på de sätt som läraren bedömer som mest lämpliga för att uppnå syftet med undervisningen.

Varje kunskapsområde består av ett antal punkter. Dessa ska inte uppfattas som att de alltid ska väga lika tungt i undervisningen. Innehållspunkterna ska snarare uppfattas som byggstenar som kan kombineras på olika sätt. Det centrala innehållet är strukturerat så att det visar på en progression. Det innebär att innehållet vidgas och fördjupas upp genom årskurserna.

### *Exempel i innehållet*

Under rubriken Centralt innehåll förekommer vissa exempel. De förtydligar innehållet, men är inte uttryck för att de bör prioriteras framför andra alternativ. Till exempel anges i årskurserna 4–6 att eleverna ska möta innehållet *tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel i faktatexter och tidningsartiklar.*

Det innebär att tolkning och granskning av information med koppling till biologi är obligatoriskt innehåll under årskurserna 4–6. Men lika väl som att möta faktatexter eller tidningsartiklar kan eleverna möta helt andra slags informationskällor.

Nedan kommenteras först det centrala innehållet i NO, årskurserna 1–3 och sedan det centrala innehållet i biologi, årskurserna 4–9 på sidan 19.

## NO årskurserna 1–3

Det centrala innehållet för NO årskurserna 1–3, består av olika områden inom naturvetenskapen som kan vara relevanta för de yngre eleverna när de utforskar omvärlden. I de senare årskurserna delas områdena upp i ämnena biologi, fysik och kemi. Förmågorna som eleverna ska utveckla i de naturorienterande ämnena i årskurserna 1–3 finns i respektive ämnes kursplan. Förmågorna för de olika ämnena är dock mycket lika varandra.

Det centrala innehållet i NO 1–3 är indelat i sex ämnesövergripande kunskapsområden: ”Året runt i naturen”, ”Kropp och hälsa”, ”Kraft och rörelse”, ”Material och ämnen i vår omgivning”, ”Berättelser om natur och naturvetenskap” samt ”Metoder och arbetssätt”.

Innehållet är uppbyggt så att det ger en möjlighet att gå från det stora till det lilla, utan att lämna det elevnära och observerbara. Innehållet i ”Året runt i naturen” går från solsystemet och jorden till närmiljön och organismerna. Kunskapsområdena ”Kropp och hälsa” och ”Kraft och rörelse” sträcker sig från hela människan till kroppens delar och vidare till ljus, ljud, tyngdkraft, balans och andra fenomen som vi uppfattar med våra sinnen. Det fjärde kunskapsområdet, ”Material och ämnen i vår omgivning”, tar upp hur vi kan observera materials och ämnens egenskaper och vad vi kan göra med dem.

Kunskapsområdena ”Berättelser om natur och naturvetenskap” och ”Metoder och arbetsätt” handlar om naturvetenskapens karaktär och metoder. Dessa områden är viktiga för att eleverna ska kunna utveckla sina kunskaper i NO 1–3, men även för vidare studier i biologi, fysik och kemi i årskurserna 4–9. De kan med fördel integreras med övriga kunskapsområden.

### **Året runt i naturen**

Kunskapsområdet ”Året runt i naturen” tar vid där förskolans arbete slutar när det gäller att ge barn möjlighet att utveckla sin förståelse för samband och kretslopp i naturen. Kunskapsområdets innehåll sträcker sig från solsystemet och vår planet till elevernas närmiljö. På så sätt får eleverna möta många samband i naturen, både sådana som är giltiga över hela jordklotet och sådana som visar att det levande har olika förutsättningar på olika platser. Ibland blir det nära mer begripligt om man har fått syn på de stora mönstren. Det kan vara att årstiderna inte ser likadana ut överallt på jorden och att det är därför det finns flyttfåglar.

### **Jordens, solens och månens rörelser**

Hur blir det dag och natt? Hur kan det komma sig att det finns årstider? Det är gamla frågor som människor i alla tider har funderat kring och som eleverna får möta i innehållet *jordens, solens och månens rörelser i förhållande till varandra*. Tillsammans med innehållet *månens olika faser* öppnar detta för observationer av och samtal om solens och månens rörelser. Månens faser och solens upp- och nedgång går lätt att iaktta och sådana iakttagelser kan bli en början på en enkel naturvetenskaplig undersökning. Innehållet låter dessutom eleverna komma i kontakt med ett modelltänkande. Genom att prata om modeller för himlakropparnas rörelser eller skapa egna modeller, kan eleverna få förståelse för att en modell är en förenklad bild av verkligheten och ett redskap för att beskriva och förklara observationer.

*Stjärnbilder och stjärnhimlens utseende vid olika tider på året* är också ett innehåll som går att observera. Men för att till exempel förstå att stjärnhimlen ändrar utseende under året räcker det inte med observationer. Med hjälp av enkla modeller eller dramatiseringar kan eleverna prova på flera sätt att åskådliggöra olika samband.

De stjärnbilder som återkommer på stjärnhimlen har en nära koppling till myter, sagor och världsbilder från olika tider och kulturer. Här finns möjligheter att göra kopplingar till kunskapsområdet ”Berättelser om natur och naturvetenskap” och att reda ut vad som är och inte är naturvetenskap. Vilken är till exempel skillnaden mellan astronomi och astrologi?

Det här innehållet i NO 1–3 följs upp i det centrala innehållet i fysik 4–6. Där lyfter kursplanen fram hur solsystemets himlakroppar rör sig i förhållande till varandra och hur dag, natt, månader, år och årstider kan förklaras.

### **Årstidsväxlingar i naturen**

Innehållet *årstidsväxlingar i naturen och hur man känner igen årstider* innebär att undervisningen ska behandla förändringar som går att mäta eller observera i naturen under året. Sådana förändringar består ofta av *djurs och växters livscyklar och anpass-*

*ningar till olika årstider.* Det kan handla om vart alla löv tar vägen på hösten, vilket i sin tur kan bli en introduktion till nedbrytningsprocesser i naturen. Det kan också handla om hur man vet att det är vår, eller hur djur överlever vintern.

Undersökningar av årstiderna kan till exempel innebära temperaturmätningar och observationer av växters livscyklar. Sådana undersökningar kan utgöra starten på en enkel naturvetenskaplig undersökning under en kortare eller längre period. Det kan också finnas anledning att jämföra årstidsväxlingarna i elevernas närmiljö med deras erfarenheter från andra delar av världen där årstider saknas eller ser annorlunda ut.

### **Djur och växter i närmiljön, sortering och gruppering**

Många elever i de lägre årskurserna har redan erfarenhet av djur och växter. Genom att undervisningen i NO 1–3 tar upp *djur och växter i närmiljön och hur de kan sorteras, grupperas och artbestämmas* får eleverna möjlighet att närma sig sortering och klassificering utifrån något som är konkret och välbekant. I och med att eleverna tittar närmare på, och i ord och bild beskriver, egenskaper hos olika organismer får de en möjlighet att utveckla både sin kunskap om variationer i naturen och sitt språk kring detta.

Sorteringen och grupperingen kan göras utifrån likheter och skillnader i egenskaper. Den kan också göras utifrån elevernas egna grupperingar, till exempel efter vilka djur som de tycker är söta och fula. På så sätt kan elevernas forskarlust stärkas och de kan se för- och nackdelar med olika sätt att sortera. Att eleverna ser för- och nackdelar med olika sorteringsprinciper kan dessutom fungera som en ingång till vidare studier av hur organismer kan sorteras.

Att känna igen organismer, till exempel att se skillnad på insekter och spindlar, kan skapa ett ökat intresse och nya frågeställningar hos eleverna. Med innehållet *namn på några vanligt förekommande arter* vill kursplanen ge eleverna möjlighet att utveckla ett språk för att samtala om de djur och växter som är vanliga i deras närmiljö. Ju mer kunskap eleverna har om djur och växter, desto mer observanta kan de bli på förekomsten av dem och i förlängningen även på förändringar i naturen.

När eleverna jämför, sorterar och grupperar arter i NO 1–3 startar ett långsiktigt arbete med att förstå evolutionen. Redan i tidig ålder kan barn se släktskap mellan sin egen hand och apans, mellan vitsippor och gulsippor. I kursplanen i biologi fördjupas efter hand elevernas sorteringar och grupperingar av organismer på så sätt att de allt mer utgår från släktskap och utveckling.

### **Samband mellan organismer i ekosystem**

För att eleverna tidigt ska utveckla kunskaper om hur saker hänger ihop i naturen lyfter kursplanen fram innehållet *enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem*. Med enkla näringskedjor menas mycket förenklade modeller av samband mellan organismer i närmiljön. Det kan vara en växtätare som äter en växt och i sin tur blir uppäten av ett rovdjur, som kanske blir uppäten av ett ännu större rovdjur. Utifrån det enkla och nära kan eleverna samtala om och reflektera över till exempel nedbrytarnas plats i näringskedjan, anrikning av gifter i näringskedjan eller varför det finns fler växtätare än rovdjur.

## **Kropp och hälsa**

Innehållet i kunskapsområdet ”Kropp och hälsa” har många beröringspunkter med det läroplansmål som handlar om elevernas förståelse för sambanden mellan livsstil och hälsa. Det är en viktig uppgift för NO årskurserna 1–3 att bidra till att eleverna utvecklar kännedom om kroppen i förhållande till hälsofrågor. Kunskaper om kropp och hälsa kan vara betydelsefulla då eleverna besöker till exempel skolhälsovården eller tandvården, så att de förstår vad som händer där och varför. Kursplanen lyfter i det här kunskapsområdet också fram sinnesorganen, upplevelser med olika sinnen och de fenomen som skapar sinnesintrycken.

## **Betydelsen av mat, sömn, hygien, motion och sociala relationer**

Med innehållet *betydelsen av mat, sömn, hygien, motion och sociala relationer för att må bra* avser kursplanen att undervisningen, utan att moralisera, ska behandla frågor som rör elevernas egen hälsa. Undervisningen kan ta sin utgångspunkt i vardagen och handla om olika mat-, sömn- och motionsvanor som kroppen mår bra av alternativt tar skada av. Här finns också en möjlighet att lyfta blicken och titta på människans levnadsförhållanden ur ett samhällsperspektiv eller ur ett globalt perspektiv. Frågor om vad till exempel brist på mat, mediciner och rent vatten betyder för människors hälsa kan också kopplas till frågor om hållbar utveckling.

## **Människans kroppsdelar**

När eleverna ska berätta om till exempel kroppens rörelser, sin allergi eller var det gör ont har de stor nytta av biologins begrepp. Med innehållet *människans kroppsdelar, deras namn och funktion* avser kursplanen att undervisningen i NO 1–3 först och främst ska behandla de delar av kroppen som eleverna kan se eller känna på. Även en del inre kroppsdelar går att känna, till exempel skelettdelar och muskler som ligger precis under huden, liksom hjärtat som slår. Då eleverna ofta fascinerats av människo-kroppens inre organ såsom hjärna, hjärta och lungor kan givetvis även dessa organ studeras.

I anslutning till kroppsdelarnas funktion öppnar kursplanen också för att undervisningen behandlar funktionsnedläggningar och på vilket sätt de kan påverka en människas vardag och vilka anpassningar som behövs i samhället.

## **Sinnesupplevelser av ljus, ljud, temperatur, smak och doft**

*Människans upplevelser av ljus, ljud, temperatur, smak och doft med hjälp av olika sinnen* handlar om hur vi upplever vår omvärld på olika sätt. Det här innehållet har tre tätt sammankopplade delar: Ljud och andra fenomen i omvärlden, människans sinnen som kan uppfatta fenomenen och slutligen den estetiska upplevelsen av fenomenen. Detta kan innebära att eleverna får möjlighet att utforska hur ljud uppkommer till exempel genom olika instrument och att koppla ihop ljuds egenskaper med hur de uppfattas av örat. Genom att ge värdeomdömen om vilka ljud som upplevs som behagliga respektive obehagliga får eleverna sätta ord på den estetiska upplevelsen av fenomenet ljud. Här finns också en möjlighet att ta upp hur man skyddar sin hörsel så att den inte skadas.

## **Kraft och rörelse**

Kunskapsområdet ”Kraft och rörelse” handlar om fysikaliska fenomen som eleverna kan uppfatta med sina sinnen när de leker och rör sig. Kursplanen utgår från att grunden för elevernas förståelse av dessa fenomen finns i olika lek- och rörelseaktiviteter. Begreppen tyngdkraft, friktion, balans, tyngdpunkt och jämvikt kommer in efter hand för att hjälpa eleverna när de till exempel samtalar om eller utvecklar leken. Förmågan att beskriva fenomenen kan då växa fram i takt med att eleverna kommer längre i sina samtal eller i sin utveckling av lekarna.

### **Tyngdkraft och friktion**

Genom innehållet *tyngdkraft och friktion som kan observeras vid lek och rörelse* får eleverna möjlighet att observera tyngdkraft och friktion med hela kroppen. När eleverna leker på en lekplats kan det kan till exempel handla om att de provar att åka rutschkana när det är sand eller snö, alternativt vått eller torrt på kanan. När går det fort och när går det långsamt? Vad ger bäst glid: galonbyxor eller jeans? I sina undersökningar eller samtal om fenomen som dessa kan eleverna få nytta av och förståelse för ordet friktion.

### **Balans, tyngdpunkt och jämvikt**

*Balans, tyngdpunkt och jämvikt* är andra fysikaliska fenomen som kan observeras i lek och rörelse. Genom att utgå från det som eleverna har erfarenhet av, som att stå på ett ben, cykla eller gunga på stolen, blir de fysikaliska fenomenen konkreta och eleverna kan utforska dem med självtillit. Innehållspunkten öppnar för observationer av vad kroppen gör när man till exempel lyfter ett ben eller balanserar en penna på fingret. Hur håller man balansen? Hur ändras tyngdpunkten?

## **Material och ämnen i vår omgivning**

Kunskapsområdet ”Material och ämnen i vår omgivning” handlar om vatten, luft och andra vardagliga ämnen och material som eleverna har erfarenheter av. Det tar också upp hur vi kan observera de olika materialens och ämnenas egenskaper, hur man kan separera och sortera dem och vad de kan användas till.

### **Materials egenskaper**

Att sortera handlar om att klassificera material utifrån givna egenskaper. Med innehållet *materials egenskaper och hur material och föremål kan sorteras* avser kursplanen att eleverna genom enkla naturvetenskapliga undersökningar ska få möjlighet att öka sin medvetenhet om att material har olika egenskaper. De egenskaper som kursplanen lyfter fram är *utseende, magnetism, ledningsförmåga och om de flyter eller sjunker i vatten*. Dessa är valda för att eleverna ska få möjlighet att använda olika metoder när de undersöker material som de möter i omgivningen. Om materialen tas från sopor kan deras egenskaper kopplas till källsortering, som är en annan innehållspunkt i NO 1–3.

När det gäller sortering efter utseende kan eleverna titta nära, känna och klämma på de material som de undersöker. Sådana observationer beskriver eleverna lättast med adjektiv som lent, tunt, genomskinligt eller trögflytande. Även liknelser, ”precis som



sirap”, kan vara användbara. Sortering ska också göras efter egenskaperna magnetism och ledningsförmåga, egenskaper som sannolikt inte är främmande för eleverna – många har lekt med magneter och känt föremåls värmeledningsförmåga med händerna. Här kan det även ingå i undervisningen att testa materials förmåga att leda elektricitet med hjälp av batterier.

Sortering av material och föremål efter om de flyter eller sjunker i vatten kan utgå från elevernas erfarenheter från lekar med vatten. Eleverna får då också anledning att reflektera över att vissa saker är tunga eller lätta för sin storlek.

### **Användning, utveckling och källsortering av olika material**

Vid tillverkning av olika föremål har människor i alla tider valt material med egenskaper som passar till föremålets form och funktion. Med tiden har människan vidareutvecklat materialen för att uppnå förbättrade eller helt nya funktioner. I NO 1–3 lyfter kursplanen fram *människors användning och utveckling av olika material genom historien*. Det innebär att undervisningen ska behandla olika materials ursprung. När, var och hur kom man till exempel på att utvinna järn eller tillverka tyg, glas eller plast, och hur gick tillverkningen till?

I den här innehållspunkten ingår också *vilka material olika vardagliga föremål är tillverkade av och hur de kan källsorteras*. Med den formuleringen menas att eleverna ska få möjlighet att förstå hur material kan återanvändas eller återvinnas på olika sätt. Här läggs också grunden till förståelse för kretslopp och resurshushållning som i senare årskurser vidgas till att handla om hållbar utveckling.

### **Vattnets olika former**

Kunskaper om vatten är en viktig del av kunskapsområdet ”Material och ämnen i vår omgivning”. Undervisningen om vatten ska behandla *vattnets olika former: fast, flytande och gas*, och övergångar mellan de olika formerna: *avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelnig*. Innehållet öppnar för olika vattenexperiment, men även för jämförelser mellan vatten och annat som kan ändra form, till exempel choklad och stearin.

### **Luftens grundläggande egenskaper**

Det är inte självklart för eleverna att även sådant som man inte ser är uppbyggt av materia och kan utforskas. Genom innehållet *luftens grundläggande egenskaper och hur de kan observeras* ska eleverna få uppleva att luft består av något och att luft tar plats. Eleverna har erfarenheter av kall och varm luft, motvind och medvind, inandning och utandning. Dessa erfarenheter kan ligga till grund för enkla naturvetenskapliga undersökningar av till exempel hur olika föremål rör sig i luften och hur man konstruerar något som faller långsamt eller fort. Kursplanen öppnar också för samtal om hur luftens egenskaper utnyttjas inom olika aktiviteter, till exempel när man flyger med luftballong eller vid olika metoder för att dyka – förr med dykarklocka och i dag med luft i tuber.

## Enkla lösningar och blandningar

Innehållet *enkla lösningar och blandningar och hur man kan dela upp dem i deras olika beståndsdelar* låter eleverna få en första kontakt med några enkla separationsmetoder. Det kan vara att blanda salt, socker eller saftkoncentrat med vatten så att det bildas lösningar där man inte längre kan skilja mellan vattnet och de andra beståndsdelarna. Det kan också vara att blanda sten, sand och vatten och upptäcka att man fortfarande kan urskilja beståndsdelarna i blandningen. Genom att sila och filtrera lär sig eleverna att separera blandningar och principen för det. Kursplanen avser att eleverna även ska få prova att separera någon lösning, till exempel med hjälp av avdunstning.

## Berättelser om natur och naturvetenskap

Kunskapsområdet ”Berättelser om natur och naturvetenskap” utgår från elevnära skildringar av naturen, människan och äldre tiders naturvetenskap i litteratur, myter och konst. Innehållet här vill visa att det funnits olika sätt att se på naturen i olika tider och på olika platser.

## Skönlitteratur, myter och konst

Det finns många ingångar till naturvetenskapen. En kan vara *skönlitteratur, myter och konst som handlar om naturen och människan*. Fenomen i naturen är vanliga teman i konst, sagor och myter från hela världen. Myter kan till exempel beskriva livets uppkomst och årstidernas växlingar. Genom att eleverna får ta del av sådana berättelser öppnas nya dörrar till å ena sidan naturvetenskapen och å andra sidan till konst, film och litteratur.

## Berättelser om äldre tiders naturvetenskap

Innehållet *berättelser om äldre tiders naturvetenskap och om olika kulturers strävan att förstå och förklara fenomen i naturen* vill belysa hur olika kulturer, till exempel i Kina och Mellanöstern, har bidragit till dagens naturvetenskap. Med tiden har undersökningar och teorier utvecklats i ett växelspel där nya undersökningsmetoder och instrument har lett till nya kunskaper. Om äldre teorier har visat sig vara oanvändbara har de förkastats och ersatts med nya. Genom berättelser som visar att det finns människor bakom de naturvetenskapliga upptäckterna avser kursplanen att eleverna ska börja utveckla förståelse för naturvetenskapens karaktär och utveckling. Med en sådan förståelse blir det mer naturligt för dem att fråga om hur jorden, solen och månen rör sig, eller huruvida jorden är platt eller rund har fått olika svar i olika tider och i olika kulturer.

## Metoder och arbetssätt

Detta kunskapsområde rymmer inte något fristående innehåll utan består av naturvetenskapliga metoder och arbetssätt som undervisningen ska utgå från vid studier av innehållet i de andra kunskapsområdena. Redan i förskolans läroplan nämns att eleverna ska få möjlighet att urskilja, utforska, dokumentera, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap. I kunskapsområdet ”Metoder och arbetssätt” fortsätter lärandet genom att eleverna får utforska närmiljön och göra enkla naturvetenskapliga under-

sökningar. På så sätt utgör området en viktig del i elevernas kunskapsutveckling inom NO årskurserna 1–3.

### **Enkla fältstudier och observationer i närmiljön**

Avsikten med innehållet *enkla fältstudier och observationer i närmiljön* är att eleverna med till exempel håvar, förstoringsglas, kikare och andra redskap ska få utforska naturen tillsammans och uppleva årstider, material, djur och växter. Fokus ligger på närmiljön som i det här fallet kan vara lättillgängliga friluftsområden, lekparkar, zoologiska och botaniska trädgårdar eller andra miljöer som eleverna är bekanta med.

Kursplanen lyfter fram fältstudier som ett centralt innehåll i sin strävan att ge eleverna spännande naturupplevelser och en vana att vistas utomhus. Den estetiska dimensionen är en viktig del av undervisningen i NO 1–3. I fältstudierna får eleverna möjlighet att uppleva naturens färger, former, dofter och ljud med sina sinnen och kanske känna hur det känns att hålla en groda eller snigel i handen. Elevernas erfarenheter och förväntningar spelar stor roll för hur de upplever naturen och hur de genomför fältstudier och observationer. En del elever väljer att undersöka insekter och växter som de tycker är vackra eller spännande. Andra kanske känner sig ängsliga i naturen och lämnar helst inte upptrampade stigar.

I samband med enkla fältstudier och observationer kan eleverna börja utforska sin omvärld allt mer systematiskt. De utforskande inslagen kan med fördel kopplas till övriga delar av det centrala innehållet, till exempel att undersöka och dokumentera årstidsförändringar, sortera och namnge några arter eller konstruera tänkbara näringskedjor utifrån de organismer de ser eller spårar.

### **Enkla naturvetenskapliga undersökningar**

Även innehållspunkten *enkla naturvetenskapliga undersökningar* har inslag av systematiskt arbete. Genom att ställa frågor om omvärlden, utforska hur den ser ut eller fungerar och sedan jämföra sina resultat med andras, får eleverna erfara att de själva kan ta reda på saker. I samtal får eleverna möjlighet att berätta om sina undersökningar, men också lyssna till och förstå vad andra har kommit fram till och hur de kom fram till det.

Enkla undersökningar av kroppen och sinnena, kraft och rörelse, vatten och luft samt lösningar och blandningar är användbara verktyg för att närma sig innehållet i NO utifrån elevernas frågor, erfarenheter och observationer. Innehållet är också en början på elevernas väg mot förtrogenhet med systematiska undersökningar.

### **Dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar**

Noggrann dokumentation av genomföranden och resultat har en framträdande plats i naturvetenskapliga undersökningar. Därför ingår *dokumentation av naturvetenskapliga undersökningar med text, bild och andra uttrycksformer, såväl med som utan digitala verktyg*, som ett centralt innehåll i NO 1–3. På så sätt vill kursplanen lyfta fram att eleverna ska få möjlighet att klä sina tankar om olika undersökningar i texter, bilder, fotografier, filmer, modeller, dramatiseringar, enkla tabeller eller andra uttrycksformer.

Genom att titta nära och fotografera eller måla av noggrant, kan eleverna utveckla sin observationsförmåga.

När eleverna får dokumentera sina undersökningar och iakttagelser på många olika sätt, ökar också deras möjligheter att tillägna sig utforskande ord. Det kan handla om att berätta vad man tänker undersöka och skriva ner vad man tror ska hända, eller att efter en undersökning beskriva vad man har gjort steg för steg.

Genom egna dokumentationer får eleverna tidigt möta naturvetenskaplig dokumentation.

## Biologi årskurserna 4–9

Det centrala innehållet i biologi har i årskurserna 4–6 och 7–9 ordnats i fyra kunskapsområden: "Natur och samhälle", "Kropp och hälsa", "Biologin och världsbilden" och "Biologins metoder och arbetssätt".

I kunskapsområdet "Natur och samhälle" är ekologi och hållbar utveckling i fokus, medan människokroppens byggnad och funktion betonas i kunskapsområdet "Kropp och hälsa". "Biologin och världsbilden" handlar om biologins betydelse för samhällsutvecklingen med evolutionsteorin i centrum, men berör även vad som karakteriserar naturvetenskap. Det fjärde kunskapsområdet, "Biologins metoder och arbetssätt", handlar om de metoder som används inom naturvetenskapen. Eftersom kursplanens syfte uppmuntrar helhetssyn och perspektivbyten, kan och bör innehållet i de olika kunskapsområdena flätas samman.

En grundprincip för progressionen från årskurs 1 till årskurs 9 i biologi är att innehållet går från det elevnära och konkreta i de lägre åldrarna, till vidare utblickar och mer abstrakt innehåll i de högre åldrarna. Det finns också en tydlig tanke om hur vissa innehållspunkter ska återkomma i olika stadier med olika omfattning och abstraktionsgrad. Till exempel behandlas människokroppen och systematiska undersökningar genom alla skolåren med tilltagande fördjupning. En annan princip för progressionen i biologi är att användandet av evolutionsteorin successivt får en allt större betydelse i undervisningen.

### **Natur och samhälle**

Kunskapsområdet "Natur och samhälle" kopplar samman ekologi med frågor 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 sätt även till förståelse för hur komplexa sambanden i naturen och miljöfrågorna är.

### **Människans beroende av och påverkan på naturen**

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 och vad detta innebär*

*för en hållbar utveckling* 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, 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 på så sätt tydliga kopplingar till frågor om hållbar utveckling.

I årskurserna 7–9 är motsvarande innehållspunkt *människans påverkan på naturen lokalt och globalt. Möjligheter att som konsument och samhällsmedborgare bidra till en hållbar utveckling*. Med detta menas att eleverna ska få möjlighet att utveckla kunskaper om vad enskilda människors vardagliga beslut och handlingar betyder för ekologisk hållbarhet ur lokalt och globalt perspektiv. De ska också få möjlighet att diskutera frågor som hanteras på politisk nivå.

Kursplanen uttrycker inte några bestämda eller normerande svar. Den vill istället visa på vikten av att eleverna förstår på vilka sätt de själva kan påverka stora och komplexa framtidsfrågor. Diskussionen om människans påverkan på och beroende av naturen inkluderar ett framtidsperspektiv där inga svar är givna och där morgondagen inte nödvändigtvis måste se ut som gårdagen.

### **Organismers liv, ekosystems energiflöde och kretslopp av materia**

Redan i NO årskurserna 1–3 får eleverna möta *djurs och växters livscyklar och anpassningar till olika årstider*. Innehållet *djurs, växters och andra organismers liv* i årskurserna 4–6 innebär att begrepp, samband och konsekvenser inom ekologi ska behandlas ur ett övergripande perspektiv och fokusera på olika organismers livsvillkor. Genom formuleringen *fotosyntes, förbränning och ekologiska samband och vilken betydelse kunskaper om detta har, till exempel för jordbruk och fiske* riktar kursplanen också uppmärksamheten mot hur människor brukar naturen utifrån kunskaper i ekologi. Undervisningen kan utgå från elevernas egna erfarenheter av att till exempel sköta husdjur, plocka svamp eller fiska och på så sätt göra olika ekologiska samband tydliga.

Här ska eleverna också få möjlighet att utveckla sina kunskaper om fotosyntes och förbränning. Kursplanen avser då inte i första hand att undervisningen ska behandla hur man skriver reaktionsformler. Det räcker att eleverna får förståelse för reaktionernas innebörd och därmed förstår att fotosyntes och förbränning är centrala delar i olika kretslopp. Fotosyntes och förbränning kan också illustrera organismernas livsvillkor och ömsesidiga beroende. Kursplanerna i biologi och kemi använder det övergripande begreppet förbränning, vilket inkluderar cellandning som ibland används i biologiska sammanhang.

I årskurserna 7–9 fördjupas kunskaperna i ekologi med innehållet *ekosystems energiflöde och kretslopp av materia samt fotosyntes, förbränning och andra ekosystemtjänster*.

Genom att studera energiflöden i ekosystem kan eleverna utveckla kunskaper om hur den energi som kommer från solen omvandlas och ger liv åt alla organismer. Mängden energi som fixeras genom växternas fotosyntes sätter gränserna för ekosystemens bärkraft. Kunskaper om detta kan ge eleverna förståelse för att all konsumtion begränsas av energiflödet inom näringsvävar och ekosystem. Vilka nivåer i näringsvävarna som människan väljer att konsumera ur, har betydelse för tillgången på livsmedel för världens växande befolkning. Vi vet att den energimängd vi får i oss när vi äter kött bara är en bråkdel av den energi som har krävts för att producera köttet. Detta är ett exempel på hur ekologiska samband kan aktualiseras i diskussioner om hållbar utveckling.

Ekosystemens energiflöden hänger ihop med innehållet *kretslopp av materia*. Detta syftar främst på kolets kretslopp, men kan också handla om hur miljögifter anrikas i olika näringsvävar. I och med att kursplanen samtidigt lyfter fram *fotosyntes, förbränning och andra ekosystemtjänster* knyts energiflöden och materians kretslopp ihop med varandra. Det här innehållet kan sättas in i sammanhang som rör klimatförändringar, organismers livsvillkor eller koldioxidfixering. Därigenom har det kopplingar både till fysikämnets termodynamik och till kemiämnets beskrivningar av kretslopp.

### **Biologisk mångfald**

I årskurserna 7–9 ska undervisningen behandla *biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den*. Innehållet syftar till att utveckla elevernas förmåga att förklara samband i naturen genom att knyta ihop flera av biologijämnet delområden med varandra. Biologisk mångfald är beroende av evolutionär historia, ekologiska processer och ekosystemens struktur.

Den biologiska mångfalden har också påtagliga kopplingar till samhällsfrågor kring hållbar utveckling. Därför ska även *samhällsdiskussioner om biologisk mångfald*, ingå i undervisningen i de högre årskurserna. Hur människan har påverkat och bör förvalta den biologiska mångfalden på jorden aktualiseras ofta i samhällsdebatten. Det kan handla både om enskilda arter (exempelvis vid jakt och fiske) och hela biotoper (jord-, skogs- och vattenbruk). Det är centralt att undervisningen belyser frågor om hur den biologiska mångfalden ska bevaras ur såväl ekologiska som ekonomiska, sociala, etiska och estetiska perspektiv. Det kan till exempel vara frågeställningar som i vilken utsträckning det är försvarbart att människan förändrar ekosystem för att tillgodose sina egna behov. Eller hur ekonomiska intressen kan vägas mot andra värden.

### **Ekosystem och ekologiska samband**

Genom hela grundskoletiden lyfter kursplanen fram ekosystem och samband mellan olika organismer. I NO årskurserna 1–3 är *djur och växter i närmiljön* ett centralt innehåll, liksom *enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem*. I årskurserna 4–6 vidgas detta till *ekosystem i närmiljön, samband mellan olika organismer* och *samband mellan organismer och den icke levande miljön*. Både i NO 1–3 och biologi för årskurserna 4–6 ingår även *namn på vanligt förekommande arter* i det centrala innehållet. En viss artkunskap är nödvändig för att eleverna ska kunna diskutera näringskedjor och ekosystem. Kursplanen pekar dock inte ut några bestämda arter, utan öppnar för att låta lokala förutsättningar och elevernas intresse styra vilka arter som undervisningen tar upp.

I årskurserna 4–6 ska undervisningen behandla *ekosystem i närmiljön*. Att arbeta i närmiljön gör att man kan följa upp undersökningar över en längre tid och vidareutveckla metoder och frågeställningar. Genom att studera ekosystem i närmiljön och organismerna som lever där, får eleverna kunskaper om olika näringskedjor eller näringsvävar. De lär sig också vilken betydelse tillgång till exempelvis ljus och vatten och andra delar av den icke levande miljön har för olika organismer.

I årskurserna 7–9 vidgas och fördjupas studierna med *lokala ekosystem och hur de kan undersökas utifrån ekologiska frågeställningar*. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser i ekosystem. Här ska eleverna få göra systematiska undersökningar av lokala ekosystem utifrån olika ekologiska frågeställningar som till exempel hur ljus-, vatten-, näringsstillgång, konkurrens eller predation begränsar arters utbredning. Ekologiska samband mellan olika organismer, eller mellan organismer och den icke levande miljön, kan illustreras i tydligt avgränsade lokala ekosystem. Det kan till exempel vara i ett hållkar, i en damm eller mindre skogssjö.

Eleverna i de högre årskurserna ska även möta innehållet *de lokala ekosystemen i jämförelse med regionala eller globala ekosystem*. Likheter mellan små- och storskaliga system är så många att det går att generalisera kring vissa samband och slutsatser. Fältundersökningar i svenska ekosystem gör det således möjligt för eleverna att diskutera globala frågor som regnskogsskövling eller räkodlingar i tropikerna. Omvänt kan kunskaper om skövlingens eller räkodlingarnas effekter i tropikerna göra det möjligt för eleverna att diskutera effekterna av kalhyggen eller fiskodlingar i svenska ekosystem. Genom att lyfta fram jämförelser som ett innehåll öppnar kursplanen för att lärare och elever själva ska kunna välja utgångspunkt för det man vill undersöka. Det jämförande perspektivet kan även bidra till att öka elevernas förståelse för att lokala biotoper inte är slutna system, utan också delar av ekosystem på regional och global nivå.

### **Naturen som resurs för rekreation och upplevelser**

Innehållspunkten *naturen som resurs för rekreation och upplevelser* i årskurserna 4–6 är ett led i kursplanens strävan att biologi ska vara ett ämne där eleverna lär sig om naturen utomhus. Här får eleverna möjligheter att utifrån egna erfarenheter uppfatta och uppskatta de estetiska värdena i naturen.

Kursplanen avser också att eleverna ska lära sig att vistas i naturen på ett hållbart och hänsynsfullt sätt, vilket syns i formuleringen *vilket ansvar vi har när vi utnyttjar naturen*. 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.

### **Aktuella samhällsfrågor som rör biologi**

I årskurserna 7–9 är *aktuella samhällsfrågor som rör biologi* ett centralt innehåll. Därmed vidgas perspektiven på ämnet och eleverna kan utveckla förståelse för att kunskaper i biologi är viktiga inom många områden i samhället. Det kan vara frågor som rör medicinsk etik, genteknik och sexualitet. Frågor med anknytning till arv och miljö

har en tendens att återkomma i samhällsdebatten. Likaså ifrågasätts evolutionsteorin av olika aktörer och aktualiseras med jämna mellanrum. Ibland handlar konflikter lika mycket om värderingar som om fakta. Om vi ska bevara den svenska vargstammen eller inte är till exempel inte bara en fråga om vetenskap, utan den handlar också om natursyn och olika intressen.

När undervisningen tar sin utgångspunkt i aktuella samhällsfrågor får eleverna användning av sina biologikunskaper när de diskuterar och tar ställning i olika samhällsfrågor.

## **Kropp och hälsa**

Kunskapsområdet ”Kropp och hälsa” handlar om hälsa och sjukdom, kroppens celler och organ samt om sexualitet. Innehållet är dels inriktat på att öka elevernas möjligheter att ta ansvar för sin egen hälsa och sexualitet, dels mer teoretiskt orienterat mot människokroppen, evolutionen, gener och ärftlighet. Att ta upp frågor om vård, genteknik, etik, sexualitet och samlevnad i det här kunskapsområdet är ett sätt att integrera samhällsfrågor i biologiuundervisningen.

## **Fysisk och psykisk hälsa**

*Hur den psykiska och fysiska hälsan påverkas av sömn, kost, motion, sociala relationer och beroendeframkallande medel* är ett innehåll som finns i både årskurserna 4–6 och 7–9. Det bygger vidare på en snarlik formulering i NO 1–3 som dock inte nämner beroendeframkallande medel. Kursplanen väljer att lyfta 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. Sociala relationer ändrar ofta karaktär när barnet blir tonåring, och motion bedrivs på ett annat sätt i lekparken än på gymmet. Vilka beroendeframkallande medel som kan vara aktuella att studera är ofta åldersbundet.

Progressionen här ligger alltså till stor del i en åldersanpassning av innehållet. Det finns också en progression i att studierna av sjukdom, sjukdomsprevention och vård fördjupas efter hand. 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. Innehållet som handlar om kroppens naturliga försvar mot infektioner och hur smittspridning kan förhindras genom god hygien är i årskurserna 7–9 formulerat som *virus, bakterier, infektioner och smittspridning* samt *antibiotika och resistent bakterier*. Här ska eleverna ges kunskaper om skillnaderna mellan virus och bakterier, samt hur bakterie- respektive virusinfektioner kan behandlas och hur smittspridning kan förhindras. Eftersom utbredd antibiotikaanvändning gynnar förekomsten av resistent bakterier får innehållet ett evolutionsperspektiv.

Innehållet kring hälsa, sjukdom och vård syftar genom hela grundskoletiden till att stärka elevernas förmåga att agera i frågor som rör den egna hälsan och de egna



kontakterna med vården. Fokus ligger på hälsofrämjande och förebyggande kunskaper, vilket förklarar varför kursplanen lyfter fram vikten av sömn, kost, motion och sociala relationer. 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.

### **Celler, organ och organsystem**

Människokroppen är ett centralt innehåll i alla årskurser. I NO 1–3 handlar det främst om kroppens yttre delar, medan fokus ligger mer på inre organsystem i de högre årskurserna. I årskurserna 4–6 är innehållet *människans organsystem. Organens namn, utseende, placering, funktion och samverkan*. Detta ska ge eleverna övergripande kunskaper om nödvändiga livsfunktioner och organsystem i människokroppen. Eleverna ska också få utveckla sin förmåga att använda begrepp och förklaringsmodeller som kopplar samman människans organ med livsfunktioner som andning, cirkulation, näringsintag och rörelse. På så sätt får de förutsättningar att diskutera till exempel hur läkarbesök och hälsoundersökningar går till och hur kroppen fungerar.

I årskurserna 7–9 ska kroppen studeras ur både makro- och mikroperspektiv, vilket kursplanen uttrycker genom innehållet *kroppens celler, organ och organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samverkan*. Utifrån makroperspektivet ska undervisningen behandla de organsystem som står för olika livsfunktioner. I mikroperspektivet är det cellens uppbyggnad och olika processer, till exempel cellernas förbränning och äftlighetens mekanismer, som ska studeras. Genom att koppla ihop organ med organsystem, och organsystem sinsemellan, kan eleverna diskutera förklaringar till allt från vardagliga fenomen och funktioner i kroppen till hur vissa sjukdomar uppstår och behandlas.

För de högre årskurserna finns även innehållet *evolutionära jämförelser mellan människan och andra organismer*. Genom att göra jämförelser mellan människans och andra organismers organ, organsystem och fosterutveckling får eleverna möjlighet att se människan ur ett evolutionsperspektiv.

### **Sexualitet, reproduktion och värdefrågor**

Både i årskurserna 4–6 och 7–9 tar kursplanen i biologi upp frågor om sexualitet och reproduktion. I årskurserna 4–6 ligger fokus på individen med innehållet *människans pubertet, sexualitet och reproduktion samt frågor om identitet, jämställdhet, 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, liksom kursplanerna i religionskunskap och samhällskunskap, upp värdefrågor i anslutning till sex och samlevnad. 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. Kursplanen vill också bidra till förståelse för att sexualitet och samlevnadsformer kan se ut på olika sätt.

Innehållet om människans sexualitet, reproduktion och frågor om identitet, jämställdhet, relationer, kärlek och ansvar återkommer i årskurserna 7–9. En progression från tidigare årskurser ligger i att perspektivet vidgas i och med att frågor som rör hälsa kopplas till innehållet om sexualitet och reproduktion. Genom att eleverna får möta *metoder för att förebygga sexuellt överförbara sjukdomar och oönskade graviditeter på individnivå, på global nivå och i ett historiskt perspektiv* kan de rustas med kunskaper för att ta ansvar för sin egen sexuella hälsa. Globala och historiska perspektiv kan även ge eleverna en insikt om att möjligheterna att skydda sig inte är lika över tid och skiljer sig åt i olika delar av världen. Här finns anledning att uppmärksamma att frågor om sexualitet och reproduktion inte sällan är källor till konflikt. Det kan till exempel handla om aborter, mödravård och hiv/aids. På så sätt kan biologiämnet bidra till att belysa dessa frågor ur ett samhällsligt perspektiv.

### **Evolution, ärftlighet och genteknik**

Evolutionsteorin är den teoretiska grund som biologiämnet tar avstamp i. Därför finns det kopplingar till evolutionsteorin på flera ställen i det centrala innehållet. Med innehållet *evolutionens mekanismer och uttryck, samt ärftlighet och förhållandet mellan arv och miljö* i årskurserna 7–9 avser kursplanen att gå djupare in på evolutionsteorins innebörd. Det innebär att eleverna ska få utveckla kunskaper om hur genetisk variation uppkommer och hur selektion sker genom naturligt urval. Med dessa kunskaper som grund kan de förklara förändringar inom en population, hur artbildning går till och hur egenskaper eller beteenden kan utvecklas. Utifrån evolutionsteorin får eleverna också möjlighet att kritiskt granska och diskutera frågeställningar som berör exempelvis biologisk mångfald, antibiotikaresistens och genteknik.

Även *genteknikens möjligheter och risker och etiska frågor som tekniken väcker* lyfts fram som ett innehåll för årskurserna 7–9. Liksom många andra frågeställningar som rymmer motsättningar och konflikter handlar diskussionen om gentekniken både om fakta och värderingar. Av den anledningen behöver det naturvetenskapliga innehållet kompletteras med etiska och existentiella diskussioner.

### **Biogin och världsbilden**

Kunskapsområdet ”Biogin och världsbilden” handlar om hur kunskapen om, och synen på, naturen har förändrats genom historien och hur detta har bidragit till att forma människors levnadsvillkor och uppfattningar om sig själva och om naturen. Kunskapsområdet tar bland annat upp historiska och nutida naturvetenskapliga upptäckter, äldre tiders beskrivningar av naturen, beskrivningar av naturen i skönlitteratur, myter och konst samt aktuella forskningsområden. Här kan eleverna lära sig om naturvetenskapens karaktär, dess betydelse och att den är föränderlig över tid. Därmed får de förutsättningar att kritiskt granska olika sätt att beskriva och förklara naturen.

### **Upptäckter inom biogin och aktuella forskningsområden**

Genom historien har vetenskapliga upptäckter inom biologins område förändrat människors levnadsvillkor och syn på världen. Kursplanen strävar efter att lyfta fram betydelsen av naturvetenskapliga upptäckter och därmed visa på vilket sätt biogin är

relevant för eleverna. Det handlar dels om hur biologikunskaper kan hjälpa människor att lösa vardagliga och samhällsliga problem, dels om hur vetenskapliga upptäckter har påverkat och påverkar människors världsbild och syn på naturen. Innehållet om hur upptäckter inom biologiområdet har påverkat världsbilden syftar också till att ge eleverna möjlighet att särskilja naturvetenskapens sätt att förstå och skildra omvärlden på från andra typer av beskrivningar.

I årskurserna 4–6 ska eleverna få möta innehållet *några historiska och nutida upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen*. Införandet av jordbruk och boskapsskötsel kan tjäna som exempel på hur biologiska upptäckter bidragit till att förändra människors syn på och förhållande till naturen. När det gäller nutida upptäckter i biologi kan undervisningen visa på deras betydelse inte minst för den medicinska vetenskapen och för miljö- och utvecklingsfrågor.

I årskurserna 7–9 får innehållet en mer idéhistorisk prägel genom formuleringen *historiska och nutida upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för samhället, människors levnadsvillkor samt synen på naturen och naturvetenskapen*. Här finns möjligheter att koppla ihop biologiska upptäckter med större samhällsförändringar och att problematisera de förändringar i synen på naturen som olika upptäckter har medfört. Evolutionsteorin intar här en särställning eftersom den som inga andra upptäckter inom biologiområdet har bidragit till att förändra människors världsbild.

Med innehållet *aktuella forskningsområden inom biologi* i årskurserna 7–9 kan eleverna reflektera över vilken betydelse dagens upptäckter inom biologi kan få. Avsikten med att lyfta fram aktuella forskningsområden är att låta eleverna möta det som händer just nu och på så sätt intressera dem för omvärlden och vidare studier i ämnet.

### **Olika sätt att beskriva och förklara naturen samt biologins användbarhet och begränsningar**

Med innehållet *olika kulturers beskrivningar och förklaringar av naturen i skönlitteratur, myter och konst och äldre tiders naturvetenskap* får eleverna i årskurserna 4–6 historiskt och kulturellt jämförelsematerial för att förstå hur vetenskapliga upptäckter har påverkat människors syn på naturen. Innehållet syftar till att lägga en grund för förståelsen av vad som kännetecknar naturvetenskap och vad som skiljer den från andra sätt att beskriva och förklara naturen, till exempel inom olika religioner. Det här innehållet innebär också att eleverna ska möta naturvetenskap i litteratur och konst. På så vis kan de få förståelse för att människor i alla tider och på alla platser har funderat över naturvetenskapliga frågor och använt olika uttrycksformer för att bearbeta och gestalta dessa frågeställningar.

Innehållet *de biologiska modellernas och teoriernas användbarhet, begränsningar, giltighet och föränderlighet* i årskurserna 7–9 ger eleverna möjlighet att anlägga ett nutida perspektiv på villkoren för biologi som vetenskap. Naturvetenskap skiljer sig från andra sätt att beskriva och förklara naturen genom antagandet att naturen inte styrs av någon inneboende vilja. Naturvetenskapens beskrivningar grundar sig dessutom på systematiska undersökningar. Det betyder att naturvetenskapen begränsas till att ägna sig åt frågor som kan undersökas med vetenskapliga metoder. Genom systematiska

undersökningar kan biologins förklaringsmodeller och teorier bekräftas, förändras eller förkastas genom nya upptäckter eller tolkningar.

Biologiska modeller och teorier har utvecklats av människor i syfte att göra naturen begriplig. Som all mänsklig verksamhet påverkas biologin av de människor som verkar inom den – deras antaganden, frågeställningar och slutsatser – och av de historiska och samhällsliga sammanhang som dessa människor verkar inom. Därför är naturvetenskaplig kunskap inte slutgiltig utan föränderlig och föremål för omprövningar. Kunskaper om vad som kännetecknar naturvetenskap är nödvändiga för att eleverna, i enlighet med ämnets syfte, ska kunna utveckla ett kritiskt tänkande och formulera egna och granska andras argument i sammanhang där kunskaper i biologi har betydelse.

### **Livets utveckling utifrån evolutionsteorin**

Evolutionsteorin beskriver och förklarar hur livet genom naturligt urval har utvecklats över tid, från enkla organismer till komplexitet och mångfald. I årskurserna 4–6 ska eleverna möta evolutionsteorin genom innehållet *livets utveckling och organismers anpassningar till olika livsmiljöer*. Detta kan med fördel sättas i samband med studier av organismers liv och ekosystem i närmiljön.

Här strävar kursplanen efter att göra innehållet konkret och påtagligt för eleverna och ställer därför de teoretiska aspekterna av evolutionen, till exempel mekanismerna bakom det naturliga urvalet, i bakgrunden. De teoretiska aspekterna lyfts istället fram genom innehållet *naturvetenskapliga teorier om livets uppkomst. Livets utveckling och mångfald utifrån evolutionsteorin* i årskurserna 7–9. Evolutionär utvecklingshistoria ger eleverna förutsättningar att diskutera hur den biologiska mångfalden och olika arters egenskaper och beteenden har uppkommit. Den ger också eleverna möjlighet att se sig själva och andra organismer i ett evolutionärt perspektiv.

### **Biologins metoder och arbetsätt**

Kunskapsområdet ”Biologins metoder och arbetsätt” handlar om planering, utförande och dokumentation av fältstudier, experiment och andra undersökningar. Här ingår också klassificering av organismer, kritisk granskning av information och argument, liksom sambandet mellan biologiska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier.

Innehållet syftar till att ge eleverna verktyg att granska och värdera påståenden och resultat som de möter i till exempel medier. Det kan också bidra till att öka deras tilltro till den egna förmågan att identifiera, analysera och lösa problem som rör biologi. På så sätt får eleverna också möjlighet att utveckla förmågan att delta i ett demokratiskt samtal som rör naturen och människan.

Kunskapsområdets innehåll kommer till användning när eleverna möter innehållet i övriga kunskapsområden, men det bör också behandlas som ett innehåll i sig.

### **Fältstudier och experiment**

För att eleverna ska bli förtrogna med naturvetenskapliga arbetsätt lyfter kursplanen fram olika undersökningsmetoder som ett centralt innehåll under hela

grundskoletiden. Med stigande ålder ökar elevernas möjligheter att själva vara delaktiga i att planera, utforma och utvärdera undersökningarna och bidra till att formulera frågeställningar.

I NO 1–3 begränsas det centrala innehållet till *enkla fältstudier och observationer i närmiljön*. I årskurserna 4–6 är motsvarande innehåll *enkla fältstudier och experiment. Planering, utförande och utvärdering*. Progressionen ligger i att eleverna nu får möta en undersöknings olika delar på ett mer systematiskt sätt. Därigenom får de förutsättningar att utveckla insikter i hur man kan utforma olika undersökningar för att söka svar på frågor om människan och naturen. I fältstudier kan eleverna undersöka till exempel ekosystem i närmiljön, organismers anpassning till olika livsmiljöer eller attityder kring frågor om identitet, jämställdhet och relationer. Enkla experiment kan illustrera fotosyntes och förbränning eller hur kroppens organ fungerar och samverkar.

I årskurserna 7–9 återkommer innehållet *fältstudier och experiment* med tillägget: *formulering av enkla frågeställningar, planering, utförande och utvärdering*. Genom att vara delaktiga i att formulera frågeställningar och planera undersökningar kan eleverna utveckla tilltro till den egna förmågan att identifiera och lösa problem. På så sätt lär de sig att urskilja vilka frågeställningar som är möjliga att undersöka vetenskapligt, ställa hypoteser, göra förutsägelser och genomföra olika typer av undersökningar. De får också stifta bekantskap med hur man skiljer mellan beroende och oberoende variabler och tar hänsyn till eventuella felkällor.

Modellering och simulering är kraftfulla verktyg vid systematiska undersökningar i biologi. Modellering handlar om att utveckla, använda samt förstå möjligheter och begränsningar med modeller. Det handlar om att eleven utvecklar kunskaper om den teknik och de metoder som används för att utveckla modeller. Vidare handlar det om att använda modeller för att söka svar på frågor samt att lära sig vilka möjligheter och begränsningar som olika modeller har. Genom att använda modeller kan eleven utveckla sin förståelse för biologiska begrepp och företeelser. En simulering kan, med hjälp av dator och programvara, modellera verkliga eller tänkta händelser. Genom att använda simuleringar, för att till exempel beskriva evolution, ges eleverna möjlighet att pröva olika frågeställningar och att dra slutsatser. Därför ska eleverna få möta innehållet *hur simuleringar kan användas som stöd vid modellering*. I förlängningen syftar innehållet till att eleverna ska bli så förtrogna med undersökningsmetoderna att de kan ställa nya frågor om naturen och människan. Frågor som i sin tur kan leda till nya undersökningar och ett fortsatt lärande.

### **Hur organismer kan identifieras, sorteras och grupperas**

Redan i NO årskurserna 1–3 ska eleverna möta ett innehåll som handlar om hur *djur och växter i närmiljön* kan *sorteras, grupperas och artbestämmas*. I årskurserna 4–6 vidgas studierna av principerna bakom biologisk systematik till *hur djur, växter och andra organismer kan identifieras, sorteras och grupperas*. Eftersom eleverna i de här åldrarna ännu inte har några djupare kunskaper om evolutionsteorin är det rimligt att undervisningen avgränsas till att i första hand handla om direkt observerbara likheter och skillnader i utseende och egenskaper hos olika arter. På så sätt kan eleverna bli med-

vetna om att noggranna och systematiska observationer av olika arters karaktärer utgör grunden för hur organismer identifieras och hur man använder bestämningslitteratur.

I årskurserna 7–9 omfattar innehållet kring systematik även det evolutionära perspektivet med innehållspunkten *hur organismer identifieras, sorteras och grupperas utifrån släktskap och utveckling*. Genom att till exempel gruppera besläktade arter och diskutera hur utseende och beteende hos några olika arter har utvecklats, kan eleverna dra enklare slutsatser om den evolutionära utvecklingen.

### **Utvecklingen av begrepp, modeller och teorier**

Med innehållet *sambandet mellan biologiska undersökningar och utvecklingen av begrepp, modeller och teorier* i årskurserna 7–9 avser kursplanen att eleverna ska utveckla förståelse för att biologins begrepp, modeller och teorier växer fram i samspel med erfarenheter från undersökningar. När eleverna blir förtroga med naturvetenskapliga arbetssätt kan de lättare förstå skillnaden mellan begrepp som observation och slutsats. Det ger dem också möjligheter att resonera om begränsningar hos naturvetenskapliga undersökningar.

### **Dokumentation av undersökningar**

I ämnet biologi, liksom i all naturvetenskap, är det centralt att dokumentera vad man gör. I en dokumentation visar man hur en undersökning har utförts, vilka resultat den har gett och vilka slutsatser man har dragit. En tydlig dokumentation är nödvändig för att resultat och slutsatser ska kunna granskas, för att man ska kunna utvärdera en undersökning och i konstruktiv anda ge förslag på hur den kan förbättras.

I NO årskurserna 1–3 möter eleverna enkla former av dokumentation, *såväl med som utan digitala verktyg*. Då handlar det framför allt om att eleverna själva ska kunna gå tillbaka till sin dokumentation för att förstå, berätta och samtala om sina undersökningar. De digitala verktygen kan då bli en tillgång för att kunna dokumentera med olika tekniker och med olika uttrycksformer samt för att dela med sig av sina resultat till andra. I de högre årskurserna kan elevernas dokumentationer i allt större utsträckning vända sig till andra för att de ska kunna förstå och värdera genomförda undersökningar.

I årskurserna 4–6 lyfter kursplanen fram *dokumentation av enkla undersökningar med tabeller, bilder och enkla skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg*. Genom detta innehåll kan eleverna utveckla förståelse för att det finns olika sätt att dokumentera en undersökning på och lära sig när det är lämpligt att använda olika dokumentationsformer. Det kan vara allt från dokumentationer med teckningar eller digitala bilder till enkla laborations rapporter. I årskurserna 7–9 tillkommer ytterligare en dokumentationsform, nämligen *diagram*. Progressionen ligger i att dokumentationerna blir allt mer omfattande och strukturerade när undersökningarna bygger på mer avancerade frågeställningar. Eleverna i de högre årskurserna ska få arbeta med en bredd av dokumentationsformer, *såväl med som utan digitala verktyg*. Detta kan till exempel innebära att använda dokumentationsformer där större mängder med insamlad data kan hanteras när det behövs eller att kunna anpassa uttrycksformer utifrån vad som ska presenteras.

## Granskning av information och argument

Med innehållet *tolkning och granskning av information med koppling till biologi, till exempel artiklar i tidningar och filmer i digitala medier*, i årskurserna 4–6 avser kursplanen att stärka elevernas förmåga att läsa och tillgodogöra sig texter som handlar om biologi. Det innebär att eleverna i mötet med exempelvis läroböcker, tidningsartiklar, populärvetenskapliga texter eller filmer i olika medier ska få möjlighet att utveckla sin läsförmåga, uttrycksförmåga och sitt ämnesspråk. När de får sätta ord på och beskriva de erfarenheter de gör inom ämnets teoretiska och praktiska delar kan de successivt göra biologins begrepp till sina egna. På så sätt får eleverna även möjlighet att utveckla sitt kritiska tänkande genom att bedöma olika källors användbarhet.

I årskurserna 7–9 ska undervisningen behandla *källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till biologi, såväl i digitala som i andra medier*. Olika källor beskriver ofta verkligheten utifrån vilka bakomliggande intressen de har. Med det här innehållet avser kursplanen att eleverna ska få utveckla sin förmåga att, utifrån sina kunskaper i biologi och med ett kritiskt tänkande, granska information och argument. Finns det till exempel skillnader i hur ett skogsbolag, en miljöorganisation och läroboken beskriver skogsbruk?

## KUNSKAPSKRAVEN

Kunskapskraven är skrivna i löpande text och ger helhetsbeskrivningar av vilka kunskaper som krävs för de olika betygssstegen. De grundar sig på förmågorna som beskrivs i de långsiktiga målen samt på det centrala innehållet.

### Kunskapsformer och helhetssyn

Kunskapskraven är konstruerade utifrån den kunskapssyn som finns i läroplanen. Där beskrivs att kunskap kommer till uttryck i olika former, så kallade kunskapsformer, som förutsätter och samspelar med varandra. Dessa kunskapsformer kan till exempel vara att kunna analysera eller framställa något. Enligt läroplanen måste skolans arbete inriktas på att ge utrymme för olika kunskapsformer och skapa ett lärande där de olika formerna balanseras och blir till en helhet. Detta innebär att en specifik kunskapsform inte kan kopplas samman med ett visst betygsssteg. Att en elev behärskar fakta i form av minneskunskap är med andra ord inte enbart knutet till betyget E. På samma sätt leder en elevs förståelse och analysförmåga inte automatiskt till betygen C eller A. Av den anledningen finns de kunskapsformer som beskrivs i ämnets långsiktiga mål uttryckta på alla betygsnivåer.

### Kunskapskrav för olika årskurser

Kunskapskraven i de naturorienterande ämnena beskriver vad som krävs för godtagbara kunskaper i årskurs 3. Kunskapskraven i biologi beskriver vad som krävs för de olika betygssstegen i årskurs 6 och 9 i grundskolan. Kraven utgår från de långsiktiga målen i syftet och relaterar till det centrala innehållet i respektive årskursspann 1–3, 4–6 och 7–9.

Kunskapskraven är skrivna som helhetsbeskrivningar och för att få betyget E, C eller A krävs att elevens kunskaper motsvarar beskrivningen av kunskapskravet i sin helhet.

### I tabellform

Det är viktigt att läsa och förstå kunskapskraven ur ett helhetsperspektiv. Men för att det ska vara lätt att urskilja progressionen, det vill säga hur kraven förändras och utvecklas mellan betygsstegen, presenteras de förutom i löpande text även i en tabell i kursplanen.

Avläser man tabellen vertikalt framträder ett betygssteg i sin helhet. Läser man den istället horisontellt syns progressionen mellan betygsstegen tydligt. De fetmarkerade orden visar vad som skiljer kunskapskraven på de olika betygsstegen från varandra.

Exempel:

Kunskapskrav för <b>betyget E</b> i slutet av årskurs 9	Kunskapskrav för <b>betyget C</b> i slutet av årskurs 9	Kunskapskrav för <b>betyget A</b> i slutet av årskurs 9
Eleven har <b>grundläggande</b> kunskaper om evolutionsteorin och andra biologiska sammanhang och visar det genom att <b>ge exempel och beskriva</b> dessa med <b>viss</b> användning av biologins begrepp, modeller och teorier.	Eleven har <b>goda</b> kunskaper om evolutionsteorin och andra biologiska sammanhang och visar det genom att <b>förklara</b> och <b>visa på samband inom</b> dessa med <b>relativt god</b> användning av biologins begrepp, modeller och teorier.	Eleven har <b>mycket goda</b> kunskaper om evolutionsteorin och andra biologiska sammanhang och visar det genom att <b>förklara och visa på samband inom</b> dessa <b>och något generellt drag</b> med <b>god</b> användning av biologins begrepp, modeller och teorier.

Varje del av kunskapskraven inleds med en beskrivning av vad eleven kan eller har kunskaper om. Den beskrivningen tar sin utgångspunkt i en eller flera förmågor (i exemplet ovan förmågan att *använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället*). De beskriver även **hur** eleven visar sitt kunnande för de olika betygsstegen. Det är genom den beskrivningen som kvaliteten eller nivån på elevens kunnande syns.

### Sammanfattande uttryck

För att kunskapskraven ska vara hanterbara och inte bli alltför omfattande, preciseras inte innehållet lika detaljerat i kunskapskraven som i det centrala innehållet. Alltför detaljerade kunskapskrav skulle även kunna ge oönskade effekter vid betygssättningen. Enstaka detaljer i kunskapskraven som eleven inte motsvarar skulle kunna leda till att eleven inte uppfyller kunskapskravet i sin helhet. Innehållet beskrivs därför ofta med sammanfattande uttryck i kunskapskraven.



Exempel:

Det sammanfattande uttrycket *biologiska sammanhang* som finns i utdraget ur kunskapskravet ovan syftar på flera olika punkter i det centrala innehållet. I årskurserna 7–9 syftar det bland annat på:

- Människans beroende av och påverkan på naturen och vad detta innebär för en hållbar utveckling. Ekosystemtjänster ...
- Djurs, växters och andra organismers liv. Fotosyntes, förbränning och ekologiska samband ...
- Hur den psykiska och fysiska hälsan påverkas av ...
- Människans organsystem ...
- Människans pubertet, sexualitet och reproduktion ...
- Livets utveckling och organismers anpassningar till olika livsmiljöer.

### **Relationen mellan kunskapskraven och de långsiktiga målen**

Eleverna ska ges möjlighet att utveckla förmågorna i de långsiktiga målen genom hela grundskoletiden. Här följer en övergripande beskrivning av utvecklingen i förmågorna, det vill säga progressionen, i ämnet biologi och hur den skrivs fram i kunskapskraven.

#### **Förmågan att**

– *använda kunskaper i biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör hälsa, naturbruk och ekologisk hållbarhet*

I den här förmågan utgår progressionen i de tidigare årskurserna från att eleven för enkla samtal och diskussioner om upplevelser och iakttagelser i närmiljön. I senare årskurser övergår den i ett krav på mer avancerade samtal och diskussioner om aktuella samhällsfrågor och valsituationer som har anknytning till biologi. På de högre betygsnivåerna ställs allt högre krav på elevens sätt att framföra och bemöta åsikter och även argument. Dessutom ökar kraven på att eleven ger välgrundade motiveringar till olika ställningstaganden.

Progressionen i förmågan att granska information ligger i att eleven visar ett allt större djup i sin kritiska granskning. När det gäller förmågan att kommunicera ligger progressionen i att det ställs allt högre krav på att eleven anpassar sina texter och framställningar till sammanhanget.

– *genomföra systematiska undersökningar i biologi*

När det gäller förmågan att genomföra systematiska undersökningar är utgångspunkten i de tidigare årskurserna enkelt utforskande arbete och enkel dokumentation. I senare årskurser och på de högre betygsnivåerna ökar kraven på att eleven bidrar till att formulera frågeställningar och att planera systematiska undersökningar. Dessutom ställs allt högre krav på kvaliteten i elevens utförande, slutsatser, utvärdering och dokumentation av arbetet.

– *använda biologins begrepp, modeller och teorier för att beskriva och förklara biologiska samband i människokroppen, naturen och samhället*

När det gäller den här förmågan utgår progressionen i de tidigare årskurserna från enkla beskrivningar med exempel från egna upplevelser. I senare årskurser och på de högre betygsnivåerna ställs allt högre krav på hur eleven använder naturvetenskapliga begrepp, och successivt även modeller och teorier, i sina förklaringar.

Det ligger också en progression i att eleven visar ett ökat djup i sina resonemang om, och analyser av, allt mer komplexa naturvetenskapliga samband. På de högre betygsnivåerna i senare årskurser krävs dessutom allt djupare beskrivningar av naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor.

### **Bilaga: Användningen av värdeord i kunskapskraven**

I kunskapskraven används ett antal uttryck, så kallade värdeord, för att beskriva kunskapsnivåer för olika betygssteg. För att kunskapskraven ska bli enhetliga och tydliga har varje betygssteg ett begränsat antal värdeord som används enbart för det betygssteget. Till exempel används uttrycket ”mycket goda” uteslutande på A-nivån, oavsett ämne. Alla värdeord i kunskapskraven är fetmarkerade för att skillnaderna mellan kunskapskraven ska bli tydliga.

De enda tillfällen då värdeorden är desamma för flera betygssteg är när kraven inte ökar mellan betygen. Då används samma värdeord som för det underliggande betygssteget. Ett exempel är kravet på simkunnighet i ämnet idrott och hälsa. Eftersom det ställs samma krav på simkunnighet för alla betygsnivåer uttrycks kravet på samma sätt för alla nivåer.

Kunskapskraven i engelska, moderna språk och teckenspråk för hörande skiljer sig från övriga ämnen i sin uppbyggnad och i begreppsanvändningen. Det beror på att kursplanerna och kunskapskraven i dessa ämnen utgår från den gemensamma europeiska referensramen för språk (GERS).

### **Sammanställning av värdeord**

Nedan följer en sammanställning av några av de vanligaste värdeorden i kunskapskraven. Sammanställningen rymmer bara sådana värdeord som används i flera ämnen. På så sätt kan den tjäna som underlag för vidare diskussioner och jämförelser kring hur värdeorden används i olika ämnen.

I vissa fall anges i tabellen nedan alternativa värdeord för en nivå. Uttrycken varierar ibland något mellan kursplanerna för att nyansskillnader mellan olika ämnen ska bli tydliga, eller för att uttrycken ska passa in i olika textsammanhang. I många fall är uttrycken sådana att absoluta gränsdragningar mellan dem inte är möjliga att göra. Då måste värdeorden tolkas och förstås i relation till det sammanhang och det innehåll de relaterar till i respektive ämne. I anslutning till varje uppsättning värdeord följer en kort beskrivning av hur de används i kunskapskraven.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
grundläggande	goda	mycket goda

Uttrycken används för att ange kvaliteten på de kunskaper som eleven har om något, till exempel *eleven har goda kunskaper om ...* När de här uttrycken används följer en beskrivning av hur elevens kunskaper visar sig. Konstruktionen har vanligen formen: *eleven har grundläggande kunskaper om xyz och visar det genom att ...* Den beskrivning som följer anger alltså nivån på vad grundläggande kunskaper innebär i det aktuella ämnet.

E	C	A
enkla	utvecklade	välutvecklade <i>alternativt</i> välutvecklade och nyanserade

Uttrycken används för att ange kvalitet i flera olika sammanhang, till exempel kvaliteten på beskrivningar, sammanfattningar, textbindningar, redogörelser, omdömen, motiveringar, dokumentationer eller resonemang. Begreppet *enkla* används alltid för att ange graden av komplexitet och inte för att ange att något är lätt att göra.

I frasen *eleven kan ge enkla omdömen ...* används värdeorden för att beskriva hur utvecklad förmåga att utvärdera något som eleven visar. Med enkla omdömen avses då att omdömena grundar sig på basala analyser, är övergripande till sin karaktär och har tydliga inslag av subjektiva värderingar. Mer utvecklade omdömen grundar sig på djupare analyser och de är mer specifika till sin karaktär. De kännetecknas också av att värderingarna är sakliga snarare än subjektiva.

Ett annat exempel på hur de här värdeorden används är att de ibland anger med vilken kvalitet eleven motiverar olika ställningstaganden och val, exempelvis *eleven formulerar ställningstaganden med enkla motiveringar*. Enkla motiveringar kännetecknas ofta av att de är allmänt hållna och baseras mer på subjektiva värdeomdömen än på utvecklade argumentationer. Mer utvecklade motiveringar kännetecknas av att de väger in flera olika aspekter och baseras på allt mer tydliggjorda argumentationer och tankegångar.

Värdeorden enkla/utvecklade/välutvecklade används ofta för att ange kvaliteten på elevens resonemang, som i exemplet *eleven för också enkla resonemang om verket med kopplingar till dess upphovsman ...* Mer utvecklade resonemang kan till exempel innefatta flera olika kopplingar, längre resonemangskedjor eller en avvägd balans mellan detaljer och helhet. I samband med resonemang kombineras de här värdeorden ofta med uttryck som beskriver hur underbyggda elevens resonemang är.

E	C	A
till viss del underbyggda <i>alternativt</i> rimliga	relativt väl underbyggda	väl underbyggda

Uttrycken används för att ange graden av underbyggnad i elevens argument, slutsatser eller resonemang. Underbyggnad handlar om stöd i fakta och sakförhållanden men också om logiken i resonemanget. Ofta kombineras dessa värdeord med en angivelse

av hur utvecklade elevens resonemang är, exempelvis *eleven för enkla och till viss del underbyggda resonemang om ...*

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
beskriver och ger exempel	förklarar och kopplar ihop delar till helheter <i>alternativt</i> förklarar och visar på samband	förklarar och generaliserar <i>alternativt</i> förklarar och visar på generella drag <i>alternativt</i> förklarar och visar på mönster

Uttrycken används för att beskriva kvaliteten på elevens förståelse, till exempel *eleven kan förklara och generalisera kring några centrala naturvetenskapliga upptäckter och deras betydelse för människors levnadsvillkor ...* På de högre betygsnivåerna visar eleven en djupare förståelse genom att förklara hur delar hänger ihop och bildar helheter och mönster. Att förklara och generalisera handlar om att utifrån enskildheter och sammanhang kunna dra slutsatser som går att överföra till andra sammanhang. I exemplet ovan kan generaliseringen innebära att eleven använder sina kunskaper om enskilda upptäckter för att dra slutsatser om naturvetenskapens villkor och betydelse.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
enkel/enkla <i>alternativt</i> enkelt identifierbara	förhållandevis komplex/komplexa	komplex/komplexa

Uttrycken används vanligen för att beskriva karaktären på de samband eller relationer som eleven kan identifiera och beskriva. Till exempel att *eleven beskriver enkla samband inom och mellan olika samhällsstrukturer*. Enkla samband karaktäriseras av att de är lätta att identifiera och kan beskrivas endast i något led. På de högre betygsstegen visar eleven en mer utvecklad analysförmåga genom att beskriva allt mer komplexa samband eller relationer. Komplexiteten kan då ligga i att relationerna är mindre uppenbara och blir synliga först genom att eleven beskriver samband i flera led, till exempel mellan ekonomiska och politiska strukturer i samhället.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
som till viss del för diskussionerna framåt <i>alternativt</i> som i huvudsak hör till ämnet	som för diskussionerna framåt	som för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem

Uttrycken används för att beskriva kvaliteten på elevens inlägg och reflektioner i olika sammanhang. Det kan till exempel handla om att *eleven diskuterar på ett sätt som till viss del för diskussionerna framåt ...* För högre betygssteg krävs att inläggen är av sådan

kvalitet att de för diskussionerna framåt och fördjupar eller breddar dem med till exempel ytterligare fakta eller nya perspektiv.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
till viss del anpassat <i>alternativt</i> med viss anpassning	förhållandevis väl anpassat <i>alternativt</i> med förhållandevis god anpassning	väl anpassat <i>alternativt</i> med god anpassning

Uttrycken används för att beskriva hur väl eleven kan anpassa sitt handlande till en situation eller ett sammanhang. Det kan till exempel handla om att anpassa sitt språk eller sin framställning till syftet och målgruppen.

Uttrycken används också för att beskriva hur väl anpassad användningen av till exempel strategier, metoder, verktyg, begrepp eller modeller är till olika situationer. Exempelvis i frasen *eleven kan välja och använda strategier och metoder med viss anpassning till problemets karaktär*. Viss anpassning innebär i exemplet ovan att eleven väljer och använder strategier och metoder med någon tanke om att de ska fungera i den aktuella problemsituationen. På högre betygsnivåer krävs att eleven väljer och använder strategier och metoder som är allt mer effektiva i förhållande till problemet som ska lösas.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
i huvudsak fungerande	ändamålsenligt <i>alternativt</i> relativt väl fungerande	ändamålsenligt och effektivt <i>alternativt</i> väl fungerande

Uttrycken används för att ange hur utvecklad elevens förmåga är att bland annat välja, använda och kombinera strategier, metoder, verktyg, begrepp eller modeller. Till exempel i frasen *eleven kan använda handverktyg på ett i huvudsak fungerande sätt och ...* För de högre betygen ökar kraven på skicklighet i tillämpningen.

Uttrycken används även för att ange kvaliteten på resultatet, till exempel *kompositioner som har en i huvudsak fungerande form*. I det sammanhanget syns progressionen genom i vilken mån de olika delarna i kompositionen skapar en helhet, hur stor del av kompositionen som fungerar och hur väl den fungerar i sammanhanget.

Uttrycken används också för att ange hur utvecklad elevens förmåga är att använda olika typer av informationskällor, till exempel *eleven använder olika typer av källor på ett i huvudsak fungerande sätt ...* På högre betygsnivåer visar eleven en allt mer välfungerande källanvändning genom att på ett medvetet sätt söka information utifrån kunskaper om olika källors möjligheter och begränsningar. När uttrycken används för att ange nivån på elevens förmåga att använda källor kombineras de vanligen med uttryck som anger hur underbyggda resonemang eleven för om informationens och källornas trovärdighet och relevans.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
avgränsat	relativt varierat	varierat

I vissa ämnen kombineras uttrycken om hur underbyggda resonemang eleven för om källors trovärdighet och relevans med uttryck som beskriver med vilken variation eleven väljer källor för att söka information. Med ett avgränsat urval avses några få källor. På högre betygsnivåer kan eleven hantera både fler källor och källor av olika slag.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
prövar	prövar och omprövar	prövar och omprövar systematiskt

Uttrycken används för att ange med vilken kvalitet eleven prövar något, till exempel hur olika material och hantverkstekniker kan kombineras i skapandet av olika föremål. Att pröva och ompröva innebär ett reflekterande arbetssätt där eleven prövar till exempel olika materialkombinationer för att hitta det uttryck eller den funktion som önskas. På de lägre nivåerna sker prövandet ostrukturerat och sökande. På den högsta nivån sker prövandet på ett mer utvecklat sätt efter någon form av princip eller struktur.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
bidrar till att formulera ... som leder framåt	formulerar ... som efter någon bearbetning leder framåt	formulerar ... som leder framåt

Uttrycken används för att ange hur självständigt och med vilken kvalitet eleven kan formulera till exempel handlingsalternativ, modeller eller frågeställningar. Exempelvis *eleven bidrar till att formulera enkla frågeställningar och planeringar som det går att arbeta systematiskt utifrån*. Att eleven "bidrar till att formulera" något innebär att kraven på självständighet är låga. Nästa nivå innebär att eleven klarar av att formulera handlingsalternativ, frågeställningar eller modeller självständigt, men att dessa behöver någon form av bearbetning för att fungera. På den högsta betygsnivån formulerar eleven självständigt handlingsalternativ, modeller och frågeställningar som fungerar utan bearbetning.

<b>E</b>	<b>C</b>	<b>A</b>
viss	relativt god	god

Uttrycken används bland annat för att ange vilken grad av stilkänsla eller språklig variation eleven visar i olika sammanhang, som i frasen *eleven kan skriva olika slags texter med viss språklig variation ...* De används också för att beskriva hur förtrogen eleven är med något, som i satsen *dessutom kan eleven med viss säkerhet urskilja och ge*

*exempel på musikaliska karaktärsdrag från olika genrer och kulturer ...* Uttrycken kan också användas för att beskriva kvaliteten i elevens användning av ämnesspecifika begrepp, som i formuleringen *eleven kan med god användning av ämnesspecifika begrepp beskriva hur ingående delar samverkar ...* I det sammanhanget innebär god användning att eleven använder ämnesspecifika begrepp frekvent och med precision i relevanta sammanhang.

*Skolverket*

[www.skolverket.se](http://www.skolverket.se)

ISBN: 978-91-7559-282-4