

Komplexa frågor i kemiundervisningen

Hur kan man designa sin undervisning så att både ämneskunskaper och medborgarbildning utvecklas i gymnasieskolans kemiundervisning? Detta har Cecilia Dudas från Globala Gymnasiet i Stockholm Stad, undersökt genom att studera två lektionsserier, en om batterier och en om organiska miljögifter i vardagsprodukter. Hon har använt sig av designbaserad forskning, som påminner om lärares eget utvecklingsarbete.

Ämneskunskaper i kemi och medborgarbildning

Något som jag upplevt som utmanande i min lärargärning är att designa undervisning så att eleverna både utvecklar sina kemikunskaper och samtidigt sin medborgarbildning. Tidigare forskning visar att kunskaper i kemi är viktiga för att elever ska kunna delta i debatter och beslutsfattande rörande samhällsutmaningar och verka för en hållbar framtid. Men om utbildning i kemi ska vara relevant i förhållande till hållbar utveckling är det inte tillräckligt med ämneskunskaper, utan undervisningen måste organiseras så att eleverna får möjlighet att delta i samtal där kunskaper i kemi efterfrågas. Det är dessutom viktigt att eleverna får tillfälle att uppmärksamma de intressekonflikter och värderingar som finns inom hållbarhetsfrågor, och att dessa frågor inte kan lösas med hjälp av enbart faktakunskaper. En metod att arbeta med hållbarhetsfrågor är att utgå från Socioscientific Issues (SSI), som är naturvetenskapliga frågor som har potentiellt stor påverkan på samhället. Det handlar om frågor som är autentiska, aktuella samt kontroversiella där olika aktörer har olika perspektiv.

Att beforska sin undervisningspraktik

Hösten 2015 påbörjade jag en forskarutbildning i kemididaktik. Utbildningen, som motsvarade två års heltidsstudier, pågick under fyra år, då jag studerade på deltid och arbetade som lärare på deltid. Den erbjöd en fantastisk möjlighet att systematiskt analysera utmaningar och erfarenheter från min egen undervisning och att även få fördjupa mina kunskaper i ämnesdidaktik.

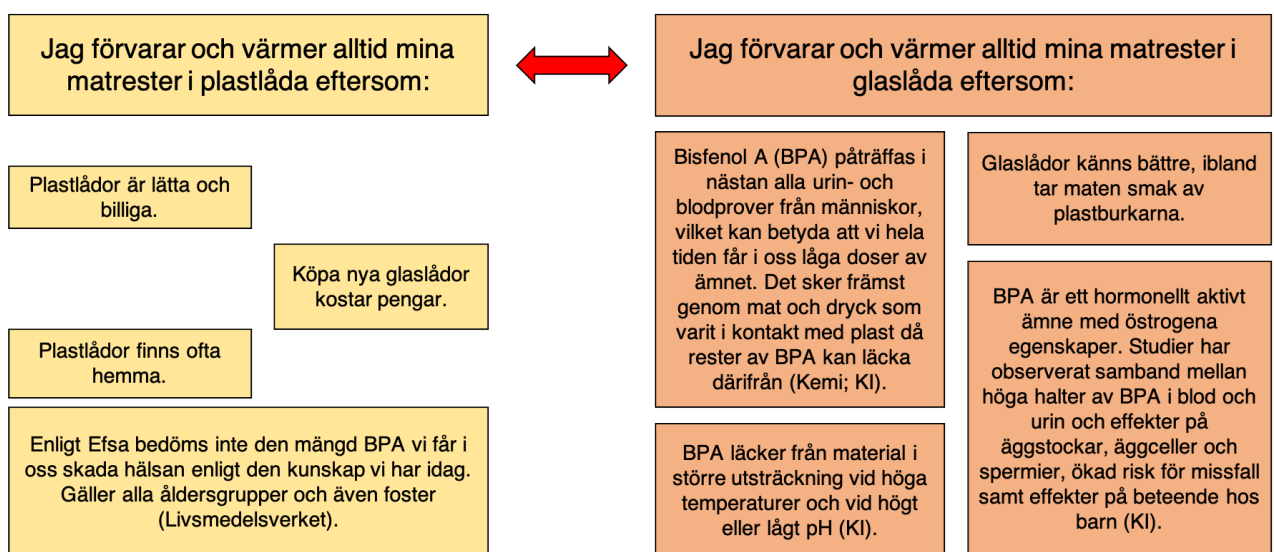
Eftersom komplexitet och komplexa frågor är viktiga delar av både kemiämnet och hållbarhetsfrågor var jag intresserad av att undersöka hur undervisning i kemi kan designas för att stötta elever att uppmärksamma och utveckla den komplexitet som föreligger i hållbarhetsfrågor. Som lärare har jag också brottats

med att förstå vad komplexitet kan innebära i kemiämnet på gymnasiet, så en utgångspunkt blev att ringa in relevanta aspekter av komplexitet. I den första studien, som den här artikeln bygger på, fokuserade vi på följande aspekter av komplexitet: (i) att kunskaper i kemi efterfrågas för att förstå hållbarhetsfrågor och dess eventuella lösningar; (ii) att motstridiga perspektiv och värderingar förekommer samt (iii) att det finns en osäkerhet i kunskapsinnehållet vilket tillsammans med motstridiga perspektiv och värderingar gör frågan ofullständig, svårutredd och motsägelsefull.

Genomförande

Kemididaktisk forskning bygger på samhällsvetenskapliga metoder även om fokus för forskningen är ett naturvetenskapligt ämne, och det är vanligt att använda sig av kvalitativa metoder. Detta kan exempelvis innebära att studera elevers agerande i en klassrumssituation. Studierna genomfördes inom ramen för ordinarie kemiundervisning på två olika gymnasieskolor. På båda skolorna planerade och genomförde jag och de undervisande lärarna aktiviteterna tillsammans. Det material som jag analyserade bestod av videoinspelningar av elevers diskussioner.

Studien genomfördes som en designbaserad studie i två cykler. En designbaserad studie innebär att en aktivitet planeras av lärare och forskare tillsammans, som därefter genomförs med eleverna. Efter genomförandet analyseras aktiviteten och elevernas lärande, och aktiviteten revideras utifrån den analys som har gjorts. Därefter genomförs aktiviteten på nytt, vilket följs av en ny analys. Detta arbete pågår vanligtvis i två till tre cykler. Syftet med processen är att ta fram designprinciper, vilket innebär att utveckla idéer som andra lärare kan inspireras av i sin egen undervisning.



Källor:

<http://www.kemi.se/vagledning-for/konsumenter/kemiska-amnen/bisfenol-a>
<http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/bisfenol-a/>
<http://ki.se/imm/bisfenol-a-bpa>

Konservburkar Argument för

tetrapack Argument för

Större utbud
av konservburkar.

Finns även förpackningar som fäskar ut BPA, däribland kungsmärkat, och dessa konservburkar är ett alternativ (Kungsmärkat).

Claret över hur stora doser BPA som tros vara förlig för människor, men studier har fortfarande visat på hormonstörande egenskaper vilket är anledningen till att slipa konservburkar. (Kemiläranspektiven)

Fria från Bisfenol A, som enligt Naturvårdsstyrelsen är problematiskt. Europeiska kemikaliemyndigheten (ECHA) klassificerar BPA som skadlig för utvecklande organismer och klassificerar också fertilitet. (Naturvårdsstyrelsen)

Efsa och därav Livsmedelsverket bedömer att varken fosters eller människors hälsa skadas av dagens BPA-intag.

Da det finns otydigheter kring Bisfenol A vet man som sagt inte potentiella faror helt, man då BPA förbjöds i nipptistor nyligen, både på EU- och Svungenivå, vilket visar på att BPA's skadlighet har bevisats.

Metalkonserv är mer besvärliga att återvinna, vidare tar de mer plats än tetrapack, vilket är bekvämligare.

Ett exempel på elevarbete om Bisfenol-A

Första cykeln

I den första cykeln arbetade eleverna med ett projekt runt batteriers användning och hållbarhet. Eleverna var indelade i grupper som arbetade med olika typer av batterier (litium-jon, alkaliska, blyackumulatör, algbatteri). Projektet avslutades med en tvärgruppsredovisning där eleverna diskuterade vilket batteri som skulle vara mest lämpligt att använda i olika produkter: en "smart T-shirt", "smarta glasögon" och en rymdraket.

Vår förhoppning var att dessa diskussioner skulle stötta eleverna i att uppmärksamma komplexitet i frågor runt batteriers användning och utveckling av nya produkter. Dessvärre visade analysen att aktiviteten inte stöttade eleverna i detta, då intressekonflikter och osäkerhet endast uppmärksammades ett fåtal gånger. Många grupper resonerade som om det gick att välja ett batteri som är litet, lätt, billigt, miljövänligt och kraftfullt på en gång. Vi upptäckte att det endast var i diskussioner rörande algbatteriet som komplexitet uppmärksammades, vilket vi tolkade som att mötet med kemi i forskningens framkant var viktigt för komplexiteten.

Andra cykeln

För att stötta eleverna i att uppmärksamma komplexitet så reviderade vi både aktivitetens innehåll och struktur till cykel 2. Utifrån resultatet i cykel 1, formulerade vi två designprinciper att använda i planeringen av cykel 2: att aktiviteten ska inkludera kemi i forskningens framkant och explicit efterfråga intressekonflikter.

Som innehåll i cykel 2 valdes organiska miljögifter i vardagsprodukter och eleverna arbetade inledningsvis i grupper med att besvara en egenformulerad frågeställning. (Exempelvis: *Hur påverkar det hormonstörande ämnet Bisfenol A i konservburkar individ och samhälle ur ett hållbarhetsperspektiv?* respektive *Vad har högfluorerade ämnen i impregnerade jackor för hälso- och miljöpåverkan i Sverige på samhälls- och individnivå?*). Därefter genomförde eleverna en aktivitet i tvärgrupper som syftade till att explicit synliggöra olika värderingar och intressekonflikter. Vi introducerade aktiviteten med en övning där läraren hade formulerat motsatta påståenden och skrivit argument för de olika sidorna.

Elevernas uppgift var att på liknande sätt formulera påståenden, utifrån de organiska miljögifter som de arbetat med,

exempelvis "Poppa popcorn i mikro - poppa popcorn i kastrull" och "Använda kläder med Gore-Tex - använd kläder utan Gore-Tex".

Analysen av cykel 2 visade att eleverna i högre grad uppmärksammade komplexitet genom att de identifierade intressekonflikter samt synliggjorde frågans osäkerhet och ofullständighet.

Resultat och implikationer

Utifrån studien formulerade vi tre designprinciper som kan fungera som utgångspunkter för kemiundervisning som syftar till att stötta elever att uppmärksamma komplexiteten i hållbarhetsfrågor:

- att välja ett innehåll så att kunskaper i kemi efterfrågas i elevernas resonemang
- att explicit efterfråga motstridiga perspektiv och värderingar
- att utgå från frågor i forskningens framkant.

Min förhoppning med den här texten är att designprinciperna kan stötta lärare i att utveckla sin undervisning runt hållbarhetsfrågor i kemiundervisningen. Jag har också valt att beskriva designbaserad forskning ganska utförligt eftersom jag tycker att det påminner om hur lärare arbetar för att utveckla sin egen undervisning.

Min förhoppning är därför också att stötta lärare i att upptäcka att didaktisk forskning ofta ligger nära den utveckling som genomförs i den egna undervisningen.

Vill du veta mer? Kontakta gärna mig på cecilia.dudas@gmail.com.

Av Cecilia Dudas



En mer utförlig beskrivning av studien är publicerad i NorDiNa <https://journals.uio.no/nordina/article/view/5871/5423>.

Hela avhandlingen

https://www.mnd.su.se/polopoly_fs/1.456054.15841046211/menu/standard/file/Cecilia%20Dudas%20Lic.%20avhandling.pdf