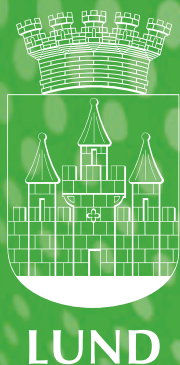


Min egen produkt hemifrån

En undervisningsmetod för att öka
elevers motivation att vilja lära sig kemi

FÖRFATTARE: CAMILLA CHRISTENSSON

ARTIKEL NUMMER 2/2015



SKOLPORTEN

Abstract

Många elever anser att kemi är tråkigt, svårt och abstrakt och endast ett fåtal elever väljer att studera kemi på universitet och högskolor. Syftet med det här utvecklingsarbetet var att undersöka om upplägget ”Min egen produkt hemifrån” kan motivera 16-åriga elever i gymnasiet och öka deras intresse för kemi. Eleverna fick ta med sig en valfri produkt hemifrån, som de undersökte en hel termin parallellt med sina växande kemikunskaper. Både skriftliga reflektioner, enkätsvar och intervjuer visade att eleverna tyckte om att arbeta med att undersöka sin egen produkt hemifrån, att det hjälpte dem att lära sig mer kemi och att de tyckte mer om kemi.

*Camilla Christensson är gymnasielärare i kemi och arbetar på Katedralskolan i Lund
camilla.christensson@utb.lund.se*

Denna artikel har den 4 mars 2015 accepterats för publicering i Skolportens numrerade artikelserie för utvecklingsarbete i skolan. Ansvarig granskare: fil dr. Nitsa Kiriakidou, lektor i kemi och matematik på Polhemskolan i Lunds kommun.

Fri kopieringsrätt i ickekommersiellt syfte för kompetensutveckling eller undervisning i skolan och förskolan under förutsättning att författarens namn och artikelns titel anges, samt källa: Skolportens artikelserie. I övrigt gäller copyright för författaren och Skolporten AB gemensamt.

Denna artikel är publicerad i Skolportens nättidskrift Undervisning & Lärande:
www.skolporten.se/forskning/utveckling/

Aktuell metodbok med författaranvisningar:
www.skolporten.se/metodbok

Vill du också skriva en utvecklingsartikel? Mejla till redaktionen@skolporten.se

Innehållsförteckning

Abstract.....	2
1. Inledning.....	5
2. Bakgrund.....	5
2.1 Humanistiskt perspektiv på kemiundervisning.....	5
2.1.1 Kontextbaserad kemiundervisning.....	5
2.1.2 Elevers intressen.....	6
2.1.3 Elevaktiva metoder.....	7
2.2 Motivation och förståelse.....	8
2.2.1 Motivation.....	8
2.2.2 Förståelse.....	9
3. Syfte.....	9
4. Metod.....	9
4.1 Upplägget med arbetet med "Min egen produkt hemifrån".....	9
4.2 Utvärdering.....	11
5. Resultat.....	12
5.1 Resultat NVP-elever.....	12
5.1.1 Skriftliga reflektioner.....	12
5.1.2 Uppföljning med enkät tio år senare.....	13
5.2 Resultat PDP-elever.....	13
5.2.1 Arbetet med "Min egen produkt hemifrån".....	13
5.2.2 Ökade kunskaper i kemi.....	15
5.2.3 Ökat intresse för kemi.....	16
6. Diskussion.....	17
Bilaga 1 – Min egen produkt hemifrån.....	20
Bilaga 2 – Enkät till NVP-elever.....	22
Bilaga 3 – Enkätfrågor till PDP-elever.....	24
7. Referenser.....	25

1. Inledning

En sammanställning av kemiundervisningen i 25 länder i hela världen, inklusive Sverige, visade att många elever anser att kemi är tråkigt, svårt och abstrakt och att endast ett fåtal elever väljer att studera kemi på universitet och högskolor (Risch 2010). Dessutom visar en undersökning att allmänheten rankar kemiindustrin lägre än genomsnittet av alla industrier, endast oljeindustrin och kärnkraftsindustrin rankas lägre (Cefic 2010). Samtidigt kräver samhället vi lever i idag kunskaper i kemi, dels för att vi som aktiva medborgare i ett demokratiskt samhälle ska kunna ta ställning i olika frågor, dels för att kunskaper i kemi kan hjälpa till att fortsätta utveckla vårt samhälle (Eilks et al 2013). Exempel på frågor som aktiva medborgare kan behöva ta ställning till är val av bränsle, val av olika produkter beroende på hur olika ingredienser påverkar människokroppen eller miljön, samt val av livsmedel, kostråd och dieter.

Ett av syftena med ämnet kemi på gymnasiet är just att eleverna ska utveckla kunskaper om kemins betydelse för individ och samhälle (Ämnesplanen i kemi 2011). Dessutom ska eleverna ges möjlighet att utveckla ett naturvetenskapligt perspektiv på sin omvärld, och elevernas upplevelser, nyfikenhet och kreativitet ska tas till vara.

2. Bakgrund

2.1 Humanistiskt perspektiv på kemiundervisning

Det låga intresset för att lära sig kemi skulle kunna vändas genom att tillämpa ett humanistiskt perspektiv på kemiundervisningen. Detta innebär dels att kemin placeras in i en samhällskontext, dels att undervisningen utgår från eleverna och deras intressen samt genomförs med elevaktiva metoder (Aikenhead 2006). Dessa tre delar av det humanistiska perspektivet på kemiundervisning utvecklas nedan.

2.1.1 Kontextbaserad kemiundervisning

Kontextbaserad kemiundervisning har nyligen presenterats i två översiktsartiklar (King 2012; Ültay & Çalık 2012), en bok om kemiundervisning (Eilks & Hofstein 2013) och en doktorsavhandling (Broman 2015). De visar att genom att placera in kemin i ett relevant vardagssammanhang, blir eleverna mer intresserade av kemi och mer motiverade att lära sig kemi.

Runt om i Europa pågår olika projekt för att öka elevers motivation och intresse för naturvetenskap inklusive kemi, som till exempel TEMI (<http://teachingmysteries.eu/en/>) och PROFILES (<http://www.profiles-project.eu>). TEMI-projektet är ett samarbete mellan 11 länder där undervisningen utgår från ett mysterium som väcker förundran och nyfikenhet hos eleverna och en känsla av att vilja veta mer. Eleverna får sedan försöka lösa mysteriet och samtidigt lära sig kemi. PROFILES-projektet är ett samarbete mellan 19 länder där undervisningen utgår från undersökande arbetssätt.

Sevian och Talanquer (2014) varnar dock för risken att kemins kärna drunknar i kontexten som används för att motivera eleverna och driva lärandet i klassrummet, och ger tre exempel på vad kemiundervisning bör innehålla för att elever ska lära sig kemins kärna. För det första bör eleverna lära sig att undersöka och analysera, det vill säga beskriva, förstå och förutsäga kemiska egenskaper, samt att detektera och identifiera substanser i vår omgivning. För det andra bör eleverna lära sig att designa, det vill säga planera synteser och kemiska processer. För det tredje bör eleverna lära sig utvärdera, det vill säga överväga och bedöma sociala, ekonomiska, miljömässiga samt etiska fördelar och risker med kemiska produkter.

Det är också viktigt att kontexten inte endast används som en aptitretare för att introducera ett nytt område, eller som ett avslutande tillämpat exempel. Kontexten bör löpa som en röd tråd genom hela undervisningen: "It is important in this understanding of chemistry teaching that the context is not a mere motivational trick in the beginning to lure the students into the chemistry. Nor is it an additive in the end to 'further illustrate the subject matter' [...]. The context is the red thread along which the investigation of the issue in question develops. It begins with the learners' prior knowledge and experience, it is guided significantly by their questions and interest and it is linked to as many real world experiences as possible." (Nentwig et al 2007 s. 1441).

Även om kemin placeras in i ett vardagssammanhang, anser inte elever automatiskt att kemiundervisningen är relevant. För att eleverna ska tycka att det är relevant måste det påverka elevernas liv på ett positivt sätt (Stuckey et al 2013).

2.1.2 Elevers intressen

I en stor internationell studie, ROSE, The Relevance of Science Education, har forskare i ett 40-tal länder undersökt vad 15-åriga elever är intresserade av inom naturvetenskap och teknik (Schreiner och Sjøberg 2004; Sjøberg och Schreiner 2010). Resultatet från den svenska delstudien i ROSE visade att eleverna var mest intresserade av hälsa och rymden, oavsett vilket program de valt på gymnasiet (Jidesjö et al 2009; Oskarsson och Karlsson 2011). Dessa och flera andra forskningsstudier har undersökt elevers intresse för naturvetenskap, medan det är få forskare som specifikt har studerat gymnasieelevers kemiintresse.

Nyligen har en studie av kemiintresset hos ungdomar i åldern 15 år och uppåt genomförts i Turkiet (Demirdogen och Cakmakci 2014). Denna studie analyserade 1027 kemirelaterade frågor som ungdomar skickat in till en populärvetenskaplig tidskrift. Utifrån dessa frågor har slutsatser om ungdomars kemiintressen dragits. Författarna argumenterar för att denna metod på ett bättre sätt speglar ungdomars intressen, jämfört med studier där forskare eller lärare har förutbestämt områden eller kategorier som ungdomarna ska ta ställning till huruvida de är intresserade av dem eller inte. En majoritet av ungdomarnas frågor (72,3%) ansågs vara ställda av allmän nyfikenhet, och på så sätt speglade vad ungdomar är intresserade av att veta mer om. De områden som ungdomarna ställde mest frågor om, och därmed ansågs vara mest intresserade av, var olika ämnens aggregationsformer, lösningar, kemiska egenskaper och trender hos grundämnen i periodiska systemets huvudgrupper samt elektronkonfiguration. Flera frågor ställdes även om atomer, molekyler och joner, organisk kemi samt syror och baser. De områden ungdomarna ställde minst frågor om, och därmed ansågs vara minst intresserade av, var reaktionshastighet, termodynamik samt stökiometriska beräkningar.

Karolina Broman med flera (2011) har i sin forskningsstudie undersökt vad 372 gymnasieelever på naturvetenskapsprogrammet i Sverige tyckte om de olika områdena som ingick i Kemi A och Kemi B. Eleverna fick ange de tre lättaste respektive svåraste områdena, samt de tre mest respektive minst intressanta områdena. Eleverna tyckte att atomens uppbyggnad var lättast, men inte speciellt intressant. De var mest intresserade av biokemi och organisk kemi, även om de tyckte att dessa områden var ganska svåra. Det svåraste området ansågs analytisk kemi vara. Eleverna lyfte även fram att de ville att kemiundervisningen skulle kopplas mer till vardagslivet.

I en uppföljande studie undersöktes ytterligare vad 495 gymnasieelever på naturvetenskapsprogrammet önskade för att förbättra kemiundervisningen på gymnasiet (Broman och Simon, 2014). Även i denna studie framkom det att eleverna framförallt önskade sig att kemiundervisningen skulle koppla mer till vardagslivet, men även fler laborationer och mer elevaktiva metoder önskades.

2.1.3 Elevaktiva metoder

Elevaktiva metoder ”innebär att fokus flyttas från lärarens undervisning till barns och ungdomars lärande. Lärarens uppgift handlar om att möjliggöra och organisera lärandesituationer genom att utmana och stimulera elevernas vilja att lära.” (Hensvold 2006 s. 23). Elevaktiva metoder omfattar både elevers lärande i samverkan med andra och elevers individuella arbete. ”Med elevers lärande i samverkan avses olika typer av grupparbeten, till exempel tema- och projektarbeten eller kortare arbeten, där eleverna löser uppgifter tillsammans. [...] Elevernas individuella arbete handlar om elevers arbete med individuella/egna/enskilda uppgifter och/eller deras planering av arbetet.” (Hensvold 2006 s. 32).

2.2 Motivation och förståelse

I Lusten att förstå – Om lärande på människans villkor (2010) skriver Peter Gärdenfors att ”Människan föds med en naturlig nyfikenhet och lust att lära” (s. 21) och lyfter fram motivation och förståelse som två centrala aspekter av framgångsrikt lärande. Både när det gäller motivation för lärande i allmänhet (Gärdenfors 2010) och motivation för lärande specifikt i kemi (Bolte et al 2013) kan den delas in i yttre respektive inre motivation. Yttre motivation kommer utifrån och kan till exempel vara att eleven gör något för att få en belöning som pengar, pris eller höga betyg eller för att undvika bestraffning. Det är det som brukar kallas ”morot och piska”. Inre motivation kommer inifrån och gör att eleven känner glädje eller tillfredsställelse eller gör det av intresse. Som lärare vill vi försöka öka elevernas inre motivation.

2.2.1 Motivation

En modell för att öka elevernas motivation, som har några år på nacken och utvecklades för att öka elevers läs- och skrivkunnighet men som fortfarande känns aktuell och relevant även för kemiundervisning, är Turner & Paris (1995) sex C modell:

- CHOICE – den inre motivationen ökar när eleverna får möjlighet att välja som till exempel vilket experiment, vilken uppgift, vilken ordning, vilket sätt att presentera.
- CHALLENGE – uppgifter som är för svåra för eleverna kan skapa frustration, medan för lätta uppgifter kan tråka ut dem. Bäst blir det om uppgifterna är lagom utmanande, och är nära gränsen för vad de klarar av.
- CONTROL – den inre motivationen ökar när eleverna får möjlighet att vara med och bestämma och påverka innehållet i undervisningen eller vem de ska laborera med. De blir ansvariga och oberoende.
- COLLABORATION – eleverna kan motiveras av att dela erfarenheter med varandra i olika samarbeten eller grupparbeten.
- CONSTRUCTING MEANING – genom att eleverna förstår värdet av kunskapen, kan de motiveras att vilja lära sig mer.
- CONSEQUENCES – genom att få positiva belöningar i form av att känna sig nöjda med sin insats, känna eget ansvar, få lyckade resultat, kan elevernas motivation öka.

2.2.2 Förståelse

Både Gärdenfors (2010) och Wiliam (2013) anser att det är viktigt att fortlöpande utvärdera elevers förståelse och att ge dem återkoppling, samt att elever tar eget ansvar för sitt lärande. Ett sätt att utvärdera elevers förståelse är att använda språket, både muntligt och skriftligt. Enligt läroplanen ska förtrogenhet med det svenska språket befästas genom undervisningen i många av skolans ämnen, och eleverna ska i alla ämnen arbeta med att utveckla sitt språk. På naturvetenskapsprogrammet är språket ”ett redskap för kommunikation men också för reflektion och lärande” (Gy 2011, s. 47). Detta är i linje med tidigare forskning (Dysthe 1996; Skolverket 2000) som visat att kunskapsutvecklingen hör ihop med språkutvecklingen, och därför måste eleverna få träna på att producera egna texter och inte bara reproducera andras texter. Sampson och Walker (2012, s. 1443) har visat att elever lär sig mer kemi genom att skriva i kemiundervisningen, eftersom de i skrivandet tvingas reflektera över innehållet, och menar att ”students write to learn by learning to write chemistry”. Det är viktigt att eleverna får föra ett längre resonemang med fullständiga meningar och sambandsord, inte endast enstaka begrepp eller korta påståenden (Kouns 2010; Kouns 2014). Som lärare har vi då möjlighet att utvärdera elevernas förståelse och ge dem återkoppling för ökat lärande.

3. Syfte

Syftet med det här utvecklingsarbetet var att undersöka om upplägget ”Min egen produkt hemifrån” kan motivera 16-åriga elever i gymnasiet och öka deras intresse för kemi. Forskningsfråga: Lär sig gymnasieelever mer kemi och tycker de mer om kemi med detta upplägg?

4. Metod

4.1 Upplägget med arbetet med ”Min egen produkt hemifrån”

Upplägget har genomförts två gånger, en gång i årskurs ett på naturvetenskaps-programmet (NVP) läsåret 2003/2004 och en gång på pre-diploma programme (PDP), ett förberedelseår inför det tvååriga International Baccalaureate diploma programme, läsåret 2013/2014.

Tjugonio NVP-elever och 38 PDP-elever deltog i studien. Undervisningen av PDP-eleverna bedrevs på engelska.

Under terminen gick vi igenom olika moment som grundämnen, jon- respektive molekylföreningar, syror och baser och organiska föreningar. För varje moment fick eleverna försöka identifiera motsvarande föreningar i innehållsförteckningen för sin produkt samt försöka hitta strukturen för föreningen och dess funktion i produkten (se bilaga 1). Vid laborationstillfällena fick de utöver tillhandahållna kemikalier även undersöka sin egen produkt och till exempel mäta konduktivitet eller pH. Efter varje moment fick eleverna återkoppling på det de hade skrivit, antingen korrigerings av missuppfattningar eller uppmuntran till fördjupat resonemang.

[illegible]

10

4.2 Utvärdering

Upplägget med ”Min egen produkt hemifrån” utvärderades med olika metoder av de olika elevgrupperna.

NVP-eleverna utvärderade upplägget genom skrivna reflektioner. Dessa elevers reflektioner följdes upp med en enkät tio år senare våren 2014 (se bilaga 2).

PDP-eleverna utvärderade upplägget genom att besvara en anonym enkät. Enkäten innehöll fler frågor som är utanför den här studien, men de två frågorna relaterade till denna studie var slutna flervalsfrågor där elevernas svar var begränsade till förutbestämda svarsalternativ (se bilaga 3). I frågan som handlade om arbetet med deras produkt hemifrån var flera svarsalternativ tillåtna, medan i frågan om vad de tyckte om kemiämnet var endast ett svarsalternativ tillåtet. Denna enkät genomfördes på engelska, men resultaten presenteras på svenska.

PDP-elevernas enkätsvar följdes kvalitativt upp med 10 minuters semistrukturerade intervjuer sex månader efter avslutad kemikurs våren 2014. Alla PDP-eleverna kontaktades och frågades om de kunde tänka sig att ställa upp på en intervju. Fem elever erbjöd sig att ställa upp, och alla dessa intervjuades. Intervjuerna spelades in med diktafon och referattranskriberades, där endast citat transkriberades ordagrant. Eleverna och deras vårdnadshavare godkände skriftligt att intervjuerna spelades in för forskningssyfte enligt god forskningssed (Vetenskapsrådet 2011). I intervjuerna fick eleverna möjlighet att till exempel beskriva varför de tyckte om/inte tyckte om att arbeta med ”Min egen produkt hemifrån” och på vilket sätt de tyckte att de hade lärt sig/inte hade lärt sig mer kemi genom att arbeta med ”Min egen produkt hemifrån”.

För att få ett mer kvantitativt resultat, jämfördes PDP-eleverna även med en kontrollgrupp med 19 PDP-elever. Dessa elever hade använt samma lärobok, genomfört i princip samma laborationer och övningar, tränat på samma övningsprov och haft samma prov, men de hade inte arbetat med ”Min egen produkt hemifrån”. De hade dock haft en annan lärare och är därför ingen ideal kontrollgrupp.

5. Resultat

Resultatet presenteras för respektive elevgrupp, eftersom upplägget med arbetet med ”Min egen produkt hemifrån” har utvärderats med olika metoder i de olika elevgrupperna.

5.1 Resultat NVP-elever

5.1.1 Skriftliga reflektioner

NVP-eleverna utvärderade upplägget med ”Min egen produkt hemifrån” med skrivna reflektioner. Nedan visas citat från några elevers reflektioner i slutet av terminen.

”Det har varit intressant att jobba med egen produkt. P.g.a. att man kunde välja en produkt som man kände igen sen tidigare var det lättare att förstå vad som hände i försöken. Jag tycker även att det känns som man har mer nytta av kemi när man kan bevisa det i olika försök med vanliga produkter. Vi har gjort alla laborationer i par och därför var det även bra med en egen produkt p.g.a. att man kunde få testa något själv och se hur allas olika resultat blev.”

”Jag tycker att det har varit mycket kul att få jobba med något som man själv har fått välja att ta med sig hemifrån. [...] Nu har jag lärt mig hur mycket som helst om tandkrämen som jag annars bara stoppar i munnen utan att tänka på vad det egentligen är. Det har varit roligt att vi har fått undersöka våra produkter under en så lång tid och hunnit göra så mycket olika saker med dem.”

”Det har varit intressant att arbeta med egen produkt för att lära sig mer om det, man följer upp något hela tiden och fördjupar sig i något speciellt och får på så sätt något av en inblick hur man systematiskt kan undersöka en produkt. Det är nyttig kunskap som även som här i slutet tränar en i att sammanställa fakta från flera labbrapporter och andra undersökningar samt att matcha det mot andra källor.”

”I början skulle vi skriva upp vilka ämnen vi trodde var grundämnen. Där skrev jag att jag trodde att propan var ett grundämne och att det hade det kemiska tecknet 'P'. Men fick senare veta att Propan var en kemisk förening (C_3H_8) och att 'P' var det kemiska tecknet för fosfor.”

Eleverna tyckte om att arbeta med ”Min egen produkt hemifrån”, och tyckte att det hjälpte dem att lära sig mer kemi. De uppskattade att de själva fick välja produkt och att arbetet relaterade till deras vardagsliv.

5.1.2 Uppföljning med enkät tio år senare

Elevernas reflektioner följdes upp med en enkät (se bilaga 2) tio år senare om vad de kom ihåg från kemiundervisningen i Kemi A i årskurs ett på gymnasiet samt deras studie- och yrkesval efter gymnasiet. Fjorton elever besvarade enkäten.

Få elever kom ihåg arbetet med sin egen produkt eller förväxlade det med andra större uppgifter de gjort (som fördjupningsarbeten eller redovisningar). Fyra elever kom ihåg uppgiften och tyckte att den var rolig, lärorik och intressant. Två elever kom ihåg vilken deras egen produkt var.

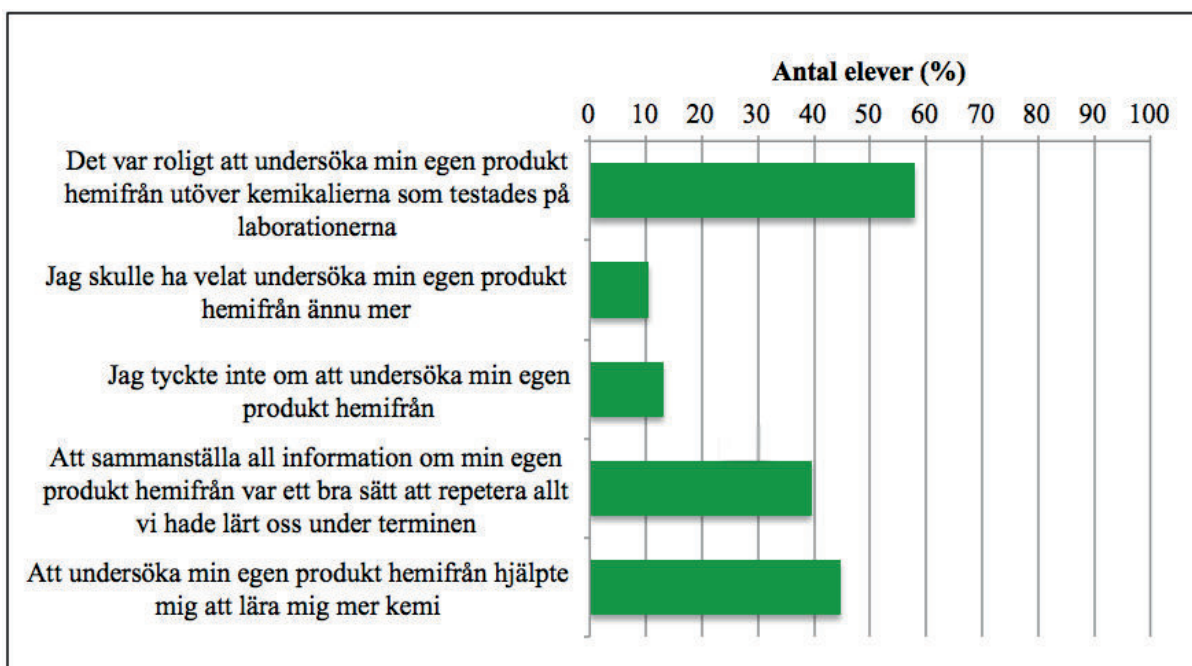
Flera elever hade sett kopplingen till vardagen och hade haft användning av sina kemikunskaper efter gymnasiet. Detta var dock inte enbart beroende av arbetet med ”Min egen produkt hemifrån”, utan av kemiundervisningen som helhet. Några elever hade allmänt haft användning av sina kemikunskaper för att förstå kemirelaterade situationer i vardagslivet som matlagning, och kropp och hälsa, och ren allmänbildning samt att kunna svaren i frågetävlingar och korsord. Några elever hade haft användning av sina kemikunskaper för att förstå biokemi, fysiologi och farmakologi i sina studier till fysioterapeut, apotekare, sjuksköterska respektive läkare. Några elever hade haft användning av sina kemikunskaper vid speciella tillfällen, som att förstå analys av DNA-tester och drogtestar som fångvaktare, förstå årsrapporter från medicinska företag för att fatta beslut om det är värt att investera i att köpa aktier i företagen, samt förstå hur man brygger sitt eget öl.

5.2 Resultat PDP-elever

5.2.1 Arbetet med ”Min egen produkt hemifrån”

PDP-eleverna utvärderade upplägget genom att besvara två frågor i en anonym enkät (se bilaga 3) i slutet av kursen.

En majoritet (58%) av PDP-eleverna tyckte om att undersöka sin egen produkt hemifrån, 10% skulle ha velat undersöka den ännu mer, medan 13% inte alls tyckte om att undersöka sin egen produkt hemifrån (Figur 2). Flera elever (40%) tyckte att sammanställa all information om sin egen produkt hemifrån var ett bra sätt att repetera allt de hade gjort under terminen, och 45% tyckte att arbetet med att undersöka sin egen produkt hemifrån hjälpte dem att lära sig mer kemi.



Figur 2. Antal PDP-elever i % som valt olika påståenden om arbetet med sin egen produkt hemifrån. (Eleverna kunde välja flera påståenden, därför är summan större än 100%.)

Denna enkät följdes upp med semistrukturerade intervjuer sex månader senare. Fem elever intervjuades. De hade alla tyckt om att arbeta med sin egen produkt hemifrån, och hade valt att fortsätta läsa kemi.

Eleverna motiverade att de tyckte om att arbeta med sin egen produkt hemifrån med att de fick arbeta självständigt, att de själva fick välja produkt och ingredienser att undersöka, att det relaterade till deras vardagsliv, att det inkluderade laborativt arbete samt att det var ett nytt och annorlunda sätt att arbeta på.

"Det var nog att man fick så här arbeta lite själv, alltså självständigt."

"Att man själv fick arbeta forskande och att man kunde vara lite mer kreativ."

"Eget val gjorde det roligare, typ."

"Roligt att jobba med det, speciellt eftersom du fick liksom ta någonting hemifrån och undersöka det lite mer, liksom jag tog med dom här pillren som var multivitamin och ville se om det verkligen fanns riktiga saker i den, och då fick man ju reda på att det fanns typ, jag tror det var betakaroten, jag fick veta eftersom allt blev orange, jag gillade det. Det var inte så här typ att man skulle få någonting tråkigt som läraren skulle ge en, här är tvål, här är mer tvål, här är faktiskt något som du skulle vilja veta mer om."

Eleverna såg mening med att lära sig funktionen av ingredienserna i en produkt som de själv använder och har valt att undersöka. De ansåg dessutom att de kan göra ett aktivt val som konsument i och med att de förstår vad som står i innehållsföreteckningen på olika produkter.

"Kul att se att vi har kemi i vardagslivet, och få lite mer förståelse för vad man faktiskt använder."

"Jag tror också att sen att man bryr sig mer om vad det faktiskt är man köper, att man får mer koll på vad som finns i och hur det liksom är mot naturen och mot en själv. Då kan man också välja att köpa lite bättre saker."

De elever som skulle vilja göra mer med sin produkt skulle vilja undersöka mer hur olika ingredienser påverkade kroppen eller miljön, och inte bara funktionen i produkten. Någon elev skulle dessutom gärna vilja försöka analysera för att ta reda på vad produkten innehöll, istället för att bara titta i innehållsförteckningen.

5.2.2 Ökade kunskaper i kemi

Enligt enkätsvaren tyckte 45% av PDP-eleverna att de hade lärt sig mer kemi av att arbeta med sin egen produkt hemifrån (Figur 2). I de uppföljande intervjuerna motiverade eleverna det med att det relaterade till deras vardagsliv, att det var på riktigt, samt att det var ett nytt och annorlunda sätt att arbeta på:

"Det var ju alltså kul att se, liksom, ändå att det fanns i såna saker som vi faktiskt använder, det var liksom, inte bara hitte-på-saker, om man säger så, så det var kul."

"Det gjorde det mindre abstrakt eftersom man kunde relatera till en produkt som man använde, vilket gjorde det mer förståeligt."

"Ja, man fick typ forska om olika ämnen som man kanske inte så här innan, så här, skulle vetat så mycket om."

"Jag fick ju ta reda på [...] både molekylformel och hur ser strukturen ut och såna saker, jag tyckte det var intressant, för jag, man tänker sig alltid liksom att 'ja, dom har väl sin lilla fina formel' men att dom kan forma såna här saker, till exempel som betakaroten, det var lite så här 'wow'."

"Fick också djupare kunskaper, för på högstadiet nuddade man det lite nätt, men man sa inte så mycket om det, här så fick man lite mer så här 'varför' och det tyckte jag var väldigt kul, plus att man ju fick göra det på egen hand."

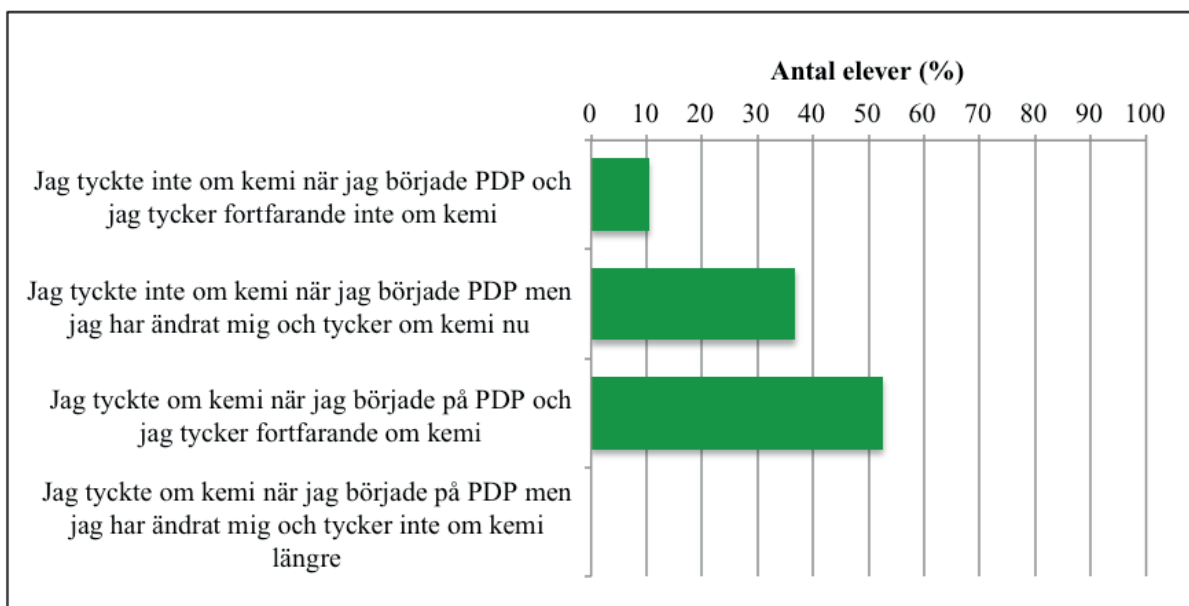
"Det var ett annorlunda sätt att lära sig kemi på [...] vi har ju aldrig lärt oss kemi på detta sättet, med våra egna produkter, så det var ju kul."

På frågan om eleverna konkret lärde sig mer kemi jämfördes PDP-elevernans provresultat i slutet av kursen med provresultatet i en kontrollgrupp på 19 PDP-elever. Av totalt 36 poäng var medianen i elevgruppen som arbetat med "Min egen produkt hemifrån" 31 poäng, medan medianen i kontrollgruppen var 26 poäng. Sålunda, var det ett lite högre

provresultat hos de elever som arbetat med ”Min egen produkt hemifrån”, vilket skulle kunna indikera att eleverna faktiskt lärde sig mer kemi med detta upplägg. Provet testade inte information om ingredienser i produkterna, utan endast generella kemikunskaper om grundläggande kemibegrepp som atomer, joner, kemiska föreningar, strukturformler och reaktionsformler.

5.2.3 Ökat intresse för kemi

Enligt enkätsvaren tyckte de flesta PDP-eleverna (53%) om kemi när de började kemikursen, och tyckte fortfarande om kemi när kursen avslutades (Figur 3). Däremot tyckte 10% av PDP-eleverna varken om kemi när de började eller avslutade kursen, medan 37% av PDP-eleverna inte tyckte om kemi när de började kursen men hade ändrat sig och tyckte om kemi när kursen avslutades. Alltså, av de arton elever som inte tyckte om kemi när kursen började, hade 78% ändrat sig och tyckte om kemi när kursen avslutades, det vill säga fjorton elever hade ändrat sig.



Figur 3. Antal PDP-elever i % som besvarat frågan ”Vad tycker du om ämnet kemi?”. (Endast ett svarsalternativ var tillåtet.)

Fyra av de fem PDP-eleverna som intervjuades tyckte om kemi redan från början, medan en elev inte tyckte om kemi från början men sedan ändrade sig. Denna elev kände sig mer som en samhällsvetare i början, men efterhand som hon lärde sig och förstod mer kemi tyckte hon mer och mer om kemi och kände att välja kemi faktiskt var ett möjligt alternativ för henne.

6. Diskussion

Både NVP- och PDP-elever tyckte om att arbeta med ”Min egen produkt hemifrån”, och tyckte att det hjälpte dem att lära sig mer kemi och att tycka mer om kemi. Av de PDP-elever som inte tyckte om kemi när de började kursen, hade 78% ändrat sig och tyckte om kemi när kursen avslutades efter en termin. Detta skulle dock kunna bero på andra faktorer än arbetet med ”Min egen produkt hemifrån”, som till exempel många elevdiskussioner i smågrupper eller visning av korta filmer från Kemikalendern (<https://www.youtube.com/user/chemistrycalendar>) respektive Periodic Table of Videos (<http://www.periodicvideos.com>).

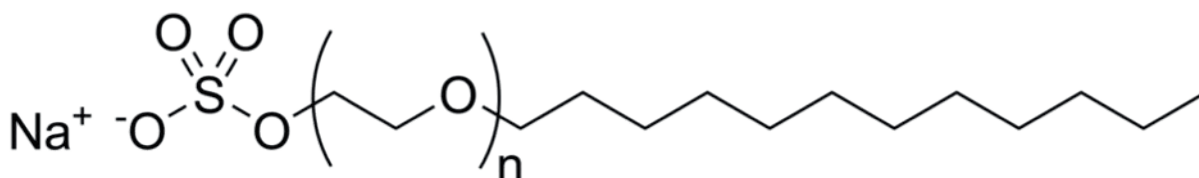
Eleverna har valt produkter som de har varit intresserade av att undersöka och lära sig mer om. De flesta produkterna har haft koppling till hälsa, som till exempel hygienartiklar och kosttillskott, vilket stämmer med tidigare studiers resultat av elevers intressen (Jidesjö et al 2009; Oskarsson och Karlsson 2011). Eleverna har tyckt att det har varit spännande att se de komplicerade strukturerna för flera organiska molekyler, vilket är i linje med tidigare studie om elevers kemiintresse på gymnasiet (Broman et al 2011). Alla ingående moment i arbetet med ”Min egen produkt hemifrån” fanns dessutom med bland de kemiområden som ungdomar är mest intresserade av enligt Demirdogen och Cakmakci (2014). Upplägget har påverkat eleverna på ett positivt sätt och därmed varit relevant för dem, enligt Stuckey et als definition av relevant (2013).

Eleverna som ställde upp på att intervjuas hade alla tyckt om att arbeta med ”Min egen produkt hemifrån”, därför saknas kvalitativt resultat från de elever som inte tyckte om att arbeta med den.

Det är tydligt i både skriftliga reflektioner, enkätsvar och intervjuer att eleverna har uppfattat att de har lärt sig mer kemi. Tanken var att eleverna skulle lära sig mer kemi, genom att arbeta mer med de olika kemibegreppen och därmed befästa dessa kunskaper. Eleverna såg snarare att de lärde sig mer kemi eftersom de fick undersöka strukturer och funktioner hos nya kemiska föreningar som de inte kände till tidigare.

Ett exempel på vad eleverna lärde sig om de kemiska föreningarna i sina produkter var att citronsyra sänker pH i schampo så att fjällen på hårstråna ligger platta så att ljuset reflekteras åt ett och samma håll vilket gör att håret ser glänsande ut (Snyder 2003). Vid basiskt pH reflekteras ljuset åt olika håll vilket gör att håret ser trist och tråkigt ut. Andra exempel var att natriumfluorid i tandkräm reagerar med tandemaljen och stärker tänderna (Andersson et al 2001), och att glycerol i handkräm binder vatten så att huden återfuktas (Lodén 2013). I detta stadium visste dock eleverna ännu inget om kemisk jämvikt som ligger bakom förstärkningen av tandemaljen, eller om vätebindningar som är orsaken till att glycerol binder mycket vatten.

Peter Gärdenfors (2010) beskriver fyra olika sorters lärande som är kopplade till fyra olika typer av minnen. Det semantiska lärandet handlar till exempel om att lära sig olika begrepp. ”Det semantiska minnet behöver goda exempel på vad som faller under ett begrepp och vad som inte gör det.” (s. 56). Med arbetet med ”Min egen produkt hemifrån” fick eleverna träna på att identifiera olika föreningar i innehållsförteckningen och därmed befästa sina kunskaper om hur man känner igen till exempel jonföreningar. Ett exempel är den komplicerade jonföreningen natrium laureth sulfat, där eleverna lärde sig att känna igen sulfat i slutet av namnet samt laddningarna i den komplicerade strukturen, trots att de tidigare i den ordinarie kemiundervisningen endast mött enkla jonföreningar som natriumklorid (NaCl) och kopparsulfat (CuSO_4).



Efter varje moment fick eleverna återkoppling på det de hade skrivit, antingen korrigerings- eller missuppfattningar eller uppmuntran till fördjupat resonemang, i linje med vad både Gärdenfors (2010) och Wiliam (2013) förespråkar. En vanlig missuppfattning var att eleverna skrivit att deras produkt var en jonförening, istället för att den innehöll en jonförening. En del elever fick inte lampan att lysa vid test av ledningsförmågan hos jonföreningar, och drog därför slutsatsen att produkten inte innehöll någon jonförening. De uppmuntrades då till att titta i innehållsförteckningen och identifiera en jonförening och sedan försöka förklara varför lampan inte lyste trots att produkten innehöll en jonförening. Detta ledde till en diskussion om olika ämnens koncentrationer och hur det kunde påverka resultatet. Elevernas kemikunskaper ökade i takt med att deras texter om

sin egen produkt växte fram, och de blev säkrare på formuleringar och användning av olika kemibegrepp, vilket stämmer överens med tidigare forskning av Kouns (2014) och Sampson och Walker (2010).

För att kunna dra en säkrare kvantitativ slutsats, hade det varit bättre att alla elever hade haft samma lärare, och delats in i två grupper där den ena gruppen arbetade med "Min egen produkt hemifrån" och där den andra gruppen inte gjorde det. Dessutom borde alla elever ha fått genomföra ett test i början av terminen och sedan ett prov i slutet av terminen för att kunna jämföra förändringen mellan de båda grupperna.

Eftersom arbetet med "Min egen produkt hemifrån" var en öppen uppgift, där alla hade olika produkter respektive ingredienser, och det inte endast fanns en lösning på uppgiften, är det troligt att eleverna tog sig an arbetet med inställningen att lösa uppgiften istället för att slutföra den i linje med resultatet från Paris och Turners studie (1995, s. 664): "Because there were many 'correct' answers to open tasks, students approached tasks as problems to solve rather than as exercises to complete." Detta stimulerade och motiverade eleverna till att ta ansvar för sitt lärande.

Vidare har arbetet med "Min egen produkt hemifrån" inte endast använts för att motivera eleverna i början av kemikursen eller som ett avslutande exempel, utan gått som en röd tråd genom de olika kemiområdena under en längre period i kemiundervisningen, vilket Nentwig et al 2007 ansåg vara viktigt när det gäller kontextbaserad kemiundervisning. Detta återspeglas även i citatet från en av NVP-eleverna: "Det har varit roligt att vi har fått undersöka våra produkter under en så lång tid och hunnit göra så mycket olika saker med dem."

De flesta NVP-elever har valt naturvetenskapsprogrammet för att de tycker om de naturvetenskapliga ämnena, andra för att de inte vet vad de vill göra efter gymnasiet och naturvetenskapsprogrammet är brett och håller många dörrar öppna. PDP-elever läser mellan tolv och femton olika ämnen, och väljer sedan sex ämnen till diploma programme. Sålunda är många PDP-elever inte intresserade av de naturvetenskapliga ämnena över huvud taget. Därför kan det vara en utmaning att undervisa en så heterogen elevgrupp. Arbetet med "Min egen produkt hemifrån" passade även denna elevgrupp.

Arbetet med "Min egen produkt hemifrån" har sammanfattningsvis utgått från elevers intressen och erfarenheter, kemin har placerats in i ett vardagssammanhang som var relevant för eleverna, och uppgifterna har genomförts med elevaktiva metoder enligt det humanistiska perspektivet. Eleverna har fått möjlighet att välja produkt att ta med hemifrån och vilka kemiska föreningar i innehållsförteckningen som de ville undersöka. Eleverna har förstått värdet av kunskaperna. Eleverna har därmed ökat sin inre motivation och lärt sig mer kemi.

Bilaga 1 – Min egen produkt hemifrån

Kursiverade moment om hur ingredienserna antingen påverkar människokroppen eller miljön är tillagda efter elevernas önskemål som framkom i intervjuerna.

1. Ta med en produkt hemifrån, som du skulle vilja undersöka närmare.

Det kan till exempel vara schampo, tandkräm, deodorant, tvål, tvättmedel i antingen flytande eller pulverform. Ta med förpackningen, som måste ha en innehållsförteckning. Ta inte med en produkt med farosymboler eller faropiktogram för frätande, brandfarlig, hälsofarlig eller giftig. Det är okej att ta med produkter som är hälsoskadliga (orange ruta med kryss eller röd romb med utropstecken).

2. Ta ett **foto** av din produkt

Skriv vad det är för en **produkt**

Skriv ner innehållsförteckningen (om listan är mycket lång, räcker det med de första tio ingredienserna)

Identifiera minst ett grundämne i **innehållsförteckningen**

Använd länken till Web Elements (<http://www.webelements.com/>) och leta fram följande information om **grundämnet**

- Namnet på grundämnet
- Symbol
- Grupp
- Period
- Antal valenselektroner
- Antal elektronskal
- Aggregationsform vid rumstemperatur
- Färg
- Metall, icke-metall eller halvmetall

3. Jon- eller molekyلفöreningar

Beskriv vad du gjorde med din produkt på laborationen (till exempel hur du mätte konduktiviteten, om du mätte direkt i din produkt eller om du först löste upp eller spädde din produkt i vatten).

- Presentera ditt resultat – ledde din produkt elektricitet eller inte?
- Innehöll din produkt jonföreningar eller inte? Om ja, försök att identifiera minst en jonförening i innehållsförteckningen. (Om inte, välj en molekyلفörening istället.)

- Försök att hitta formeln och/eller strukturen för den föreningen
- Försök att ta reda på funktionen hos den föreningen i din produkt
- *Försök att ta reda på hur den föreningen antingen påverkar människokroppen eller miljön*
- Kom ihåg att ange källorna till din information

4. Alkalimetaller eller halogener

Försök att identifiera en alkalimetall eller halogen i innehållsförteckningen.

- Försök att hitta information om den antingen på Web Elements (<http://www.webelements.com/>) eller The Periodic Table of Videos (<http://www.periodicvideos.com/>).
- Försök att ta reda på funktionen hos den i din produkt
- *Försök att ta reda på hur den antingen påverkar människokroppen eller miljön*
- Kom ihåg att ange källorna till din information

5. Syror eller baser

Beskriv vad du gjorde med din produkt på laborationen.

- Presentera ditt resultat – var din produkt sur, neutral eller basisk?
- Försök att identifiera vilken förening i innehållsförteckningen som påverkar pH
- Försök att hitta formeln och/eller strukturen för den föreningen
- Försök att ta reda på funktionen hos den föreningen i din produkt
- *Försök att ta reda på hur den föreningen antingen påverkar människokroppen eller miljön*
- Kom ihåg att ange källorna till din information

6. Organiska föreningar

Försök att identifiera en organisk förening i innehållsförteckningen (det skulle kunna vara en mer komplicerad förening än enkla alkaner och alkener som vi har gått igenom på lektionerna, och den skulle kunna innehålla fler grundämnen utöver kol och väte)

- Försök att hitta formeln och/eller strukturen för den föreningen
- Försök att ta reda på funktionen hos den föreningen i din produkt
- *Försök att ta reda på hur den föreningen antingen påverkar människokroppen eller miljön*
- Kom ihåg att ange källorna till din information

Bilaga 2 – Enkät till NVP-elever

Kemiundervisning

1. Vad minns du mest från Kemi A i årskurs ett?

det kan vara antingen något positivt eller något negativt

2. Vad minns du av kopplingen mellan kemi och livet utanför skolan?

3. Vad minns du av uppgiften ”Min egen produkt hemifrån” som ni arbetade med större delen av höstterminen?

4. Vad tyckte du om kemi i årskurs ett på gymnasiet?

sätt kryss i relevant ruta

Intressant ☐ ☐ ☐ Ointressant

Roligt ☐ ☐ ☐ Tråkigt

Lätt ☐ ☐ ☐ Svårt

Meningsfullt ☐ ☐ ☐ Meningslöst

5. Har du haft användning av dina kemikunskaper efter gymnasiet?

☐ Ja, ge exempel

☐ Nej

Studieval

6. Har du valt att studera vidare efter gymnasiet?

☐ Ja

☐ Nej gå vidare till fråga 10

7. Vad studerar du/har du studerat?

8. Ingår/ingick det någon kemi i utbildningen?

☐ Ja ange kurs/er

☐ Nej

9. Vad var det som gjorde att du valde just den utbildningen?

Yrkesval

10. Vad jobbar du med just nu?

om du inte jobbar just nu, gå vidare till övriga kommentarer

11. Ingår det någon kemi i arbetsuppgifterna?

☐ Ja, ge exempel

☐ Nej

12. Vad var det som gjorde att du valde just det yrket?

Övriga kommentarer

Bilaga 3 – Enkätfrågor till PDP-elever

(2/7)

I have tried to connect chemistry to everyday life, to make you aware of "chemistry is all around you".

Therefore you were to bring your product from home to investigate it further learning more about it in parallel with your growing knowledge in chemistry.

What did you think of this?

- ☐ Investigating my product from home helped me learn more chemistry
- ☐ It was fun to investigate my product from home in addition to the chemicals tested in the lab
- ☐ Compiling all information about my product from home was a good way to revise everything we had done during the semester
- ☐ I would have liked to investigate my product from home even further
- ☐ I did not like to investigate my product from home

 Previous

Next 

 Cancel

(6/7)

What do you think of the chemistry subject?

- ☐ I did not like chemistry before I started PDP and I still do not like it
- ☐ I did not like chemistry before I started PDP but I have changed my mind and do like it now
- ☐ I liked chemistry before I started PDP and I still like it
- ☐ I liked chemistry before I started PDP but I have changed my mind and do not like it any longer

 Previous

Next 

 Cancel

7. Referenser

Aikenhead, GS (2006). *Science education for everyday life – evidence-based practice*. Teacher College Press.

Andersson, S, Sonesson, A & Vannerberg, NG (2001). *Kemin i samhället*. Liber.

Bolte, C, Streller, S & Hofstein, A (2013). *How to motivate students and raise their interest in chemistry education*. I Eilks, I & Hofstein, A (Red.) *Teaching chemistry – A studybook*, ss. 67-95. Sense Publishers.

Broman, K (2015) *Chemistry: Content, context and choices – Towards students' higher order problem solving in upper secondary school*. Doktorsavhandling, Institutionen för Naturvetenskapernas och Matematikens Didaktik, Umeå universitet.

Broman, K, Ekborg, M & Johnels, D (2011). *Chemistry in crisis? Perspectives on teaching and learning chemistry in Swedish upper secondary schools*. NorDiNa, vol. 7, nr. 1, ss. 43-53.

Broman, K & Simon, S (2014). *Upper secondary school students' choice and their ideas on how to improve chemistry education*. International Journal of Science and Mathematics Education. DOI: 10.1007/s10763-014-9550-0, publicerad online 2014-05-22.

Cefic (2010). *Facts and Figures. 2010: The European Chemical Industry in a Worldwide Perspective*. European Chemical Industry Council.

Demirdogen, B & Cakmakci, G (2014). *Investigating students' interest in chemistry through self-generated questions*. Chemistry Education Research and Practice, vol. 15, ss. 192-206.

Dysthe, O (1996). *Det flerstämmiga klassrummet*. Studentlitteratur.

Eilks, I & Hofstein, A (2013). *Teaching chemistry – A studybook*. Sense Publishers.

Eilks, I, Rauch, F, Ralle, B & Hofstein, A (2013). *How to allocate the chemistry curriculum between science and society*. I Eilks, I & Hofstein, A (Red.) *Teaching chemistry – A studybook*, ss. 1-36. Sense Publishers.

Gy 2011. *Läroplan, examensmål och gymnasiegemensamma ämnen för gymnasieskola 2011*. Skolverket.

- Gärdenfors, P (2010). *Lusten att förstå – Om lärande på människans villkor*. Natur och Kultur.
- Hensvold, I (2006). *Elevaktiva arbetsmodeller och lärande i grundskolan – en kunskapsöversikt*. Forskning i Fokus, nr. 30. Myndigheten för skolutveckling.
- Jidesjö, A, Oscarsson, M, Karlsson, KG & Strömdahl, H (2009). *Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons*. NorDiNa, vol. 5, nr. 2, ss. 213-229.
- King, D (2012). *New perspectives on context-based chemistry education: using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning*. Studies in Science Education, vol. 48, ss. 51-87.
- Kouns, M (2010). *Inga IG i Kemi A! En språkdidaktisk studie av en kemilärares undervisningsstrategier i en gymnasieklass med elever med svenska som andraspråk*. Licentiatuppsats, Malmö Studies in Educational Sciences, Licentiate Dissertation Series 2010:15. Malmö högskola.
- Kouns, M (2014). *Beskriv med ord – Fysiklärare utvecklar språkinriktad undervisning på gymnasiet*. Doktorsavhandling, Malmö Studies in Educational Sciences No 73, Doctoral Dissertation in Education. Malmö högskola.
- Lodén, M (2013). *Ren, mjuk och vacker – Kemi och funktion hos kosmetika*. Apotekarsocieteten.
- Nentwig, PM, Demuth, R, Parchmann, I, Gräsel, C & Ralle, B (2007) *Chemie in kontext: Situating learning in relevant contexts while systematically developing basic chemical concepts*. Journal of Chemical Education, vol. 84, nr. 9, ss. 1439-1444.
- Oskarsson, M & Karlsson, KG (2011) *Health care or atom bombs? Interest profiles connected to a science career in Sweden*. NorDiNa, vol. 7, nr. 2, ss. 190-201.
- Risch, B (2010). *Teaching chemistry around the world*. Waxmann.
- Sampson, V & Phelps Walker, J (2012). *Argument-driven inquiry as a way to help undergraduate students write to learn by learning to write in chemistry*. International Journal of Science Education, vol. 34, nr. 10, ss. 1443-1485.

Schreiner, C & Sjøberg, S (2004). *Sowing the seeds of ROSE. Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students' views of science and science education.* University of Oslo, Department of Teacher Education and School Development.

Sevian, H & Talanquer, V (2014). *Rethinking chemistry: a learning progression on chemical thinking.* Chemistry Education Research and Practice, vol. 15, ss. 10-23.

Sjøberg, S & Schreiner, C (2010). *The ROSE project. An overview and key findings.* University of Oslo.

Skolverket (2000). Nationella kvalitetsgranskningar. *Läs- och skrivprocessen som ett led i undervisningen.*

Snyder, CH (2003). *The extraordinary chemistry of ordinary things.* Fourth edition. John Wiley and Sons.

Stuckey, M, Hofstein, A, Mamlok-Naaman, R & Eilks, I (2013) *The meaning of relevance in science education and its implications for the science curriculum.* Studies in Science Education, vol. 49, ss. 1-34.

Turner, J & Paris, S (1995). *How literacy tasks influence children's motivation for literacy.* The Reading Teacher, vol. 48, ss. 662-673.

Ültay, N & Çalık, M (2012). *A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula.* Journal of Science Education and Technology, vol. 21, nr. 6, ss. 686-701.

Vetenskapsrådet (2011). *God forskningssed.* Vetenskapsrådets Rapportserie, 1:2011.

Wiliam, D (2013). *Att följa lärande – Formativ bedömning i praktiken.* Studentlitteratur.

Ämnesplanen i kemi (2011) Skolverket.

