



Förslag på ett förbättringsorienterat arbetssätt med verklighetsnära kemi

I texten ges exempel på hur man som lärare kan arbeta med förbättringsorienterad kemiundervisning för att öka förståelse och måluppfyllelse. Denna metodbeskrivning är avsedd att fungera som inspiration - och när den används i undervisningen skall den anpassas för att fungera för respektive lärare och elevgrupp. Då metoden är allmängiltig till sin karaktär kan den fungera som exempel både för grundskola och gymnasium.

Texten är skriven av Malin Nilsson, KRC

Verklighetsnära kemi?

I syftestexterna till ämnet "kemi" framgår det att eleverna ska ges en inblick i hur stor betydelse ämnet har haft för samhället och dess utveckling. De ska få insyn t ex i att kemikunskaper används för att förbättra vår hälsa, för att utveckla nya material och för att förbättra vår miljö och skapa en hållbar utveckling. De ska även kunna använda kemins begrepp och modeller för att förklara kemins sammanhang i samhället, naturen och i människan. Utöver detta ska de kunna skilja på naturvetenskapliga och andra sätt att skildra omvärlden.

Vi lärare ska även utgå från ny forskning, aktuella ämnen, samt elevernas intresse. Men intresse är en komplicerad utgångspunkt då detta kan variera med ålder, kön, erfarenheter och socioekonomiska faktorer. Anders Jidesjö beskriver i sin avhandling (2012) där han analyserar resultatet från den internationella undersökningen "ROSE" (Relevance of Science Education) att intresset för naturvetenskapliga ämnen sjunker i hela Europa. Detta tros bero på en traditionell och transmissiv undervisning där naturvetenskap framställs som färdiga faktapaketer som inte kan diskuteras. Undervisningen saknar ofta koppling till den verklighet eleverna lever i – och det är liten överensstämmelse mellan vad läraren tror är intressant för eleverna och vad de faktiskt tycker är intressant.

Kan vi se kemi och naturvetenskap ur ett annat perspektiv? Kan vi utgå från elevernas intresse och frågeställningar och ändå hålla oss till de riktlinjer vi har i Skolverkets dokument? Kan vi hjälpa eleverna att få ett helhetsperspektiv på ämnet och därmed få en större insikt i kemins betydelse för samhället? Nedan ges ett exempel på ett sådant arbetssätt.

Centralt innehåll

I kursplanerna (www.skolverket.se) framgår vilket innehåll eleverna ska möta för att kunna nå målet och syftet med ämnet. Vi lärare har frihet i vilka aspekter vi lägger mest tyngdvikt på och hur vi arbetar med ämnesområdena – men alla ska beröras. Det centrala innehållet sammanfattar alla de naturorienterade ämnena. Dessa kan då separeras för varje ämne så som kemi, fysik eller biologi – eller så kan vi välja att se dessa som en inspiration för ett mer ämnesövergripande arbetssätt.

För **årskurs 1-3** ska eleverna diskutera hur naturen skiftar under året, och hur olika aspekter så som sömn och mat och motion kan påverka kroppen och hälsan. Utöver det ska de möta begrepp som berör kraft och rörelse genom att titta på tyngdpunkt, jämvikt etc. De ska även förstå material och ämnen i vår omgivning, genom att t ex diskutera ämnens egenskaper så som löslighet, utseende och magnetism, aggregationsformer och användningsområden. Dessutom ska eleverna få insyn i det naturvetenskapliga arbetssättet genom t ex undersökningar och fältstudier.

För **årskurs 4-6** fördjupas de ovan nämnda ämnesområdena. Bland annat kommer partikelmodeller och kretslopp in (både ämnen och material), samt ämnens indelning efter egenskaper. De ska få kunskap om sura och basiska ämnen och några grundläggande kemiska reaktioner så som fotosyntes och förbränning. De ska reflektera över vanliga kemikalier i hemmet och samhället, samt sätta in kemin och naturvetenskapen i ett historiskt perspektiv. Vad gäller det naturvetenskapliga arbetssättet så ska eleverna nu ges möjlighet att planera, utföra, dokumentera och utvärdera en undersökning.

För **årskurs 7-9** ingår samma ämnesområden som för tidigare årskurser – men med en ytterligare fördjupningar. De ska t ex titta närmare på atomens olika byggstenar, olika typer av kemisk bindning, och energiomvandlingar i reaktioner som förbränning. De ska utöka sin kunskap rörande kretslopp, t ex genom att studera avloppsrening och framställning och återvinning av material. De ska även ges möjlighet att få förståelse för modellers användbarhet, giltighet och föränderlighet. De ska kunna utföra systematiska undersökningar och pröva på olika kemiska analysmetoder, så som destillation och identifikation av ämnen. De ska även utveckla sin förmåga att källkritiskt granska olika texter och informationskällor.

För **gymnasiets Kemi 1 och Kemi 2** kurser ska eleverna ges möjlighet att få kunskaper om kemins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt förståelse av hur dessa utvecklas. Vad är ett naturvetenskapligt arbetssätt? De ska även utveckla förmåga att analysera och söka svar på ämnesrelaterade frågor samt att identifiera, formulera och lösa problem. Utöver det ska de utveckla en förmåga att planera, genomföra, tolka och redovisa experiment och observationer samt att hantera kemikalier och utrustning. Även förmåga att reflektera över och värdera valda strategier, metoder och resultat ska övas. De måste även förstå kemins betydelse för individ och samhälle, t ex inom medicin, nya material eller hållbar utveckling. Denna undervisning ska ske utifrån ett centralt innehåll som behandlar ”materia” och ”kemisk bindning”, ”reaktioner och förändringar”, ”stökiometri”, samt ”analytisk kemi”.

Verklighetsnära frågeställningar

Eleverna **har** ofta ett intresse för kemi och naturvetenskapliga ämnen – men de finner det svårt att se att skolans kemi är densamma som de kunskaper som behövs för att producera läkemedel, framställa makeup eller minska risken för att bilar ska rosta. Det kan därför vara av stor vikt att utgå från aktuella händelser i samhället (t ex larmrapporter, vaccinationer, sjukdomar etc) och elevernas egna frågeställningar för att göra kemin till en mer naturlig del av elevernas bild av verkligheten och därmed öka deras allmänbildning.

Oavsett i vilken årskurs eleverna går så kan dessa öppna, verklighetsnära frågor analyseras och besvaras på ett åldersanpassat sätt. Nedan ses exempel tagna ur kemiundervisningen.

Eleverna kan ställa frågor så som:

- 1) Varför kan man gå på is men inte på flytande vatten?
Det är ju samma ämne!
- 2) Hur kan giftiga djur bära så farliga ämnen utan att skadas själva?
- 3) Varför ska man ta handsprit mot bakterier?
- 4) Varför är socker farligt för tänderna?
- 5) Varför regnar det inte saltvatten?
- 6) Hur fungerar värktabletter?
- 7) Vad innehåller en sport/energidryck och varför ska ungdomar under 18 helst inte dricka dessa?
- 8) Varför säger de i filmer att man ska dricka mjölk om man har fått i sig något gift?

Hur hanterar man som lärare dessa frågor?

- 1) Fundera ut vilka begrepp och förmågor som är viktiga för eleverna just i det stadiet de är i läroprocessen. Vilka fakta, information och kunskap måste de ha med sig för att uppgiften ska öka förståelsen och inte det inte bara bli en "kul" uppgift? Vilket centralt innehåll berörs och vilka syften/mål kan bli aktuella? Tänk på att nästan vilken frågeställning som helst kan "ledas" in till att bearbeta det innehåll du som lärare vill beröra. T ex kan "kemisk bindning" relateras till alla frågeställningar ovan.
- 2) Utforma en uppgift utifrån elevernas frågeställning. Låt eleverna rösta om en frågeställning som de kan fokusera på – och till vilken olika underfrågeställningar kan formuleras för respektive elevgrupp. Skapa gärna dessa uppgifter tillsammans i lärargruppen eftersom en bra bedömning och förbättringsorienterat arbetssätt startar redan i planeringsstadiet.
- 3) Vilka kunskapskrav är aktuella? När, hur och på vilket sätt ska bedömning ske?
- 4) Hur kan elevsvar på olika bedömningsnivåer se ut? Hur hanterar ni "oväntade" svar eller elevresponser?
- 5) Vilka ramar ska arbetet ha? Hur många föreläsningar, laborationer etc ska ingå? Ska det vara av laborativ karaktär eller skriftlig eller muntlig presentation av resultat?
- 6) Se läroboken som ett uppslagsverk bland många. Ta hjälp av olika typer av litteratur och artiklar, samt

Internetsidor. Ger eleverna en bra chans att uppfylla målet att kunna källkritiskt granska olika informationskällor.

- 7) Att utgå från öppna, verklighetsnära frågeställningar betyder inte att "traditionella" arbetsmetoder inte kan/ska användas, så som katederundervisning, receptlaborationer, läxförhör/prov eller gruppdiskussioner. Väl beprövade didaktiska metoder tillför bara mer stöd och vägledning för eleverna!
- 8) Ge kontinuerlig feedback under det pågående arbetet. Detta kan göras muntligt eller skriftligt eller vi interaktiva plattformar så som "Googledocs" eller likande molnprogram.
- 9) Ge eleverna chans att ta till sig feedbacken och revidera uppgiften. Feedback är till för att användas så den kan inte endast komma i slutet av arbetet.
- 10) Ge möjlighet till själv- och kamratbedömningen så eleven hjälps att bli ägare av sitt eget lärande och själv få syn på vad som måste utvecklas och vad som är dess styrkor.
- 11) Utvärdera kontinuerligt uppgiften som lärare. Är uppgiften på väg åt det håll som du planerat? Behöver något förtydligas eller struktureras för att underlätta för elevernas lärande? Det är för sent att utvärdera efter avslutad uppgift (även om insikten kan användas till efterföljande uppgifter).

Diskutera med lärarkollegor och elever vad som är viktigt för lärandet

Eftersom bedömning och uppgift ska planeras samtidigt är det viktigt att definiera vad som ska bedömas. I följande exempel kommer elevfrågan "**Hur fungerar värktabletter**" att fungera som utgångspunkt. Vi valde att bedöma:

Vi valde att bedöma

Bakgrundssökning av information
Användning och förståelse av naturvetenskapliga nyckelbegrepp
Tydlig frågeställning och syftespresentation
Planering av egen laboration
Genomförandet och dokumentation av laboration
Analys av resultat och presentation av slutsatser och erfarenheter inför klassen

Förklara och förtydliga dessa bedömningsaspekter

Nedan ser ni några exempel på hur lärare och elever tillsammans har definierat och förtydligat vad de olika bedömningsaspekterna nämnda ovan innebär. Dessa kombineras lämpligen med exempel (t ex exempel från tidigare elevarbeten) för att ytterligare förtydliga att detta kan ske på olika sätt. Dessa punkter kan också ligga till grund för skapandet av ett bedömningsverktyg, t ex en matris.

I diskussion mellan lärare och elever fann vi följande aspekter viktiga att tänka på för att "**genomföra en bakgrundssökning**"

Hur ser ni till att använda säkra källor?

Använder ni olika källor (och kan jämföra dessa)?

Anger ni källor korrekt?

Ser ni till att skriva och berätta med egna ord?

Har ni en röd tråd – hittar och använder ni relevant information som hjälper er att besvara frågan och uppnå syftet?

Diskuterar ni inom gruppen om vad som ska inkluderas och varför?

Ser ni till att ha ett kritiskt arbetssätt och har ni förståelse för att och hur teorier och modeller utvecklas?

I diskussion mellan lärare och elever fann vi följande aspekter viktiga att tänka på för att "formulera en frågeställning och för att definiera ett syfte"

Hur kan ni snäva in frågeställningen så att projektet inte blir för stort?

Går det att göra underfrågor?

Varför är detta intressant/viktigt att studera?

Vad skulle ni vilja veta mer om?

Kan ni koppla detta till något ni hört i olika media eller andra kurser (sätta in frågeställningen i ett sammanhang)?

Är detta område relevant – tror ni t ex att det finns flera missuppfattningar angående detta (begrepp/tema) i samhället?

I diskussion mellan lärare och elever fann vi följande aspekter viktiga att tänka på för att "planera en laboration"

Hur ska undersökningen genomföras? Kan ni göra ett flödesschema?

Vilken utrustning ska ni använda? Är ni säkra på hur denna används och dess säkerhet och lämplighet för experimentet?

Vilka kemikalier ska ni använda? Har ni kontrollerat säkerhetsdatabladet för dessa ämnen? Har ni tänkt på att begränsa mängden använda kemikalier?

Hur planerar ni för en säker laboration? Vad händer om ni spiller eller om någon får stänk på sig? Hur tar ni hand om avfallet?

Vad ska ni observera?

Hur ska ni dokumentera era observationer? Tänk på att inte bara dokumentera resultaten – utan även era reflektioner om vad som händer under laborationen

Hur gör ni om det händer något oväntat? Har ni avsatt tid så ni hinner tänka efter och planera om i sådana fall?

Har ni tänkt något runt statistisk säkerhet? Behöver ni t ex upprepa era försök?

Hur ser ni till att alla gruppmedlemmar är delaktiga och har sin uppgift i laborationen?

I diskussion mellan lärare och elever fann vi följande aspekter viktiga att tänka på för att "analys av resultat och erfarenheter"

Ser till att besvara frågeställningen eller återkopplar ni till syftet? Har ni tänkt på eventuella underfrågeställningar?

Refererar ni till olika källor - vare sig de håller med eller motbevisar din teori (ange dessa korrekt)?

Vad var svårast/lättast vid planering och genomförande av laborationen och varför? Fungerade er metod som planerat? Gick det bra att dokumentera under laborationen?

Vad skulle vara intressant att studera vidare?

Vilka nya begrepp tar ni med er från denna uppgift?

Vilka nya laborationsmetoder eller tekniker tar ni med er?

Var det något som förvånade er?

Kan ni se att ni skulle kunna få användning av denna kunskap i andra kurser, moment eller för att förstå vad ni hör på TV eller på Internet?

Har ni tips till någon som skulle göra ett liknande projekt?

Checklista

För att underlätta för eleverna och utan att koppla till bedömning så kan eleverna använda sig av en checklista. I exemplet nedan kan eleven snabbt kontrollera och utvärdera huruvida hon/han har med eller har tänkt på de aspekter som efterfrågas i uppgiftens laborativa del.

Fundera på om....	Ja
Ni har hittat information om de kemikalier ni ska använda	
Ni har tänkt på säkerheten	
Ni har planerat för laborationens olika steg	
Ni har fördelat arbetet i gruppen	
Ni har tänkt ut hur ni ska dokumentera era resultat	
Ni har tänkt på hur ni dokumenterar era tankar och reflektioner under laborationen	
Ni har tänkt hur ni ska ta hand om eventuellt avfall	

Exempel för att förstå olikheter i kvaliteter

Elever behöver få en förståelse över vad som förväntas av dem och vad de olika kunskapskraven innebär. Detta blir extra viktigt om eleverna är studiesvaga eller inte utvecklat en fungerande studieteknik. Vi har arbetat dels med elevexempel från tidigare kurser eller andra klasser för att visa hur svar på olika nivåer kan se ut, samt att även arbeten på samma betygsnivå kan se väldigt olika ut. Om man som lärare inte har givna elevexempel så kan man göra egna typexempel och diskutera dessa med eleverna. Man kan också rätta en text framför klassen – så att de i realtid kan fråga hur läraren tänker och när något är otydligt. Detta kan även göras med praktiska, laborativa uppgifter där läraren genom

demonstrationer uppvisar olika sätt att arbeta experimentellt, så väl som på muntliga prestationer där man t ex kan använda olika tal/föreläsningar på "Youtube" eller liknande som exempel.

Språkutveckling – en förutsättning för lärande

Undersökningar så som PISA och TIMMS visar att svenska ungdomar presterar sämre än tidigare. Bland annat når en femtedel inte upp till basnivån i läsförståelse. Eftersom de naturvetenskapliga ämnena innehåller *ännu ett språk* med många ämnesspecifika och abstrakta begrepp så är en vägledning och ett stöd för eleverna rörande deras språkutveckling av största vikt. Dessa öppna frågeställningar passar väl för att kombinera med exempel på olika studietekniker. Nedan ser ni några exempel på vad ett sådant arbetssätt kan innehålla:

Metod	Förklaring
Ordlistor	Eleverna skriver upp ord och begrepp de inte förstår och försöker hitta förklaringar på dessa. Dessa behöver inte vara av naturvetenskaplig karaktär – men är av vikt för att förstå sammanhanget. Dessa ordlistor får eleven sedan feedback på av läraren – varefter eleven ges möjlighet att komplettera. Ordlistorna finns med under hela kursen, vilket ger eleverna en helhetsbild av kursens innehåll och kunskapsprogression.

Snabbläsning	Då eleverna har svårt att läsa långa stycken, speciellt av naturvetenskaplig karaktär, så får eleverna öva sin förmåga att "snabbläsa" och plocka ut det viktigaste i en text. De ska t ex plocka ut de tio viktigaste orden ur texten och använda detta för att berätta för en kamrat om innehållet.
Egen faktabok	För att sträva mot en kunskapsprogression där eleven får en helhetsbild av kemiämnet kan det fungera bra att låta dem göra en egen faktabok som fylls på under kursens gång. När eleverna arbetar med olika delar av en frågeställning (som i exemplet som ges i denna text) är det extra viktigt att sammanfatta alla elevers kunskap och arbeten så alla eleverna har samma kunskapsbas. Eleven får kontinuerlig feedback av läraren för att undervika att missförstånd uppstår och befästs. Boken fungerar som en loggbok över kursen.
Använda begreppen	Utgå från elevens egna begrepp (t ex i ordlistan) och

	uppmåna eleverna att använda dessa när de svarar på frågor, samarbetar med varandra eller planerar projektet. Begreppen ska kunna användas naturligt och i rätt situation.
--	--

Exempel på en frågeställning, bakgrundsbeskrivning och flödesschema av en elevgrupp rörande värktabletter (utdrag)

Syfte/frågeställning:

*Vissa värktabletter omges av en kapsel och det sägs att dessa därmed löses upp lättare i magen. Vi antar att det är saltsyran i magen som löser upp kapseln och bryter de bindningar som finns mellan molekylerna i som utgör kapseln. Vi vill studera om detta stämmer och vad som kan påverka hur kapseln löses upp. Våra frågeställningar är alltså; **vid vilket pH löses kapseln snabbast upp och påverkas detta av neutraliserande läkemedel så som Novalucol?***

*Försöket vi planerar ska testa vid vilket pH och **koncentration på saltsyra som värktabletten "Ipren kapsel" löses upp bäst.** Vår magsäck innehåller pH 2 av saltsyra och vi vill ta reda på hur snabbt tabletten då löser upp sig. Vi vill även ta reda på om det i böcker eller på*

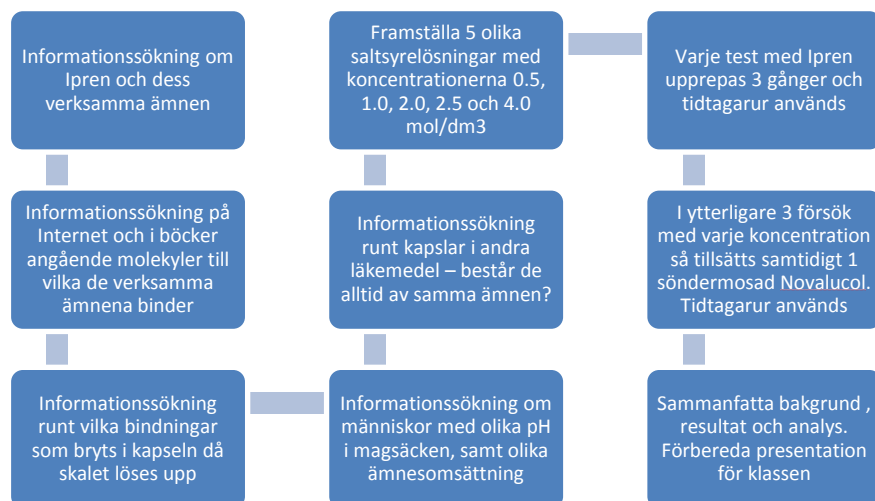
internet finns **människor som har olika pH i sin mage** och om då det kan påverka upptaget. Kan det göra även ha att göra med att man har **snabbare upptag** av mat eller beror det bara på **ämnesomsättningen**? Vi vill även förstå vad själva "iprenmolekylerna" – eller de **verksamma ämnena i tabletten binder till**. Finns det speciella molekyler i magen – eller sker upptaget i tarmen? Vi undrar också hur det går för personer som tar **magsyrehämmande medel** (som Samarin eller Novalukol) samtidigt som de tar Ipre. Får de ett sämre eller långsammare upptag?

Bakgrund:

Ibuprofen är den verksamma substansen i Ipre och denna molekyl tas snabbt från magtarmkanalen (FASS, Medicinsk kemi från 2008). Det betyder alltså att även om tabletten löses upp i magsäcken så tas den inte upp förens den kommer till tarmen. Så är det egentligen med alla ämnen som tas upp i vår kropp, t ex olika näringsämnen som fett och kolhydrater. Även vatten tas upp i tarmen (Spira, Biologi 1 bok). I magen har vi saltsyra som brukar ha pH 2. Saltsyran bryter ned de bindningar (kovalenta bindningar – Kemi 1 bok) som finns mellan ibuprofen molekyler och gör dessa i lagom storlek för att kunna tas upp av kroppen. Det brukar ta från 45 till 75 minuter innan alla molekyler som kan tas upp har tagits upp. Det går snabbare om man tar tabletten på fastande mage (alltså om man inte ätit). Så har man ätit samtidigt som man tagit tabletten så tar det alltså längre tid att få hjälp mot sin smärta. Ibuprofen, som alltså lindrar smärta, binds mest (99%) till något som heter

plasmaprotein. Plasma kan man säga är en del av blodet (Spira, Biologi 1 bok) och proteiner är som en slags katalysatorer i kroppen (Kemi 1 bok). Ibuprofen metaboliseras (det betyder att det bryts ned när det gjort sitt jobb) snabbt i levern via något som heter "cytokrom P450", till två ofarliga produkter. Även njuren arbetar för att rena kroppen från rester. Efter ca 24 timmar har allt försvunnit av tabletten i kroppen. Människor har olika snabba ämnesomsättning men det är osäkert på varför det är så. Vissa bryter ner och tar upp ämnen snabbare än andra (Spira, Biologi 1 bok).

Flödesschema:



Feedback på frågeställning/syfte/flödesschema

Detta är exempel på utvecklingsområden på elevexemplet ovan. Vi har valt att ge feedback i form av frågor för att uppmana eleverna att tänka till och fundera över återkopplingen. Det är viktigt att inte fastna i att "märka ord" och skriva direkta instruktioner som eleven kan fylla i/komplettera utan att reflektera över varför.

Feedback på frågeställning/syfte

Varför valde ni att studera just Iphen?

Vilka kemibegrepp tycker ni att det är viktigt att förklara i ert arbete?

Vilka metoder kommer ni att använda och varför har ni valt dessa?

Kan ni kanske utöka frågan till att jämföra med någon annan värktablett med/utan kapsel?

Förklara hur ni kom att tänka på ämnesomsättningen? Hur tror ni att magsyrehämmande läkemedel kommer att påverka ert resultat?

Kan ni mäta ämnesomsättning och kan ni i så fall få med det i er frågeställning? Om inte kan ni förklara varför detta inte kan mätas med skolans utrustning?

Kan ni motivera varför detta är intressant att studera?

Feedback på bakgrundstext

Hur ser ibuprofenmolekylen ut? Är den stor eller liten och består den av flera delar?

Hur kan syran lösa upp bindningarna i kapseln? Hur stor betydelse tror ni pH har? Hur vet ni att bindningarna är kovalenta?

Varför tror ni tabletten tas upp snabbare vid fasta?

Berätta lite mer om vad kapseln består av? Är det samma beståndsdelar i alla läkemedelskapslar?

Vad betyder begreppet "katalysator"?

Vad har levern och njuren för funktion rent kemiskt?

Hur binder ibuprofenmolekylen till plasmaproteinet? Är det också en kovalent bindning? Och hur transporteras ämnet till det ställe där det gör ont?

Feedback på flödesschema

Varför valde ni att undersöka just dessa 5 olika pH värden?

Vad är er metod för att blanda lösningar och mäta pH? Kan ni förklara lite mer?

Hur tänker ni runt säkerheten under laborationen?

Varför valde ni att upprepa just 3 gånger?

Finns det någon finns med att testa andra värktabletter och magsyrehämmande läkemedel?

Tid för revidering och kamratbedömning

Efter feedback från läraren är det viktigt att ge eleven möjlighet att tänka igenom den återkoppling som ha erhållits och kunna ändra det som den eller gruppen tycker är relevant. För all återkoppling behöver kanske inte användas direkt - utan är tänkt att väcka tankar hos eleven som kan fungera som frön för lärande.

När elever arbetar på detta sätt med en öppen frågeställning, där olika grupper berör olika områden, är det viktigt att grupperna får chans att visa och berätta för hela klassen så att en gemensam kunskapsbas skapas. Vi har valt att elevgrupperna muntligt och genom att demonstrera sina laborationer ger sina kamrater del av deras arbete. Genom kamratbedömning enligt det bedömningsverktyg som beskrivits ovan, samt de frågor som uppstår medan de lyssnar, så kan en givande och utvecklande diskussion med fokus på progressionen framåt skapas. Diskussionen underlättas av att alla elevgrupper har samma grundfrågeställning och att de tillsammans med varandra och läraren skapat förståelse för bedömningsverktyget.

Självvärdering och reflektion över lärande

Efter avslutat arbete och diskussion i klassen är det tid för både lärare och elever att reflektera över hur arbetet fungerat. Nedan ser ni hur en självvärdering efter ett verklighetsnära och öppet kemiprojekt kan se ut.

Tankefrågor:	Egen reflektion:
Vad lyckades du bäst med under projektet?	
Hur fungerade det att arbeta med	

ordlista?	
Hur fungerade det att arbeta med loggbok?	
Vad var lättast/svårast under planeringen? Motivera ditt svar.	
Vad var lättast/svårast vid genomförandet av laborationen? Motivera ditt svar.	
I vilka sammanhang tror du att det är viktigt att kunna de begrepp och metoder du använde under projektet?	
Vad tar du med dig till nästa projekt?	
Vad skulle du vilja ha hjälp av läraren att utveckla?	

En variant av självvärdering som fungerat mycket bra för att generera ökad förståelse och lärande är då vi utgått från påståenden, vilka eleven ska ta ställning till om de kan hålla med eller inte. Om de svarar nej på påståendet måste de ta ställning till huruvida de vet hur de ska hitta svaret eller inte. Dessa typer av självvärderingar hjälper dels eleven att ringa in vad den redan kan och vad som måste utvecklas, samt förtydligar det egna ansvaret som ligger i att först själv försöka hitta svaret. Dessa självvärderingar kan kombineras med att eleven verkligen gör de uppgifter som finns i påståendena så att både lärare och elev verkligen vet att kunskapen och målet uppnåtts. Självklart kan även dessa självvärderingar ge en snabb återkoppling om vad som fungerat bättre och sämre i kemiundervisningen.

Påstående	Ja	Nej	Nej, men jag vet hur jag hittar svaret
Jag vet hur ibuprofenmolekylen ser ut			
Jag kan beräkna koncentrationer och pH på syror och baser			
Jag kan beräkna och genomföra en spädning av en syra			
Jag kan förklara vad en kovalent bindning är			

Sambedömning och utvärdering

För att ett förbättringsorienterat arbetssätt ska fungera så måste återkopplingen gå åt båda hållen, från lärare till elev och från elev till lärare. Elevers utvärderingar och resultat ska fungera som feedback till läraren rörande vad som fungerat och därmed genererat lärande, och vad som kräver ytterligare utveckling. Genom sambedömning blir det lättare för lärare – både att konstruera relevanta och verklighetsnära öppna uppgifter, och att diskutera hur man som lärare kan ge konstruktiv och framåtsträvande feedback till eleven. Nedan ser ni ett antal frågeställningar som kan fungera som underlag för reflektion vid ett kollegialt diskussionstillfälle.

Sambedömning och utvärdering

Motsvarade elevernas resultat de förväntningar ni hade?

Gav uppgiften eleverna möjlighet att uppnå de eftersträvade målen?

Kunde alla nivåer i kunskapskraven uppnås genom uppgiften?

Kan ni plocka ut elevsvar som ni kan använda som referensunderlag vid bedömningsdiskussioner?

Fanns det missförstånd och "fel" som flera elever uppvisade?

Kan ni skapa ett gemensamt feedbackprotokoll?

(Detta motsvarar ett sammanfattande dokument vilket innehåller alla önskade/förväntade svar och viktiga begrepp och förmågor vilket kan delas ut till eleverna för att underlätta återkopplingen så att läraren kan undvika en viss del av den individuella skriftliga feedbacken. Denna kompletteras självklart med individuell feedback i den mån det behövs)

Vilka moment verkade kritiska för lärande?

Fick eleverna oväntade (men kanske positiva) resultat som kan användas till framtida projekt?

Malin Nilsson, KRC

Referenser:

Jidesjö A (2012) En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle – Innehåll, medierna och utbildningens funktion, Avhandling, Linköpings universitet

Jönsson A (2010) Lärande bedömning, Gleerups förlag, Malmö

Jönsson, A. (2011). Att bedöma förmågan att genomföra systematiska undersökningar i kemi. I L. Lindström, V. Lindberg & A. Pettersson (Red.), *Pedagogisk bedömning, 2:a uppl.* (sid. 217-231). Stockholm: Stockholms universitets förlag.

Lindberg V och Löfgren R (2011) Vad krävs för godkänt i kemi? Ur Eriksson I, red "Kemiundervisning, text och textbruk i finlandssvenska och svenska skolor – en komperativ tvärvetenskaplig studie". Stockholms universitets förlag

Nilsson M (2011), 360framsteg, Skolporten, augusti 2011