



§1 **GÖTEBORGS UNIVERSITET**

Kemiundervisning i vision II

- bara en vision eller realitet?

Peter Ringh

”Inriktning/specialisering/LAU370”

Handledare: Stefan Strömberg

Examinator: Florentina Lustig

Rapportnummer: VT10-2611-085



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Kemiundervisning i vision II – bara en vision eller realitet?

Författare: Peter Ringh

Termin och år: VT 2010

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Handledare: Stefan Strömberg

Examinator: Florentina Lustig

Rapportnummer: VT10-2611-085

Nyckelord: kemiundervisning, undervisningsmetod, vision I, vision II, gymnasium

Bakgrund: Intresset i kemi har sjunkit de senaste åren. Likaså förståelsen. Forskare runtom i världen är väl medvetna om problematiken. Större delen av kemiundervisningen idag går ut på att introducera eleverna i naturvetenskap, syftet är främst att utbilda nya naturvetare. Naturvetenskap framhålls som kall och rationell, fri från värderingar. Detta perspektiv omnämns i litteratur som undervisning i vision I. Kemin eleverna som lär sig har de således mycket liten glädje av utanför skolans fyra väggar och kemiämnet kan lätt få stämpeln meningslös. Det finns alternativ till vision I. I det alternativa perspektivet, vision II, utgår undervisningen från elevernas vardag. Undervisning i vision II syftar dels till att allmänbilda men även att problematisera naturvetenskapens användande i samhället, då den alltid influeras av ekonomi, politik och etiska perspektiv. Undervisning enligt Vision II ligger i linje med läroplanen, som bl.a. säger att skolan ska fostra framtida, ansvarstagande medborgare. Den aktuella skolans uttalade kunskapssyn vittnar om intentioner som är i linje med läroplanen och därmed också naturvetenskaplig undervisning enligt vision II.

Syfte, forskningsfråga & frågeställning:

Syfte var att se om aktuell skola som utger sig för att ha en kunskapssyn i linje med läroplanen, har anammat den i kemiundervisningen och arbetar enligt vision II?

Syftet försökte besvaras utifrån följande frågeställning:

Är innehållet i kemiundervisningen baserad bara på fakta eller utgår den från elevernas behov och deras vardag?

Metod & material:

Undersökningen bygger på intervjuer av fyra elever samt en lärare. Intervjuerna har kompletterats med observationer vid tre lektionstillfällen. Resultaten har sedan ställts mot aktuell litteratur på området.

Resultat:

Undervisningen utgår inte från elevens vardag och är till största del baserad på fakta. Slutsatsen utifrån intervjuer och observationer är att skolans kemiundervisning visar få tecken på att arbeta enligt vision II. Läraren har dock goda ambitioner och eleverna verkar trivas på utbildningen.

Betydelse för läraryrket:

Uppmärksammandet av problematiken i kemiundervisningen kan inte nog lyftas fram. För att nå en förändring krävs målmedvetet lärararbete och självvrannsakan. Denna uppsats kan bidra till att medvetandegöra blivande och verksamma lärare om den problematik man dagligen bemöter, vilka t.ex. kan vara memoriserande av fakta utan djupinläring.

Förord

Sedan min gymnasietid har jag alltid undrat varför kemiundervisningen inte var så intressant och givande som den borde kunnat vara. Allting i vår vardag är ju kemi. I början var jag entusiastisk, men desto längre in i utbildningen jag kom sjönk intresset. Slutligen minns jag kemiundervisningen som en massa oförståeliga siffror och formler som välldes över mig i den bok vi hade. Än idag kan jag på min räknare från den tiden öppna ett program, döpt till "Kemi"- och läsa: "Skitkul. Muhahahaha." Betänk att det är skrivet av en individ uppvuxen i den ironiska generationen. Efter gymnasiet tänkte jag således, aldrig mera kemi.

Livet är dock förunderligt. Ett antal år senare ramlar jag in på lärarprogrammet med inriktning kemi, om än med viss tvekan. När jag under en föreläsning på lärarprogrammets första termin fick ta del av Stefan Strömbergs syn på undervisning i allmänhet och kemiundervisning i synnerhet då försvann tvekan. Han satte fingret på det som gjorde min gymnasiekemi så tråkig och meningslös. Det handlar om upprepande eller papegojande för att använda Stefans ord och ingen tillstymmelse till inre process och genuint kunskapande. Men det går att genomföra undervisningen på annorlunda vis med fullt stöd i läroplanen.

Det finns alltså ett annat sätt att undervisa på. Om jag, när jag snart får anställning på en gymnasieskola, utsätter mina elever för det jag själv blev utsatt för- då bör jag byta yrke. Det vore helt enkelt tjänstefel. Denna uppsats är tänkt att fungera som en språngbräda för min del ut i arbetslivet.

Jag vill passa på att tacka Stefan Strömberg för att han orkar kämpa på i skolvärldens ibland trångsynta värld och skänka hopp åt oss som vill förändra.

Dessutom vill jag tacka den skola som stått i fokus för uppsatsen för att ni så välkomnande tog emot mig. Jag vill tacka läraren som ställde upp utan förbehåll. Till sist vill jag tacka de elever som ställde upp på intervjuer samt den klass som lät mig vara med och observera. Utan er välvilliga inställning vore denna uppsats tom på innehåll.

Innehållsförteckning

| | |
|---|----|
| 1. Bakgrund | 5 |
| 2. Syfte och frågeställningar..... | 6 |
| 3. Teoretisk anknytning..... | 7 |
| 3.1 Tidigare forskning | 7 |
| 3.2 Vad säger styrdokumentet? | 11 |
| 4. Metod och material..... | 13 |
| 4.1 Urval..... | 13 |
| 4.2 Genomförande | 13 |
| 4.3 Databearbetning | 14 |
| 4.4 Analys..... | 14 |
| 4.5 Bortfallsanalys..... | 14 |
| 4.6 Etisk hänsyn | 14 |
| 4.7 Reliabilitet och validitet | 14 |
| 5. Resultatredovisning..... | 16 |
| 5.1 Resultat av elevintervjuer..... | 16 |
| 5.2 Resultat av lärarintervju | 21 |
| 5.3 Resultat av observationer | 24 |
| 6. Analys av intervjusvar och observationer | 25 |
| 7. Slutdiskussion..... | 29 |
| 8. Slutord | 30 |
| 9. Litteratur och andra källor..... | 31 |
| Bilaga 1: Manus elevintervju | 33 |
| Bilaga 2: Manus lärarintervju..... | 34 |

1. Bakgrund

Intresset för kemi som ämne i skolan har sjunkit de senaste åren. Detsamma har förståelsen. Forskare runt om i världen är uppmärksammade på detta och inser att det krävs förändring då kemi är en betydande vetenskap för att få ett modernt samhälle att fungera. Poängteras bör att kemien har vållat problem men att detta ämne också kan vara en del av lösningen. Då krävs kunniga kemister. Det är därför beklämmande att intresset för kemi sjunkit. Enligt Läroplanen för de frivilliga skolformerna (Lpf 94) är emellertid skolans roll inte att fostra framtida forskare utan framtida samhällsmedborgare, vilka ska fungera i ett demokratiskt samhälle. Förklaringar till nedgången i intresse kan vara kemiämnets utgångspunkt, vilken handlar om att introducera eleverna i naturvetenskapen och fostra framtida naturvetare. Detta undervisningsperspektiv kallas i litteratur för vision I. Vision I kan ha effekten att skrämna iväg elever då de inte har som avsikt att bli del av den naturvetenskapliga traditionen. Den kanadensiske professorn i pedagogik, Glen S. Aikenhead menar att en orsak bakom det sjunkande intresset är möjligheten att agera enligt Fatima's regel, vilket innebär memoriserande utan att bli intellektuellt engagerad i ämnet. Eleverna läser sålunda av systemet och gör enbart det som krävs för att helga sitt mål, att få bra betyg. Professorn Ingeman Arbnor, skapare av Kunskapsakademien, uttrycker det i sin bok "Vägen från Klockrike" apropå ovanstående så här: den

...som tuggade mest och på skrivningen lyckades kasta upp bäst [utifrån de färdigserverade kunskaperna], de blev mästare i denna pedagogikens bulimi (s.317).

Undervisning enligt vision I är bekvämt att arbeta utefter och blir oftast det perspektiv som dominerar inom skolan. Sett till vetenskapen och dess grundvalar är möjligheten att ifrågasätta framkomna resultat och att det inte finns någon absolut sanning. Undervisning i vision I riskerar att ge en felaktig bild av vetenskapen som sådan, då vetenskapen inte är kall och rationell med bestämda mål och slutsatser. Det finns alternativ till vision I, i litteratur omnämnd som vision II. Tanken i vision II är att utgå från elevens vardag och därifrån arbeta utifrån uppkomna behov. Syftet är att använda kemien på ett sätt som direkt gör den meningsfull och applicerbar i deras vardagliga liv. Eleverna lär av naturvetenskapen snarare än nödvändigtvis blir en del av den. Perspektivet vision II innehåller mer inslag av reflektion, värdering och problematisering av olika ställningstaganden i vår vardag. Naturvetenskapens användande är ständigt influerat av egenintressen och att gömma undan dess motsättningar borgar inte för fostrandet av framtida samhällsmedborgare. Att lyfta fram den komplexa verklighet som omger oss är enligt Lpf 94 ett av skolans uppdrag:

Eleverna ska också kunna orientera sig i en komplex verklighet med stort informationsflöde och snabb förändringstakt (s. 5).

I samma styrdokument framkommer att ett av målen för eleverna på gymnasieskolans är följande:

De ska få en sådan grund för ett livslångt lärande att de har beredskap för den omställning som krävs när betingelser i arbetsliv och samhällsliv förändras (s. 7).

Ovanstående mål hänvisar till ett livslångt lärande som eleven ska ha glädje av utanför skolan. Kemiundervisning i vision II har den ambitionen.

Av en slump kom jag i kontakt med studerad skola. Vid kommunikering med dess rektor sände han över deras formulerade kunskapsyn. Den gav mig direkt förhoppningar om att det

finns de som arbetar enligt vision II, där läroplan och kursplan tillåts komplettera varandra på ett bra sätt. Skolans uttryckta kunskapssyn ser ut som följer:

All verksamhet på skolan skall präglas av **verklighetsanknytning**. Eleven skall uppfatta arbetet på skolan som en **helhet** där **tydliga mål** och en tydlig röd tråd kan utläsas.

Detta innebär att personalen i kurser, **projekt** och annan verksamhet skall utgå från **elevens verklighet** och intressen, samt väcka och bevara elevens nyfikenhet.

Ämnesintegration, laborationer och ett **problemorienterat arbetssätt** skall vara en självklar del in alla kurser.

Eleven skall efter avslutad utbildning ha utvecklat sådana färdigheter som **kritiskt tänkande, samarbete, analytiskt tänkande** och **reflektion**.

Eleven skall dessutom ha tränat sina **kommunikativa färdigheter** och tillägnat sig **verktyg för fortsatt kunskapsinhämtning (ur skolans 'Pedagogiska arbetsplan')**.

Den uttryckta kunskapssynen stämmer väl överens med de värden och mål som framkommer i Lpf 94.

Enligt genomgången av litteratur är det svårt att överge en tradition som man har vuxit upp med, alltså den som kemilärare fostras i under sin utbildning. För att nå verklig förändring krävs att man tror på det man gör samt vågar bryta de normer som råder. Finns det då intentioner som tyder på att vision II används på den skola som utger sig för att ha en kunskapssyn i linje med läroplanen?

2. Syfte och frågeställningar

Skolan utger sig för att ha en kunskapssyn i linje med läroplanen, går det att urskilja om kemiundervisningen anammat den och arbetar enligt vision II?

Syftet ska försöka besvaras utifrån följande frågeställning:

Är innehållet i kemiundervisningen baserad bara på fakta eller utgår den från elevernas behov och deras vardag?

3. Teoretisk anknytning

I följande avsnitt kommer den tidigare forskningen på området bearbetas. Avsnittet avslutas med innehållet i styrdokumentet vilken har koppling till kemiundervisning.

3.1 Tidigare forskning

Den australienske adjungerade professorn Peter J. Fensham (2009) har i sin artikel *Real World Contexts in PISA Science: Implications for context-based science education* undersökt resultaten från internationella utvärderingar av naturvetenskaplig undervisning. Enligt Fensham kom rapporter från industriländer 2003 om nedgång av intresset att läsa naturvetenskapliga ämnen. Nedgången är inte avgränsat till Sverige utan är ett globalt problem. Denna nedgång var tydligast under mitten av 90-talet. En trolig anledningen till det kan enligt Fensham vara naturvetenskapens bortkopplande från teknologin, som då gjordes till ett eget ämne. Därmed förlorades bryggan mellan naturvetenskapen och samhället. Naturvetenskapen stod alltså ensam, fri från etiska och moraliska inslag. Fensham menar att delar av det naturvetenskapen åstadkommit varit till ondo, men det är också med hjälp av den som lösningen på många problem kan komma fram. För att nå dit krävs kunniga vetenskapsmän. Vägen dit är inte självklar, men vision II definierad av Roberts (2007) är en möjlig väg till ökat intresse för naturvetenskapliga ämnen. Citatet nedan illustrerar detta på följande sätt:

Vision I looks inwards to science itself—its products of concepts, laws and theories and its process of investigation Vision II looks outward at societal situations in which science has a role (Roberts 2007, enligt Fensham 2009, s. 885).

Det handlar följaktligen om två perspektiv. Huvudsakliga syftet i vision I är att introducera eleverna i naturvetenskap, att fostra dem till framtida naturvetare. Lagar och teorier överförs från lärare eller bok ofta bortkopplat från skolans omgivande verklighet och elevernas vardag. Traditionellt har vision I varit den dominerande. Det andra perspektivet, vision II, syftar enligt Roberts till att lära av naturvetenskapen i elevens vardagliga liv. Det vill säga, vad kan eleverna i sin vardag ha för nytta av naturvetenskapen? Genom att utgå från faktiska frågeställningar och sätta kunskapen i ett större sammanhang blir den mer meningsfull och intressant för eleverna. Enligt Fensham syftar delar av PISA-projektet i OECD's regi till att testa elevernas förmåga att använda naturvetenskapen i elevens vardag, alltså ett av syftena i vision II. Slutsatsen han drar är dock att PISA testar något som inte eleverna är vana vid, då den allra mesta av undervisningen fortfarande bygger på vision I. Den goda intentionen till förändring finns men den faller inte i god jord. Fensham tar upp ett stort antal aspekter till varför lärare envisas med att undervisa i enighet med vision I. En av dessa är att lärarna har fostrats in i en tradition som är svåra att bryta sig ur. Lärarna är inte vana att arbeta utifrån verklighetsbaserade exempel. Ytterligare aspekt är rädslan för det icke-vetenskapliga, såsom värderingar, som tar större anspråk i vision II. Dessa aspekter måste tas i beaktning och försöka överbyggas om vision II ska bli något mer än bara en vision.

Glen S. Aikenhead (2006) använder i sin bok *Science education for everyday life: Evidence-based practise* andra benämningar än vision I och vision II på de olika perspektiven som finns inom kemiundervisning. Vision I kan likställas med vad han i sin bok talar om kanonisk kemi, dvs. ett på förhand bestämt innehåll som tvunget måste gås igenom. Det som liknar vision II kallar han för humanistisk naturvetenskaplig undervisning. Den humanistiska undervisningen är enligt Aikenhead inte ett nytt påfund, utan har funnits i ca 150 år. Däremot har den alltid haft svårt att hävda sig mot vad han kallar "pipeline-enthusiasts" vilka för elever från

grundskolan till universitet, med full fokus på introduktion i naturvetenskapen. Aikenhead nämner tre tunga motståndare till den humanistiska undervisningen: skolans anseende, föräldrars intressen och traditionella ideologier. Vidare menar han att de lärare som befinner sig ”middle-of-the-road”, dvs. inte helt bunden till någon av visionerna, har svårt att gå över till den humanistiska undervisningen. Det krävs mycket arbete och lång tid för att nå förändring, enbart en metodkurs räcker inte. Sålunda är risken stor att de annars mals ner av ”pipeline-entusiasts”.

Den amerikanske professorn emeritus i kemi A. Truman Schwartz har arbetat fram ett material med namnet *Chemistry in Context (CiC)*, som är utvecklad ur *ChemCom: Chemistry in the Community*¹. *CiC* är i första hand tänkt att förbereda elever för livet och inte till elever som ska söka vidare inom disciplinen kemi. I artikeln *Contextualized chemistry education: The American experience* utvärderar Schwartz (2006) sitt eget arbetsätt vid arbete med *CiC*. Tanken med *CiC* är att undervisa mer på ”need-to-know”-basis vilket kan sättas i motsatts till en ren introduktion i vetenskap. I följande citat framför Schwartz (2006) vikten av att arbeta med komplexa strukturer:

Too many traditional science courses misguidedly protect students from the ambiguity that is part of the beauty and fascination of the natural world—a practice that particularly ill serves those who seek to become scientists (s. 984).

Genom att lyfta fram tvetydigheter undviks torrläggande av vetenskapen. Med bakgrund av att *CiC* inte är anpassad för framtida kemister kunde författarna ta ut svängarna och inte bekymra sig för kritiska röster såsom att inte hinna med allt. Schwartz problematiserar utförligt för- och nackdelar med kontextbaserad undervisning. Något som han kommer fram till är att det är svårt att jämföra resultaten av genomgången kurs med undervisning i vision I respektive vision II, då det har olika fokus. Det medför svårigheter vid examineringen. Ytterligare problematik, vilket även Fensham nämner, berör Schwartz (2006) i följande citat:

Hence, there is greater resistance to change in courses for science majors. In particular, there is concern that incorporating “non-chemical” (and presumably non-essential) contextual information steals important class time from the coverage of content (s. 992).

Stressen att hinna med ett visst innehåll ligger i fokus snarare än kvaliteten. *CiC* var inte tänkt att fostra framtida kemister utan framtida samhällsmedborgare. Andra projekt i likhet med *CiC* har dock använts även av de som ska läsa vidare, med mer eller mindre lyckat resultat. Kontentan tycks vara att läraren är den enskilt viktigaste faktorn, dess engagemang och tro på det den gör smittar det av sig på eleverna. Arbete enligt kontextbaserad undervisning blir verkningslös om läraren har ett vision I tänk. Kontextbaserad undervisning blir bara en ny kostym, där innehållet och strukturen är i stort sett detsamma som tidigare.

Leif Östman (1998), professor i didaktik vid Uppsala Universitet, har i flera vetenskapliga sammanhang berört begreppet följemening som han själv myntat. I kapitlet *How companion meanings are expressed by science education discourse* ur boken *Problems of meaning in science curriculum* påpekar han att det som inte sägs är av minst lika stor vikt som det som sägs. Viktigt är även hur det sägs. Han hänvisar till ett experiment han gjorde med en skolklass i gymnasiet då de skulle, med hjälp av den kunskap de besatt, bestämma vad som fanns inne i en svart box. Flera elever ville efter avslutat genomförande öppna boxen och få

¹ *ChemCom: Chemistry in the Community* är utvecklad i USA av professorer och gymnasielärare. Den är testad på elever i stor skala. Materialet är kontext-baserad med utgångspunkt i elevens vardag. Utifrån dessa tillämpas kemi efter behov. Första utgåva var 1988 och den femte och senaste gavs ut 2005 (Schwartz 2006).

reda på vad som fanns där inne. Det medgav inte Östman med hänvisning att det är så vetenskap fungerar, vi kan aldrig lyfta på locket för att se vad som finns där. Det vi kan göra är att hitta instrument för att komma så nära sanningen som möjligt. Detta är vetenskapens kärna. Beskedet att inte få öppna lådan ledde till besvikelse bland elever, som förväntade sig rätt svar. Dessa elever har alltså fått en syn på vetenskap, som att det finns ett rätt svar. Hur kunde det komma sig? Östman problematiserar användandet av ordet 'är' i textböcker och dagligt tal och menar att det kan ge fel signaler. Att saker och ting *är* så eller så kan vi inte veta, utan det är enbart en överenskommelse för att kunna förklara fenomen i vår omvärld. Genom användandet av ordet *är* ges dock följemeningen att det finns en sanning. De konsekvenser detta kan ta sig är att eleverna hamnar i en beroende situation, där läraren sitter inne med just den sanningen. Det gör maktfördelningen ojämn och kunskapandet mer eller mindre otillgängligt för eleverna.

De kanadensiska professorerna i pedagogik Douglas A. Roberts och Hugh Munby (1998) för fram ett förslag på hur kunskapen kan göras mer tillgänglig för eleverna i kapitlet *Intellectual independence: A potential link between science teaching and responsible citizenship*. De menar att målet med undervisningen torde vara att få eleverna intellektuellt oberoende, med det menar de att eleverna inte är beroende av en auktoritet utan lär sig lita till sig själva. Intellektuellt oberoende nås enligt dem genom ständigt argumenterande, där eleverna själva får lära sig komma fram till lösningar. De bör tränas i att bevisa vad de kommit fram till. Roberts och Munby (1998) ger följande exempel apropå skillnaden mellan intellektuellt oberoende respektive intellektuellt beroende:

...[intellectual independence is] exemplified in such thoughts and reactions among students as "there is a good reason behind the truth of that claim" and "there isn't enough evidence for him/her to say that." Contrast these reactions with the typical student reaction when intellectual dependence has been fostered – "It must be true, 'cos the teacher says so!" – and the broad distinction between the two concepts is clear (s. 104).

Fostran att bli intellektuellt oberoende kan vara vägen till en ansvarstagande individ.

Den numera avlidne kanadensiske professorn i didaktik Arthur N. Geddis (1998) diskuterar i kapitlet *Analyzing discourse about controversial issues in the science classroom* distributionen av makten i klassrummet. Han menar i sin text att elever måste tillåtas vara med och formulera "high-order thinking" för att kunna bli intellektuellt oberoende. Med det menar Geddis bl.a. att eleverna behöver tränas i att argumentera och bevisa sådant som läraren tar för givet, t.ex. att allt är uppbyggt av atomer eller molekyler. Eleverna måste själva ta ansvar för sitt kunskapande, vilket de lättare gör om de får ta del av makten i klassrummet. Kunskapandet blir därmed tillgängligt för eleverna och inte förbehållen läraren.

Gillian Roehrig, Rebecca A. Kruse & Anne Kern (2007) redogör i artikeln *Teacher and school characteristics and their influence on curriculum implementation* för en undersökning av hur lärare tillgodogjorde sig förändringar i styrdokument som strävade efter ett undersökande arbetssätt i linje med vision II. De undersökte med hjälp av intervjuer och observationer 27 lärares arbete på 12 olika skolor. Författarna finner att läraren måste tro på det den gör samt ha skolans stöd vid en reform. De fann även att många lärare påstår sig arbeta enligt förändrade styrdokument, men att verkligheten ibland ser väldigt olik deras egen uppfattning.

Judith M. Ramsden (1997) har i artikeln *How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16?* försökt sig på att utvärdera skillnader mellan

traditionell undervisning och kontext-baserad undervisning som följt *Salters Science course*². Undersökningen bygger på testresultat av 216 elevers svar på ett delvis egenkonstruerat test. Hon finner inga signifikanta skillnader i resultaten mellan de olika undervisningsmetoderna. Det hon däremot finner är en positivare attityd gentemot ämnet bland de som läste kontextbaserat. Bland de som läste kemi undervisat traditionellt var det ingen som såg relevansen för sin egen vardag. Det måste ses som ett misslyckande. Trots den positiva attityden som Ramsden fann var det ingen skillnad i antalet elever som sedan var villiga att läsa vidare efter skolan. Detta kan också ses som ett misslyckande.

Den senare konklusionen berör den norske professorn i naturvetenskaplig didaktik Svein Sjøberg (2000) i sin bok *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*. Han menar att det finns en risk att skrämja bort elever från vetenskapen genom att pracka på dem förväntningar och krav de inte orkar bära upp. Sjøberg (2000) gör en liknelse med ämnena skönlitteratur och musik:

Om de möter krav från entusiastiska lärare på att de allra helst ska bli små musiker eller författare skulle säkert många elever betacka sig. Dels för att de inte mäktar leva upp till kraven, dels för att de helt enkelt inte tycker det är ideal de vill leva upp till (s. 332).

Det är således inget konstigt att alla som läser naturvetenskap inte väljer att fortsätta inom disciplinen.

Resultaten från utvärderandet av naturorienterande ämnen framförs i skolverkets publikation *Naturorienterande ämnen, ämnesrapport till rapport 252* (2005). Utvärderingen bygger på drygt 1800 elever i skolår 9 som besvarat både flervalsuppgifter och en ämnesenkät, vardera begränsad till 60 minuter. Flervalsfrågorna har främst testat elevernas förståelse av begrepp och teorier. Författarna medger att detta inte ger en komplett bild av elevens förståelse, då t.ex. aspekter som experimentellt kunnande och förmågan att diskutera konsekvenser av människans handlande ur olika perspektiv inte berörs. Skribenterna, däribland professor emeritus vid Göteborgs Universitet Björn Andersson, drar slutsatsen att:

Undervisningen är måttligt framgångsrik när det gäller att stimulera lust att vilja veta mer om sin omvärld (ibid, s 10).

Vidare konstateras i publikationen att kemi anses minst viktigt bland eleverna.

Problem med minskat intresse för naturvetenskaplig utbildning i allmänhet och kemiundervisning i synnerhet är inte, vilket nämnts tidigare, begränsade till Sverige. Australienske Terry Lyons (2006), filosofie doktor i naturvetenskaplig undervisning, har jämfört tre studier av elevers uppfattning av naturvetenskap från Sverige, England och Australien. Återkommande i studierna är elevers beskrivning av undervisningen som överföring av stoff från läraren och bok till mer eller mindre passiva elever, dekontextualisering av innehåll samt att ämnet görs onödigt komplicerat. Lyons berör, likt Fensham och Schwartz, de späckade kursplanerna som gör att lärare inte vågar lämna ifrån sig makten i klassrummet av rädsla att inte hinna med det som ska hinnas med.

² *Salters Science course* är ett projekt sponsrat av Salters Institute, ett brittiskt institut med huvudsyfte att få elever till att läsa kemi (<http://www.salters.co.uk/institute/about.html>). Salters tillhandahåller material till elever mellan 11 och 16 år. Utgångspunkten är att tillämpa naturvetenskapen direkt på verkliga situationer. Tanken är att få eleverna medvetna om naturvetenskapens påverkan på deras liv och därav öka deras uppskattning och intresse för den samma. Utvecklandet av materialet började i mitten av 1980-talet (Ramsden 1997).

I kontrast till de svårigheter som forskare kommit fram till att vision II innebär, vore det intressant att se om en skola som utger sig för att ha en kunskapssyn i enighet med läroplan, bedriver kemiundervisning i enighet med vision II. Om tecken på undervisning i vision II visar sig, torde detta ge hopp åt de som försöker att bedriva undervisning på detta sätt. Eventuellt skulle aktuell skola kunna agera pionjärer för undervisning i vision II. Då det verkar som dagens undervisning följt i stort sett samma spår sedan kemiämnets födelse, skulle konkreta exempel där det fungerar kunna leda till forskningsbaserad undervisning - som borde vara målet.

3.2 Vad säger styrdokumentet?

Det finns mål för kemiämnet som helhet samt för kurserna kemi A och kemi B separat. För kemiämnet som sådant finns även ett övergripande syfte, vilket presiceras på följande sätt:

Utbildningen syftar dessutom till att ge sådana kemikunskaper som behövs för att individen från en naturvetenskaplig utgångspunkt skall kunna delta i samhällsdebatten, ta ställning i miljöfrågor och bidra till ett hållbart samhälle (ur 'Ämnets syfte', Kemi).

Det syftet går hand i hand med den tanke på fostrande av framtida samhällsmedborgare som läroplanen (Läroplanen för de frivilliga skolformerna, Lpf 94) ger uttryck för. Nedanstående är del av skolans uppdrag i Lpf 94:

Genom studierna ska eleverna skaffa sig en grund för livslångt lärande. Förändringar i arbetslivet, ny teknologi, internationaliseringen och miljöfrågornas komplexitet ställer nya krav på människors kunskaper och sätt att arbeta. Eleverna ska i skolan få utveckla sin förmåga att ta initiativ och ansvar och att arbeta och lösa problem både självständigt och tillsammans med andra (s. 5).

Vidare står följande att läsa om kunskaper och lärande:

Elevernas kunskapsutveckling är beroende av om de får möjlighet att se samband. Skolan ska ge eleverna möjligheter att få överblick och sammanhang, vilket fordrar särskild uppmärksamhet i en kursutformad skola (s. 6).

I samma stycke finner man även nedanstående:

Den värld eleven möter i skolan och det arbete eleven deltar i ska förbereda för livet efter skolan (s. 6).

Läroplanen är i mångt och mycket visionära och övergripande, medan kursplanerna i kemi är mer handfasta och konkreta. Problematiken med deras olika utseende kommenteras i *Grundskola för bildning* (1996:242) som delvis är utarbetad av Ingrid Carlgren, professor i pedagogik:

Skolans kunskapsuppdrag kommer till uttryck i skollag, läroplaner och kursplaner och framträder också i betygsriterierna och i bedömningens inriktning. De olika mål- och styrdokumentet utgör en helhet och de skall läsas tillsammans (s. 14).

Kursplanerna ska med andra ord inte fungera som instruktionsböcker för undervisningen. Att det dock inte alltid förhåller sig så framkommer i skolverkets publikation *Kursplanen – ett rättesnöre?* (2008:310). I publikationen påpekas att dagens kursplaner är målstyrda och inte innehåller "...anvisningar om stoff, arbetssätt, arbetsformer eller metoder (s. 10)." Det som eftersträvas är kvalitet och inte kvantitet. Därmed torde frågor som "ska vi inte undervisa om

galvaniska element” eller liknande som Anna-Carin Bergman, kemilärare på Sannarpsgymnasiet, ställer vid diskuterande av den nya gymnasiereformen vara irrelevanta. Dessa frågor härrör från undervisning i kemi enligt vision I. Vidare i publikationen hänvisas till annan forskning som visat att

Kursplaner som avviker mycket från den hos lärarna förhärskande ämnestraditionen har svårt att få genomslag (s. 7).

I sådant fall spelar det alltså ingen roll vad som står i styrdokumentet, läraren fortsätter med det den är van vid.

4. Metod och material

4.1 Urval

Gymnasieskolan valdes utifrån skolans formulerade kunskapssyn, vilken framkom vid kontakt med skolans rektor. Skolan är en friskola, där ungefär 90 % av eleverna är av manligt kön, belägen i en stad i södra Sverige.

Tanken var från början att intervjua två lärare på skolan. Dessvärre tackade den ena nej mot bakgrund att hon hade mycket att göra bl.a. med ett projekt på skolan som hon var ansvarig för. Den lärare som ställde upp är mentor, deras ansvarige lärare under utbildningen, till de av hennes elever som ställde upp på intervjun.

Urvalet av elever skedde genom lottning. Till de utlottade eleverna skickades ett mail för att ge dem möjlighet att vara anonyma inför deras lärare. Mailadresser förmedlades av en, för undersökningen, oberoende lärare på skolan. Av fem tillfrågade elever ur den ena klassen tackade tre stycken ja, en tackade nej och en svarade aldrig på de två mail som skickades. Ur den andra klassen svarade två elever ja, varav den ena försent för att hinna intervjuas, två tackade nej samt en person svarade inte på utskickade mail. Totalt intervjuades fyra elever. Ingen av eleverna motiverade varför de inte ville ställa upp. Anledning till varför kan ha varit intervjuernas placering i en period då flera kurser avslutades och betyg stod på spel. Samtliga intervjuade elever gick andra året på skolan och var vid intervjutillfället 17 år.

4.2 Genomförande

Intervjuer med lärare och elever samt observationer.

Syftet med observationerna var att få en kompletterande bild av det som framkom på intervjuerna. Jag valde en passiv roll mestadels sittande på en stol någonstans i klassrummet. Observationer gjordes under tre lektionstillfällen, mellan 60-90 minuter långa. Två av tillfällena var laboration och ett av dem var redovisning av laborationen. Det som framförallt ådrog sig min uppmärksamhet under observationerna var elevernas kommunikering med läraren.

Intervjuerna utfördes utifrån en frågemall där ordningen följdes någorlunda, s.k. semi-strukturerad intervju. Beroende på respondentens svar ställdes frågorna i olika ordning, dessutom följdes en del svar av följdfrågor. Under intervjuerna fördes få anteckningar. Målet med intervjuerna var att avslöja tankemönster hos de utvalda.

Samtliga intervjuer genomfördes på den aktuella skolan, i två olika klassrum. Det fanns flera anledningar till att intervjuerna genomfördes på skolan. Första orsaken var att elever och lärare antogs känna sig trygga i den miljö de spenderar mycket tid. Andra orsaken var att samtliga intervjuade hade pressade scheman och därmed saknade möjlighet att lämna skolan under en längre period. Till sist antas skolmiljön främja deras möjlighet att minnas sin skoltid. Intervjuerna tog i anspråk mellan 30-60 minuter och spelades in efter medgivande av den intervjuade.

4.3 Databearbetning

Samtliga intervjuer har sammanställts skriftligt. Strävan var inte att återge intervjusvaren i detalj utan återge dem i sammanfattande form, där respondenternas tankar kommer fram på ett så objektivt sätt som möjligt.

4.4 Analys

Svaren och observationerna analyserades i ljuset av relevant litteratur.

Följande klassificering av lärarkategorier enligt Aikenhead (2006) användes för att klassificera intervjuade lärare:

Pipeline enthusiasts – Lärare som undervisar traditionellt med stort fokus på vidare studier. Dessa lärare står emot all form av förändring.

Middle-of-the-road – Är öppna för både traditionell och humanistisk ideologi.

Humanistic – Lärare som undervisar enligt humanistisk ideologi och alltid är öppna för nya idéer.

4.5 Bortfallsanalys

Bortfallet bland eleverna bör inte ha påverkat utfallet. Skolan är mansdominerad och samtliga intervjuade är av manligt kön. Fler elever än fyra hade givit undersökningen större tyngd, framförallt om fler elever ur den andra klassen kunnat ställa upp. Bortfallet av den andra läraren är bekymmersam, då analys enbart utifrån en lärare gör underlaget tunnare. Det finns dock mycket forskning på området som kan användas vid analysen.

4.6 Etisk hänsyn

Elever och lärare informerades om att deras deltagande var helt frivilligt. Eleverna informerades om att de när som helst hade möjlighet att meddela att de inte ville att deras intervjusvar fick användas i uppsatsen. Då eleverna fyllt 17 år och går andra året på gymnasiet är min bedömning att det räcker med deras samtycke och därav krävdes inte målsmans samtycke. Intervjusvar har behandlats konfidentiellt. Samtliga anteckningar, transkriberingar samt intervjuinspelningar finns endast hos författaren. Inför observationer frågade läraren sina elever om godkännande av min närvaro. Insamlat material används givetvis bara i forskningssyfte.

Anonymitet säkrades för de individer som ställde upp samt för undersökt skola. Elever och lärares personuppgifter samt i vilken kommun skolan är placerad har inte angivits. Skolans namn har ersatts i deras uttalade kunskapssyn.

4.7 Reliabilitet och validitet

Med validitet menas förenklat om man mäter det man vill mäta. Esaiasson, Gilljam, Oscarsson & Wängnerud (2007) definierar det bl.a. som

...överensstämmelse mellan teoretisk definition och operationell indikator (ibid, s. 63).

Den teoretiska definitionen är definiering av begrepp som används i uppsatsen, uppfunna av mig eller lånade från tidigare forskning. Operationella indikatorer avser att mäta det som

definierats i den teoretiska definitionen. Enligt Esaiasson m.fl. (2007) minskar problem med validitet om de teoretiska begrepp man använder är

...förhållandevis enkla och okomplicerade (ibid., s. 65).

Min uppfattning är att de begrepp som används i uppsatsen, såsom vardag och meningsfull, faller i den kategorin. Den teoretiska definitionen är således nära den operationella indikatorn, vilket gör att validiteten blir god.

Det är svårare att bedöma reliabiliteten, vilket Stúkat (2005) definierar som

Mätningens motstånd mot slumpens inflytande (ibid., s. 125).

Kortfattat, hur noggrann är mätningen? Vid intervjuerna fördes anteckningar samt intervjun spelades in och transkriberades. Frågorna som ställdes på intervjun utgick från en frågemall, vilket höjer reliabiliteten. Någon pilotintervju gjordes inte. Den frågemall som utarbetats var innan intervjuerna godkänd av handledare. Mitt sätt att ställa frågorna samt vad jag väljer att fästa uppmärksamhet på vid intervjuerna utgår, även om jag inte vill, från mina personliga erfarenheter och kunskaper. Detsamma gäller observationerna. Det inverkar negativt på reliabiliteten. Min strävan att transkribera intervjuerna så tillförlitligt som möjligt minskar problematiken, men den kvarstår likväl.

Trots den problematik som finns med reliabiliteten anser jag resultatvaliditeten vara god. Dock kan inga generella slutsatser dras, utan det som framkommer gällde för de intervjuade och observerade där och då.

5. Resultatredovisning

I följande avsnitt kommer i tur och ordning resultaten från intervjuerna med de fyra eleverna och läraren samt observationerna redovisas. Alla frågor från intervjuerna är inte medtagna, de med mest relevans har valts ut.

5.1 Resultat av elevintervjuer

Nedan följer sammanfattningar av de svar eleverna gett på frågorna under intervjuerna. Eleverna har givits fingerade namn: Kalle, Erik, Mattias och Isak. Detta för att lättare kunna hänvisa till vem som sagt vad i efterföljande diskussion. Kalle, Erik och Mattias undervisas av den intervjuade läraren medan Isak undervisas av den lärare som inte kunde ställa upp på intervju. Efter gymnasiet tänker sig Kalle en bana inom försvaret, Erik ämnar plugga juridik medan Mattias och Isak funderar på läkare eller civilingenjör.

Den kemin du lär dig på gymnasiet, vad tänker du att du ska ha den till?

Mattias vill läsa läkarlinjen och då behövs kemi A och B. Han nämner kemikunskaper han behöver i samband med sitt framtida yrke, såsom utspädning av lösning eller ta reda på om han kan hålla ut något i vasken. Isak uttrycker det enligt följande:

Har inte tänkt på det så mycket, jag tänker kemi som ett ämne. Det mesta jag siktar på är bra betyg, hela tiden få så bra som möjligt. (Isak)

Erik ger uttryck för samma tankegångar, att han ser kemi som ett medel att använda vid vidarestudier och inget han har nytta av rent allmänt. Kalle konstaterar följande

Faktisk ingen aning, förutom att jag kommer in på kurser som man måste läsa för vissa jobb... (Kalle)

Hur mycket kunskaper i kemi behöver man i vardagslivet?

På ovanstående fråga skrattar Mattias till och säger att det tror han inte att han behöver alls. Han menar att han fått den kunskap i kemi han behöver i tidigare skolgång och nämner förurning av atmosfär, varför vatten är basiskt eller surt. Han uttrycker att han tänker mycket mera kemi nu än vad han gjort innan men att han inte använder kunskapen till något i vardagslivet. Enbart om han kommer att läsa vidare är den meningsfull, i övrigt inte. Övriga elever resonerar på liknande sätt, de menar att man inte behöver så mycket kunskaper i kemi rent allmänt. Den kunskap de behöver för att klara sig i vardagslivet anser de att de redan fått.

Jag tror man har lärt sig det mesta man behöver kunna efter nian faktiskt. (Erik)

Upplever du kemi som ett intressant ämne? Varför/varför inte?

Eleverna tycks ha en positiv inställning till kemi. Kalle tycker att det är intressant från och till och att han framförallt uppskattar laborerandet. Något han inte uppskattar är råpluggandet inför ett prov, vilket han beskriver som matande av information ur läroboken.

Och sen så kan det bli tråkigare liksom när man sitter och råpluggar inför ett prov, det är inte heller särskilt roligt. (Kalle)

Isak tycker det är intressant att man kan blanda två ämnen och få ett nytt. Erik tycker att räkningen är ett kul inslag. Mattias däremot tycker räkningen gör kemiämnet mindre intressant.

...på slutet har det varit mer komplicerat, mindre logik och mer räkna ut det här och räkna ut det där .
(Mattias)

Hur skulle du rangordna kemi, fysik och biologi vad gäller svårighetsgrad?

Samtliga graderar enligt följande (svårast först): fysik – kemi – biologi. Kalle resonerar att graderingen kan bero på hans intresse för de olika ämnena, där fysik intresserat honom minst. Flera elever nämner att det är inslaget av matte som gör fysik och kemi svårast.

Det jag tycker är jobbigt är formler, man ska hålla reda på alla formlerna. (Isak)

Vilka är de största svårigheterna i kemi?

Flera av eleverna nämner räkning som det svåraste med kemiämnet.

... i början tyckte jag att så här räkna med mol var ganska så svårt, jag hade lite svårt i början att koppla det i huvudet hur man ska kasta om den formeln och så... (Erik)

Kalle anser att det inte finns några egentliga svårigheter:

Det står ju hur man ska göra allting, och det är bara leta fakta och alla kan lära sig en bok och använda Google. (Kalle)

Hur skulle du rangordna kemi, fysik och biologi vad gäller hur viktiga de är?

Här hade eleverna svårt att gradera. De försök som gjordes visar inte på någon samstämmighet. Kalle menar att det är en relativ fråga, beroende på vilket perspektiv man utgår ifrån. Utifrån ett allmänt perspektiv anser Kalle biologi vara mest viktigt och kemi minst viktigt.

Ja, i fall att man nu inte ska sätta sig in och jobba med det . (Kalle)

Vilka förväntningar hade du på kemi A/kemi B innan kursen startade? Hur överensstämde förväntningarna med kursen innehåll?

Ingen av eleverna hade några speciella förväntningar på kemi A-kursen. Isak menar att det blev mer räknande än han trott samt att

Allt man behöver veta står i boken, så det är bara läsa så kan man det. (Isak)

Erik berättar att det roligaste är att få koppla ihop teorin med praktiken, vilket han anser att kursen har gjort.

Hur skulle du beskriva ett vanligt lektionsupplägg?

Kalle säger att det oftast är upprop och sedan bara sätta igång med det man ska göra, oftast eget arbete enskilt eller i grupp. Han berättar att de sitter och arbetar vid datorn eller utifrån frågor i läroboken inför prov eller något arbete. Samtliga elever nämner att de jobbar mycket utifrån läroboken.

Kanske har en såhär kort genomgång och sen efter det så sitter man kanske ner och jobbar i böckerna eller skriver på ett arbete. (Erik)

Läs i boken, läs ett kapitel i boken sen jobba med uppgifter. Sen blir det ju prov på det, så det gäller ju sig att lära sig dom uppgifterna. För dom kommer, det är troligen så att dom kommer på provet och man har användning för dom på provet. (Isak)

Hur ser en typisk labb ut?

Enligt Kalle labbar de mycket inom vissa moment och att det oftast är enskilt arbete där alla ska göra samma sak. Han nämner en lab. om syror och baser, där halva klassen gjorde syror och andra halvan baser som de sedan blandade samman. På frågan om de vet vad de ska göra när de kommer in till labbet svarar han jakande och berättar att det oftast står på tavlan. Kalle förklarar labbeskrivningen på följande sätt:

Det brukar stå hur mycket vi ska göra av saker typ och lalalala och hur vi ska blanda ut det och i vilken ordning vi ska göra allt. (Kalle)

Övriga elever upplever att laborerandet är styrt, flera nämner att de arbetar efter en mall där bestämda volymer och mängder står uppskrivna.

Och så får man göra det så kommer hon och kollar hela tiden så, så att alla, inte någon gör fel liksom . (Erik)

Enligt eleverna är materiel och lösningar framplockade och tillredda när de kommer till labbsalen.

Känns laborationerna kopplade till er vardag? Om ja, hur då?

Erik uppger att det fåtal gånger funnits koppling till hans vardag, övriga svarar nekande på frågan.

Nej, inte vad jag kan komma på . (Kalle)

Erik nämner ett ex. där de fick lära sig hur man på ett snabbt sätt kan kyla drycker genom att blanda isvatten med salt.

Har ni varit på studiebesök eller utanför skolan?

Ingen av eleverna uppger att de varit på studiebesök inom kemin.

Jag tror inte vi har vart de om jag ska vara helt ärlig. (Kalle)

Nej, det har vi inte varit. (Erik)

Hur introduceras ett nytt avsnitt?

Introduktion av något nytt sker oftast med en genomgång där läraren går igenom de mest grundläggande begreppen. Därefter får de arbeta på egen hand.

Hur man arbetar med vissa saker och vilka redovisningssätt vi ska ha. Det är inte så mycket vi brukar gå igenom heller... (Kalle)

Erik berättar att det ofta inleds med något introduktionsavsnitt i boken, vilka han uppskattar. Däremot tycker han boken i övrigt inte är särskilt bra.

Jag tycker inte den är bra alls egentligen, för att den är inte så bra pedagogiskt sett tror jag inte. Den är inte ultimata direkt. (Erik)

För att kunna använda boken krävs enligt Erik komplettering med andra källor, såsom Wikipedia.

Vad kommer du ihåg från kemiundervisningen förra terminen?

Det som eleverna kommer ihåg är mestadels faktarelaterat, begrepp och termer. Mattias

nämner bl.a. periodiska systemet, koncentration, substansmängd och balansering. Vidare säger Mattias att

Väldigt mycket inom skolvärlden blir ju att du lär ju dig tillfälligt bara för att klara dig ur ett visst moment. (Mattias)

Han har kompisar med bra betyg som lär sig det de behöver dagen innan och sedan glömmer bort det. Kalle uppger att han inte minns något speciellt och säger

...att det försvinner ganska fort ur minnet. (Kalle)

Hur bemöter läraren dig när du har en fråga?

Flera elever menar att de blir bemötta på ett bra sätt vilket för dem innebär att läraren inte ger dem hela svaret direkt utan att de tvingas tänka själva.

Hon [Läraren] svarar oftast bra liksom ger mig det jag vill höra liksom och den fakta jag behöver och får jag inte det får jag liksom utveckla min fråga så att hon kan förstå bättre och förklara hur utförligare. (Kalle)

Det är så att man kan få en förklaring, men man kanske inte får svaret direkt: Jamen det här är svaret. Och det tycker jag är jätligt bra för att då har man större chans att lära sig. (Erik)

Känner du dig trygg att göra misstag?

Här säger eleverna att de är trygga med att göra misstag.

Det tycker jag nästan är det bästa sättet att lära sig, att göra fel på lab. (Erik)

Mattias svarar likt Erik på frågan och menar att man lär sig av att göra misstag. Kalle säger att han känner sig trygg att göra misstag, men säger även följande:

Är det under lab. är det ganska självklart att gör jag fel där så blir det inte alls speciellt bra, där måste man liksom göra på rätt sätt. (Kalle)

Upplever du kemiundervisningen som meningsfull?

Enbart om eleverna kommer läsa vidare upplever de den meningsfull, i övrigt inte. Vid frågan om kemi rent allmänt svarade Mattias

Kommer inte gynna mig överhuvudtaget i stort sett. (Mattias)

Kalle som tänker sig en framtid inom försvaret konstaterar

Om det går som jag planerar kommer jag inte behöva kemin alls. (Kalle)

Skulle han däremot behöva jobba med det hade kemin känts meningsfull.

Har du lärt dig något som fått dig att ändra dina beslut i din vardag?

Isak menar att han gjort det, men kan inte ge något exempel. Mattias nämner ett tillfälle där han praktiserade på universitetet och kommer på sig själv att det inte har med vardagen att göra. Således blir hans svar nej. Erik svarar följande:

Nej, det kan jag inte säga på gymnasiet. Nej, det kan jag absolut inte. (Erik)

Upplever du att din syn på samhället har förändrats efter kursen jämfört med innan?

Endast en av eleverna, Isak, uppger att synen på samhället har förändrats. Den förändringen innebar för honom att han nu har koll på hur mycket syror och baser vi omges av.

Man får ju syn på hur mycket syror och baser man använder i allt möjligt. (Isak)

Däremot anser han att den kunskapen inte är mycket värd, inte mer än att det är kul att veta. Mattias visste det mesta om atmosfären innan, så kemin på gymnasiet tillförde inget nytt. Dock tycker han att han fått med sig något större miljömedvetenhet. Erik skrattar till på frågan och svarar:

Nehe, det kan jag verkligen inte. (Erik)

Om du fick bestämma helt själv. Hur skulle undervisning i kemi se ut?

Eleverna gillar i stort sett den undervisning de har och vill inte förändra den något nämnvärt.

Jag tycker vår undervisning just nu är väldigt bra så jag skulle inte ändra på så jättemycket faktiskt. (Kalle)

Mattias hade velat ha mer coola experiment. Erik hade varvat ännu mer mellan teori och praktik, men vad gäller själva innehållet är han nöjd.

5.2 Resultat av lärarintervju

I denna del följer summering, fråga för fråga, av de svar som den intervjuade läraren gav. En del av frågorna är inte redovisade då de inte tillförde något för att besvara frågeställningen. Samtliga citat under denna rubrik är från den intervjuade läraren. Lärare har varit verksam sedan augusti 2006, vilket var samma år som hon tog examen. Hon utbildade sig på Göteborgs Universitet.

Hur skulle du för en förälder förklara syftet med din kemiundervisning?

Syftet med kemi är enligt läraren att allmänbilda och lära sig mer om vardagen, t.ex. varför ägget blir hårt när det kokar. Hon upplever dock att varken föräldrar eller elever är särskilt intresserade av syftet, eleverna är mer fokuserade på uppgiften de arbetar med för tillfället.

Det händer väldigt sällan att föräldrar egentligen frågar om syftet eller att elever frågar om syftet.

Vad är meningen med att kunna kemi?

Läraren svarar att det är för att förstå vardagen och veta varför vi kan leva. På en motfråga om man måste kunna kemi svarar hon

Man måste inte veta det, men det är ett sätt att fördjupa förståelsen varför och hur. Det finns ju många som inte har läst kemi överhuvudtaget och kommer aldrig att göra det och inte ens är intresserade av det och dom kan leva fullgott ändå.

Vad anser du vara viktigast att eleverna har med sig när de genomgått kemi A resp. kemi B?

Efter A-kursen uppger läraren att det framförallt är viktigast

Att dom kan tänka själva, att dom kan lösa sina problem.

Hon menar att eleverna också ska ha med sig en viss grundförståelse och veta hur man genomför en lab. med eller utan mall. Hennes mål är att eleverna ska klara av grundutbildningen på universitetet.

Vad upplever du vara den största utmaningen i kemiundervisningen?

Största utmaningen i kemi A är enligt läraren

Att få dom självständiga på labbarna, att dom tänker själva. Dom flesta är ganska vana att följa ett papper, en mall när dom labbar och det vill inte jag att dom ska göra utan dom ska ju tänka själva. Det är då man lär sig.

Därför uppger hon att det är viktigt att laborera mycket. Vad gäller kemi B upplever hon svårigheterna är att få tag i analysutrustning. Ur elevperspektiv tror hon att förståelse av utskrifter från olika analyser är den största utmaningen.

Vad upplever du vara det som eleverna har svårast för? Varför tror du det är så?

Efter en kort fundering svarar läraren

Räkna, även om de kan matte så ser de inte sambandet mellan matten och kemin att det är så pass enkla ekvationer som det handlar om.

På skolan har de enligt henne bemött denna problematik genom att samarbeta med matematikundervisningen. Genom det samarbetet upplever hon att det blivit bättre än tidigare.

Uppfattar du att det finns ett vikande intresse för kemi? Om ja, varför tror du det är så? Hur ser på din roll i samband med detta?

Enligt läraren finns det inget vikande på deras skola, vilket hon tror har att göra med de attraktiva lokalerna i direkt anslutning till ett universitet. Hon anger elevernas tillgång till en egen bärbar dator som en annan faktor. I övrigt anser hon sig känna till att det finns ett vikande intresse. På frågan 'varför det är så' svarar hon

Svårare och få jobb vilket gör att dom flesta behöver studera och det är svåra ämnen, när det gäller kemi, fysik, biologi och matten då. Det är svåra ämnen att tas sig igenom, det är väldigt mycket kunskap man måste ha för att klara examen. Och det finns inga jobb.

Beskriv ett vanligt lektionsupplägg!

Läraren tyckte det var en svår fråga, eftersom det skiljer sig ganska mycket. Hon uppger dock att det är mycket arbete i projekt där eleverna tränas i att ställa och besvara egna frågor.

Vidare berättar hon att

Varje nytt moment i kursen så går jag igenom grunderna men jag ger dom precis det som dom behöver för att få godkänt.

Därutöver delar hon ut information till eleverna om vad som krävs för att uppnå de olika betygen. Det utdelade materialet lägger enligt henne inte betoning på innehåll utan på formalia.

Hur ser en typisk labb ut?

Hon nämner ett exempel från början av kemi A där bordssalt, sand och stenar blandas, och eleverna ges uppgiften: Separera! Vid den sista laborationen i A-kursen uppger hon att eleverna själva får söka information och konstruera laborationen därefter. Under några laborationer förklarar hon för eleverna hur man ska göra, ex. vid titrering.

Så då behöver man kanske visa hur man ska göra eller tala om för dem att det kan vara trögt i kranen, så att dom inte bara öppnar den helt och hållet och att dom tar det försiktigt...

Efter en sådan lab. uppger hon att hon konstruerar en liknande lab. där eleven får visa vad den har lärt sig.

Hur introduceras ett nytt avsnitt?

Läraren säger att det är varierar från att visa en PowerPoint till att skriva på tavlan eller

...börja med ett experiment och sen får dom tänka efter på dom grundkunskaperna dom redan har sen innan, hur det är, vad är det som hänt just där liksom och börja utgå därifrån.

Hon ger ett exempel från kemi B där hon tänder en tändsticka och sedan låter eleverna fundera på vad som händer när det brinner. Dessutom finns enligt läraren alltid de aktuella målen och kriterierna med vid uppstarten.

Vilka hjälpmedel används vid inläring? Typ av läromedel? På vilka grunder är dessa valda?

Läraren uppger att de har en lärobok som hon inte varit med och valt. På frågan om läroboken är grunden i undervisningen svarar läraren

Frågar du mig till största delen ja, frågar du dom så säger dom nej, för dom använder knappt boken.

Enligt läraren används läroboken enbart inför prov och menar att eleverna oftast söker information på Internet. Hon tycker att läroboken innehåller för mycket stoff och försöker göra urval utifrån skolverkets mål. Det som enligt henne är bra med boken är att de viktigaste sakerna står tydligt i marginalerna.

Hur arbetar du när eleverna arbetar självständigt?

Vid självständigt arbete säger läraren att hon

Hjälper dom till svar egentligen utan att svara på frågorna.

Hon ser sin roll som vägledare, där hon hjälper eleverna att formulera frågor som de sedan ska besvara. Hon säger sig söka upp eleverna aktivt och fråga hur långt de har kommit eller om de har fastnat. Vid större projekt brukar hon låta eleverna skriva loggbok, vilket enligt henne är bra för att upptäcka eventuella problem.

Skulle du säga att undervisningen utgår från elevernas vardag?

Läraren svarar att

Jag skulle nog vilja säga ja, men nej inte alltid.

Hon säger sig ha den strävan, men hon tycker att det är få timmar i kurserna och för mycket som ska gås igenom. Hon hoppas att det kommer senare i karriären då att det är vardagen hon försöker utgå ifrån. På frågan *hur* vardagen tas upp i undervisningen blir hon tyst en lång stund och svarar sedan att det var en svår fråga. Slutligen berättar hon att vardagen tas upp för att visa att den kemi som de pratar om även finns i verkligheten.

Gör du anknytningar till samhällsproblem i undervisningen? Hur?

Hon framhåller att de främst gör anknytningar till miljöproblem. Eleverna har ett miljötank i kemi som de enligt henne fått med sig från att hon undervisat dem i naturkunskap. Vad gäller specifikt kemi så svarar hon

Inte alla delar, absolut inte. Men miljöproblem går vi nästan igenom alltid och dom är själva medvetna om väldigt mycket miljö.

Lämnar kemiundervisningen klassrummet ibland? Exempel?

Läraren uppger att de gör de absolut, men när hon tänker efter kommer hon fram till att inom kemien sker det inte så ofta. Hon säger dock

Jag skulle nog gissa på en tre fyra gånger om året i alla fall, någon slags studiebesök.

Hon nämner främst studiebesök på närliggande universitet, men även Preem i samband med kemi B. Enligt läraren används besöken olika beroende på meningen med dem, besöket på Preem t.ex. handlar mest om ren faktakunskap.

Hur stor del av din lärarutbildning var didaktik? Upplevde du den mängden som positivt el. negativt?

Läraren erinrar sig att didaktiska delen inte var så stor del av utbildningen.

Det var inte så mycket, det kändes som det var några timmar per läsår egentligen.

Hon hade velat haft mer ämnesdidaktik. Vad de gjorde under didaktiken berodde på vem de hade som lärare. Det kunde handla om allt från att dragga atomer, tänka själv eller till att rota i soporna. Hon uppskattade den del då de fick tänka själva.

Man var tvungen att tänka själv och det är just därför jag försöker undervisa på samma sätt, att dom är tvungna att tänka själva. Att bara förmedla kunskap och bara babbla fram termerna och ge dem teorin hjälper inte dom längre fram för dom kommer glömma den ändå.

Hon hade önskat lite mindre tryck på rena ämneskunskaper och istället fått mer vardagskemi.

Ägnar du någon tid åt att ta del av aktuell forskning inom kemiundervisning? Varför/varför inte?

Läraren uppger att hon är programansvarig och lägger därför stor vikt vid att hänga med i forskningen. Men hon gör det även av eget intresse för att det är intressant. Hon uppger att hon inte har något speciellt fokus utan

Det är mest att jag stöter på någonting som jag tycker är intressant och så gräver jag lite mer i det.

5.3 Resultat av observationer

Observationer utfördes vid tre lektionstillfällen med elever i årskurs två som var inne i sluttampen på kemi A kursen. De arbetade med ett projekt där de skulle konstruera ett eget batteri m h a informationssökning i bl.a. vetenskapliga artiklar. Det hela skulle sedan lämnas in i form av en projektrapport. Utöver projektrapporten skulle eleverna föra loggbok över sitt arbete som också det bedöms.

Under första lektionen ställs flera frågor från elever i stil med ”vad ska jag göra med det här?” och ”kan jag slänga det här?”. Läraren svarar hjälpsamt på frågorna, svaren följs utan vidare ifrågasättande eller tecken på egen eftertänksamhet. Intrycket av första lektionen är trots allt att eleverna är drivna och självständiga för att läsa kemi A.

Andra lektionen påminde om den första. Denna lektion gällde det för eleverna att få till ett fungerande batteri. Mot slutet hjälpte läraren de grupper med störst svårigheter till att göra något som fungerade. Många frågor till läraren där svaren godtas utan vidare ifrågasättande, t.ex. en elev frågar läraren: ”Är det här zink”, Läraren svarar: ”Ja” och sedan slutar kommunikationen.

Tredje och sista lektionen innebar redovisning. Mycket frågor om själva redovisningen: ”Ska man redovisa om 2 batterier?”, ”Måste man ha PP?”, ”Vad är det vi ska göra idag?”. Läraren inleder med att säga vad eleverna förväntas presentera. Därefter följer presentationer som går ut på att säga vad de gjort, kortfattat nämna vilken anod/katod/elektrolyt samt saltbrygga de använt. De flesta har gjort liknande lösningar och den första gruppens skiss på tavlan används av alla grupper utom en som ritar en egen. Redovisningarna tar 3-5 minuter. Någon fråga till varje grupp från läraren innan de får gå och sätta sig, ex: ”Vad hade ni tänkt göra för batteri innan?”, ”Varför kunde ni inte göra det?”. Grupperna ger korta svar. När alla redovisat flyttar läraren fram, tidigare satt hon längst bak. Där slänger hon ut frågan om varför de fått olika spänning trots att deras konstruktioner och material är lika. Ca. en tredjedel av klassens händer i luften. Några korta svar, t.ex. ”Inte samma koncentration på elektrolyten”, ”Oputsad elektrod”, ”För tjock saltbrygga”, ”Inte tillräckligt mättad saltbrygga”. Vissa elever svarar snarligt det någon annan redan har sagt. Läraren lägger ingen notis vid detta utan låter alla elever som vill komma till tals men bemöter inte deras yttranden.

6. Analys av intervjusvar och observationer

Fensham (2009) tar i sin artikel upp en rad orsaker till varför lärare envisas med att undervisa i vision I, däribland den att osäkerheten är stor inför arbete utifrån verklighetsbaserade exempel. Detta berör intervjuad lärare. Hon känner sig osäker och ger uttryck för att hon vill arbeta mer utifrån verkligheten. Här går det dock inte vara säker på att en undervisning utifrån verkligheten blir en bättre undervisning, tas den upp som ett exempel enbart för att bekräfta det som avsnittet handlar om har syftet gått förlorat. Tanken i vision II är att *utgå* från elevens vardag och inte enbart ha den som ett exempel. Just att vardagen har ett litet inflytande på undervisningen bekräftas genom den avsaknad av studiebesök som eleverna vittnar om. Något som dock inte bekräftas av läraren. Hon berörde studiebesök på närliggande universitet och Preem. Varför eleverna inte nämner besöket på närliggande universitet kan vara för att det inte ses som studiebesök i den bemärkelsen att man lämnar skolmiljön. Besöket på Preem är en del av kemi B och således inget som intervjuade elever har kännedom om än. Lyons (2006) sammanställning av flera undersökningar från olika länder styrker elevernas uppfattning, att den i mångt och mycket är dekontextualiserad.

På frågan vad eleverna minns från förra terminen uppger eleverna mestadels faktarelaterade svar. Det finns inget i deras svar som tyder på att undervisningen satt spår i deras vardag. Kalle säger dessutom att han inte minns något speciellt. Det går emot det som läraren säger:

Att bara förmedla kunskap och bara babbla fram termerna och ge dem teorin hjälper inte dom längre fram för dom kommer glömma den ändå (Läraren).

Här verkar inte lärarens ambition nått hela vägen. Mattias hänvisar till kompisar med bra betyg som läser in sig dagen innan prov för att sedan glömma bort det. Det är allvarligt, möjligheten för Kalle eller Mattias kompisar att enligt kursämnets syfte att

...kunna delta i samhällsdebatten, ta ställning i miljöfrågor och bidra till ett hållbart samhälle (ur 'Ämnets syfte', Kemi)

kan därmed inte anses stor. Lika allvarligt är följande yttrande att

Allt man behöver veta står i boken, det är bara läsa så kan man det. (Isak)

Detta vittnar om en undervisning som enbart är baserad på fakta. Det bekräftar också delvis det som framkommer i skolverkets publikation (310:2008), att det är kursplanen som är rättesnöret. Fokus hamnar nästan uteslutande på kursplanens mål, vilka till viss del rättfärdigar en faktabaserad undervisning. Läroplanens mål tycks åsidosätta och det var inte tanken enligt skolverkets publikation *Grundskola för bildning* (1996:242) som framhåller att

De olika mål- och styrdokumenterna utgör en helhet och de skall läsas tillsammans (s. 14).

Vidare är det enligt Fensham (2009) svårt att överge en tradition man själv varit en del av under lång tid. Intervjuad lärare har mestadels utbildats till kemilärare på universitetet med andra som läser med ren inriktning kemi. Den undervisning som de går igenom handlar i mångt och mycket om att introduceras i en tradition, ett vision I-tänk. Att Universitet undervisar enligt vision I kan ifrågasättas men hör inte till denna uppsats. Universitet har dessutom andra styrdokument än grundskolan. Problemet blir dock att den undervisning

lärarstudenten möter på universitetet, använder hon själv som lärare. Hon vet inget annat. Läraren önskar själv mer didaktik än vad som gavs under hennes utbildning, en insiktsfull uppfattning.

Läraren betonar vid ett flertal gånger det fokus som ligger på att få eleverna självständiga. Det startar enligt henne redan från första laborationen. Det stämmer inte överens med elevernas svar. De säger att laborationerna varit styrda, att det oftast är att följa en mall. Åsikterna skiljer sig avsevärt mellan lärarens och elevernas svar här. Roehrig m.fl. (2007) drar slutsatsen att flera lärare anser sig ha anammat de reformerade styrdokumenterna, men sanningen är att det inte alltid förhåller sig så. Läraren kan i detta fall ha en positiv ambition som dock inte når fram till eleverna. Östman (1998) påpekar att det är minst lika viktigt att vara medveten om vad som sägs kontra vad som inte sägs. Även en god ambition kan landa platt om inte denna problematik medvetandegörs för läraren. Elevernas intresse är i första hand ett bra betyg och de gör vad läraren kräver för att nå sitt mål. Då kan mönster i vad som krävs för att lyckas på lab. läsas av enligt Fatimas regel, dvs. memoriserande utan intellektuellt engagerande, och ambitionen om självständighet gå förlorad. Följemeningen är inte att det är bra att vara självständig utan att göra rätt inom vissa ramar. Det är svårt att utläsa utifrån uppsatsens resultat om det förhåller sig så. Det enda som kan konstateras är att det är bekymmersamt.

Både elever och lärare anser att den använda läroboken är mindre bra. Erik yttrar följande

Jag tycker inte den är bra alls egentligen, för att den är inte så bra pedagogiskt sett tror jag inte. Den är inte ultimat direkt. (Erik)

Den lärobok skolan nyttjar är *Gymnasiekemi A* (2000) författad av Andersson, Sonesson, Stålhandske och Tullberg. Den innehåller enligt eleverna och läraren för mycket stoff och är inte tillräckligt pedagogisk. Trots det används boken i stor utsträckning. Erik svarar på frågan hur en lektion ser ut vittnar om detta:

Kanske har en såhär kort genomgång och sen efter det så sitter man kanske ner och jobbar i böckerna eller skriver på ett arbete. (Erik)

Det kan ställas mot lärarens uttalande

Frågar du mig till största delen ja, frågar du dom så säger dom nej, för dom använder knappt boken (Läraren).

Tolkningen av dessa motsägelsefulla påståenden blir den att läroboken verkar ha en central roll i undervisningen.

Både Kalle och Isak ger uttryck för att kemi inte är svårt, då det som man behöver kunna står i boken. Det är bara läsa så kan man det. Även här bekräftas det Lyons (2006) finner i sin undersökning, att eleverna beskriver undervisningen som överföring av stoff från läraren eller bok till mer eller mindre passiva elever. Vilket inte stämmer överens med den ambition som läraren utger att hon har, att få dem självständiga i sitt kunskapande. Detta poängterar hon vid laborerandet

Att få dom självständiga på labbarna, att dom tänker själva. Dom flesta är ganska vana att följa ett papper, en mall när dom labbar och det vill inte jag att dom ska göra utan dom ska ju tänka själva. Det är då man lär sig (Läraren).

Läraren säger under intervjun att eleverna är vana att jobba enligt en mall men att de inte försöker göra det under gymnasiet. Hon motsäger dock sitt eget resonemang när hon berättar om tillfällena då hon ger eleverna instruktioner, t.ex. vid titrering. Eleverna menar att de fram till sista laborationen visst labbat utifrån en mall. Kalle svarar följande

Det brukar stå hur mycket vi ska göra av saker typ och lalalala och hur vi ska blanda ut det och i vilken ordning vi ska göra allt. (Kalle)

Det tyder på en tvetydighet som är svår att tolka. Elevernas uppfattning av undervisningen torde dock vara det mest relevanta, då det är dem som undervisningen är till för. Om de uppfattar att laborerandet är styrt så är det den uppfattning de har, oavsett ambition från läraren. Hur denna tvetydighet uppkommit vore intressant att gräva djupare i.

Ramsden (1997) visar i sin artikel att de som undervisats traditionellt inte såg någon relevans att kunna kemi i sin vardag. Kalle uttrycker att han inte har någon

...aning vad han ska med kemin till (Kalle)

om han inte ska studera vidare. Kalles sätt att uttrycka sig stämmer bra överens med de övriga elevers inställning, den att man inte behöver kunna så mycket kemi rent allmänt. Detta tolkar jag som att de inte blivit exponerade för undervisning som på ett tydligt sätt kopplar till deras vardag. Läraren berättar dock att vardagen tas upp för att visa att den kemi som de pratar om även finns i verkligheten. Problemet kan vara att hon inte *utgår* från verkligheten utan använder den enbart som exempel, därför ger den inga bestående intryck. Ställd mot Ramsdens (1997) slutsats är kemiundervisningen på studerad skola mer eller mindre traditionell. Samtidigt bekräftas det som framkommer i skolverkets publikation (2005), att

Undervisningen är måttligt framgångsrik när det gäller att stimulera lust att vilja veta mer om sin omvärld (2005:252, s. 10).

I samma publikation framkommer att kemi anses minst viktigt bland eleverna. Intervjuade elever kunde inte gradera de naturvetenskapliga ämnena. De försök som gjordes visade inte på något entydigt mönster.

Läraren är öppen för nya idéer och ger uttryck för att hon vill få in vardagen mer i sin undervisning. Enligt Aikenheads klassificering bedömer jag att hon tillhör lärarkategorin "middle-of-the-road". Följaktligen finns potential att läraren går över till undervisning enligt vision II. Enligt Aikenhead (2006) krävs det dock en hel del att förmå en "middle-of-the-road"-lärare att övergå till humanistisk undervisning. Hon behöver kollegor som tror på samma sak, en skolledning som står bakom hennes försök samt en egen vidareutbildning över en längre tid för att på riktigt implementera undervisningens alla aspekter i vision II. Att undervisa i vision II medför ett också ett dilemma. Läraren säger att ett av hennes mål efter utbildningen är att eleverna ska klara av grundkurser i kemi på universitetet. På universitet undervisas kemi enligt vision I, rädslan att inte ge eleverna tillräcklig kunskap för att klara sig inom skolans värld kan överskugga modet att arbeta utifrån vardagsbaserade exempel. Å andra sidan visade Ramsdens (1997) studie att elever undervisade i vision II hade samma grundkunskaper som de elever undervisade i vision I, enda skillnaden var en positivare attityd till ämnet. Den skillnaden är betydande om fler ska välja naturvetenskap framöver och torde överskugga rädslan av att inte ge eleverna tillräcklig kunskap – vilket enligt Ramsden (1997) inte stämmer.

Eleverna anser att de blir hjälpta av läraren på ett bra sätt när de stöter på problem, vilket innebär att de inte ges hela svaret på en gång. Det bekräftas av läraren, som menar att hon vägleder och ställer frågor som får eleverna vidare i sina funderingar. Det kan ses som tecken på att läraren fördelar makten till eleverna, vilket enligt Roberts & Munby (1998) är en förutsättning för att eleverna ska bli intellektuellt oberoende. Elevernas och lärarens utsagor bekräftas dock enbart delvis av observationerna. Där ställde elever frågor vilka besvarades med direkta svar av läraren. De svar som gavs följdes utan ifrågasättande och således är risken stor att samma fråga kan komma att ställas igen. Geddis (1998) menar att eleverna själva måste ta ansvar för sitt lärande och tränas i att argumentera och bevisa det som läraren tar för givet. Den möjligheten ges inte här. De är tydligt att det är läraren som har makten i klassrummet.

Avslutningsvis vill jag beröra lärarens förklaring till varför intresset för kemi har sjunkit:

Det är svåra ämnen att tas sig igenom, det är väldigt mycket kunskap man måste ha för att klara examen
(Läraren)

Är det verkligen så att naturämnena måste vara svårare än något annat, finns det stöd för detta i styrdokument? Enligt skolverkets publikation (2008:310) skulle det nya målrelaterade systemet minska pressen att hinna med ett bestämt innehåll. Visst, det är en kurs med många och späckade mål. Men syftet med målrelaterade styrdokument var kvalitet framför kvantitet. Kvaliteten torde sjunka om innehållet stressas igenom. Detta uppmanar snarare eleven till att spela Fatimas regel och den som verkligen vill lära sig något belönas inte för det.

7. Slutdiskussion

Undervisningen utgår inte från elevernas vardag eller behov. De arbetar visserligen enligt en modell där eleverna får ställa egna frågor som de sedan själva tar reda svaret på. Denna modell gör att makten i klassrummet fördelas till eleverna. Vid observationer på laborationer blottades att läraren gav dem korrekta svar utan krav på eftertanke. Roberts och Munby (1998) berör just den typen av agerande på följande sätt

...[intellectual independence is] exemplified in such thoughts and reactions among students as "there is a good reason behind the truth of that claim" and "there isn't enough evidence for him/her to say that." Contrast these reactions with the typical student reaction when intellectual dependence has been fostered – "It must be true, 'cos the teacher says so!" – and the broad distinction between the two concepts is clear (s. 104).

Eleverna tränas inte att bli intellektuellt oberoende och chansen att bli självständiga i sitt lärande minskar.

Undervisningen fokuserar inåt naturvetenskapen, på dess innehåll och struktur, ett tydligt tecken på undervisning i vision I. Eleverna uppger att de aldrig lämnar klassrummet eller gör laborationer som är kopplade till deras vardag. De ser inte meningen med kemikunskaper förutom som ett medel att tas sig vidare i utbildningssystemet. Både läraren och eleverna är överens att kemikunskaper inte är nödvändiga för att leva ett normalt liv. Vilket kan vara sant, men den kan hjälpa oss att förstå verkligheten och därmed kunna förändra den i önskvärd riktning.

Vid intervjuer med eleverna ans mellan raderna att deras syn på kursen mest handlar om att göra som läraren säger så får de bra betyg. De verkar inte nämnvärt intresserade av innehållet utan fokus ligger på betyget. Visst, eleverna tränas att arbeta självständigt. Det kan dock mycket väl vara Fatimas regel som styr deras agerande.

Slutsatsen blir att skolans kemiundervisning inte är i linje med vision II. Det finns dock intentioner att få eleverna mer delaktiga i sitt kunskapande och få undervisningen att utgå från deras behov.

För vidare studier vore det intressant att verkligen hitta en skola där undervisning sker i vision II. Då kunde en studie likt den Ramsden (1997) gjort göras och därmed ställa de olika visionerna mot varandra, där både kunskap och attityd mäts.

8. Slutord

Vid många tillfällen när jag diskuterar med vänner och bekanta, som inte läst kemi, känner jag mig osäker på det som berör kemiämnesmässiga frågor. Hur kan det komma sig? Min teori är att jag själv fostrats i vision I och därmed genomgått en dekontextualiserad undervisning där stoff överfördes från läraren till mig som vällvillig elev. Jag fick mitt betyg och sen var det bra med det. Nu när jag snart själv är lärare finns problematiken kvar. Min osäkerhet inför vardagsbeslut och dilemman. Det ser jag som ett stort misslyckande i förhållande till nedanstående utdrag ur läroplanen:

Den värld eleven möter i skolan och det arbete eleven deltar i ska förbereda för livet efter skolan (Lpf 94, s. 6).

Rent krasst kan jag väl inte påstå att den kemiundervisning jag tagit del av förberett mig för livet efter skolan. Snarare för ett liv inom skolan. Och det kan ju inte vara meningen. Denna uppsats har fått mig att inse att det finns de runtom i världen som insett detta och det inger hopp. I min framtida lärargärning kommer jag bära mig den insikten och följa den utveckling som pågår. En utveckling som behövs.

9. Litteratur och andra källor

Aikenhead, Glen S. (2006). *Science education for everyday life: Evidence-based practice*. New York: Teachers college press

Andersson, Stig & Sonesson, Artur & Stålhandske, Birgitta & Tullberg, Aina (2000). *Gymnasiekemi A*. Ungern: Elanders

Arbnor, Ingeman (2004). *Vägen från Klockrike: Om liv och ledarskap efter samtal i arbetslivets inre livsrum*. Stockholm: SNS Förlag

Esaiasson, Peter & Gilljam, Mikael & Oscarsson, Henrik & Wängnerud, Lena (2007). *Metodpraktikan: Konsten att studera samhälle, individ och marknad, uppl. 3*. Stockholm: Norstedts juridik

Fensham, Peter J. (2009). Real world contexts in PISA Science: Implications for context-based science education. *Journal of research in science teaching*. 46: 8, 884–896.

Geddis, Arthur N. (1998). *Analyzing discourse about controversial issues in the science classroom*. Ur: Douglas A. Roberts & Leif Östman (Ed.), *Problems of meaning in science curriculum* (s. 115–129). New York: Teachers college press

Lyons, Terry (2006). Different countries, same science classes: Students' experiences of school science in their own words. *International journal of science education*. 28:6, 591–613.

Munby, Hugh & Roberts, Douglas A. (1998). *Intellectual independence: A potential link between science teaching and responsible citizenship*. Ur: Douglas A. Roberts & Leif Östman (Ed.), *Problems of meaning in science curriculum* (s. 101–114). New York: Teachers college press

Ramsden, Judith M. (1997). How does a context-based approach influence understanding of key chemical ideas at 16+? *International Journal of Science Education* 19:6, 697–710.

Roehrig, Gillian H. & Kruse, Rebecca A. & Kern Anne (2007) Teacher and school characteristics and their influence on curriculum implementation. *Journal of research in science teaching*. 44:7, 883–907

Schwartz, A. Truman (2006). Contextualized chemistry education: The American experience. *International journal of science education*. 28:9, 977–998

Sjøberg, S.(2000). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*. Lund: Studentlitteratur.

Stukát, S. (2005). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.

Östman, Leif (1998). *How companion meanings are expressed by science education discourse*. Ur: Douglas A. Roberts & Leif Östman (Ed.), *Problems of meaning in science curriculum* (s. 54–70). New York: Teachers college press

Internetreferenser

Grundskola för bildning. Rapport 242:1996
<http://www.skolverket.se/sb/d/150> 2010-03-26

Kursplanen – ett rättesnöre? Rapport 310:2008.
<http://www.skolverket.se/sb/d/150> 2010-03-29

Läroplan för det frivilliga skolformerna, Lpf 94.
<http://www.skolverket.se/sb/d/468> 2010-03-26

Nationella utvärderingen av grundskolan 2003 (NU-03) Rapport 252:2005
<http://www.skolverket.se/sb/d/150> 2010-04-05

Om Salters Institut
<http://www.salters.co.uk/institute/about.html> 2010-06-08

Ämnesplan, Kemi
<http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0910&infotyp=8&skolform=21&id=KE&extraId=> 2010-03-26

Bilaga 1: Manus elevintervju

Varför valde du naturvetenskaplig inriktning? Varför valde du just IT-gymnasiet? Har utbildningen hittills motsvarat dina förväntningar?

Vilka förväntningar hade du på kemi A/kemi B innan kursen startade? Hur överensstämde förväntningarna med kursen innehåll?

Den kemien du lär dig på gymnasiet, vad tänker du att du ska ha den till?

Hur mycket kunskaper i kemi behöver man i vardagslivet?

Vad har du tänkt göra efter examen? Kommer du att läsa vidare nånting inom kemi?

Hur skulle du beskriva ett vanligt lektionsupplägg?

Hur introduceras ett nytt avsnitt?

Hur bemöter läraren dig när du har en fråga?

Har ni varit på studiebesök eller utanför skolan?

Hur ser en typisk labb ut?

Känns laborationerna kopplade till er vardag? Om ja, hur då?

Upplever du kemi som ett intressant ämne? Varför/varför inte?

Hur skulle du rangordna kemi, fysik och biologi vad gäller svårighetsgrad?

Hur skulle du rangordna kemi, fysik och biologi vad gäller hur viktiga de är?

Vilka är de största svårigheterna i kemi?

Vad uppskattar du med kemiämnet?

Upplever du kemiundervisningen som meningsfull?

Vad kommer du ihåg från kemiundervisningen förra terminen?

Har du lärt dig något som fått dig att ändra dina beslut i din vardag?

Diskuterar du kemirelaterade frågor utanför skolan?

Upplever du att din syn på samhället har förändrats efter kursen jämfört med innan?

Hur är känslorna inför ett kemipass?

Får du ofta "aha-upplevelser" i samband med kemiundervisningen?

Känner du dig trygg att göra misstag?

Om du fick bestämma helt själv. Hur skulle undervisning i kemi se ut?

Bilaga 2: Manus lärarintervju

Hur länge har du undervisat i kemi?
Hur länge har du varit verksam lärare?
Hur många elever är det i klasserna?

Var utbildade du dig till lärare?
Vad minns du från din utbildning till kemilärare?
Hur stor del av utbildningen var didaktik? Upplevde du den mängden som positivt el. negativt?
Ägnar du någon tid åt att ta del av aktuell forskning inom kemiundervisning? Varför/varför inte?

Hur skulle du för en förälder förklara syftet med din kemiundervisning?
Vad är meningen med att kunna kemi?
Vad upplever du vara den största utmaningen i kemiundervisningen?
Vad anser du vara viktigast att eleverna har med sig när de genomgått kemi A resp. kemi B?
Uppfattar du att det finns ett vikande intresse för kemi? Om ja, varför tror du det är så? Hur ser på din roll i samband med detta?

Beskriv ett vanligt lektionsupplägg!
Hur introduceras ett nytt avsnitt?
Hur ser en typisk labb ut?
Vilka hjälpmedel används vid inläring? Typ av läromedel? På vilka grunder är dessa valda?

Hur formuleras uppgifter i samband med självständigt arbete?
Hur arbetar du när eleverna arbetar självständigt?
Hur bemöter du en elev som har en fråga?
Vad upplever du vara det som eleverna har svårast för? Varför tror du det är så?
Vilka är de största skillnaderna mellan kemi A och kemi B anser du?

Skulle du säga att undervisningen utgår från elevernas vardag?
Gör du anknytningar till samhällsproblem i undervisningen? Hur?
Lämnar kemiundervisningen klassrummet ibland? Exempel?

Hur sker examinering av kunskaperna?
Hur får eleverna återkoppling på deras examineringsuppgifter?