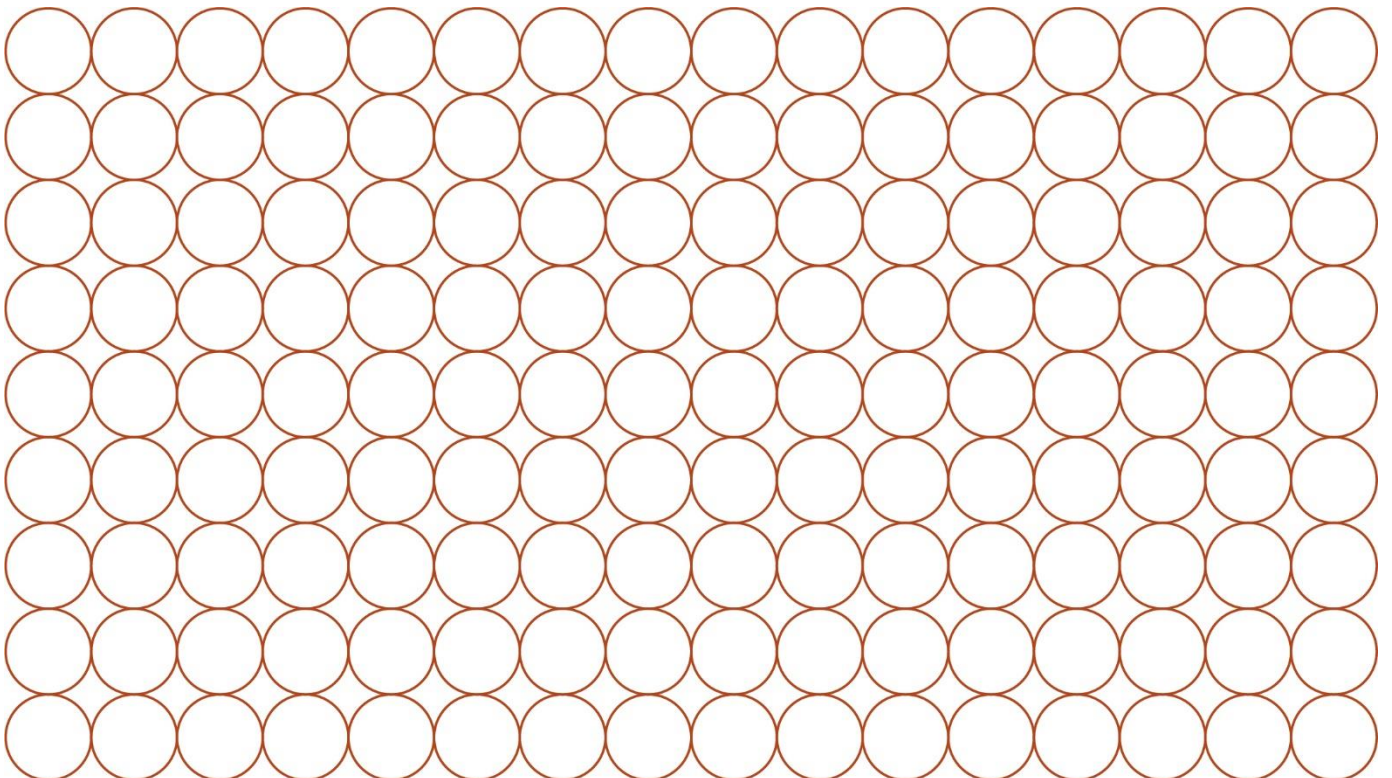




Kommentarmaterial till kursplanen i biologi

Grundskolan



Publikationen finns att ladda ner som kostnadsfri
PDF från Skolverkets webbplats:

www.skolverket.se/publikationer

ISBN: 978-91-7559-502-3

Skolverket, Stockholm 2022

Innehåll

Inledning	4
Om skolämnet biologi.....	5
Kommentarer till kursplanens syfte.....	6
Kursplanens långsiktiga mål	11
Kommentarer till kursplanens centrala innehåll	12
Innehållet i naturorienterande ämnen årskurserna 1–3.....	12
Året runt i naturen	13
Kropp och hälsa.....	14
Kraft och rörelse.....	15
Material och ämnen	16
Systematiska undersökningar.....	17
Innehållet i ämnet biologi årskurserna 4–9	19
Natur och miljö	20
Kropp och hälsa.....	24
Systematiska undersökningar och granskning av information.....	26
Kommentarer till kursplanens bedömnings- och betygskriterier	30
Bedömnings- och betygskriterierna i ämnet biologi.....	31
Kriterier för bedömning av godtagbara kunskaper i naturorienterande ämnen årskurs 3	31
Betygskriterierna i ämnet biologi årskurserna 6 och 9.....	32

Inledning

Till varje kursplan finns ett kommentarmaterial. Det riktar sig till lärare, rektorer och andra som är verksamma inom skolväsendet. Avsikten med materialet är att ge en bredare och djupare förståelse för de urval och ställningstaganden som ligger bakom texten i kursplanen. Materialet beskriver också hur det centrala innehållet utvecklas över årskurserna och vad lärare kan fokusera på när de gör bedömningar i relation till kriterierna för bedömning av godtagbara kunskaper och betygskriterierna.

Formuleringar som är hämtade direkt från kursplanen är genomgående kursiverade i texten.

Det finns stora likheter mellan de tre naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi. Tillsammans kan undervisningen i ämnena ge eleverna förutsättningar att utveckla en helhetsbild av vad naturvetenskap är. Av den anledningen ligger formuleringarna i de tre ämnens syftestexter mycket nära varandra. Syftestexterna avslutas med tre långsiktiga mål. Målen i de tre ämnena liknar varandra och beskriver vilka kunskaper och förmågor som är centrala och som undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att utveckla.

Om skolämnet biologi

Kursplanen i biologi beskriver ett ämne som utgår från elevernas lust att veta mer om sig själva och sin omvärld. Genom kunskaper i biologi ska eleverna ges möjligheter att ställa frågor om naturen och människan, påverka sitt eget välbefinnande och kunna delta i samhällsdebatten inom områden som rör naturbruk, miljö och hälsa.

Biologikunskaper är betydelsefulla för att eleverna ska kunna vara delaktiga i att främja hållbar utveckling¹. Ämnet biologi har goda möjligheter att bidra till elevernas förståelse av sådana hållbarhetsfrågor som rör till exempel ekologi och hälsa.

¹ 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.

Kommentarer till kursplanens syfte

Syftestexten riktar sig till läraren och beskriver de övergripande målsättningar som ska gälla för undervisningen i det aktuella ämnet. Syftet är därför en viktig del när lärare planerar och genomför undervisningen. Syftestexten avslutas med ett antal långsiktiga mål som avgränsar de delar av syftet som ligger till grund för bedömnings- och betygskriterierna.

Nyfikenhet på och intresse för att veta mer om sig själva och omvärlden

Kursplanen avser att lyfta fram biologi som ett dynamiskt, kreativt och aktuellt ämne som är i ständig utveckling – såväl i människors vardag och arbetsliv som inom forskning. Ett övergripande syfte med undervisningen i biologi är att eleverna ska få möjligheter att utveckla *nyfikenhet på och intresse för att veta mer om sig själva och omvärlden*. 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 ”naturen och människan” 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 möjligheter 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 kunskapsfält. Ytterligare ett skäl till att betona elevernas egna frågeställningar är att främja bilden av ett ämne som kontinuerligt utvecklar vetenskapliga teorier och förklaringsmodeller genom ny empiri. Det övergripande syftet med undervisningen i biologi knyter an till samtliga tre långsiktiga mål som avslutar syftestexten.

Biologins begrepp och förklaringsmodeller

Undervisningen i biologi ska syfta till att eleverna utvecklar *kunskaper om naturen och människokroppen samt ge dem förutsättningar att använda biologins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara biologiska samband*. Med utgångspunkt i syftet är ett långsiktigt mål för undervisningen i biologi att eleverna ska ges förutsättningar att utveckla kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i naturen och människokroppen.

Biologins begrepp och förklaringsmodeller är resultaten av människors observationer, undersökningar och tänkande och har utvecklats i samspel med erfarenheter från undersökningar av naturen och människan.

Förklaringsmodellerna har ofta tagit sin utgångspunkt i vardagliga iakttagelser, för att efter hand utvecklas till allt mer förfinade modeller. Eftersom de har vuxit fram i sociala, kulturella och vetenskapliga sammanhang är de föränderliga, där nya rön tolkas mot bakgrund av den samlade kunskap som finns. Detta gör biologi, liksom all naturvetenskap, till en öppen och kreativ verksamhet. Genom att eleverna blir allt mer förtrogna med biologins begrepp och förklaringsmodeller kan dessa användas både för att bearbeta olika frågeställningar och för att formulera nya. Det ger förutsättningar för eleverna att kunna resonera om och värdera olika tolkningar av resultat i undersökningar. Kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller är även grund för fortsatta studier i ämnet.

Biologiska samband

Att beskriva och förklara biologiska samband i naturen och människokroppen har alltid haft en central roll inom biologin, och för att kunna göra detta behövs begrepp och förklaringsmodeller. De biologiska samband som exemplifieras i kursplanen är hämtade från områdena naturbruk, miljö och hälsa. Dessa områden ska förstås i vid bemärkelse och i sammanhang som berör eleverna både som individer och samhällsmedborgare. Området naturbruk omfattar hur människan använder djur, växter och ekosystem för olika syften. 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. Även hållbarhetsfrågor kring biologisk mångfald och hur människan använder naturresurser ingår i området. I studierna av hälsa, det tredje området som kursplanen pekar ut, ska eleverna ges förutsättningar att utveckla kunskaper om olika samband i människokroppen, allt från den enskilda cellen till organ och organsystem. Eleverna ska också ges förutsättningar att utveckla förståelse för hur det fysiologiska hänger samman med psykiska och sociala faktorer.

Biologiska samband 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 sambanden är komplexa även i den meningen att de berör frågor med etiska dimensioner. Vi måste alla, både på

individ- och samhällsnivå, hantera frågeställningar kring hälsa och välbefinnande och ta ansvar för hur vårt sätt att leva påverkar naturen och människan. Kunskaper om biologiska samband 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 samhällseliga perspektiv är nödvändiga delar av undervisningen.

Naturvetenskapens världsbild med evolutionsteorin som grund

Evolutionsteorin har en särställning som teoretisk grund för hela biologiämnet. Skolans biologiundervisning har ett evolutionärt perspektiv vid studier av såväl ekosystem som människans fysiologi. Genom att anlägga vetenskapshistoriska och filosofiska aspekter på evolutionsteorin kan 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*. Det skapar även förutsättningar för eleverna att kunna *skilja mellan naturvetenskapliga och andra sätt att beskriva och förklara omvärlden*.

Genom att diskutera vad som utmärker naturvetenskapen kan eleverna få förståelse för hur naturvetenskap skiljer sig från andra vetenskaper, religioner och 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 möjligheter att väga samman värderingar och sakförhållanden, föra kritiska resonemang och förhålla sig till skillnader mellan påståenden och vad forskning visar.

Granska information, kommunicera och ta ställning

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. Det andra stycket i syftestexten lyfter därför att undervisningen i biologi ska ge eleverna möjligheter att *använda kunskaper i biologi för att formulera egna och granska andras argument* för att därigenom utveckla sin förmåga att *kommunicera samt hantera praktiska och etiska valsituationer i frågor som rör miljö och hälsa*. Med utgångspunkt i syftet är ett långsiktigt mål för undervisningen i biologi att eleverna ska ges förutsättningar att utveckla förmågan att använda biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör miljö och hälsa. Kursplanen betonar på detta sätt att vardagliga, samhällseliga 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 möjligheter att använda sina kunskaper för att granska värderingar, synsätt och intressen bakom utsagor i olika källor.

I och med att eleverna får utveckla förmågan att utifrån sina kunskaper göra välgrundade ställningstaganden kan undervisningen bidra till elevernas personliga utveckling. Undervisningen kan också ge dem redskap för att vara delaktiga och engagerade i sin omvärld.

Kursplanen slår också fast att undervisningen ska ge eleverna förutsättningar att *söka svar på ämnesspecifika frågor med hjälp av olika typer av källor*. När eleverna söker svar på frågor i olika källor kan de utveckla förmågan att orientera sig i en komplex värld med ett stort informationsflöde. De ges då också möjligheter att ta del av en variation av källor vars information bygger på forskning inom biologi.

När man arbetar med olika typer av källor och gör egna ställningstaganden är det kritiska tänkandet centralt. Kursplanen anger därför att eleverna genom undervisningen ska få förutsättningar att utveckla ett *kritiskt tänkande och tilltro till sin förmåga att hantera frågor som rör naturvetenskap och som har betydelse för dem själva och samhället*. Kritiskt tänkande innebär en strävan att ifrågasätta eller underbygga påståenden och uppfattningar med faktastöd och logiskt hållbar argumentation. Det handlar om att ge eleverna möjligheter att argumentera utifrån naturvetenskapliga och andra perspektiv och att väga olika argument mot varandra. 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.

Att genomföra systematiska undersökningar

I den tredje delen av syftetexten anges att eleverna ska ges förutsättningar att *söka svar på frågor om naturen och människan med hjälp av egna systematiska undersökningar*. Med utgångspunkt i syftet är ett långsiktigt mål för undervisningen i biologi att eleverna ska ges förutsättningar att utveckla förmågan att genomföra systematiska undersökningar i biologi. Förmågan omfattar allt från hur man formulerar frågor, hypoteser och förutsägelser, 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.

Med ett sådant 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. Genom att arbeta med systematiska

undersökningar lär sig eleverna hur praktiskt undersökande arbete i biologi kan utföras i form av fältstudier, observationer och experiment.

Även vid systematiska undersökningar är det viktigt att ha ett kritiskt tänkande. Det kan innebära att man kritiskt granskar och värderar vilket stöd en slutsats i en systematisk undersökning har och diskuterar möjliga felkällor. Kursplanen anger därför att eleverna genom undervisningen ska *utveckla förståelse för att påståenden kan prövas och att kunskaper i biologi växer fram med hjälp av naturvetenskapliga arbetsmetoder.*

Digitala verktyg och annan utrustning används vid systematiska undersökningar, och eleverna ska få möta och använda dessa i undervisningen. I det praktiska arbetet ska eleverna därför ges möjligheter att utveckla färdigheter i att *hantera material, utrustning och digitala verktyg.*

Kursplanens långsiktiga mål

Kursplanens syftestext avslutas med ett antal långsiktiga mål. Dessa är avgränsade till de delar av syftet som ligger till grund för bedömnings- och betygskriterierna. De långsiktiga målen innehåller inte sådant som elevernas socioemotionella utveckling, värderingar, beteenden eller intresse för ämnet. Dessa områden är viktiga när lärarna planerar, genomför och utvärderar sin egen undervisning, men ska inte vara underlag för bedömning och betygssättning.

De långsiktiga målen i ämnet biologi är:

- *kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i naturen och människokroppen,*
- *förmåga att använda biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör miljö och hälsa, och*
- *förmåga att genomföra systematiska undersökningar i biologi.*

Kommentarer till kursplanens centrala innehåll

Det centrala innehållet i kursplanen anger vilket obligatoriskt innehåll som ska behandlas i undervisningen. Det är uppdelat i kunskapsområden som i sin tur består av ett antal innehållspunkter. Dessa ska uppfattas som byggstenar som kan kombineras på olika sätt och väga olika tungt i undervisningen. I planeringen kan de enskilda punkterna i det centrala innehållet kräva olika mycket utrymme i undervisningen, beroende på vad de omfattar och på elevgruppens behov och förutsättningar. Kunskapsområdena bör alltså inte ses som separata arbetsområden för undervisningen, utan de kan kombineras på de sätt som läraren bedömer som mest lämpligt för att uppnå syftet med undervisningen för elevgruppen.

Exempel i innehållet

I det centrala innehållet förekommer vissa exempel. De förtydligar innehållets inriktning, men är inte uttryck för att de bör prioriteras framför andra alternativ. Till exempel anges i årskurserna 1–3 att eleverna ska möta innehållet *några blandningar och hur de kan delas upp i sina olika beståndsdelar, till exempel genom avdunstning och filtrering*. Det innebär att några blandningar och hur de kan delas upp i sina olika beståndsdelar är obligatoriskt innehåll under årskurserna 1–3. Däremot kan undervisningen lika väl som att behandla avdunstning och filtrering ta upp andra sätt att dela upp blandningar.

Nedan kommenteras först det centrala innehållet i NO i årskurserna 1–3 och sedan det centrala innehållet i biologi i årskurserna 4–6 och 7–9.

Innehållet i naturorienterande ämnen årskurserna 1–3

I årskurserna 1–3 läser eleverna NO och ämnena har i dessa årskurser ett gemensamt centralt innehåll. Det är indelat i fem kunskapsområden som ska behandlas i undervisningen: ”Året runt i naturen”, ”Kropp och hälsa”, ”Kraft och rörelse”, ”Material och ämnen” samt ”Systematiska undersökningar”.

Innehållet är uppbyggt så att det ger möjligheter att gå från det lilla till det stora, utan att lämna det elevnära och observerbara. Kunskapsområdet ”Året runt i naturen” går från djur, växter och svampar i närmiljön till organismer i ekosystem, medan området ”Kropp och hälsa” handlar om kroppens organ och människans upplevelser av ljus, ljud och andra fenomen med olika sinnen. Det

tredje kunskapsområdet ”Kraft och rörelse” sträcker sig från fenomen som tyngdkraft, balans och friktion till solsystemets himlakroppar och människan i rymden, och ”Material och ämnen” tar upp hur vi kan observera materials och ämnens egenskaper.

Kunskapsområdet ”Systematiska undersökningar” handlar om naturvetenskapens karaktär och metoder. Detta område kan med fördel integreras med övriga kunskapsområden.

Året runt i naturen

Kunskapsområdet ”Året runt i naturen” tar vid där förskolans och förskoleklassens arbete slutar när det gäller att ge barn möjligheter att utveckla intresse, nyfikenhet och förståelse för samband och kretslopp i naturen.

Kunskapsområdets innehåll innefattar årstidsväxlingar i naturen, djur, växter och svampar i närmiljön samt samband mellan organismer i ekosystem. På så sätt får eleverna möta flera olika 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 till exempel är därför det finns flyttfåglar.

Årstidsväxlingar i naturen

Innehållet *årstidsväxlingar i naturen* innebär att undervisningen ska behandla förändringar som går att mäta eller observera i naturen under året. Sådana förändringar består bland annat av *några djurs och växters livscyklar och anpassningar till olika livsmiljöer och årstider*. Det kan handla om vad som händer med löven på hösten, vilket i sin tur kan bli en introduktion till nedbrytningsprocesser i naturen. Det kan också handla om 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 är också möjligt att jämföra årstidsväxlingarna i elevernas närmiljö med deras erfarenheter från andra delar av världen där årstiderna ser annorlunda ut.

Djur, växter och svampar

Många elever i de lägre årskurserna har redan erfarenheter av djur, växter och svampar. Genom innehållspunkten *djur, växter och svampar i närmiljön, hur de kan grupperas samt namn på några vanligt förekommande arter* får eleverna möjligheter att närma sig gruppering 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 möjligheter att utveckla både sina kunskaper om variationer i naturen och sitt språk kring detta. Grupperingen kan göras utifrån likheter och skillnader i egenskaper, men också utifrån elevernas

egna grupperingar som inte nödvändigtvis är grundade i naturvetenskapen. Med det här innehållet kan elevernas forskarlust stärkas. De kan se för- och nackdelar med olika sätt att gruppera, vilket dessutom kan fungera som en ingång till vidare studier av hur organismer kan grupperas.

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 möjligheter att utveckla ett språk för att samtala om de djur och växter som är vanliga i deras närmiljö. Ju mer kunskaper 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 och grupperar arter i NO i årskurserna 1–3 startar ett långsiktigt arbete med att förstå evolutionen. I dessa årskurser handlar det om synliga anpassningar till miljön. Redan i tidig ålder kan eleverna observera likheter och skillnader mellan till exempel vitsippor och gulsippor, mellan sina egna tänder och hundens eller mellan sina egna öron och kaninens, för att sedan resonera om vad dessa skillnader beror på.

Samband mellan organismer i ekosystem

För att eleverna tidigt ska utveckla kunskaper om hur saker hänger ihop i naturen lyfter kursplanen fram innehållspunkten *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 uppätet 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” bidrar till elevernas förståelse för sambanden mellan levnadsförhållanden och hälsa. Det är en viktig uppgift i NO i årskurserna 1–3 att eleverna utvecklar kännedom om kroppen i förhållande till hälsofrågor. Kunskaper om kropp och hälsa kan vara betydelsefulla då eleverna besöker till exempel skolsköterskan eller tandvården, så att de förstår vad som händer där och varför. Kursplanen lyfter här också fram människans organ, upplevelser med olika sinnen och de fenomen som skapar sinnesintrycken.

Människans organ

Med innehållspunkten *några av människans organ, deras namn och översiktliga funktion* avser kursplanen att undervisningen i NO i årskurserna 1–3 ska behandla några av människans organ, till exempel hjärna, hjärta och lungor och deras funktion, och observera att organen arbetar tillsammans. Det kan handla om att hjärtat slår, och att man blir andfädd och varm när man springer. Även olika kroppsdelar, till exempel skelettdelar, kan behandlas i undervisningen.

I anslutning till organens funktion öppnar kursplanen också för att undervisningen behandlar funktionsvariationer och på vilket sätt de kan påverka en människas vardag och vilka anpassningar som behövs i samhället. Sammantaget ger den här innehållspunkten eleverna möjligheter att utveckla sitt språk och sin användning av biologins begrepp.

Sinnesupplevelser av ljus, ljud, värme, smak och doft

Människans upplevelser av ljus, ljud, värme, smak och doft med hjälp av olika sinnen handlar om hur vi upplever vår omvärld på olika sätt. Den här innehållspunkten har tre tätt sammankopplade delar: ljus, ljud och andra fenomen i omvärlden, människans sinnen som kan uppfatta fenomenen och den estetiska upplevelsen av fenomenen. Detta innebär att eleverna får möjligheter 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 till exempel upplevs som behagliga respektive obehagliga får eleverna förutsättningar att sätta ord även på den estetiska upplevelsen av fenomenet ljud. Här finns också möjligheter att ta upp hur man skyddar sin hörsel så att den inte skadas.

Kost, sömn, hygien, motion och sociala relationer

Med innehållet *betydelsen av kost, sömn, hygien, motion och sociala relationer för att må bra* avser kursplanen att undervisningen ska behandla frågor som rör elevernas egen hälsa. Undervisningen kan ta sin utgångspunkt i vardagen och handla om hygien, sociala relationer och vad olika kost-, sömn- och motionsvanor betyder för hälsan. Frågor om hur till exempel brist på mat, mediciner och rent vatten påverkar människors hälsa kan också behandlas ur perspektivet hållbar utveckling.

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, tyngdpunkt, jämvikt, balans och friktion kommer in efter hand för att hjälpa eleverna när de till exempel samtalar om eller utvecklar leken. Kunskapsområdet omfattar också solsystemets himlakroppar och deras rörelser.

Tyngdkraft, tyngdpunkt, jämvikt, balans och friktion

Genom innehållspunkten *tyngdkraft, tyngdpunkt, jämvikt, balans och friktion som kan upplevas och observeras vid lek och rörelse* får eleverna möjligheter att uppleva och observera de olika fenomenen med hela kroppen. När eleverna leker på en lekplats kan det 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. Även de fysikaliska fenomenen tyngdpunkt, jämvikt och balans kan upplevas och observeras i lek och rörelse. Genom att utgå från det som eleverna har erfarenheter av, som att stå på ett ben, cykla eller gunga på stolen, blir de fysikaliska fenomenen konkreta och eleverna kan utforska dem med självtillit. Innehållet 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?

Solsystemets himlakroppar och deras rörelser

Hur blir det dag och natt? Hur kan det komma sig att det finns årstider? Det är frågor som människor i alla tider har funderat kring och som eleverna får möta i innehållspunkten *solsystemets himlakroppar och deras rörelser*. Innehållet öppnar upp för observationer av och samtal om solens, jordens och månens rörelser. Månens olika faser och solens upp- och nedgång går lätt att iakttä, 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. Innehållet *människan i rymden* ger goda möjligheter till gemensamma samtal.

Material och ämnen

Kunskapsområdet ”Material och ämnen” handlar om vatten och andra vardagliga ämnen och material som eleverna har erfarenheter av. Området tar upp hur vi kan observera de olika materialen och ämnenas egenskaper, hur material kan sorteras och återvinnas samt hur blandningar kan delas upp. Även vattnets olika former behandlas i kunskapsområdet.

Materials egenskaper

Att sortera handlar om att klassificera material utifrån givna egenskaper. Med innehållet *hur material kan sorteras efter några egenskaper* avser kursplanen att eleverna genom enkla naturvetenskapliga undersökningar ska få möjligheter att öka sin medvetenhet om att material och ämnen har olika egenskaper. De egenskaper som kursplanen tar upp som exempel är utseende, om ämnena är magnetiska och om de flyter eller sjunker i vatten. Exempelen är valda för att eleverna ska få möjligheter att använda olika metoder när de undersöker material som de möter i omgivningen. När det gäller sortering kan de titta nära, känna och klämma på materialen 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 av material utifrån 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. Sakers form har också betydelse för om de flyter eller sjunker i vatten; till exempel kan en båt av järn flyta trots att järn har hög densitet.

Med den andra delen av innehållspunkten, *hur materialen kan återvinnas*, menas att eleverna ska förstå hur material kan återvinnas på olika sätt. Ett exempel på hur material kan återvinnas är glasburkar som lämnas i glasåtervinningen och därefter smälts ner och används till att göra nya glasbehållare. Med det här innehållet läggs grunden till förståelse för kretslopp och resurshushållning som i senare årskurser vidgas och fördjupas.

Blandningar och hur de kan delas upp

Innehållet *några blandningar och hur de kan delas upp i sina 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. Andra sätt att dela upp en blandning är genom avdunstning eller genom dekantering, som innebär att man försiktigt håller av en vätska så att bottensatsen inte följer med.

Vattnets olika former

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

Systematiska undersökningar

Kunskapsområdet ”Systematiska undersökningar” handlar om naturvetenskapliga metoder och arbetssätt. Redan i förskolans läroplan nämns att eleverna ska få möjligheter att urskilja, utforska, dokumentera, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap. Här fortsätter lärandet från förskolan och förskoleklassen genom att eleverna får utforska närmiljön och göra enkla naturvetenskapliga undersökningar. På så sätt utgör området en viktig del i elevernas kunskapsutveckling i NO i årskurserna 1–3.

Fältstudier, observationer och experiment

Avsikten med innehållet *enkla fältstudier, observationer och experiment*.

Utförande [...] av undersökningarna är att eleverna med 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 skogs- eller friluftsområden, lekparkar 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. I fältstudierna får eleverna möjligheter 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. Genom att eleverna får uppleva naturen kan de utveckla ett engagemang och en vilja att vara rädda om naturen. I samband med enkla fältstudier och observationer kan de 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, gruppera och namnge några arter eller konstruera tänkbara näringskedjor utifrån de organismer de ser eller hittar spår av.

Även experiment har inslag av systematiskt arbete. Genom att ställa frågor om omvärlden, undersöka 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 de möjligheter 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 samt material, blandningar och vatten är användbart 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.

Innehållspunkten innefattar även *dokumentation* av undersökningarna med ord, bilder och digitala verktyg. Dokumentation av genomföranden och resultat har en framträdande plats i naturvetenskapliga undersökningar. Därför ingår det som ett centralt innehåll i NO i årskurserna 1–3. Kursplanen vill därigenom lyfta fram att eleverna ska få möjligheter att klä sina tankar om olika undersökningar i till exempel texter, bilder, fotografier, filmer, modeller, dramatiseringar 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 ett ämnesspråk. Det kan handla om att berätta vad man tänker undersöka och vad

man tror ska hända, eller att efter en undersökning beskriva vad man har gjort steg för steg. Det handlar också om att kunna gå tillbaka till sina dokumentationer för att förstå, berätta och samtala om sina undersökningar. De digitala verktygen är en tillgång för att kunna dokumentera med olika tekniker och med olika uttrycksformer samt för att dela med sig av sina resultat till andra.

Berättelser om naturvetenskaplig kunskap

Innehållspunkten som handlar om *några berättelser om hur naturvetenskaplig kunskap vuxit fram* vill belysa hur olika kulturer, till exempel i Kina och Mellanöstern och den västerländska kulturen, har bidragit till dagens naturvetenskap. Med tiden har undersökningar och teorier utvecklats i ett växelspel där nya undersökningsmetoder och instrument, till exempel kikare, vågar och mikroskop, 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, till exempel Arkimedes, Galilei och Linné, kan eleverna få förståelse för naturvetenskapens karaktär och utveckling. På så sätt blir det mer naturligt för dem att frågor om hur jorden, solen och månen rör sig, eller om jorden är platt eller rund, har fått olika svar i olika tider och i olika kulturer.

Innehållet i ämnet biologi årskurserna 4–9

Det centrala innehållet för biologi i årskurserna 4–9 är indelat i tre kunskapsområden: ”Natur och miljö”, ”Kropp och hälsa” och ”Systematiska undersökningar och granskning av information”.

I kunskapsområdet ”Natur och miljö” är evolutionsteorin samt ekologi och hållbar utveckling i fokus, medan människokroppens byggnad och funktion betonas i området ”Kropp och hälsa”. Det tredje kunskapsområdet, ”Systematiska undersökningar och granskning av information”, handlar om de metoder som används inom naturvetenskapen, vad som karaktäriserar naturvetenskap samt användning av information som rör biologi. Eftersom kursplanens syfte uppmuntrar helhetssyn och perspektivbyten, kan och bör innehållet i de olika kunskapsområdena flätas samman. Innehållspunkterna kan också samordnas med innehåll från andra ämnen.

En grundprincip för progressionen från årskurs 1 till 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 återkommer i olika stadier med olika omfattning och

abstraktionsgrad. Till exempel behandlas människokroppen och systematiska undersökningar genom alla skolår med en tilltagande fördjupning. En annan princip för progressionen i biologi är att användningen av evolutionsteorin successivt får en allt större betydelse i undervisningen.

Natur och miljö

Kunskapsområdet ”Natur och miljö” handlar om evolutionsteorin samt 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 vis även till förståelse för hur komplexa miljöfrågorna och sambanden i naturen är.

Livets utveckling utifrån evolutionsteorin

Evolutionsteorin är den teoretiska grund som biologiämnet tar avstamp i. Teorin beskriver och förklarar hur livet genom naturligt urval har utvecklats över tid, från enkla organismer till komplexitet och mångfald. I årskurserna 4–6 ska eleverna möta evolutionsteorin genom innehållet *vad liv är och hur livets utveckling kan förklaras med evolutionsteorin. Biologisk mångfald och organismers anpassningar till miljön*. Detta kan med fördel tas upp i samband med studier av organismers liv och ekosystem i närmiljön. Det kan till exempel handla om att undersöka konkreta anpassningar hos växter och djur och jämföra under vilka betingelser de lever och vad djuren äter, eller om skillnader mellan individer inom en art.

Genom att undervisningen behandlar variation och anpassningar kan eleverna börja se mönster. Här strävar kursplanen efter att göra innehållet konkret och påtagligt för eleverna och ställer därför de teoretiska aspekterna av evolutionen, som mekanismerna bakom det naturliga urvalet, i bakgrunden. Med innehållspunkten *livets uppkomst, utveckling och mångfald samt evolutionens mekanismer. Arvsmassans egenskaper och förhållandet mellan arv och miljö* i årskurserna 7–9 avser kursplanen att lyfta fram de teoretiska aspekterna och gå djupare in på evolutionsteorins innebörd. Det innebär att eleverna ska få utveckla kunskaper om mekanismerna bakom 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 möjligheter att kritiskt granska och diskutera frågeställningar som berör exempelvis biologisk mångfald och antibiotikaresistens.

Möjligheter och risker med genteknik

Några gentekniska metoder samt möjligheter, risker och etiska frågor kopplade till genteknik 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.

Ekosystem och ekologiska samband

Genom hela grundskoletiden lyfter kursplanen fram ekosystem och samband mellan olika organismer. I NO i årskurserna 1–3 är *djur, växter och svampar i närmiljön* ett centralt innehåll, liksom *enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem*. I årskurserna 4–6 vidgas detta till *näringskedjor och kretslopp i närmiljön. Djurs, växters och svampars samspel med varandra och hur några miljöfaktorer påverkar dem*. Genom att studera ekosystem i närmiljön och organismerna som lever där, får eleverna kunskaper om olika näringskedjor eller näringsvävar. De får också kunskaper om vilken betydelse tillgången på till exempel ljus och vatten och andra delar av den icke-levande miljön har för olika organismer.

I årskurserna 7–9 fördjupas studierna med *lokala och globala ekosystem. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser*. Ekologiska samband mellan olika organismer, eller mellan organismer och den icke-levande miljön, kan illustreras i tydligt avgränsade lokala ekosystem. Det kan vara i till exempel ett hällkar, en damm eller en mindre skogssjö. Eleverna ska även få möta globala ekosystem. Likheter mellan små- och storskaliga system är så många att det går att generalisera kring vissa samband och slutsatser. Genom att studera lokala ekosystem blir det således möjligt för eleverna att diskutera globala frågor som rör miljö och biologisk mångfald. De kan till exempel jämföra skogsbruk eller räkodlingar i tropikerna med skogsbruk och fiskodlingar i Sverige. 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.

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

I årskurserna 7–9 fördjupas kunskaperna i ekologi med innehållet *fotosyntes, cellandning, materiens kretslopp och energins flöden*. 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 delar 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 materiens kretslopp. Detta syftar främst på kolatomens kretslopp, men det kan också handla om vattnets kretslopp och hur miljögifter anrikas i olika näringsvävar. I och med att kursplanen samtidigt lyfter fram fotosyntes, cellandning, materiens kretslopp och energins flöden, knyts energiflöden och materiens kretslopp ihop med varandra. Det här innehållet kan sättas in i sammanhang som rör biobränslen, klimatförändringar eller organismers livsvillkor.

Identifiering och gruppering av organismer

Redan i NO i årskurserna 1–3 möter eleverna ett innehåll som handlar om hur djur, växter och svampar i närmiljön kan grupperas och artbestämmas. I årskurserna 4–6 vidgas studierna av principerna bakom biologisk systematik till *hur djur, växter och svampar kan identifieras och grupperas på ett systematiskt sätt*. Grupperingen kan ta sin utgångspunkt i observerbara likheter och skillnader i utseende och egenskaper hos olika arter. På så sätt kan eleverna bli medvetna om att noggranna och systematiska observationer av olika arters karaktärer utgör grunden för hur organismer identifieras och hur man använder bestämningslitteratur. Innehållet öppnar även för att undervisningen behandlar släktskap mellan olika organismer och kan med fördel tas upp i samband med innehåll om evolutionen.

I både NO i årskurserna 1–3 och biologi i årskurserna 4–6 ingår *namn på några vanligt förekommande arter* i det centrala innehållet. En viss artkunskap är nödvändig för att eleverna ska kunna diskutera näringskedjor, näringsvävar och ekosystem. Kursplanen pekar dock inte ut några bestämda arter, utan lokala förutsättningar och elevernas intresse kan styra vilka arter som undervisningen tar upp.

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 med koppling till naturbruk, hållbar utveckling och ekosystemtjänster* ett centralt innehåll i årskurserna 4–6. En utgångspunkt kan vara elevernas resonemang om sitt sätt att använda naturen i form av maten de äter, papperet de skriver på, bomullskläderna de bär och sjön de badar i.

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

I årskurserna 7–9 är motsvarande innehåll *människans påverkan på naturen lokalt och globalt samt hur man på individ- och samhällsnivå kan främja hållbar utveckling*. Med detta menas att eleverna ska få möjligheter att utveckla kunskaper om vad enskilda människors vardagliga beslut och handlingar betyder för ekologisk hållbarhet ur lokalt och globalt perspektiv. Eleverna ska också få möjligheter att diskutera frågor som hanteras på politisk nivå. Kursplanen visar 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.

I innehållspunkten i årskurserna 4–6, som handlar om människans påverkan på naturen, ingår även *naturen som resurs och vårt ansvar när vi nyttjar den*. Detta är ett led i kursplanens strävan att biologi ska vara ett ämne där eleverna lär sig om naturen utomhus. Kursplanen avser att eleverna ska lära sig att vistas i naturen på ett hållbart och hänsynsfullt sätt. Det kan handla om att eleverna i biologi, kanske i samverkan med ämnet idrott och hälsa, utvecklar kunskaper om allemansrätten och om vilka konsekvenser olika sätt att vistas i naturen kan få. Det gäller såväl för den egna säkerheten som för den biologiska mångfalden och andra människors möjligheter att nyttja naturen till friluftsliv och rekreation.

I årskurserna 7–9 ska undervisningen behandla *betydelsen av biologisk mångfald och ekosystemtjänster*. Innehållet syftar till att utveckla elevernas förmåga att förklara samband i naturen genom att knyta ihop flera av biologiämnets delområden med varandra. Den biologiska mångfalden har påtagliga kopplingar till hållbar utveckling. Hur människan har påverkat och bör förvalta den biologiska mångfalden på jorden aktualiseras ofta i samhällsdebatten. Det kan handla om både 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 främjas ur såväl ekologiska som ekonomiska, sociala och etiska perspektiv. Det kan 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.

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. Att i det här kunskapsområdet ta upp frågor som rör fysisk och psykisk hälsa, etik, sexualitet, samtycke och relationer är ett sätt att integrera samhällsfrågor i biologiundervisningen.

Celler, organ och organsystem

Människokroppen är ett centralt innehåll i alla årskurser. I årskurserna 1–3 handlar det om kroppens organ, medan innehållet fördjupas till att omfatta kroppens organsystem i de högre årskurserna. I årskurserna 4–6 är innehållet *människans organsystem. Några organs namn, utseende, placering, funktion och samverkan*. Detta ska ge eleverna övergripande kunskaper om nödvändiga livsfunktioner och organsystem i människokroppen. Eleverna ska också få möjligheter att använda begrepp och förklaringsmodeller som kopplar samman människans organ med livsfunktioner som andning, cirkulation, näringsintag och rörelse. Undervisningen ska också ge eleverna förutsättningar att utveckla förståelse för hur olika organ samverkar. På så sätt får de förutsättningar att diskutera till exempel hur läkarbesök och hälsoundersökningar går till och hur kroppen fungerar.

I årskurserna 7–9 ska kroppen studeras ur både makro- och mikroperspektiv, vilket kursplanen uttrycker genom innehållet *kroppens celler samt några 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 cellandningen och äftlighetens mekanismer, som ska studeras. Genom att koppla ihop cellen och cellandningen med organ och organsystem, kan eleverna diskutera och få förståelse för hur cellernas behov tillgodoses genom organsystemens samverkan. De kan också diskutera förklaringar till allt från vardagliga fenomen och funktioner i kroppen till hur vissa sjukdomar uppstår och behandlas.

Vanliga sjukdomar och smittspridning

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, smittspridning och antibiotikaresistens. Hur infektionssjukdomar kan förebyggas och behandlas*. Här ska eleverna ges kunskaper om skillnaderna mellan virus och bakterier samt hur bakterie- respektive virusinfektioner kan behandlas och hur smittspridning kan

förhindras. Här finns även möjligheter att ta upp smittspridning ur ett etiskt och samhälleligt perspektiv. Eftersom utbredd antibiotikaanvändning gynnar förekomsten av resistenta bakterier får innehållet också ett evolutionsperspektiv.

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

Psykisk och fysisk hälsa

Hur den psykiska och fysiska hälsan påverkas av levnadsförhållanden, kost, sömn, hygien, motion och beroendeframkallande medel är ett innehåll som finns i årskurserna 4–6 och som utökas med *stress* i årskurserna 7–9. Innehållet bygger vidare på en snarlik formulering i NO i årskurserna 1–3. Kursplanen lyfter fram detta innehåll under hela grundskoletiden, eftersom den egna hälsan är ett livslångt ansvar för individen. Ett annat skäl är att elevernas erfarenheter förändras under de nio åren i grundskolan. Hälsoutmaningarna ser olika ut för olika åldersgrupper. Femtonåringen har delvis andra beslut att fatta för sitt eget välbefinnande än åttaåringen, till exempel bedrivs motion på ett annat sätt i lekparken än på gymmet och vilka beroendeframkallande medel som kan vara aktuella att studera är ofta åldersbundet.

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

Pubertet, reproduktion, sexualitet och värdefrågor

I både 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, reproduktion, sexualitet och identitet samt frågor om relationer, kärlek och ansvar*. Syftet är att eleverna ska utveckla kunskaper om den biologiska grunden för kroppens förändringar under puberteten samt om sexualitet och reproduktion. Kursplanen i biologi tar även upp värdefrågor i anslutning till området sexualitet, samtycke och relationer. Eftersom de biologiska aspekterna av sexualiteten inte kan särskiljas från frågor om identitet, jämställdhet och andra värdefrågor, ska eleverna också ges tillfälle att i en respektfull anda diskutera detta. Genom att anlägga en helhetssyn på sexualitet avser kursplanen att öka elevernas möjligheter att känna sig trygga i den egna kroppen och identiteten. Det kan också bidra till förståelse för att sexualitet och samlevnadsformer kan se ut på olika sätt.

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 med *samtycke* och *ömsesidighet* och med att frågor som rör hälsa kopplas till innehållet om sexualitet och reproduktion. Genom att eleverna får möta innehållet *sexuellt överförbara sjukdomar och preventivmedel* kan de rustas med kunskaper för att ta ansvar för sin egen och andras sexuella hälsa. Den här innehållspunkten öppnar även för att ge eleverna insikter om att möjligheterna att skydda sig inte har varit 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 frågor som rör aborter och sedvänjor som omskärelse. På så sätt kan biologiämnet bidra till att belysa dessa frågor ur ett samhällligt perspektiv.

Systematiska undersökningar och granskning av information

Kunskapsområdet ”Systematiska undersökningar och granskning av information” handlar om planering, utförande, värdering och dokumentation av fältstudier och experiment. Här får eleverna lära sig om naturvetenskapens karaktär, dess betydelse och att den är föränderlig över tid samt om sambandet mellan undersökningar i biologi och utvecklingen av begrepp och förklaringsmodeller. Det kan bidra till att öka tilltron till den egna förmågan att identifiera, analysera och lösa problem som rör biologi.

I kunskapsområdet ingår också kritisk granskning och användning av information som rör biologi. Syftet är att ge eleverna redskap att granska och värdera påståenden och resultat som de möter i till exempel medier. På så sätt får eleverna också möjligheter att utveckla förmågan att delta i samtal om naturen och människan. Kunskapsområdets innehåll kommer till användning när eleverna möter innehåll i övriga kunskapsområden, men det bör också behandlas som ett innehåll i sig.

Fältstudier och experiment

För att eleverna ska bli allt mer förtrogna med naturvetenskapliga arbetssätt lyfter kursplanen fram olika undersökningsmetoder som ett centralt innehåll under hela grundskoletiden. Med stigande ålder ökar elevernas möjligheter att själva vara delaktiga i att formulera frågeställningar samt planera, utföra och värdera undersökningarna.

I årskurserna 4–6 finns innehållspunkten *fältstudier och experiment med såväl analoga som digitala verktyg*. *Planering, utförande, värdering av resultat*. Progressionen ligger i att eleverna nu får möta en undersökning i olika delar på ett mer systematiskt sätt. Därigenom får de förutsättningar att utveckla insikter i hur man kan planera 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 celledning eller hur kroppens organ fungerar och samverkar.

I årskurserna 7–9 återkommer innehållet fältstudier och experiment med tillägget *formulering av undersökningsbara frågor*. Att formulera undersökningsbara frågor är något som man kan arbeta med redan i tidigare årskurser. Genom att vara delaktiga i att formulera frågor och planera undersökningar lär sig eleverna att urskilja vilka frågeställningar som är möjliga att undersöka vetenskapligt. De lär sig också att ställa hypoteser, göra förutsägelser och genomföra olika typer av undersökningar, vilket kan utveckla deras tilltro till den egna förmågan att identifiera och lösa problem. Eleverna får även stifta bekantskap med hur man skiljer mellan beroende och oberoende variabler, varför man enbart varierar en parameter i taget och hur man tar hänsyn till eventuella felkällor. I förlängningen syftar innehållet till att eleverna ska bli så förtrogna med undersökningsmetoderna att de kan ställa nya frågor om naturen och människan, som i sin tur kan leda till nya undersökningar och ett fortsatt lärande.

Modellering och simulering är kraftfulla verktyg vid systematiska undersökningar i biologi. Modellering kan göras med till exempel bilder, lera eller drama och handlar om att utveckla, använda samt förstå möjligheter och begränsningar med modeller. En simulering kan, med hjälp av digitala verktyg, modellera verkliga eller tänkta händelser. Det kan handla om visualisering av koldioxidutsläpp i världen eller att kartlägga hur en sjukdom sprids. Med fritt tillgängliga databaser och digitala verktyg kan eleverna interagera med virtuella modeller och göra simuleringar av verkliga eller tänkta händelser. På så sätt kan de söka svar på frågor om exempelvis hjärtat, evolutionen eller hållbar utveckling.

I årskurserna 4–9 finns även innehållet *dokumentation med ord, bilder och tabeller*. I ämnet biologi, liksom i all naturvetenskap, är det centralt att dokumentera undersökningarna. I en dokumentation visar man hur en undersökning har utförts, vilka resultat den har gett och vilka slutsatser man har dragit. En dokumentation är nödvändig för att resultat och slutsatser ska kunna granskas, för att man ska kunna värdera en undersökning och i konstruktiv anda ge förslag på hur den kan förbättras.

Genom det här innehållet kan eleverna få 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 tabeller. I de högre årskurserna tillkommer ytterligare två dokumentationsformer, nämligen *diagram och rapporter*. 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. Detta kan till exempel innebära att använda dokumentationsformer där större mängder insamlade data ska hanteras eller att kunna anpassa uttrycksformerna utifrån vad som ska presenteras.

Upptäckter inom biologi samt utveckling av begrepp och förklaringsmodeller

Genom historien har vetenskapliga upptäckter inom biologins område förändrat människors levnadsvillkor och syn på naturen och världen. Kursplanen strävar efter att lyfta fram betydelsen av naturvetenskapliga upptäckter och därmed visa på vilket sätt biologin är relevant för eleverna. Det handlar dels om hur biologikunskaper kan hjälpa människor att lösa vardagliga och samhällliga problem, dels om hur vetenskapliga upptäckter har påverkat och påverkar människors syn på naturen. Innehållet syftar också till att ge eleverna möjligheter att särskilja naturvetenskapens sätt att förstå och skildra omvärlden.

Naturvetenskapen skiljer sig från andra sätt att beskriva och förklara naturen genom antagandet att naturen inte styrs av någon inneboende vilja. Naturvetenskapens beskrivningar grundar sig dessutom på systematiska undersökningar. Det betyder att naturvetenskapen begränsas till att ägna sig åt frågor som kan undersökas med vetenskapliga metoder. Genom systematiska undersökningar kan biologins förklaringsmodeller bekräftas, förändras eller förkastas genom nya upptäckter eller tolkningar. Den naturvetenskap som eleverna möter i skolan är oftast väl prövad. Men som all mänsklig verksamhet påverkas biologin av de människor som verkar inom den, deras antaganden, frågeställningar och slutsatser och av de historiska och samhällliga sammanhang som dessa människor verkar inom. Därför är naturvetenskaplig kunskap inte slutgiltig utan föränderlig och föremål för omprövningar. Kunskaper om vad som kännetecknar naturvetenskap är något som behöver behandlas i undervisningen.

I årskurserna 4–6 ska eleverna få möta innehållet *några upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen*. Exempel på upptäckter som har bidragit till att förändra människors syn på och förhållande till naturen är att växter sprids genom att frön gror och att det går att domesticera vissa djur. Dessa upptäckter ledde till att jordbruk och boskapsskötsel kunde utvecklas. Med ett historiskt perspektiv får eleverna möjligheter att diskutera och värdera vilken betydelse kunskaper i biologi har haft för människans levnadsvillkor. Smittkoppsvaccinet och penicillinet är exempel på upptäckter som radikalt förändrat våra möjligheter att bota sjukdomar. Genom att titta bakåt i tiden kan eleverna också inspireras att diskutera vilka möjligheter den biologiska vetenskapen har att lösa vardagliga och samhällliga problem nu och i framtiden. På så sätt kan de känna att kunskaper i biologi är användbara och har betydelse för människors liv. När det gäller nutida upptäckter i biologi kan undervisningen visa på deras betydelse inte minst för den medicinska vetenskapen och för miljö- och utvecklingsfrågor.

För årskurserna 7–9 finns innehållet *de biologiska förklaringsmodellernas historiska framväxt, användbarhet och föränderlighet*. Det ger möjligheter att i undervisningen koppla ihop biologiska förklaringsmodeller med större samhällsförändringar och att problematisera de förändringar som olika upptäckter har medfört. Utifrån Darwins upptäckt av evolutionen har evolutionsteorin sedan

utvecklats efter hand. Evolutionsteorin intar en särställning eftersom den som inga andra upptäckter inom biologiområdet har bidragit till att förändra människors syn på naturen. Här finns även förutsättningar att lyfta fram aktuella forskningsområden inom biologi där eleverna kan möta det som händer just nu, och därigenom väcka deras intresse för omvärlden och vidare studier i ämnet. Innehållet ger också eleverna möjligheter att anlägga ett historiskt och nutida perspektiv på villkoren för biologi som vetenskap.

Med innehållet *sambandet mellan biologiska undersökningar och utvecklingen av begrepp och förklaringsmodeller* i årskurserna 7–9 avser kursplanen att eleverna ska utveckla förståelse för att biologins begrepp och förklaringsmodeller växer fram i samspel med resultat av undersökningar. Befintliga förklaringsmodeller ger förutsättningar för att utforma och tolka observationer och experiment, men om nya resultat inte kan förklaras ställs krav på förändring av modellerna. När eleverna blir allt mer förtrogna 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.

Kritisk granskning och användning av information

Innehållet *kritisk granskning och användning av information som rör biologi* i årskurserna 4–6 ger eleverna möjligheter att utveckla sitt kritiska tänkande genom att både söka och bedöma olika källors användbarhet. Innehållet kan även stärka elevernas förmåga att läsa och tillgodogöra sig texter som handlar om biologi. Det innebär att de i mötet med exempelvis läroböcker, tidningsartiklar, populärvetenskapliga texter eller filmer i olika medier ska få möjligheter att utveckla sin läsförmåga och uttrycksförmåga i förhållande till naturvetenskap. När eleverna får sätta ord på och beskriva de erfarenheter de gör inom ämnets teoretiska och praktiska delar kan de successivt göra biologins begrepp till sina egna och utveckla sitt ämnesspråk.

I årskurserna 7–9 ska undervisningen behandla *informationssökning, kritisk granskning och användning av information som rör biologi. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa*. 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 en lärobok beskriver skogsbruk?

Kommentarer till kursplanens bedömnings- och betygskriterier

Bedömnings- och betygskriteriernas uppgift är att fungera som måttstock för bedömning av elevens kunskaper. Kriterierna behöver läsas och tolkas i relation till syftet, det centrala innehållet och den undervisning som har bedrivits.

Läraren använder bedömnings- och betygskriterierna för att bedöma elevens kunskapsutveckling inom ämnet. Det kan vara omdömen inom ramen för den individuella utvecklingsplanen, för att avgöra om eleven behöver ges stöd i form av extra anpassningar inom ramen för undervisningen eller särskilt stöd. Ett annat skäl kan vara att säkerställa att eleverna får tillräckliga utmaningar för att nå så långt som möjligt enligt utbildningens mål. Att ge ett omdöme innebär att läraren värderar de kunskaper eleven hittills har inhämtat i ämnet, utifrån vad undervisningen har gett eleven förutsättningar att utveckla i förhållande till kriterierna. I de årskurser betyg sätts använder läraren betygskriterierna som ett verktyg för att bedöma elevens kunskaper vid betygssättningen.

Kriterier för bedömning av godtagbara kunskaper

I vissa ämnen och årskurser i lågstadiet finns kriterier som är ett stöd för läraren att bedöma om en elev har uppnått en lägsta godtagbar nivå vid slutet av en årskurs. Många elever kan förstås ha kommit längre i sin kunskapsutveckling. Läraren gör avstämningar i förhållande till bedömningskriterierna under terminerna för att sammanfatta och dokumentera det kunnande eleverna har visat. Sådana avstämningar är ett sätt för läraren att säkerställa att det finns ett brett och varierat underlag vid tiden för bedömning av om en elev når eller inte når de bedömningskriterier som minst ska uppnås.

Betygskriterier

Betygskriterier används för betygssättning i vissa årskurser. Läraren fäster vid betygssättningen mer vikt vid sådana kunskaper som betonas i syftet eller som kan kopplas till många eller omfångsrika punkter i det centrala innehållet. Läraren fäster också mer vikt vid sådant som har fokuserats i undervisningen och där eleverna fått möjlighet att särskilt fördjupa sina kunskaper. Det innehållsliga sammanhanget är viktigt då de val läraren gör i undervisningen har betydelse för vad som blir möjligt för eleverna att lära sig och därmed vad som blir relevant att bedöma. Detta är skälet till att betygskriterierna måste läsas och tolkas i relation till syftet, det centrala innehållet och den undervisning som har bedrivits.

Betygskriterierna i årskurs 6 och 9 liknar i stor utsträckning varandra. Men när läraren tolkar betygskriterierna i relation till kursplanen och undervisningen blir det dock uppenbart att progressionen bärs av det centrala innehållet som skiljer sig åt mellan olika stadier, och att det konkreta undervisningsinnehållet blir mer komplext i högstadiet.

För att betygskriterierna ska fungera som ett användbart verktyg för en sammantagen bedömning vid betygssättning är de formulerade på ett övergripande sätt. På så vis ger de läraren möjligheter att göra en allsidig bedömning utifrån ett brett och varierat underlag som lämnat utrymme för eleven att visa sina kunskaper på olika sätt. Under terminen görs också avstämningar i förhållande till betygskriterierna för att sammanfatta och dokumentera det kunnande eleverna har visat. Sådana avstämningar är ett sätt för läraren att säkerställa att det finns ett brett och varierat underlag vid tiden för betygssättning.

Lärarens uppgift är att sätta det betyg som sammantaget motsvarar elevens kunskaper genom att hitta den bästa överensstämmelsen mellan betygsunderlaget och betygskriterierna. En sammantagen bedömning handlar om att läraren analyserar både hur elevens kunskaper förhåller sig till betygskriteriernas delar och vilket betyg som helheten indikerar. För att få en bild av den sammantagna nivån på elevens kunskaper är tyngdpunkterna i ämnet vägledande. Läs mer om sammantagen bedömning vid betygssättning i Kommentarer till Skolverkets allmänna råd om betyg och provning.

Bedömnings- och betygskriterierna i ämnet biologi

Bedömnings- och betygskriterierna i biologi svarar mot ämnets tre mål. Det finns en gemensam vetenskaplig grund och stora likheter mellan de naturorienterande ämnena biologi, fysik och kemi. Målen och kriterierna i de tre ämnena liknar av den anledningen varandra. I årskurserna 1–3 läser eleverna NO, och ämnena har i dessa årskurser ett gemensamt centralt innehåll och gemensamma bedömningskriterier. Även i årskurs 6 kan de skolor som har ämnesövergripande undervisning i de naturorienterande ämnena välja att sätta blockbetyg, det vill säga ett sammanfattande betyg för de tre ämnena.

Betygskriterierna i årskurserna 6 och 9 har ett stycke som relaterar till vart och ett av de tre långsiktiga målen, medan bedömningskriterierna i årskurs 3 enbart relaterar till det första och tredje långsiktiga målet och inte till det andra målet, som handlar om granskning av information och kommunikation om naturvetenskap.

Kriterier för bedömning av godtagbara kunskaper i naturorienterande ämnen årskurs 3

I årskurs 3 ligger tyngdpunkten i undervisningen på elevernas egna upplevelser och utforskande av naturvetenskapliga samband och på enkla systematiska undersökningar. Det innebär att bedömningarna här grundar sig på observationer vid elevens utforskande i samband med experiment och fältstudier och vid elevens dagliga arbete i klassrummet.

Kunskaper om begrepp och förklaringsmodeller² för att beskriva och förklara samband i naturen, i samhället och i människokroppen

Formuleringarna i de två första meningarna i bedömningskriterierna (som återges nedan) avser att rikta lärarens bedömningsfokus mot elevens förståelse inom kunskapsområdena ”Året runt i naturen”, ”Kropp och hälsa”, ”Kraft och rörelse” samt ”Material och ämnen”.

Eleven visar grundläggande kunskaper om natur, kropp och hälsa, kraft och rörelse samt material och ämnen. Utifrån egna upplevelser och utforskande av närmiljön beskriver eleven enkla naturvetenskapliga samband i naturen och människokroppen.

Skrivningen handlar om elevens kunskaper i förhållande till kursplanens syfte, det centrala innehållet och den undervisning som har bedrivits. I sin bedömning behöver läraren rikta fokus mot hur eleven visar sina kunskaper i beskrivningar av naturvetenskapliga samband. Det handlar om enkla beskrivningar som relaterar till välbekanta fenomen och samband, till exempel sambanden mellan organismer i enkla näringskedjor eller varför vissa material flyter eller sjunker i vatten. Det handlar också om hur eleven använder naturvetenskapliga begrepp i sina beskrivningar.

Förmåga att genomföra systematiska undersökningar³

Bedömningskriteriernas sista mening riktar lärarens bedömningsfokus mot elevens förmåga att utföra enkla systematiska undersökningar utifrån naturvetenskapens arbetsmetoder.

Utifrån tydliga instruktioner utför eleven enkla fältstudier, observationer och experiment.

Formuleringen avser att rikta lärarens bedömning mot hur väl eleven behärskar enkelt utforskande arbete utifrån tydliga instruktioner. Det handlar om att genomföra fältstudier och andra typer av enkla undersökningar, till exempel att sortera djur, växter och föremål efter olika egenskaper eller att med enkla metoder separera blandningar. I bedömningen kan läraren exempelvis ta hänsyn till hur eleven, med utgångspunkt i naturvetenskapliga arbetsmetoder, genomför undersökningen och i vilken utsträckning eleven beskriver undersökningen och resultatet.

Betygskriterierna i ämnet biologi årskurserna 6 och 9

Betygskriterierna i årskurserna 6 och 9 är indelade i tre stycken.

- Det första stycket utgår från det första långsiktiga målet som handlar om biologins begrepp och förklaringsmodeller.

² Biologins, fysikens och kemins begrepp och förklaringsmodeller.

³ Systematiska undersökningar i biologi, fysik och kemi.

- Det andra stycket utgår från det andra långsiktiga målet som handlar om att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör biologi.
- Det tredje stycket utgår från det tredje långsiktiga målet som handlar om att genomföra systematiska undersökningar.

Kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara samband i naturen och människokroppen

Det första stycket i betygskriterierna riktar lärarens bedömningsfokus mot elevens förståelse av de begrepp och förklaringsmodeller som används för att synliggöra biologiska samband på olika nivåer, från den enskilda cellen till globala ekosystem.

Årskurs 6: Eleven visar *grundläggande/goda/mycket goda* kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller. Med *viss/relativt god/god* användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver eleven enkla biologiska samband i naturen och människokroppen.

Årskurs 9: Eleven visar *grundläggande/goda/mycket goda* kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller. Med *viss/relativt god/god* användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver och förklarar eleven biologiska samband i naturen och människokroppen.

Skrivningen i den första meningen handlar om både bredd och djup i elevens kunskaper i förhållande till kursplanens syfte, det centrala innehållet och den undervisning som har bedrivits. Det innebär att bedömningen inriktas mot hur breda och djupa kunskaper eleven har om biologins begrepp och förklaringsmodeller.

Skrivningen i den andra meningen riktar in sig på vilken förståelse eleven visar för begreppen och förklaringsmodellerna i sin användning av dem i beskrivningar och förklaringar av biologiska samband. I sin bedömning kan läraren då beakta i vilken utsträckning och med vilken precision eleven använder begreppen i relevanta sammanhang. Det kan både handla om att benämna fenomen i vardagen med biologins begrepp och att förklara naturvetenskapen med vardagligt språk. Bedömningen kan även handla om i vilken utsträckning eleven använder begreppen och förklaringsmodellerna för att gå från generaliseringar till konkreta exempel och tvärtom, eller för att ge beskrivningar och förklaringar som spänner över olika nivåer.

I årskurserna 7–9 kan läraren premiера om eleven använder begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara mer komplexa samband och relationer, jämfört med om eleven gör beskrivningar och förklaringar av mer uppenbara och lätt identifierbara samband.

Förmåga att använda biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor som rör miljö och hälsa

Det andra stycket av betygskriterierna avser att rikta lärarens bedömningsfokus mot elevens förmåga att använda kunskaper i biologi för att föra resonemang i frågor där biologin har betydelse för individ och samhälle.

Årskurs 6: *Eleven använder information som rör biologi för att med **viss/relativt god/god** naturvetenskaplig underbyggnad föra resonemang i frågor som rör miljö och hälsa.*

Årskurs 9: *I frågor som rör miljö och hälsa för eleven resonemang samt framför och bemöter argument med **viss/relativt god/god** naturvetenskaplig underbyggnad.*

Formuleringarna ovan riktar lärarens fokus mot i vilken grad eleven använder relevanta och korrekta naturvetenskapliga fakta i sin argumentation och i sina resonemang, men också mot bredden och djupet i innehållet som underbygger resonemangen. I bedömningen premierar läraren resonemang som är djupa och sakliga jämfört med resonemang som är mer basala och subjektiva. Djupet i elevens resonemang och argumentation kan synliggöras genom exempelvis graden av komplexitet, problematisering och förekomsten av perspektivbyten. Det handlar också om hur eleven på naturvetenskaplig grund kan värdera argument och påståenden.

Årskurs 9: *Eleven söker information som rör biologi och använder då olika källor och för **enkla/utvecklade/välutvecklade** resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.*

Formuleringen är avsedd att rikta lärarens bedömningsfokus mot elevens förmåga att kritiskt granska den information eleven söker och använder samt elevens förmåga att reflektera över vilka intressen och värderingar som kan tänkas ligga bakom informationen.

I sin bedömning behöver läraren rikta uppmärksamhet mot om eleven jämför olika källor utifrån lämplighet och användbarhet i stället för att begränsa sig till den första källan eleven hittar. Lärarens bedömning behöver också utgå ifrån huruvida eleven i sina resonemang skiljer på information som baseras på fakta och naturvetenskapliga metoder, eller på värderingar, samt om eleven visar att valet av källor och information är relevant i det aktuella sammanhanget.

Förmåga att genomföra systematiska undersökningar i biologi

Betygskriteriernas sista stycke riktar lärarens bedömningsfokus mot elevens kunskaper om biologins arbetsmetoder och förmåga att utföra moment som ofta ingår i en systematisk undersökning, som att formulera undersökningsbara frågor samt planera, utföra, värdera och dokumentera undersökningen.

Årskurs 6: *Eleven söker svar på frågor genom att utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **i huvudsak fungerande/fungerande/väl fungerande** sätt.*

Årskurs 9: Eleven söker svar på frågor genom att planera och utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **i huvudsak fungerande/fungerande/väl fungerande** sätt.

Den första meningen i betygskriteriernas sista stycke handlar om hur väl eleven behärskar olika moment som ingår i systematiskt undersökande. I bedömningen kan läraren ta hänsyn till elevens förmåga att arbeta systematiskt, graden av självständighet och noggrannhet i arbetet och om eleven använder laborationsmaterial på ett effektivt och ändamålsenligt sätt.

Skrivningen för årskurs 9 riktar även bedömningen mot i vilken utsträckning eleven planerar en undersökning. Läraren tar då hänsyn till kvaliteten på planeringen. Det innebär att en planering som går att följa och arbeta utifrån för att få ett trovärdigt resultat premieras i jämförelse med en planering som behöver bearbetas för att kunna användas. Det kan handla om att eleven planerar för att undersöka en variabel åt gången samt för att undvika felkällor.

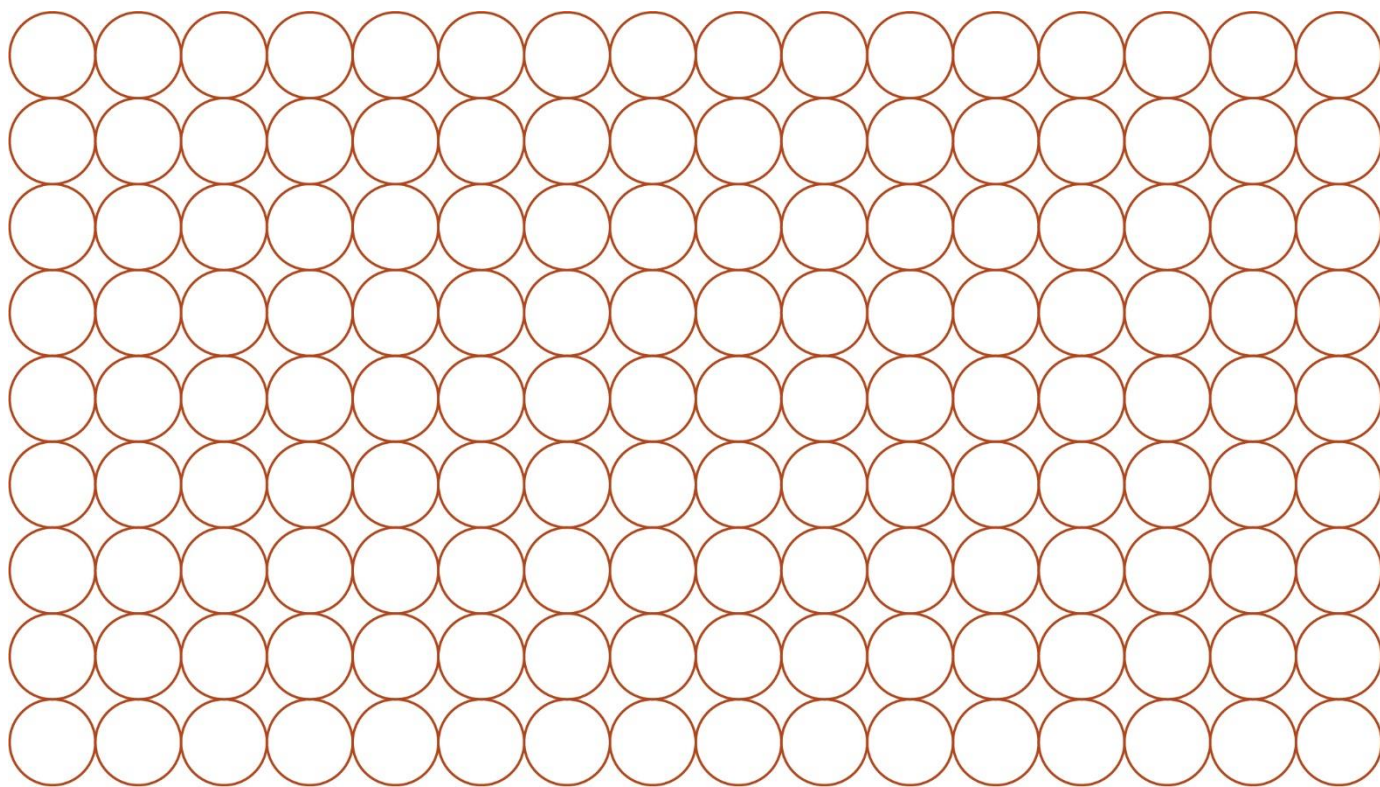
Formuleringarna i både årskurs 6 och årskurs 9 innebär att eleven, för ett godkänt betyg, ska använda laborativt material och kemikalier med hänsyn till säkerhet och gällande regler.

Årskurs 6: Eleven värderar resultaten och beskriver på ett **enkelt/utvecklat/väluvecklat** sätt undersökningarna.

Årskurs 9: Eleven värderar undersökningarna genom att föra **enkla/utvecklade/väluvecklade** resonemang utifrån frågeställningarna.

Den andra meningen riktar lärarens fokus mot hur väl eleven värderar systematiska undersökningar. I bedömningen kan läraren ta hänsyn till om eleven beskriver och resonerar om likheter och skillnader mellan sina egna och andras resultat, drar relevanta slutsatser utifrån resultaten samt ger förslag som kan förbättra undersökningen. Läraren kan också ta hänsyn till i vilken utsträckning eleven använder biologins begrepp och förklaringsmodeller vid värderingen, och hur utvecklad dokumentationen av undersökningen är i form av exempelvis text, tabeller, diagram, bilder och förklaringar.

Skrivningen i årskurs 9 avser även att rikta bedömningen mot hur väl eleven relaterar sina resultat till frågeställningarna och biologins förklaringsmodeller, bedömer resultatens rimlighet i relation till möjliga felkällor samt ger förslag på nya frågeställningar att undersöka.



Skolverket

www.skolverket.se