

## Kemi

Naturvetenskapen har sitt ursprung i människans nyfikenhet och behov av att veta mer om sig själv och sin omvärld. Kunskaper i kemi har stor betydelse för samhällsutvecklingen inom så skilda områden som hälsa, materialutveckling, miljöteknik och resurshushållning. Med kunskaper om materiens uppbyggnad och oförstörbarhet får människor redskap för att kunna främja hållbar utveckling.

## Syfte

Undervisningen i ämnet kemi ska syfta till att eleverna utvecklar nyfikenhet på och intresse för att veta mer om omvärlden. Eleverna ska därför ges möjligheter att ställa frågor om kemiska processer och materiens egenskaper och uppbyggnad utifrån egna upplevelser och aktuella händelser. Undervisningen ska bidra till att eleverna utvecklar kunskaper om kemins begrepp i naturen, i samhället och i människokroppen samt ge dem förutsättningar att använda kemins begrepp och förklaringsmodeller för att beskriva och förklara kemiska samband. Eleverna kan på så sätt utveckla sin förmåga att skilja mellan naturvetenskapliga och andra sätt att beskriva och förklara omvärlden.

Genom undervisningen ska eleverna ges möjligheter att använda kunskaper i kemi för att formulera egna och granska andras argument. Därigenom ska eleverna utveckla sin förmåga att kommunicera samt hantera praktiska och etiska valsituationer i frågor som rör miljö och hälsa. Eleverna ska även ges förutsättningar att söka svar på ämnesspecifika frågor med hjälp av olika typer av källor. På så sätt ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar ett kritiskt tänkande och tilltro till sin förmåga att hantera frågor som rör naturvetenskap och som har betydelse för dem själva och samhället.

Undervisningen ska även ge eleverna förutsättningar att söka svar på frågor om kemiska processer och materien med hjälp av egna systematiska undersökningar. På så sätt ska eleverna ges möjligheter att utveckla förståelse för att påståenden kan prövas och att kunskaper i kemi växer fram med hjälp av naturvetenskapliga arbetsmetoder. I det praktiska arbetet ska eleverna även ges möjligheter att utveckla färdigheter i att hantera material, utrustning och digitala verktyg.

Undervisningen i ämnet kemi ska ge eleverna förutsättningar att utveckla

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

## Centralt innehåll

*Undervisningen i de naturorienterande ämnena ska behandla följande centrala innehåll*

### I årskurs 1–3

#### *Året runt i naturen*

- Årstidsväxlingar i naturen. Några djurs och växters livscyklar och anpassningar till olika livsmiljöer och årstider.
- Djur, växter och svampar i närmiljön, hur de kan grupperas samt namn på några vanligt förekommande arter.
- Enkla näringskedjor som beskriver samband mellan organismer i ekosystem.

#### *Kropp och hälsa*

- Några av människans organ, deras namn och översiktliga funktion.
- Människans upplevelser av ljus, ljud, värme, smak och doft med hjälp av olika sinnen.
- Betydelsen av kost, sömn, hygien, motion och sociala relationer för att må bra.

#### *Kraft och rörelse*

- Tyngdkraft, tyngdpunkt, jämvikt, balans och friktion som kan upplevas och observeras vid lek och rörelse.
- Solsystemets himlakroppar och deras rörelser. Människan i rymden.

#### *Material och ämnen*

- Hur material kan sorteras efter några egenskaper, till exempel utseende, om de är magnetiska och om de flyter eller sjunker i vatten. Hur materialen kan återvinnas.
- Några blandningar och hur de kan delas upp i sina olika beståndsdelar, till exempel genom avdunstning och filtrering.
- Vattnets olika former: fast, flytande och gas. Avdunstning, kokning, kondensering, smältning och stelning.

#### *Systematiska undersökningar*

- Enkla fältstudier, observationer och experiment. Utförande och dokumentation av undersökningarna med ord, bilder och digitala verktyg.
- Några berättelser om hur naturvetenskaplig kunskap vuxit fram.

*Undervisningen i kemi ska behandla följande centrala innehåll*

### I årskurs 4–6

#### *Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen*

- Materiens uppbyggnad visualiserad med hjälp av enkla partikelmodeller.
- Indelning av ämnen och material utifrån egenskaperna löslighet, ledningsförmåga, surt eller basiskt.
- Vattnets egenskaper och kretslopp.

- Luftens egenskaper och sammansättning.
- Fotosyntes och förbränning som exempel på kemiska reaktioner i naturen.
- Fossila och förnybara bränslen och deras påverkan på klimatet.
- Matens innehåll och näringsämnenas betydelse för hälsan.
- Vanliga kemikalier i hemmet. Deras användning och påverkan på miljön och människan samt hur de är märkta och bör hanteras.
- Råvarors förädling till produkter, till exempel metaller, papper och plast. Hur produkterna kan återanvändas eller återvinnas.

#### *Systematiska undersökningar och granskning av information*

- Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med ord, bilder och tabeller.
- Några upptäckter inom kemiområdet och deras betydelse för människans levnadsvillkor och syn på naturen.
- Kritisk granskning och användning av information som rör kemi.

### **I årskurs 7–9**

#### *Kemin i naturen, i samhället och i människokroppen*

- Materiens uppbyggnad, kretslopp och oförstörbarhet visualiserat med hjälp av partikelmodeller. Grundämnen, molekyl- och jonföreningar samt hur ämnen omvandlas genom kemiska reaktioner. Atomer, elektroner och kärnpartiklar.
- Separations- och analysmetoder, till exempel filtrering, fällning, pH-mätning och identifikation av ämnen.
- Vatten som lösningsmedel och transportör av ämnen, till exempel i mark, växter och människokroppen.
- Några kemiska processer i mark, luft och vatten samt deras koppling till frågor om miljö och hälsa, till exempel växthuseffekten, vattenrening och spridning av miljögifter.
- Kolatomens egenskaper och kretslopp i naturen, i samhället och i människokroppen.
- Kolhydrater, proteiner och fetter samt deras funktioner i människokroppen.
- Utveckling av produkter och material, till exempel läkemedel, funktionskläder och batterier.
- Några produkters livscyklar och påverkan på miljön.

#### *Systematiska undersökningar och granskning av information*

- Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Formulering av undersökningsbara frågor, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.
- Sambandet mellan kemiska undersökningar och utvecklingen av begrepp och förklaringsmodeller. De kemiska förklaringsmodellernas historiska framväxt, användbarhet och föränderlighet.
- Informationssökning, kritisk granskning och användning av information som rör kemi. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa.

## KUNSKAPSKRAV I ÄMNET KEMI

### Kunskapskrav för godtagbara kunskaper i de naturorienterande ämnena i slutet av årskurs 3

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

### Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 6

Eleven visar **grundläggande** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med **viss** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver eleven enkla kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen.

Eleven använder information som rör kemi för att med **viss** naturvetenskaplig underbyggnad föra resonemang i frågor som rör miljö och hälsa.

Eleven söker svar på frågor genom att utföra systematiska undersökningar på ett säkert och i **huvudsak fungerande** sätt. Eleven värderar resultaten och beskriver på ett **enkelt** sätt undersökningarna.

### Kunskapskrav för betyget D i slutet av årskurs 6

Betyget D innebär att kunskapskraven för betyget E och till övervägande del för C är uppfyllda.

### Kunskapskrav för betyget C i slutet av årskurs 6

Eleven visar **goda** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med **relativt god** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver eleven enkla kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen.

Eleven använder information som rör kemi för att med **relativt god** naturvetenskaplig underbyggnad föra resonemang i frågor som rör miljö och hälsa.

Eleven söker svar på frågor genom att utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **fungerande** sätt. Eleven värderar resultaten och beskriver på ett **utvecklat** sätt undersökningarna.

### Kunskapskrav för betyget B i slutet av årskurs 6

Betyget B innebär att kunskapskraven för betyget C och till övervägande del för A är uppfyllda.

### Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 6

Eleven visar **mycket goda** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med **god** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver eleven enkla kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen.

Eleven använder information som rör kemi för att med **god** naturvetenskaplig underbyggnad föra resonemang i frågor som rör miljö och hälsa.

Eleven söker svar på frågor genom att utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **väl fungerande** sätt. Eleven värderar resultaten och beskriver på ett **välutvecklat** sätt undersökningarna.

#### **Kunskapskrav för betyget E i slutet av årskurs 9**

Eleven visar **grundläggande** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med **viss** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver och förklarar eleven kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen.

I frågor som rör miljö och hälsa för eleven resonemang samt framför och bemöter argument med **viss** naturvetenskaplig underbyggnad. Eleven söker information som rör kemi och använder då olika källor och för **enkla** resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.

Eleven söker svar på frågor genom att planera och utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **i huvudsak fungerande** sätt. Eleven värderar undersökningarna genom att föra **enkla** resonemang utifrån frågeställningarna.

#### **Kunskapskrav för betyget D i slutet av årskurs 9**

Betyget D innebär att kunskapskraven för betyget E och till övervägande del för C är uppfyllda.

#### **Kunskapskrav för betyget C i slutet av årskurs 9**

Eleven visar **goda** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med **relativt god** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver och förklarar eleven kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen.

I frågor som rör miljö och hälsa för eleven resonemang samt framför och bemöter argument med **relativt god** naturvetenskaplig underbyggnad. Eleven söker information som rör kemi och använder då olika källor och för **utvecklade** resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.

Eleven söker svar på frågor genom att planera och utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **fungerande** sätt. Eleven värderar undersökningarna genom att föra **utvecklade** resonemang utifrån frågeställningarna.

#### **Kunskapskrav för betyget B i slutet av årskurs 9**

Betyget B innebär att kunskapskraven för betyget C och till övervägande del för A är uppfyllda.

#### **Kunskapskrav för betyget A i slutet av årskurs 9**

Eleven visar **mycket goda** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med **god** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver och förklarar eleven kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen.

I frågor som rör miljö och hälsa för eleven resonemang samt framför och bemöter argument med **god** naturvetenskaplig underbyggnad. Eleven söker information som rör kemi och

använder då olika källor och för **välutvecklade** resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.

Eleven söker svar på frågor genom att planera och utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **väl fungerande** sätt. Eleven värderar undersökningarna genom att föra **välutvecklade** resonemang utifrån frågeställningarna.