

## Om ämnet Naturkunskap

De kunskaper eleverna utvecklar i ämnet naturkunskap ger en naturvetenskaplig medborgarbildning. Kunskaper i naturvetenskap ger eleverna möjlighet att delta i samhällsdebatten och ta ställning till frågor i samhällslivet, yrkeslivet och privatlivet. Ämnesplanens första mål betonar att eleven ska utveckla förmåga att göra ställningstaganden och formulera olika handlingsalternativ.

*Handlingskompetens* är ett begrepp som förekommer i den internationella debatten om medborgarbildning. Framförallt har det diskuterats och använts i anslutning till undervisning kring framtidsfrågor och hållbar utveckling. Handlingskompetens innebär att eleven ser sin egen roll i aktuella samhällsfrågor eller större skeenden i samhället som till exempel knyter an till naturvetenskap. Utifrån insikten om sin egen roll kan eleven formulera förslag till förändring och på så sätt delta i och påverka samhällsfrågor.

Det centrala innehållet i ämnets samtliga kurser definierar ett innehåll som utgår från aktuella områden av tvärvetenskaplig karaktär med problemställningar som anknyter till naturvetenskap där eleverna får möjlighet att diskutera och argumentera. Hälso- och livsstilsfrågor betonas i ämnesplanen. I det centrala innehållet i de gymnasiegemensamma kurserna har sexualitet och relationer lyfts fram som en del i elevernas medborgarbildning. Ämnesplanen betonar även ett kritiskt förhållningssätt som en del i en medborgarbildning. Ämnet ger eleven redskap till att förhålla sig kritiskt till resonemang som förs om naturvetenskapliga frågor i media och agera på ett ansvarsfullt sätt.

I ämnet får eleverna kunskaper om hur naturvetenskaplig kunskap är organiserad och utvecklas. Ett kritiskt förhållningssätt innebär bland annat att kräva att påståenden är underbyggda med fakta och med hållbar argumentation. Det innebär också att se hur fakta kan vara knutna till specifika värderingar.

En del av det kritiska förhållningssättet är det normkritiska. Att vara normkritisk innebär bland annat att kunna se vilka underförstådda normer och budskap som finns i texter och bilder. I ämnesplanen poängteras på två ställen, i anslutning till livsstil och hälsa och sexualitet och relationer, att eleverna ska få möjlighet att förhålla sig kritiskt till normer och budskap i bland annat medier. Ibland kan kunskaper i naturvetenskap vara en hjälp till att upplösa felaktiga föreställningar som florerar om till exempel vad som är god livsstil och hälsa. Ibland kan normkritiken riktas mot naturvetenskapen själv och hur den till exempel har använts för att befästa förutfattade meningar om vad som är rätt och fel kring sexualitet och relationer.

I ämnesplanen för naturkunskap har det naturvetenskapliga arbetssättet identifierats som ett eget innehållsområde i det centrala innehållet. Det är fördelat på tre punkter: naturvetenskapliga arbetsmetoder, naturvetenskapligt förhållningssätt och hur naturvetenskap kan granskas kritiskt. Innehållet kan läsas integrerat med annat centralt innehåll. På så sätt lär sig eleverna att tillämpa och förstå ett naturvetenskapligt arbetssätt samtidigt som undervisningen tar upp till exempel frågor om livsstil och hälsa, hållbar

utveckling eller bioteknik. Datorstödda simuleringar kan vara ett sätt att utveckla förmågan att utifrån en fördjupad förståelse av de naturvetenskapliga sammanhangen ta ställning i frågor med naturvetenskapligt innehåll. En simulering med hjälp av digitala verktyg, kan modellera verkliga och tänkta händelser. Genom att använda simuleringar för att utforska till exempel ekosystemens dynamik, miljöpåverkan, smittspridning eller industriella processer, ges eleverna möjlighet att prova olika frågeställningar och att dra slutsatser.

*Hållbar utveckling* är ett centralt begrepp i ämnesplanen. Det är ett brett begrepp som innefattar inte bara ekologiska perspektiv utan också sociala och ekonomiska. Frågeställningar ska alltså belysas ur alla dessa perspektiv, även om fokus i ämnet naturkunskap ligger på det ekologiska perspektivet.

Begreppet *växelverkan* återkommer också i mål och centralt innehåll och är ett vanligt begrepp inom naturvetenskapen som används för att beskriva förlopp som sker i ett ömsesidigt utbyte (interaktion) mellan de faktorer som ingår. Den beskrivningen ger en mer komplex och rättvisande bild över hur saker i natur och samhälle hänger samman med varandra.

Några exempel på hur studier av människokroppen kan belysas utifrån växelverkan är:

Människans sexualitet, lust och relationer kan illustreras med såväl samspelet i kroppens hormonella system, attraktioner mellan människor, som utifrån sociala och kulturella faktorer i omgivningen. Alla nivåerna bidrar till att beskriva en helhetsbild av människans sexualitet.

Smittspridning av bakterier och virus sker genom växelverkan av smittämnen, kroppens mottaglighet och resistens, samt livsstil. Vaccinationer, medicinering och preventiva metoder för smittspridning är saker som det går att ta ställning till utifrån ett naturvetenskapligt kunnande.

Kroppens tillväxt och hälsotillstånd sker i växelverkan mellan hunger, kulturella matvanor och kvaliteten på födointaget. När vi väljer vår mat har vi många olika saker att ta hänsyn till.

## **Strukturen i gymnasieskolans ämnesplaner**

De olika delarna i ämnesplanen hänger ihop på ett tydligt sätt. Det går till exempel inte att bara läsa det centrala innehållet eller kunskapskraven utan att sätta in dem i ämnesplanens hela sammanhang.

Syftet och målen är formulerade för ämnet som helhet. Syftet beskriver i löpande text vilka kunskaper eleverna ska ges möjlighet att utveckla genom undervisningen i ämnet. Det beskriver också sådant som inte ska betygsättas. Målen är formulerade i punktform och förtydligar vad läraren ska betygsätta.

Målen beskriver vilka kunskaper eleverna ska ges förutsättningar att utveckla genom undervisningen i ämnet. De är inte placerade i någon rangordning. De går in i varandra och är beroende av varandra. Målen sätter ingen begränsning för elevernas kunskapsutveckling – det går alltså inte att betrakta dem som något som slutgiltigt kan uppnås.

Det centrala innehållet anger vad som ska behandlas i undervisningen i varje kurs, för att eleverna ska få möjlighet att utveckla de kunskaper som beskrivs i målen. Målen och det centrala innehållet har alltså helt olika karaktär. Trots det kan det finnas visst innehåll även i målen, men i de fallen är målen mer övergripande och inte lika konkreta som det centrala innehållet.

Det finns en tydlig koppling mellan målen och kunskapskraven. Kunskapskraven uttrycker med vilken kvalitet eleven visar sitt kunnande i förhållande till målen. Ordningen i kunskapskraven är densamma som i målen. Om målen till exempel börjar med förmåga att läsa texter börjar också kunskapskraven med det. Däremot är det inte så att varje mål alltid motsvaras av ett stycke i kunskapskraven. Ett stycke i kunskapskraven kan lika gärna relatera till flera mål som till ett mål.

Kopplingen mellan ämnesplanens olika delar i ämnet naturkunskap kan illustreras med följande exempel:

Målet *Kunskaper om människokroppens uppbyggnad och funktion samt dess växelverkan med omgivningen* ska läsas och tolkas i förhållande till det centrala innehållet och inte tolkas som att eleverna ska kunna redogöra för människokroppens byggnad och funktion som helhet. I naturkunskap 1a1 och 1a2 samt 1b berörs områdena livsstil och hälsa, sexualitet och relationer och delvis också bio- och genteknik. I naturkunskap 2 finns ett innehåll som mer specifikt berör människokroppens uppbyggnad och funktion men relaterat till evolutionär utveckling. Kunskapskravet, som relaterar till målet, anger att eleven ska redogöra för hur människokroppens uppbyggnad och funktion i växelverkan med omgivningen och kroppen påverkas av livsstilen. Kvaliteten i redogörelsen definieras med hjälp av begreppen ”översiktligt”, ”utförligt” och ”utförligt och nyanserat”. Dessutom bestäms kvaliteten av på vilket sätt eleven kan diskutera konsekvenser av olika livsstilar samt med vilken kvalitet eleven underbygger sina argument.

## **Jämförelse med grundskolan**

Undervisningen i naturkunskap i gymnasieskolan är inte tänkt som en repetition av vad eleverna läst i grundskolan. Istället utgår ämnesplanen från att eleverna redan i grundskolan har läst till exempel om näringslära, fotosyntes och evolutionslära. Likaså har eleverna i grundskolan läst om människokroppens delar och funktioner.

# Begrepp i kursen naturkunskap 1a1

## Hållbar utveckling

*Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.*

*Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.*

*Hållbar utveckling* är ett brett begrepp. För att kunna ta ställning till samhällets energiförsörjning, särskilt de alternativa energikällorna, är det viktigt att ha kunskaper om hur olika energiformer fungerar, hur de kopplar till klimatfrågor och hur påverkar jordens ekosystem. Men energi- och klimatfrågor är också alltid integrerade i samhällliga sammanhang. När för- och nackdelar med olika energisystem diskuteras behöver såväl ekonomiska, sociala och ekologiska som estetiska aspekter på samhällsutvecklingen vägas in. Det är i den processen eleverna också kan upptäcka värdet av att kunna argumentera utifrån naturvetenskapliga fakta. För att kunna förhålla sig till frågor om till exempel kärnkraften behövs kunskaper om strålning, halveringstider och bioackumulation av radioaktiva isotoper. På det här sättet kan undervisningen om basfakta integreras med aktuella samhällsfrågor.

Begreppet *ekosystemtjänster* beskriver människans beroende av de naturliga systemen och hur mänskliga aktiviteter interagerar med dessa, till exempel människans behov av syre, gröna växter, drickbart vatten, insektpollinering och annat, men också hennes behov av möjligheter till rekreation och estetiska naturvärden. I resonemang om olika livsstilers relation till ekosystemtjänster och ekologisk påverkan kan man till exempel utgå från vardagsnära situationer som res- och matvanor eller klädval.

## Naturvetenskapliga aspekter

*Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion kring normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.*

Undervisningen i *sexualitet och relationer* i naturkunskapen i gymnasial utbildning är inte tänkt att bli en repetition för eleverna av vad de läst i grundskolan. Det centrala innehållet i sexualitet och relationer lyfter till exempel inte pubertet, mognad eller reproduktion.

De *naturvetenskapliga aspekterna* på människans sexualitet och lust kan till exempel vara erektion, orgasm, hur kroppen fungerar och varför den ibland inte fungerar som man vill. Kunskap i naturvetenskap kan bryta ner en del fördomar kring till exempel slidkransen, eller vara underlag i en diskussion kring den reella betydelsen av könsorganens utseende och storlek för sexuell attraktion och njutning. Kunskaper om naturvetenskap behövs också för att kunna identifiera olika sexuellt överförbara

sjukdomar, förstå hur de sprids, vilka konsekvenser de bär med sig och hur man skyddar sig mot dem.

Sexualitet och relationer kan också kopplas till *frågor om hållbar utveckling* i det centrala innehållet. Det kan till exempel gälla spridning av hiv-viruset, synen på olika preventivmedel, könsstympning, eller hur utrotningen av vissa djurarter hänger samman med sökandet efter potensmedel och afrodisiaka. Då frågor om identitet och sexualitet, önskade graviditeter, sexuellt överförbara sjukdomar och sexuellt förtryck också hänger samman med frågor om konsumtion och jämställdhet kan dessa områden i det centrala innehållet behandlas tillsammans.

## **Begrepp i kursen naturkunskap 1a2**

### **Evolutionära aspekter**

*Evolutionära aspekter och etiska perspektiv på bioteknikens möjligheter och konsekvenser för mänsklighetens utveckling och för biologisk mångfald. Cellen och livets minsta delar som utgångspunkt för diskussioner om till exempel genteknik och andra aktuella forskningsområden.*

Naturvetenskapen bidrar genom biotekniken med innovationer till exempel dna-teknik, kloning och stamcells forskning. Med de här nya teknikerna ställs man också inför etiska valsituationer och åsiktskonflikter. Som medborgare behöver man kunna ta ställning, inte bara på ett individuellt plan utan också på ett samhällsligt plan, för att till exempel kunna delta i samhällsdebatten.

Vissa grundläggande begrepp, till exempel *cellen* som den centrala enheten, genetik, betydelsen av arv i samspel med omgivning och evolution är centrala att återkomma till.

## **Begrepp i kursen naturkunskap 1b**

### **Hållbar utveckling**

*Frågor om hållbar utveckling: energi, klimat och ekosystempåverkan. Ekosystemtjänster, resursutnyttjande och ekosystemens bärkraft.*

*Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.*

*Hållbar utveckling* är ett brett begrepp. För att kunna ta ställning till samhällets energiförsörjning, särskilt de alternativa energikällorna, är det viktigt att ha kunskaper om hur olika energiformer fungerar, hur de kopplar till klimatfrågorna och hur de påverkar jordens ekosystem. Men energi- och klimatfrågor är också alltid integrerade i samhällsliga sammanhang. När för- och nackdelar med olika energisystem diskuteras behöver såväl ekonomiska, sociala och ekologiska som estetiska aspekter på

samhällsutvecklingen vägas in. Det är i den processen eleverna också kan upptäcka värdet av att kunna argumentera utifrån naturvetenskapliga fakta. För att kunna förhålla sig till frågor om till exempel kärnkraften behövs kunskaper om strålning, halveringstider och bioackumulation av radioaktiva isotoper. På det här sättet kan undervisningen om basfakta integreras med aktuella samhällsfrågor.

Begreppet *ekosystemtjänster* beskriver människans beroende av de naturliga systemen och hur mänskliga aktiviteter interagerar med dessa, till exempel människans behov av syre, gröna växter, drickbart vatten, insektspollinering och annat, men också hennes behov av möjligheter till rekreation och estetiska naturvärden. I resonemang om olika livsstilers relation till ekosystemtjänster och ekologisk påverkan kan man till exempel utgå från vardagsnära situationer som res- och matvanor eller klädval.

## **Naturvetenskapliga aspekter**

*Naturvetenskapliga aspekter på, reflektion över och diskussion kring normer, rörande människans sexualitet, lust, relationer och sexuella hälsa.*

Undervisningen i *sexualitet och relationer* i naturkunskapen i gymnasial utbildning är inte tänkt att bli en repetition för eleverna av vad de läst i grundskolan. Det centrala innehållet i sexualitet och relationer lyfter till exempel inte pubertet, mognad eller reproduktion.

De *naturvetenskapliga aspekterna* på människans sexualitet och lust kan till exempel vara erektion, orgasm, hur kroppen fungerar och varför den ibland inte fungerar som man vill. Kunskap i naturvetenskap kan bryta ner en del fördomar kring till exempel slidkransen, eller vara underlag i en diskussion kring den reella betydelsen av könsorganens utseende och storlek för sexuell attraktion och njutning. Kunskaper om naturvetenskap behövs också för att kunna identifiera olika sexuellt överförbara sjukdomar, förstå hur de sprids, vilka konsekvenser de bär med sig och hur man skyddar sig mot dem.

Sexualitet och relationer kan också kopplas till *frågor om hållbar utveckling* i det centrala innehållet. Det kan till exempel gälla spridning av hiv-viruset, synen på olika preventivmedel, könsstympning, eller hur utrotningen av vissa djurarter hänger samman med sökandet efter potensmedel och afrodisiaka. Då frågor om identitet och sexualitet, önskade graviditeter, sexuellt överförbara sjukdomar och sexuellt förtryck också hänger samman med frågor om konsumtion och jämställdhet kan dessa områden i det centrala innehållet behandlas tillsammans.

## **Evolutionära aspekter**

*Evolutionära aspekter och etiska perspektiv på bioteknikens möjligheter och konsekvenser för mänsklighetens utveckling och för biologisk mångfald. Cellen och livets minsta delar som utgångspunkt för diskussioner om till exempel genteknik och andra aktuella forskningsområden.*

Naturvetenskapen bidrar genom biotekniken med innovationer som till exempel dna-teknik, kloning och stamcells forskning. Men med de här nya teknikerna ställs man också inför etiska valsituationer och åsiktskonflikter. Som medborgare behöver man kunna ta ställning inte bara på ett individuellt plan utan också på ett samhälleligt plan, för att till exempel kunna delta i samhällsdebatten.

Vissa grundläggande begrepp, till exempel *cellen* som den centrala enheten, genetik, betydelsen av arv i samspel med omgivning och evolution är centrala att återkomma till.

## **Begrepp i kursen naturkunskap 2**

### **Universums utveckling**

*Universums utveckling som förklaring till materians uppkomst och jordens sammansättning.*

Här behandlas universums byggnad och utveckling samt jordens sammansättning och byggnad. I detta sammanhang finns möjlighet att behandla de metoder som använts och används för att utveckla kunskaper om universum. Indirekta mätmetoder som beskriver universums utveckling och byggnad kan till exempel innefatta spektrallinjer, triangulering, jordbävningsvågor, gaskromatografi eller radioaktiva isotopers halveringstider. Kursens omfång tillåter inte en fördjupning i de olika metoderna. Istället kan man med exempel påvisa på vilket sätt de metoderna varit hjälpmedel i naturvetenskaplig forskning.

### **Materians uppbyggnad**

*Materians uppbyggnad, ämnens egenskaper, växelverkan, kretslopp och oförstörbarhet. Samband och skillnader mellan energi och materia.*

Materians uppbyggnad handlar om vilka grundämnen som finns, hur de är uppbyggda, hur de binds till varandra i olika föreningar, föreningarnas speciella egenskaper och var de återfinns i naturen.

Det är nödvändigt att ha grundläggande kunskaper om energiprincipen för att förstå hur solenergi kan förvaltas genom kretsloppen och hur samhället kan ta tillvara på sol- eller på kärnenergin. I det här sammanhanget är begrepp som energiformer och energikvalitet centrala. Innehållet kring energi kan behandlas i samband med några problemställningar som berör sambandet mellan energiproduktion, ekonomi och risker för hälsa och miljö.

### **Evolutionen**

*Evolutionens mekanismer och organismers utveckling. Hur livets villkor och ekologi kan studeras på olika nivåer.*

*Evolutionen* ger en förklaringsmodell för att förstå hur till exempel organismvärlden och människokroppen utvecklats, organiseras och fungerar.

Evolutionen pågår konstant på både mikro- och makronivå. De tre främsta faktorerna i evolutionen – selektion, variation och ärftlighet – kan studeras och diskuteras när det gäller uppkomst av nya arter och nya egenskaper samt organismers anpassningar till nya miljöer. Bevis för evolution kan hämtas i geologi, paleontologi, biogeografi och anatomi samt från molekylärbiologi, biokemi och alla andra grenar av biovetenskap.

Evolutionsteori är ett exempel på hur en teori vuxit fram genom observationer, bevis och slutledningar samt i relation till tidigare uppfattningar kring livets uppkomst.

Darwins evolutionsteori är viktig historiskt sett, men biologisk, biokemisk och molekylärbiologisk forskning har gått framåt sedan dess. Modern evolutionsforskning används för att hitta nya samband mellan organismers släktskap och förstärka den evolutionära historien.

## **Människokroppens organ**

*Människokroppens organ och organsystem, deras uppbyggnad, funktion, evolutionära utveckling och växelverkan med omgivningen.*

Människan utgör en helhet där det som vanligtvis brukar urskiljas som olika delar befinner sig i ett intrikat samspel med varandra. I naturkunskapen skapas förståelse för hur de olika *organen* och *organsystemen* i kroppen är kopplade till varandra och till faktorer i omgivningen.

För att skapa sammanhang kan man göra en evolutionär jämförelse mellan organsystem hos olika djur. En sådan jämförelse kan åskådliggöra hur egenskaperna hos olika organ utvecklats i olika riktningar under evolutionen som svar på olika miljöbetingelser.

## **Organiska och oorganiska ämnen**

*Organiska och oorganiska ämnen i vardag och samhälle. Industriella processer, teknikutveckling och miljöperspektiv som rör framställning av moderna material, livsmedel och andra produkter.*

I detta sammanhang kan samspelet mellan naturvetenskap och teknik belysas samt hur detta samspel lett till forskning kring till exempel materialutveckling. Tekniken har tagit de naturvetenskapliga kunskaperna i anspråk för att skapa nya uppfinningar, och naturlagar sätter gränser för vad som kan uppnås med teknik.

Exempel på områden där samspelet mellan naturvetenskap och teknik haft betydelse är utvecklingen av naturliga och syntetiska plaster och polymerer, nya material framställda ur keramer, glas och fiberoptik, processer vid matlagning och livsmedelsproduktion, naturliga och syntetiska ingredienser vid läkemedelsframställning samt framställning av



smink och hudvårdsmedel. Innehållsval kan göras utifrån den lokala miljö eleverna befinner sig i, vilka nya upptäckter som för närvarande förmedlas via media, eller utifrån utbildningens inriktning.