

Gy25 ämnesplanen för kemi – Lund

19 november 2024

Cecilia Stenberg cecilia@krc.su.se

Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Introduktion

Syftet med presentationen är att underlätta att se progressionen i kemiämnet från kursplanen för kemi i Lgr22 till ämnesplanen för kemi i Gy25. Jämförelsen av syftestexterna är inte överblickbar i detta format. Presentationen fokuserar på de övergripande målen, det centrala innehållet och betygskriterierna. Presentationen är sammanställt av Cecilia Stenberg och Jenny Olander, Kemilärarnas resurscentrum, som också står bakom flera av kommentarerna. Återkoppling välkomnas

Kommentarer kommer även från lärare som deltog i ett webbinarium med KRC 14 april 2024.

→ Länk till Ämnesplan för kemi i Gy11

→ Länk till kursplan i kemi för grundskolan Lgr22

→ Länk till kommentarmaterial för kemi i Lgr22

→ Länk till Ämnesplan för kemi i Gy25

Syfte

Lgr22 (åk 7–9)

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 kemin 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.

Gy25

Undervisningen i ämnet kemi ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om kemins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt om kemiska samband och tillämpningar. Undervisningen ska också bidra till att eleverna utvecklar ett naturvetenskapligt perspektiv på omvärlden och förståelse av vad som kan förklaras med naturvetenskap. Eleverna ska även ges möjlighet att lära sig att skilja mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden. Undervisningen ska stimulera elevernas nyfikenhet, kreativitet och handlingsberedskap att påverka sitt liv och samhället.

Undervisningen ska leda till att eleverna utvecklar förmåga att analysera och tolka kemiska samband. Eleverna ska ges möjlighet att granska information och reflektera över frågor om hållbar utveckling, kemiteknik och människokroppen. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att göra välgrundade val och diskutera samhälleliga och etiska frågor utifrån en naturvetenskapligutgångspunkt. Undervisningen ska även ge eleverna möjlighet att kommunicera kunskaper, slutsatser och ställningstaganden på olika sätt med hjälp av kemins begrepp och uttrycksformer.

Undervisningen ska behandla aktuell forskning och historisk utveckling inom kemin och eleverna ska få reflektera över kemins betydelse inom olika yrkesområden, för människors levnadsvillkor och samhället i stort.

Genom praktiskt arbete med experiment och laborationer ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att genomföra systematiska naturvetenskapliga undersökningar utifrån olika frågeställningar. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förståelse av naturvetenskapens karaktär och av hur naturvetenskaplig kunskap växer fram. I det praktiska arbetet ska eleverna få använda naturvetenskapliga metoder och olika typer av utrustning samt utveckla förmåga att arbeta på ett säkert sätt.

Syfte

Gy25

Undervisningen i ämnet kemi ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om kemins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt om kemiska samband och tillämpningar. Undervisningen ska också bidra till att eleverna utvecklar ett naturvetenskapligt perspektiv på omvärlden och förståelse av vad som kan förklaras med naturvetenskap. Eleverna ska även ges möjlighet att lära sig att skilja mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden. Undervisningen ska stimulera elevernas nyfikenhet, kreativitet och handlingsberedskap att påverka sitt liv och samhället.

Undervisningen ska leda till att eleverna utvecklar förmåga att analysera och tolka kemiska samband. Eleverna ska ges möjlighet att granska information och reflektera över frågor om hållbar utveckling, kemiteknik och människokroppen. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att göra välgrundade val och diskutera samhälleliga och etiska frågor utifrån en naturvetenskaplig utgångspunkt. Undervisningen ska även ge eleverna möjlighet att kommunicera kunskaper, slutsatser och ställningstaganden på olika sätt med hjälp av kemins begrepp och uttrycksformer.

Undervisningen ska behandla aktuell forskning och historisk utveckling inom kemin och eleverna ska få reflektera över kemins betydelse inom olika yrkesområden, för människors levnadsvillkor och samhället i stort.

Genom praktiskt arbete med experiment och laborationer ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att genomföra systematiska naturvetenskapliga undersökningar utifrån olika frågeställningar. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förståelse av naturvetenskapens karaktär och av hur naturvetenskaplig kunskap växer fram. I det praktiska arbetet ska eleverna få använda naturvetenskapliga metoder och olika typer av utrustning samt utveckla förmåga att arbeta på ett säkert sätt.

Centralt innehåll i kemi – 1(6)

Lgr22 (åk 7–9)	Gy25 – nivå 1	Gy25 – nivå 2
Kemin i naturen, samhället och i människokroppen (*kemin i NSM*) • 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. • Kolatomens egenskaper och kretslopp i naturen, i samhället och i människo-kroppen.	**Materia och energi** • Materiens och energins oförstörbarhet i kemiska reaktioner. • Energiomsättningar vid endoterma och exoterma reaktioner samt vid fasövergångar. • Grundämnens egenskaper och trender i det periodiska systemet. • Kemiska bindningar och deras inverkan på organiska och oorganiska ämnens kemiska och fysikaliska egenskaper. • Några organiska ämnesklasser, däribland alkaner, alkoholer och karboxylsyror.	**Materia och energi** • Materiens och energins oförstörbarhet i kemiska reaktioner, däribland beräkning av entalpiändringar. Gibbs fria energi. • Oorganiska ämnens betydelse för hållbar utveckling. • Olika organiska ämnesklasser samt deras egenskaper, struktur och reaktivitet.

Centralt innehåll i kemi – 2(6)

Lgr22 (åk 7–9)	Gy25 – nivå 1	Gy25 – nivå 2
Forts. Kemin i … • 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.	**Reaktioner och jämvikt** • Kemiska reaktioner, däribland syrabasreaktioner, redoxreaktioner och fällningsreaktioner. • Elektrokemi, däribland galvaniska element och elektrolys. • Formler för att beskriva kemiska föreningar och reaktioner. Beräkningar av substansmängds-förhållanden och koncentrationer. Begränsande reaktanter och utbyte.	**Reaktioner och jämvikt** • Reaktionshastighet och olika faktorers inverkan på den. • Reaktionsmekanismer, däribland additions- och substitutionsreaktioner. • Redoxreaktioner inom organisk kemi och biokemi. • Jämvikter och jämviktskonstanter samt faktorer som påverkar dessa. Jämviktssystem i olika miljöer. • Syrabasjämvikter, buffertverkan och pH-beräkningar.

Centralt innehåll i kemi – 3(6)

Lgr22 (åk 7–9)	Gy25 – nivå 1	Gy25 – nivå 2
Forts. Kemin i … *Separations- och analysmetoder, till exempel filtrering, fällning, pH-mätning och identifikation av ämnen.* • *Kolatomens egenskaper och kretslopp i naturen, i samhället och i människo-kroppen.* • Kolhydrater, proteiner och fetter samt deras funktioner i människokroppen.	**Kemisk analys** • Kvalitativa och kvantitativa metoder för kemisk analys, till exempel kromatografi och titrering.	**Kemiska analys** • Kvalitativa och kvantitativa metoder för kemisk analys, till exempel spektrofotometri och masspektrometri. **Livets kemi** • Biomolekylernas struktur, egenskaper och funktion i levande organismer. • Ämnesomsättning på molekylär nivå, däribland proteinsyntes och cellandning.

Centralt innehåll i kemi – 4(6)

<table>
<tr><th>Lgr22 (åk 7–9)</th><th>Gy25 – nivå 1</th><th>Gy25 – nivå 2</th></tr>
<tr><td>Forts. Kemin i ..
• Några kemiska processer i mark, luft och vatten samt deras koppling till frågor om miljö och hälsa, t.ex. växthuseffekten, vattenrening och spridning av miljögifter.</td><td colspan="2">Kemi i omvärlden
• Kemins betydelse för vetenskap, individ och samhälle med exempel från historiska och aktuella händelser.
• Frågor om etik och hållbar utveckling med koppling till kemi.</td></tr>
<tr><td>• Utveckling av produkter och material, till exempel läkemedel, funktionskläder och batterier.
• Några produkters livscykler och påverkan på miljön.</td><td>• Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden.</td><td>• Kemitekniska tillämpningar, till exempel inom livsmedels-, material- och läkemedelsområdena.</td></tr>
</table>

Kommentarer

- Hållbar utveckling kan ha kopplingar både till begreppet ”grön kemi” och till FN:s klimatmål som gäller fram till 2030.
- Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden är nytt i Gy25. Koldioxidinfångning, användning av vätgas vid järnframställning, solcells- och batteriutveckling är några sådana teknikområden.

Centralt innehåll i kemi – 5(6)

Lgr22 (åk 7–9)	Gy25 – nivå 1	Gy25 – nivå 2
Syst. undersökn. och gransk av info	**Kemins arbetsmetoder**	**Kemins arbetsmetoder**
• 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.	• Laborationer och experiment. Insamling av data från observationer, mätningar och simuleringar. Formulering av frågeställningar samt planering, riskbedömning och utförande av systematiska undersökningar. Bearbetning av data samt beräkningar och värdering av metod och resultat. Redovisning med olika uttrycksformer.	• Laborationer och experiment. Insamling av data från observationer, mätningar och simuleringar. Formulering av frågeställningar samt planering, riskbedömning och utförande av systematiska undersökningar. Bearbetning av data samt beräkningar och värdering av metod och resultat. Redovisning med olika uttrycksformer.

Kommentarer från olika lärare

- Här är nivå 1 identisk med nivå 2 i Gy25.
- Riskbedömningar är nytt i Gy25. Ingår även i Bi och Fy nya ämnesplan. Jämför med ”Hur man hanterar kemikalier…” i Lgr22.
- Systematiska undersökningar är en ny skrivning som även finns med i Lgr22.

Centralt innehåll i kemi – 6(6)

Lgr22 (åk 7–9)	Gy25 – nivå 1	Gy25 – nivå 2
Forts. Systematiska undersökningar • 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 ställnings-taganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa.	**Forts. Kemins arbetsmetoder** • Modeller som beskrivningar av verkligheten. • Modellers och teoriers giltighet samt det experimentella arbetets betydelse för deras utveckling över tid. • Granskning av information och argumentation som rör kemi. Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden.	**Forts. Kemins arbetsmetoder** • Modeller som beskrivningar av verkligheten. • Modellers och teoriers giltighet samt det experimentella arbetes betydelse för deras utveckling över tid. • Granskning av information och argumentation som rör kemi. Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden. • Analys av prover och felkällor, till exempel detektionsnivå, riktighet och precision samt systematiska och slumpmässiga fel.

Kommentarer

- På nivå 2 enligt Gy25 tillkommer punkten om analys av prover. Motsvarande finns med även i kemi 2 (Gy11).
- Skillnader mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden fanns tidigare i syftestexten i Gy11

Övergripande mål och betygskriterier för kemi Gy25 1(4)

Övergripande mål

- Kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier samt om kemiska samband.
- Förmåga att använda kunskaper i kemi för att analysera och tolka samband, granska information och kommunicera med ett naturvetenskapligt språk.
- Förmåga att genomföra systematiska undersökningar med naturvetenskapliga arbetsmetoder.
- Kunskaper om kemins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle.

E-nivå	C-nivå	A-nivå
Eleven visar **godtagbara** kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier och ger **enkla** förklaringar av kemiska samband.	Eleven visar **goda** kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier och ger **utvecklade** förklaringar av kemiska samband.	Eleven visar **mycket goda** kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier och ger **välutvecklade** förklaringar av kemiska samband.

Övergripande mål och betygskriterier för kemi Gy25 2(4)

Övergripande mål

- Kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier samt om kemiska samband.
- Förmåga att använda kunskaper i kemi för att analysera och tolka samband, granska information och kommunicera med ett naturvetenskapligt språk.
- Förmåga att genomföra systematiska undersökningar med naturvetenskapliga arbetsmetoder.
- Kunskaper om kemins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle.

E-nivå	C-nivå	A-nivå
Eleven gör **enkla** analyser av kemiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör kemi med **godtagbar** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer.	Eleven gör **utvecklade** analyser av kemiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör kemi med **god** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer.	Eleven gör **välutvecklade** analyser av kemiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör kemi med **mycket god** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer.

Övergripande mål och betygskriterier för kemi Gy25 3(4)

Övergripande mål

- Kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier samt om kemiska samband.
- Förmåga att använda kunskaper i kemi för att analysera och tolka samband, granska information och kommunicera med ett naturvetenskapligt språk.
- Förmåga att genomföra systematiska undersökningar med naturvetenskapliga arbetsmetoder.
- Kunskaper om kemins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle.

E-nivå	C-nivå	A-nivå
Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet och **i huvudsak systematiskt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **enkla** resonemang om metod och resultat.	Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet och **systematiskt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **utvecklade** resonemang om metod och resultat.	Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet, **systematiskt och ändamålsenligt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **välutvecklade** resonemang om metod och resultat.

Övergripande mål och betygskriterier för kemi Gy25 4(4)

Övergripande mål

- Kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier samt om kemiska samband.
- Förmåga att använda kunskaper i kemi för att analysera och tolka samband, granska information och kommunicera med ett naturvetenskapligt språk.
- Förmåga att genomföra systematiska undersökningar med naturvetenskapliga arbetsmetoder.
- Kunskaper om kemins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle.

E-nivå	C-nivå	A-nivå
Eleven för **enkla** resonemang om kemin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen.	Eleven för **utvecklade** resonemang om kemin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen.	Eleven för **välutvecklade** resonemang om kemin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen.

Betygskriterier för kemi i åk 9 och Gy25 på E-nivå

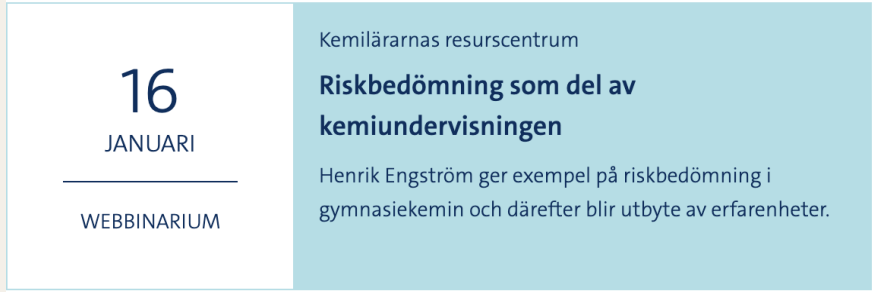
E-nivå	E-nivå
Eleven visar **grundläggande** kunskaper om kemins begrepp och förklaringsmodeller. Med viss användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver och förklarar eleven kemiska samband i naturen, i samhället och i människokroppen. I frågor som rör miljö och hälsa för eleven resonemang 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 trovärdighets 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.	Eleven visar **godtagbara** kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier och ger **enkla** förklaringar av kemiska samband. Eleven gör **enkla** analyser av kemiska frågeställningar och samband. Dessutom kommunicerar eleven i frågor som rör kemi med **godtagbar** naturvetenskaplig underbyggnad och med användning av ämnesspecifika begrepp och uttrycksformer. Eleven för **enkla** resonemang om kemin som vetenskap och dess betydelse för människors levnadsvillkor och samhällsutvecklingen. Eleven planerar och genomför naturvetenskapliga undersökningar på ett riskmedvetet och **i huvudsak systematiskt** sätt. Eleven redovisar sina undersökningar och för **enkla** resonemang om metod och resultat.

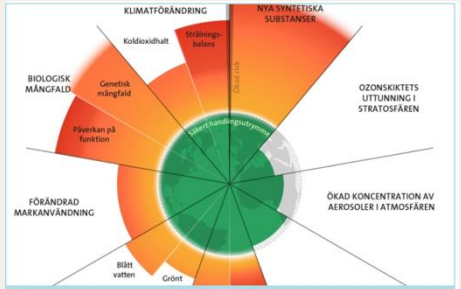
Hur kan KRC vara ett stöd?

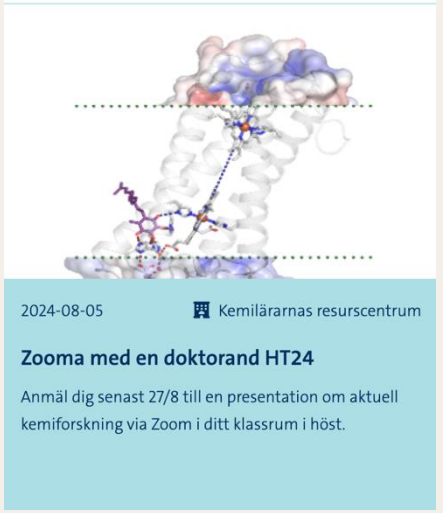
- KRC har uppmärksammat ett behov av mer stöd om arbete med digitala verktyg och **simuleringar.** En fortbildning genomförs under hösten 2024 med stöd av didaktikdoktoranden Fredrik Lannestam Holmelin från GU. Lärare utvecklar och prövar ut arbetsmaterial med olika digitala verktyg.
- KRC samarbetar med metallindustrin med webbinarier och kurstillfällen för att synliggöra **oorganiska ämnens betydelse för en hållbar utveckling** och kemitekniska tillämpningar inom t.ex. material och energi.
- Artiklar i KRC:s informationsbrev om bland annat fossilfritt stål.
- Mer om **elektrokemi?**

KRC - aktiviteter

- **Riskbedömningar** – KRC-webbinarie i januari om hur man kan arbeta med elevers riskbedömningar.
- Chesse-ER – utveckling av nytt utbildningsmaterial (intresse att delta i ref. grupp?)
- Samarbete i Formas-projekt – utvecklar undervisningsmoduler om aktuella frågor i miljökemi
- Fundering om konferens/internat i juni eller augusti (motsvarande Kleindagarna i Ma)
  med koppling till oorganisk kemi och kemiteknik.
  (Referensgrupp?)
- Zooma med en doktorand – möjlighet att få in aktuell forskning i klassrummet







Stockholms universitet

CheSSE
Chemical Safety in Science Education

https://chesse.org/sv/

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Examensmålen ute på remiss

Sista dag 2024-12-03 för NV- och teknikprogrammen. Länk