



UPPSALA
UNIVERSITET

Rapport IBG-LP 11-002

Gymnasieelevers uppfattningar av kemiämnet

En jämförande kvalitativ intervjustudie av elever som undervisats enligt kemilärarguiden samt elever som fått annan typ av undervisning

Emilia Gustafsson

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet
Läraryrket 210-330 hp
Lärarexamensarbete 15 hp, vt 2011
Handledare: Emma Johansson
Examinator: Malena Lidar

Sammanfattning

Både internationellt och i Sverige har andelen elever som väljer att studera kemi på högskolenivå och universitetsnivå minskat. Detta beror på att en stor andel elever anser att kemiämnet är svårt och ointressant. Kemilärarguiden är ett material för kontextbaserat lärande som syftar till att öka intresset för kemiämnet bland elever då kontextbaserat lärande enligt forskning bidrar till detta.

Syftet med denna studie var att jämföra elevers uppfattningar av kemiämnet ur olika aspekter beroende på om de undervisats enligt Kemilärarguiden eller inte. Som metod användes kvalitativa intervjuer. Sammanlagt tolv gymnasieelever intervjuades, varav hälften undervisats enligt Kemilärarguiden i gymnasiets Kemi A kurs.

Resultaten av studien visar på att elever som undervisats enligt Kemilärarguiden är mer positiva till kemiämnet i skolan samt kemiämnets relevans i elevens framtid än elever som fått annan kemiundervisning. Elever som undervisats enligt Kemilärarguiden kan också i större utsträckning se en koppling mellan kemiämnet i skolan och elevens vardag. Elever som inte undervisats enligt Kemilärarguiden menar dock i större utsträckning att kemikunskaper är relevanta i elevens vardag. Ingen skillnad i uppfattningar gällande kemiämnets roll i samhället kan urskiljas mellan elever som undervisats enligt Kemilärarguiden och elever som fått annan undervisning. Gällande framtida studie- och yrkesval kan studiens resultat inte peka på någon skillnad mellan elever som undervisats enligt Kemilärarguiden och inte.

Nyckelord: Gymnasieelever, Kemilärarguiden, Kemiundervisning, Kemiämnet, Kontextbaserad kemiundervisning.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Inledning	5
Problemformulering.....	6
Studiens syfte och frågeställningar.....	6
Definitioner av centrala begrepp.....	7
Tidigare forskning	8
Problem med kontextbaserad undervisning	10
Salters Advanced Chemistry.....	10
Metod.....	12
Urval.....	12
Genomförande	13
Analys.....	13
Forskningsetiska reflektioner.....	14
Resultat	15
Kemiämnet i skolan	15
Kemi i vardagen.....	18
Kemiämnets relevans i elevens vardag	19
Kemiämnets roll i samhället	20
Kemiämnets roll i elevens framtid.....	23
Diskussion.....	26
Kemiämnet i skolan	26
Kemi i vardagen	26
Kemiämnets roll i samhället	28
Kemiämnets roll i elevens framtid.....	28
Metoddiskussion.....	29
Metodval och urval.....	29
Generaliserbarhet.....	29
Validitet och reliabilitet	30
Slutsats	30

Relevans för läraryrket.....	31
Förslag på vidare forskning.....	31
Litteraturförteckning	32
Appendix 1.....	34
Introttext - Kemilärarguiden.....	34
Appendix 2.....	38
Intervjuguide	38

Inledning

Enligt Statens offentliga utredningar (2004:29) minskade antalet studenter som sökte till kemiutbildningar på svenska högskolor med 25 procent mellan åren 1995 och 2002. Två av de fjorton undersökta lärosätena lade ned sina kemiutbildningar under perioden och ingen av de övriga fyllde sina platser under 2002. Alla behöriga som sökte till de kemiutbildningar som fanns på de fjorton lärosätena i undersökningen från 2002 antogs. I utredningen menar man att de antagna studenternas förkunskaper i de naturvetenskapliga ämnena ofta kan vara otillräckliga då inget betygsurval sker, vilket man menar är en negativ utveckling för kemiämnet både på högskolenivå och gymnasienivå. Utredningen menar även att det är oroande att så få söker till lärutbildningen i syfte att bli kemilärare på gymnasienivå. Samtidigt visar en undersökning från skolverket att ett allt mindre antal elever läser kemi på gymnasiet (Skolverket, 2011). Liknande trender har påvisats internationellt i forskning av Bennet, Gräsel, Parchmann och Waddington (2005), King, Bellocchi och Ritchie (2008) samt Bulte, Westbroek, de Jong och Pilot (2006).

Kemilektorslänken är ett projekt som startats av Nationalkommittén för kemi och Kungliga Vetenskapsakademien i syfte att höja kemiämnets status i den svenska skolan. Inom ramen för projektet verkar tolv kemilektorer, varav hälften arbetar på universitet medan andra hälften arbetar på gymnasieskolor runt om i landet. Emma Johansson och Helena Danielsson Thorell är två kemilektorer som inom projektet utvecklat ett handledningsmaterial för kemilärare. Materialet som kallas Kemilärarguiden är ämnat för att användas med den nya ämnesplanen för kemi som träder i kraft i och med höstterminen 2011. Enligt projektbeskrivningen för Kemilärarguiden (Appendix 1) är materialet utvecklat för att främja ett kontextbaserat lärande och för att elevernas upplevelse av ämnet ska vara att kemi ses som någonting centralt och viktigt ur ett omvärlds- och samhällsligt perspektiv. Materialet är utformat så att det ska finnas tid åt reflexion så att eleverna kan konstruera de modeller som krävs för att kunna göra kopplingen mellan det som kan observeras och det som sker på molekylnivå. Elever anser ofta att kemi är ett svårt ämne (Skolverket, 2003) och en tanke bakom Kemilärarguiden är därför att eleverna ska få en förståelse för att kemi är en naturlig del av deras omvärld. Varje nytt arbetsområde är tänkt att börja vid något som för eleverna är känt, vilket är den komplexa omvärlden, för att sedan gå mot det mer enkla på molekylnivå, vilket författarna till Kemilärarguiden (Appendix 1) menar är det som ligger närmast det sätt att hämta ny kunskap på som är det mest intuitiva för människan. Med Kemilärarguiden uppmuntras en variation av arbetssätt vilket enligt projektbeskrivningen (Appendix 1) görs för att ge eleverna en relevant bild av kemiämnet samt för att de ska utvecklas. I projektbeskrivningen (Appendix 1) påpekas även att läraren har en central roll i användandet av Kemilärarguiden och att denne avgör om de intentioner man har med materialet uppfylls. Läraren

har inte som uppgift att gå före och visa den rätta vägen. Lärarens roll ligger i att hjälpa eleverna att utmana sig själva även om det leder till misslyckanden ibland. Genom utmaning menar man att eleverna uppnår ny kunskap. Läraren bör också utveckla sina metakognitiva strategier genom samtal och reflexion kring den egna undervisningen och se både sina egna och elevers misslyckanden som något positivt och som en möjlighet till förbättring. Eleverna ska även kunna utveckla en vetenskaplig bildning och målsättningen för undervisningen är att alla elever kan ställa undersökande och relevanta frågor.

Under det nuvarande läsåret har Kemilärarguiden testats i en klass på Rosendalsgymnasiet i Uppsala samt i tre klasser på Kungsholmens gymnasium i Stockholm. I två av dessa fyra klasser undervisar författarna till Kemilärarguiden i kemi.

Problemformulering

Antalet sökande till kemiutbildningar och gymnasielärarutbildningar i kemi har minskat på senare år. Lärosäten i landet lägger ner kemiutbildningar på grund av dåligt studentunderlag, medan andra sänker antagningskraven. Detta är en negativ utveckling för kemiämnet då kvalitén på kemiutbildningarna sänks då kunskapsnivåerna i kemiämnet är låga hos många studenter på programmen.

Kemilektorslänken är ett projekt som startats för att försöka vända denna negativa trend. Inom projektet har två kemilektorer som arbetar som kemilärare i gymnasieskolan utvecklat ett handledningsmaterial för kemilärare i syfte att göra kemiämnet attraktivt och något som elever på gymnasienivå kan förstå och relatera till i sin vardag. Detta ska göras genom att göra undervisningen i kemi kontextbaserad. På så vis vill man att eleverna ska få en mer vardagsnära förståelse för kemiämnet och utveckla ett intresse för kemi.

Studiens syfte och frågeställningar

Denna studie syftar till att undersöka vilka uppfattningar eleverna har av kemiämnet och dess relevans i elevens vardag. Vidare syftar studien till att undersöka vilka uppfattningar elever har av kemiämnets roll i samhället och i elevens framtid. Ytterligare ett syfte är att identifiera eventuella skillnader i ovan nämnda uppfattningar beroende på om elevernas kemiundervisning baserats på Kemilärarguiden eller inte. Vidare utgör förhoppningsvis studien ett bidrag till den fortsatta utvecklingen av Kemilärarguiden. Studien syftar till att besvara följande frågeställningar.

- Vilka uppfattningar har elever, som deltagit i kemiundervisning där Kemilärarguiden inte använts, av kemiämnet och dess relevans i elevens vardag och framtid samt dess roll i samhället?

- Vilka uppfattningar har elever som deltagit i kemiundervisning där Kemilärarguiden har använts, av kemiämnet och dess relevans i elevens vardag och framtid samt dess roll i samhället?
- Finns det skillnader i elevers uppfattningar av kemiämnet och dess relevans i elevens vardag och framtid samt dess roll i samhället, beroende på om de deltagit i kemiundervisning där Kemilärarguiden använts i kemiundervisningen eller inte?

Definitioner av centrala begrepp

Då studien kretsar kring att identifiera skillnader i elevers uppfattningar av kemiämnet och dess relevans i elevernas vardag och framtid samt kemiämnets roll i samhället beroende på om de undervisats enligt Kemilärarguiden eller inte, är det väsentligt att definiera *kontextbaserat lärande* då detta är ett centralt begrepp i beskrivningen av Kemilärarguiden (Appendix 1). Enligt King et al. (2008) är definitionen av kontextbaserat lärande vid, men de formulerar kontext som:

A group of learning experiences that encourages students to transfer their understanding of key concepts to situations that mirror real life (s. 366).

Man menar precis som man gör i Kemilärarguiden (Appendix 1) att eleverna måste ges möjlighet att göra kopplingen mellan det som kan observeras i vardagen och det som sker på molekylär nivå så att eleven kan se kemi som något viktigt och centralt i sin egen omvärld. King et al. (2008) menar också att:

The focus in a context-based approach is on the application of science as means of developing scientific understanding in such a way as to develop students' capacities to function as responsible participants in their everyday lives (s. 366).

Genom denna beskrivning menar man inte bara att kemikunskaperna eleverna får i skolan ska ha en koppling till vardagen, utan att de är nödvändiga för att eleverna ska kunna utveckla en förståelse för kemi som gör dem till ansvarstagande samhällsmedborgare. En koppling till syftet bakom Kemilärarguiden kan göras då författarna till Kemilärarguiden menar att eleverna ska ges möjlighet att se kemi som någonting viktigt och centralt ur ett samhällligt perspektiv (Appendix 1).

Författarna till Kemilärarguiden (Appendix 1) menar att ”uppgiftsbaserad undervisning” är ett lämpligare namn på den undervisning Kemilärarguiden syftar till även om den samtidigt är skriven för ett kontextbaserat lärande. Man kan tolka detta som att uppgiftsbaserad undervisning är en del av ett kontextbaserat lärande. Motsvarigheten till uppgiftsbaserat lärande i den engelskspråkiga litteraturen bör vara *inquire based learning* vilket Marx, Blumenfeld, Krajcik, Fishman, Soloway, Geier & Tali Tal (2004) menar består av följande arbetsätt:

[...]new approaches to science instruction feature inquiry as essential for student learning. These approaches assume that students need to find solutions to real problems by asking and refining questions; designing and conducting investigations; gathering and analyzing information and data; making interpretations, creating explanations, and drawing conclusions; and reporting findings.

Ovanstående definitioner sammanfaller väl med de tolkningar av intentionerna med Kemilärarguiden som kan utläsas ur materialets inledande del där ett vetenskaplig bildning samt förmågan att ställa relevanta och undersökande frågor är målsättningar för eleverna (Appendix 1).

I flera av de studier som använts som bakgrund för denna studie görs jämförelser mellan kontextbaserad och traditionell undervisning. I denna studie definieras traditionell undervisning som all sådan som ej definieras som kontextbaserad. Detta eftersom jämförelsen i elevers attityder endast görs mellan elever som undervisats enligt kontextbaserad undervisning och sådan undervisning som ej faller under definitionen därav. Kontextbaserad kemiundervisning utgår från något känt och vardagsnära för eleven och för att förklara dessa vardagliga fenomen krävs att eleven lär sig att förstå de bakomliggande teorierna. Detta sker stegvis genom vad som i forskningen kallas "need-to-know basis" vilket kan liknas vid att relevant kunskap i form av teorier och begrepp presenteras portionsvis då eleven är i behov av dessa för en förståelse för den kontext som studeras. Eleven inser vid uppgiftsbaserad undervisning att denne är i behov av ny kunskap och blir mer motiverad att inhämta denna kunskap då den behövs för att lösa uppgiften (Bennet & Lubben, 2006; Bulte et al., 2006). Detta kan jämföras med traditionell undervisning där man ofta utgår från en komplett teori och med tillhörande begrepp för att sedan applicera det på vardagliga fenomen (King et al., 2006).

Tidigare forskning

Redan i början av förra århundradet påpekade Dewey (1991) problematiken kring elevers möjligheter att använda kunskaper förvärvade i skolan i elevens vardag. Dewey menar att:

From the standpoint of the child, the great waste in the school comes from his inability to utilize the experiences he gets outside the school in any complete and free way within the school itself, while on the other hand, he is unable to apply in daily life what he is learning in school (s.46).

Genom citatet menar Dewey (1991) att elevers egna erfarenheter från vardagen inte kommer till användning i skolan samtidigt som kunskaperna förvärvade i skolan inte kommer till användning i elevens vardag. Detta är fortfarande ett problem inom de naturvetenskapliga ämnena. Enligt internationell forskning kring elevers uppfattningar av kemiämnet upplever elever kemi som något abstrakt, skilt från elevernas värld och svårt att lära. Detta förklaras i litteraturen av att majoriteten av dagens kursplaner för kemi runt om i världen är allt för stoff-fyllda och innehållet inte är kopplat till modern forskning inom kemi utan till kemi så som den praktiserades och uppfattades i början av förra århundradet (Bennett et al., 2005; Bulte et al., 2006; King et al.,

2008; Vos, Taconis, Jochems & Pilot, 2010). Detta leder i många fall till att elever tappat intresset för naturvetenskap och väljer därför inte att studera kemi på högskole- och universitetsnivå (Bennett et al., 2005; SOU 2004:29; Vos et al., 2010). Vos et al. (2010) menar också att elever inte ser värdet i att ha goda kunskaper i kemi för deras framtida karriärer och liv. Oloruntegbe och Ikpe (2011) menar också på att en anledning till eleverns svala intresse för naturvetenskaplig utbildning på universitet runt om i världen beror på att eleverna inte kan göra kopplingen mellan kunskaperna förvärvade i skolan och upplevelser i vardagen. Detta, menar författarna, leder till att elever uppfattar naturvetenskapliga ämnen som svåra att lära och intresset för vidare studier inom området minskar. Man påpekar även att elever som kan se att kemiämnet är relevant i deras vardag värderar kemiämnet högre än elever som inte ser kemiämnet som relevant i vardagen. Skolverkets utvärdering av grundskolan (2003) visar också på att elever i den svenska grundskolan värderar kemiämnet lägst då de tillfrågas vilka ämnen som är viktiga att ha goda kunskaper i. Då ingen likvärdig undersökning för gymnasieskolan i Sverige har påträffats för en möjlighet att göra en jämförelse skulle man kunna anta att många elever i nionde klass för med sig dessa attityder till kemiämnet då de påbörjar sin utbildning i gymnasieskolan.

Samtidigt rapporterar Bennett, Lubben och Hogarth (2006) att tidigare forskning visat på ett starkt samband mellan kontextbaserat lärande och positiva attityder hos eleverna gentemot kemiämnet i skolan. Elevernas attityder till kemiämnet i stort visar inte på ett lika starkt samband enligt författarna. Då undersökningar gjorts gällande samband mellan kontextbaserat lärande och elevers val av universitetsstudier och framtida yrke menar författarna att det finns blandade resultat.

Vid institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik vid Umeå universitet drivs nu ett forskningsprojekt av Karolina Broman om möjligheterna för att öka elevernas kunskaper av och attityder till kemi genom kontextbaserad kemiundervisning i den svenska gymnasieskolan. Broman, Ekborg och Johnels (2011) genomförde en förstudie mellan 2008-2009. Denna visade genom en enkätstudie där 243 gymnasieelever som läste kemi svarade, att en mer verklighets- och vardagsanknytning av kemiundervisningen (27 %) skulle kunna göra kemiämnet mer intressant. Även fler laborationer och demonstrationer (36 %) skulle bidra till att göra kemiämnet mer intressant (Broman et al., 2011). För en djupare inblick i tidigare forskning om kontextbaserat lärande i kemiundervisningen får internationella studier utgöra grunden. Bulte et al. (2006) samt King et al. (2008) har genom sin forskning visat på att kontextbaserad och uppgiftsbaserad kemiundervisning leder till att elever uppskattar kemiämnet i högre grad och har en mer positiv attityd till naturvetenskap i skolan än elever som undervisats i kemi enligt traditionell undervisning. De menar även att fler elever förstår syftet med kemiundervisningen. Bulte et al. (2006) menar också att kontextbaserad kemiundervisning leder till att elever uppfattar kemi som ett mindre abstrakt och svårt ämne att lära, medan King et al. (2008) redogör för elevers positiva inställning till kopplingen mellan undervisningen och vardagen som

kontextbaserad undervisning leder till. Bennett, Campbell, Hogart och Lubben (2005) förklarar att kontextbaserad undervisning syftar till att motivera elever och stärka elevers positiva känslor kring naturvetenskapliga ämnen vilket i sin tur skulle leda till att eleverna ser kemiämnet som något viktigt ur ett samhällligt perspektiv.

Bennett et al. (2006) påpekar att de som talar om kontextbaserad undervisning ofta nämner ”scientific literacy” vilket i denna studie översätts till vetenskaplig bildning på svenska. Vikten av att eleverna utvecklar en sådan nämns även i Kemilärarguiden (Appendix 1). Bennett et al. (2006) menar att en vetenskaplig bildning utgör en del av de färdigheter, den förståelse och den kunskap elever behöver utveckla för att kunna verka på ett lämpligt sätt i ett samhälle där naturvetenskap är en del av samhället i vilket de är medborgare. Som medborgare i detta samhälle kan eleverna genom att inneha en vetenskaplig bildning påverka både andras och sina egna liv.

Problem med kontextbaserad undervisning

Bulte et al. (2006) påpekar att undervisning inte automatiskt blir kontextbaserad genom att teorier och begrepp som ingår i traditionell undervisning sätts in i en kontext. Det krävs att de planerade aktiviteterna, teorin, begreppen och den givna uppgiften kompletterar varandra. I utformningen av undervisningen är det också viktigt att tänka på att den kontext som kan vara relevant för läraren kanske inte är relevant för eleverna. Vos et al. (2010) påpekar att det kontext som väljs bör vara relevant för eleverna och att kontexten bör bygga på elevers tidigare erfarenheter. Bennett och Lubben (2006) menar dock att lärare sällan använder kontextbaserat material på det sätt som författare till materialet tänkt att det var menat. Ofta krävs det också att de undervisande lärarna får använda materialet under ett läsår först för att kunna utvärdera och reflektera över det innan de känner sig bekväma med användandet av det (Vos et al., 2010). King et al. (2008) menar att det kan finnas en problematik kring lärares omställning då de från sin egen utbildning är vana vid en stoff-fylld traditionell undervisning. En omställning till att utgå från en mer kontextbaserad undervisning kan leda till att det är svårt för läraren att välja ut relevant stoff då endast de kunskaper eleverna behöver för att göra kopplingen mellan koncept och kontext lärs ut i kontextbaserad undervisning.

Salter's Advanced Chemistry

Salter's Advanced Chemistry är ett material för kontextbaserat lärande och utvecklades i Storbritannien i början av 1980-talet. Salter's är ett av de största och mest utvecklade kontextbaserade materialen för kemiundervisning på gymnasienivå. Det är därför av intresse att titta på forskning som gjort undersökningar kring elevers uppfattningar av kemiämnet hos elever som undervisats enligt materialet. Två studier som utvärderat detta material visar på att lärare

som använt sig av Salters Advanced Chemistry menar att deras elever visat ett större intresse för kemi och att eleverna i större utsträckning än andra elever valt att studera kemi på universitetsnivå (Bennett & Lubben, 2006; Bennett et al., 2005). Viktigt att påpeka är att man i dessa studier frågat lärare om deras uppfattning av elevers inställning till kemiämnet. Dessa uppfattningar kan skilja sig från elevernas verkliga uppfattningar. Undersökningarna visade dock som nämnt ovan att eleverna som använt det kontextbaserade materialet i större utsträckning väljer att studera kemi på universitetsnivå.

Metod

Val av metod utgår från den fenomenologiska teorin. Inom fenomenologin ligger intresset i att undersöka och utforska hur människan upplever fenomen i sin omvärld (Kvale, 2009, s. 30). Kvale (2009, s. 43) menar att kvalitativ intervju är mest lämpad för fenomenologiska studier då den kvalitativa intervjun syftar till att tolka intervjupersonens beskrivningar av hennes livsvärld. Då frågeställningarna i denna studie syftar till att undersöka elevers uppfattningar av kemiämnet som en del av deras omvärld lämpar sig kvalitativ intervju därför som metod.

Urval

Vid urval av intervjuobjekt bestämdes den ena populationen vara den grupp elever som fått undervisning enligt Kemilärarguiden i Kemi A, vilket under det nuvarande läsåret delvis bedrivits av författare av materialet. I denna population ingick fyra klasser på Naturvetenskapliga programmet, fördelade på två gymnasieskolor i två olika städer. De två författarna till Kemilärarguiden har undervisat Kemi A i två av dessa fyra klasser under läsåret. Då en av lärarna i en av klasserna inte fullföljt ett helt läsår som verksam lärare sedan examen så valdes denna klass att ställas utanför populationen. Då Hattie (2008, s. 115-126) menar att korrelationen mellan läraren och elevers prestationer är i hög grad positiv var det önskvärt att den andra populationen skulle vara elever som under det nuvarande läsåret undervisats av samma lärare som i den första populationen men där Kemilärarguiden inte använts. På så sätt skulle risken minimeras med att lärarens inverkan på elevernas uppfattning av kemiämnet skulle utgöra en variabel. Då författarna till Kemilärarguiden inte undervisade i klasser där materialet inte användes var detta val av population inte möjligt. Av denna anledning valdes, som en andra population mot vilken jämförelse kunde göras, tre klasser på de två aktuella skolorna i vilka andra lärare undervisade i Kemi A. På så vis fanns tre undervisande lärare i urvalsgruppen där Kemilärarguiden använts samt tre undervisande lärare i urvalsgruppen där undervisning inte skedde enligt Kemilärarguiden. Genom denna selektion borde lärarens inverkan på elevers uppfattningar av kemiämnet kunna variera i lika stor grad inom de två urvalsgrupperna. Inklusionskriterierna var sådana att endast elever som deltagit i kemiundervisningen under hela läsåret ingick i urvalsgruppen. Ytterligare ett kriterium för urval var att eleven läste Kemi A eftersom detta var den kurs i vilken Kemilärarguiden använts. Inom urvalsramen för varje population gjordes ett systematiskt urval genom att ställa upp en urvalskvot för populationen så att två stycken elever blev produkten av kvoten i var och en av klasserna i de två populationerna (Esaiasson, 2007, s. 199-201). På så vis

resulterade urvalet i att två elever från vardera av de tre klasserna där Kemilärarguiden använts fanns representerade i en population. I den andra populationen fanns två elever från vardera av de tre klasserna där Kemilärarguiden inte använts. Totalt valdes tolv elever ut för intervju. Med denna kvantitet av intervjuobjekt uppnåddes en mättnad av insamlad information som krävdes för en analys och ett besvarande av frågeställningarna (Kvale, 2009, s. 129).

Genomförande

Tid för intervju bestämdes tillsammans med de tillfrågade eleverna genom kontakt via e-post. E-postadressen erhöles av undervisande lärare i respektive klass. Presentation av författaren och syftet med intervjun förklarades kort i samband med första kontakten med intervjuobjektet (Trost, 2010). Intervjuerna utfördes på elevens skola i avskilt och tomt gruppum. Innan intervjun påbörjades informerades eleven om att intervjun var frivillig och fick när som helst avbrytas om eleven så önskade. Respondenten informerades även om att dess namn, och eventuell information som skulle kunna röja elevens identitet inte skulle komma att användas i rapporten. Till sist bads eleven ge samtycke till att intervjun spelades in för intervjuarens eget bruk. Intervjuerna spelades in på dator med hjälp av programmet Audacity vilket gjorde att inga rörliga delar eller blinkande ljus gav indikation om inspelning som kunde stressa eller störa intervjupersonen (Trost, 2010). Intervjuerna utfördes enligt den tematiska intervjuguide (Appendix 2) som utformats på så vis att de tematiska frågeställningarna kopplats till resultat som den tidigare forskningen inom området visat på. Dessa områden var kemiämnet i skolan och vardagen samt dess roll i samhället och i elevens framtid. Intervjuguiden hade under intervjun sin tyngdpunkt i tema fem, sju, åtta och nio inom vilka följdfrågor och tolkande frågor ställdes för att ge en möjlighet till en djupare analys (Kvale, 2009, s. 147). Intervjuguiden hade på förhand lärts in utantill så att fokus under intervjun kunde ligga på att uppfatta elevens kroppsspråk och att hålla ögonkontakt med eleven (Trost, 2010). Intervjuerna varade mellan 15-45 minuter. Esaiasson (2007) och Kvale (2009, s. 43) kallar en sådan intervju för halvstrukturerad då inga förväntade svar fanns, och frågorna var öppna. Intervjun hade således en låg grad av standardisering (Trost, 2010). Frågorna under huvudfrågorna i intervjuguiden (Appendix 2) var inga direkta frågor som ställdes under intervjun utan snarare frågor som eleven kunde tänkas besvara i sin berättelse utifrån temat. Frågorna kunde dock vara till hjälp vid de intervjuer då eleven inte var frispråkig i sina utsagor.

Analys

Kvale (2009) menar att fenomenologiska studier syftar till att finna och tolka teman i intervjupersonens beskrivning av hennes livsvärld. Därför söks meningen i det som sägs och i det sätt det uttrycks på.

Då datainsamlingen var avslutad lyssnades intervjuerna igenom. Korta referat gjordes av delar av intervjuerna som var relevanta för analys. Sammanställning av respondenternas svar gjordes och har kopplats till olika teman i intervjuguiden. Data utan relevans för studien, så som uppvärmningsfrågor sållades bort för att göra datamängden mer hanterbar (Trost, 2010). En analys av datan och kopplingar till resultat från den tidigare forskningen gjordes. Ett försök gjordes sedan för att finna kategorier av de uppfattningar eleverna hade. Vidare jämfördes kategorierna mellan de två urvalsgrupperna för att finna skillnader och likheter mellan dessa kategorier, samt för att jämföra antalet elever som kan sägas tillhöra samma kategori beroende av urvalsgrupp (Johnson & Christensen, 2000, s. 434-437). Analysen av det insamlade materialet torde besvara de upprättade frågeställningarna och bidra med ny kunskap gällande elevers uppfattning av kemiämnet i relation till tillhörighet av urvalsgrupp.

Forskningsetiska reflektioner

Innan intervjun utfördes informerades eleven om de forskningsetiska principer som gäller i och med studiens genomförande. Tystnadsplikt och konfidentialitet utlovades och aidentifiering av eleven har gjorts i så stor grad som möjligt så att den intervjuade i rapporten förblir anonym. Endast fakta om den intervjuade som är relevanta för studiens resultat har redovisats i rapporten. Vidare gäller att man som intervjuare inte talar om för någon vem man intervjuat. Den intervjuade får själv ta ställning till om denne vill berätta om intervjun för andra. Då den undervisande läraren var involverad i urvalsprocessen i denna studie genom att vidarebefordra respondenternas e-postadresser till intervjuaren vet således läraren om vilka elever som intervjuats i dennes klass. Då eleverna aidentifierats i rapporten bör dock inte läraren, om denne läser rapporten, kunna identifiera enskilda elevers attityder och uppfattningar. Man har på så sätt undvikit att eleven modifierar sina svar i tron om att den undervisande läraren kan få reda på vilka uppfattningar man som elev har om undervisningen och ämnet.

Den intervjuade var tvungen att ge sitt samtycke till sitt deltagande i studien innan intervjun påbörjades. Eftersom intervjuobjekten i denna studie var mellan 16 och 17 år vid intervjutillfället krävdes inget samtycke från elevens förmyndare då intervjun inte behandlar känsliga ämnen (Vetenskapsrådet, 2011).

Som intervjuare kunde man i och med denna studie inte tala om i förväg i hur stor grad studiens resultat kommer att spridas.

En annan aspekt av de forskningsetiska ställningstaganden till vilken hänsyn tagits är huruvida användning av talspråk i eventuella citat kan röja en elevs identitet. Endast om den intervjuade inte kan tänkas identifieras på grund av citatet bör talspråk användas. Eftersom detta inte kunnat förutses har citaten skrivits i skriftspråk utan att dess innebörd på något sätt förändras (Trost, 2010).

Resultat

Resultaten kommer nedan att presenteras i form av teman som hämtats från intervjuguiden. Inom varje tema presenteras de två olika urvalsgruppernas svar separata från varandra. I slutet av varje tema redogörs för om det finns skillnader i antalet elever som svarat inom en enskild kategori beroende på vilken urvalsgrupp eleven tillhör. De teman som studien utgått från är elevernas attityder kring och uppfattningar av kemiämnet i skolan, kemi i vardagen, kemiämnets relevans för samhället samt kemiämnets relevans för eleven i framtiden. För att kunna tala om elever som deltagit i undervisning i Kemi A där Kemilärarguiden använts och elever som deltagit i undervisning där Kemilärarguiden inte använts kallas de båda urvalsgrupperna A och B. En elev A tillhör således den grupp där Kemilärarguiden använts i kemiundervisningen medan en elev B deltagit i undervisning där Kemilärarguiden inte använts. Det finns sex stycken elever A och sex stycken elever B. För att kunna hänvisa till en specifik elev i urvalsgruppen numreras eleverna mellan 1-6.

Kemiämnet i skolan

Då elever ur grupp A talar om kemiämnet i skolan så nämner tre av de sex eleverna att kemiämnet är tidskrävande och en av dessa elever berättar att mest tid läggs på kemi då eleven studerar hemma. Alla intervjuade elever i gruppen beskriver liknande skillnader i kemiundervisningen på högstadiet och gymnasiet. Elev A5 beskriver skillnaden i följande citat:

På högstadiet var det mycket – det här händer- men man fick aldrig reda på varför. Om man frågade någon lärare sa läraren att det var för svårt att förklara. Nu får man mycket mer förklarat, man får mer insikt och då blir det roligare, då man verkligen förstår det.

Samtliga av de övriga eleverna i urvalsgruppen gjorde liknande uttalanden då de beskrev skillnaden i undervisningen mellan högstadiet och gymnasiet. Elev A2 uttrycker till exempel att ”Man förstår *varför* det sker som det gör. På högstadiet berättade de inte så mycket om det”.

Fyra av eleverna i grupp A nämner att kemi är intressant då det är kul att förstå hur omgivningen fungerar. Elev A4 uttrycker ” Jag gillar att förstå hur saker fungerar, och kemi är ju väldigt mycket så – att man ska förstå varför och hur”. Liknande citat kan hämtas från elev A1, A2 och A6 då de menar att ”man förstår omgivningen mer om man läser kemi”. Elev A4 och A6 påpekar också att läraren påverkar elevens inställning till kemi. Elev A4 nämner också hur valet av arbetssätt påverkar hur eleven upplever kemiämnet:

Kemi är kul för att läraren är så bra. Jag hatade typ kemi på grundskolan. Jag gillar lärarens upplägg med olika projekt och olika arbeten vi ska jobba med. Och sen att det inte är att man ska skriva en

uppsats på tio sidor och att allt ska vara perfekt, utan att det är mer att man ska tänka *själv* och gå in i en molekyl och se hur det ser ut. Det gillar jag.

Då några av de andra eleverna i urvalsgrupp A beskriver hur kemiundervisningen bedrivs och vilka arbetssätt som eleven föredrar så nämner ytterligare tre elever att processen med projekt eller inlämningsuppgifter bidrar till att eleverna förstår kemi. Elev A2 förklarar i citatet nedan vilket arbetssätt som fungerar för eleven:

Jag lär mig bäst genom uppsatser och arbeten i stället för att man råpluggar sedan har man prov direkt, då händer det att man glömmer allt direkt. Men den här processen, uppsatser och inlämningsuppgifter, det är bra för att komma ihåg och inte glömma allt.

Detta kan tolkas som att inlämningsuppgifter och projekt inom kemiundervisningen bidrar till att eleven får kemikunskaper som denne kommer ihåg en längre tid i jämförelse med undervisning där man arbetar med ett område och sedan har en summativ bedömning i form av prov.

Elev A1 menar att "När man gått igenom projektet så förstår man". Både elev A1 och A2 nämner att boken endast används som ett komplement till inlämningsuppgifterna och projekten.

Elev A3 ställer sig också positiv till att inlämningsuppgifter och projekt används då eleven menar att "Vi använder oss av alla element, så man kan visa sina kunskaper på alla nivåer". Med element tolkas det att eleven syftar på examinationsformer som används då frågan var vilka olika möjligheter eleven upplever sig ha att visa sina kunskaper på inom kemiämnet. Även elev A4 menar att det är positivt att man får visa vad man kan genom inlämningsuppgifterna genom citatet "Nu på gymnasiet är det ju mer att man ska kunna fakta och sedan kunna tänka själv över en uppgift, varför det blir så". Fem av eleverna tillhör således en kategori där man har en positiv inställning till arbetsformerna och kemiämnet. Elev A6 menar dock att "det kan vara svårt i bland att förstå alla sammanhang. Hur allt hänger ihop, och komma ihåg det" när eleven talar om olika arbetsområden och arbetsformer. Detta uttalande skiljer sig från den kategori som eleverna ovan kan sägas tillhöra. Elev A6 kan således sägas tillhöra en egen kategori där man inte gör några positiva uttalanden kring arbetsformerna.

Då elever i urvalsgrupp B talar om kemiämnet nämner tre av eleverna att kemiämnet är tidskrävande och att eleven använder mycket tid på kvällar och helger för att studera kemi. Då eleverna beskriver skillnader i undervisningen av kemi på högstadiet och gymnasiet och deras förståelse av kemiämnet då och nu använder tre av eleverna uttrycket "mer grundläggande och mindre förståelse" när de beskriver kemiundervisningen på högstadiet och uttrycket "mer avancerat och djupgående" när de talar om kemi på gymnasiet. Dessa tre elever kan sägas tillhöra samma kategori då de inte kommenterar kemiundervisningen på gymnasiet mer utan stannar vid att beskriva den som djupgående och avancerad. Elev B1 kan delvis sägas tillhöra denna kategori då denna menar att kemiundervisningen och förståelsen av kemi var mer "lära sig utantill" på

högstadiet och är ”mer på djupet” på gymnasiet. Det som skiljer sig är att elev B1 sedan vidare beskriver ”på djupet” som någonting negativt. Detta sammanfaller med de attityder till kemiämnet på gymnasiet som elev B5 och B6 uttrycker då de menar att det var ”mindre press” på högstadiet och som elev B5 uttrycker det:

Kemi på högstadiet var intressant. Man lärde sig mycket nytt och det var ett helt nytt tankesätt. Det tyckte jag var kul. Men sen när man kom till gymnasiet så tycker jag att det blir jobbigare och jobbigare att det blir djupare och djupare grejer som man har väldigt svårt att greppa, för man kan inte se det framför sig.

Elev B5 och B6 uttrycker ord som ”intressant” då de talar om kemiämnet på högstadiet, och ”jobbigt” då de talar om kemiämnet på gymnasiet. De tre elever som tillhör den första kategorin använder inte dessa ord varken då de talar om kemiämnet på högstadiet eller på gymnasiet. Elev B1 menar, då kemi på gymnasiet diskuteras, att ”det är svårt med alla undantag man måste lära sig innan man kan tackla ett problem”. Samtidigt menar elev B6 att ”det är svårt med kemi på grund av alla formler”. Elev B2 och B4 är mer positiva till kemiämnet i gymnasieskolan då elev B2 menar att ”kemi är intressant för man får veta hur allt fungerar och hur det är uppbyggt” medan elev B4 menar att kemi är favoritämnet och säger att:

Det beror mycket på att läraren vi har i kemi är väldigt bra. Läraren är väldigt bra på att lära ut så att man förstår. Man förstår ganska lätt då läraren förklarar. Om man förstår blir allt mycket roligare.

Då elev B1 berättar om hur denna upplever kemiämnet gör eleven en jämförelse mellan matematik och kemi och menar att ”Matte är lättare för att man kan lista ut det på ett logiskt sätt, medan kemi är att man måste veta det annars går det inte”. Både elev B5 och B6 gör jämförelser mellan kemi och biologi. Elev B5 menar att:

Kemi kan man inte se det framför sig. Jag måste se grejer, det är därför jag gillar biologi för det är grejer man direkt kan relatera till. Jag har svårt att relatera till kemin. Det är ingenting man kan se och då blir det väldigt svårt att greppa. Det är mest att memorera känner jag.

Elev B6 faller inom samma kategori då eleven menar att ”man förstår mer av biologi och vill lära sig mer då också”. Alla tre elever menar att kemiämnet är svårt att förstå och två av eleverna menar därför att det är mindre roligt och intressant än till exempel biologi och matematik.

Samtliga elever i urvalsgruppen anger att möjlighet att visa sina kunskaper på i kemi ges genom skriftliga prov, laborationsrapporter och tester. Elev B4 och B6 menar också att man kan visa vad man kan under lektionerna. Endast en av eleverna uttrycker någonting negativt om arbetsformerna som används. Elev B1 menar att det går för snabbt fram och att frågor inte uppmuntras i klassrummet. Elev B3 menar att ”Det är bra undervisning. Man lär sig mycket”.

Kemi i vardagen

Då eleverna ombeds beskriva situationer i vardagen då de stött på någonting som de lärt sig om kemi i skolan så funderar samtliga elever i grupp A ett tag innan de svarar. De vanligaste svaren handlar om kemisk bindning och tre av eleverna ger exempel som handlar om detta. Elev A2 berättar till exempel att:

När vi studerar på molekylär nivå, vatten och andra ämnen, tex vad händer när vatten kokar, mellan bindningarna och så, då börjar man tänka djupare och djupare. Varje gång jag ser vatten som kokar börjar jag tänka vad som händer vid bindningarna.

Två andra elevsvar kan liknas vid det som elev A2 gav. Fem elever ger ett eller flera exempel från deras vardag då de stött på kemi de lärt sig i skolan. Elev A3 tar Kaustiksoda som exempel medan elev A5 berättar att ”Man tänker ibland på kemi när man saltar, men det är ju inte så att man har användning för det”. Samtliga elever menar som elev A5 uttrycker det angående kemi i vardagen att ”Man tänker inte ofta på det, kanske nån gång i bland”. Elev A4 menar att ”Det händer säkert att man tänker på det”, och precis som denna elev påpekar totalt fem elever i urvalsgruppen att man reflekterar över kemiämnet i vardagen vid enstaka tillfällen, men det inte är något man tänker på ofta i vardagslivet. Även elev A2 gör uttalanden som faller inom denna kategori trots att eleven påpekar i citatet ovan att eleven tänker på kemi varje gång eleven ser vatten koka. Elev A6 faller utanför den kategori som resterande elever i gruppen tillhör då elev A6 är tveksam till att denne stött på kemi i vardagen. Eleven menar att ”det har säkert hänt” men kan inte ge fler exempel på denna än ”is flyter på vatten”. Dessa citat kan verka liknande de för den kategori som övriga elever faller inom. Elev A6 placeras dock i en enskild kategori då eleven ger endast ett, och vad som tolkas som ett mindre avancerat exempel än övriga elever i gruppen.

Då eleverna i grupp B ombeds ge exempel ur deras vardag där de stött på kemi de lärt sig i skolan så svarar elev B1:

Jag kopplar det till livet lite då och då. Jag sitter på bussen och tänker på hur någonting fungerar och genom att använda kemikunskaper kan jag försöka lista ut hur det funkar även fast det inte alltid funkar för vi har inte kommit tillräckligt långt ännu. Till exempel hur sugrör fungerar eller hur olika ämnen används för tillverkning av olika material.

Elev B3 och B4 faller inom samma kategori som elev B1 då även de ger exempel på gånger de stött på kemi i sin vardag. Elev B3 menar att ”Nu ser man kopplingar mellan verkligheten och kemin”, och berättar om en aha-upplevelse då eleven fick lära sig hur en tvål fungerar. Elev B4 talar om när eleven fick reda på hur ett batteri fungerar och menar att man i bland stöter på saker i vardagen som är kopplade till kemiundervisningen i skolan.

De övriga tre eleverna i urvalsgruppen är mer tveksamma till att man stöter på kemi i vardagen. Elev B2 menar att ”Det är svårt att koppla”, vilket tolkas som om att det är svårt att se kemiska fenomen man talat om i skolan i sin vardag. Eleven tillägger ”Det är i så fall om vi använt några ämnen på kemin förut som man har hemma” men påpekar att det är mest kemikunskaper från grundskolan och att kemikunskaperna från gymnasiet inte är något eleven kan koppla till sin vardag. Elev B5 menar precis som elev B2 att det är svårt att se koppling mellan kemikunskaperna förvärvade i skolan och elevens vardag. Elev B5 menar att eleven knappt ser några kemiska fenomen i sin vardag och säger att ”Just i vardagslivet när man inte håller på med det så tror jag inte att det är så mycket”.

Kemiämnets relevans i elevens vardag

På frågan om eleverna upplever att kemi är viktigt för dem i deras vardag är elev A2 den enda som är helt positiv till att kemi är viktigt i vardagen. Elev A2 menar att ”När jag är ute med kompisar brukar jag inte tänka på det, men det är viktigt för mig för det får mig att förstå saker som jag inte förstätt tidigare”. Elev A5 menar till viss del att kemi är viktigt i elevens vardag, men påpekar ändå att mycket av det man lär sig i skolan om kemi inte är relevant för dess vardag. Elev A2 gör en liknande kommentar efter att det mer positiva uttalandena ovan gjorts. Elev A5 ger propplösare som exempel på något som man bör veta hur det fungerar och menar att sådana basala kunskaper är viktiga men eleven tillägger att ”men en djupare kunskap vet jag inte om man har så stor användning av”. Elev A5 uttalar sig om kemiämnet i stort och dess relevans i elevens vardag:

Generellt så är den inte viktig i vardagen, det är mer att förstå hur saker fungerar generellt, grundkunskaper om hur saker fungerar. Veta vad kemi är och vad det betyder. Sedan har man kanske inte användning för det specifika kunskaperna men det är ändå bra att ha en helhetsbild så att man vet vad kemi innebär.

Elev A1 menar precis som elev A2 och A5 att vissa delar av kemin kan vara viktig. Elev A1 säger ”Det kan underlätta om man vet hur något fungerar kemiskt, men behöver inte mer för att klara sig i vardagen”. Samma elev menar också att ”Det kan vara lite överflödigt i bland också”. Elevens uttalanden tolkas som att delar av kemikunskaperna förvärvade i skolan kan vara viktiga för ökad förståelse av omvärlden, men andra delar är inte viktiga i elevens vardag. Elev A3, A4 och A6 ser ingen relevans av kemikunskaperna i deras vardag. Elev A3 säger ”Nej jag ser inte så mycket praktisk användning av kemi just nu”. Elev A4 menar att ”Det kan vara kul om man ser nått som händer och kan förklara det. Men inte så att jag inte skulle överleva utan den kemikunskap jag har nu”. Elev A3 och A6 ger ett svar i samma kategori då elev A3 menar ”Man behöver inte vetenskapen kemi för att överleva”. Tre av eleverna i urvalsgruppen ser således

ingen relevans för kemikunskaperna förvärvade i skolan i elevens vardag. Tre av eleverna menar att vissa av kunskaperna är viktiga i elevens vardag.

Då eleverna i urvalsgrupp B svarar på frågan om de anser att kemikunskaperna de förvärvat i skolan är viktiga för dem i deras vardag är elev B6 den som starkast uttrycker att kemikunskaperna inte är viktiga i elevens vardag. Elev B6 säger att:

Faktiskt inte, det tycker jag själv inte. Jag tror inte att jag är den enda heller, det känns ju...ja jag har ju fått höra ganska många kommentarer under lektioner att det är ganska onödigt att vi lär oss det här och *varför* har vi ju frågat ganska mycket. Varför vi lär oss det för vi kommer ju inte använda det i det dagliga samhället.

Senare i intervjun påpekar dock elev B6 att ”vissa saker är ju lärorika” och ger kunskaper om hur man undviker rost som kunskaper som ”är bra att ha”. Detta var dock efter att rostbildning tagits upp som ett exempel av intervjuaren som något som sker i vardagen som kan kopplas till skolkemin.

Elev B3 precis som elev B6 ger dubbla budskap då denna först menar att kemikunskaperna ”inte är så viktiga nu” men senare i intervjun menar att ”Man får mycket mer förståelse av allt. Man klarar sig inte lika bra utan” då eleven talar om kemikunskapernas relevans i elevens vardag.

De övriga eleverna i gruppen faller inom en och samma kategori då de som elev B2 menar att ”man förstår lite mer om världen” men som elev B4 uttrycker det att ”Jag skulle inte säga att jag har daglig användning av det, men det är bra att kunna”. Elev B4 ger bakpulver som ett exempel:

Innan jag hade börjat läsa kemi så hade jag ingen aning om hur det fungerade, det fick bara brödet att svälla. Och nu har jag fått reda på vad som faktiskt händer, vilka de kemiska formlerna är och de kemiska reaktionerna. Det hjälpte mig inte precis då jag bakade men det är ju ändå kul att kunna och veta vad som händer.

Elev B2 menar också att vissa delar av kemin är viktiga men många avancerade saker man gör inom kemin, som uträkningar till exempel inte kommer till användning i elevens vardag. Det kan tolkas som att fyra av eleverna i urvalsgruppen finner vissa delar av kemikunskaperna viktiga i deras vardag, men att vissa delar ej är relevanta i elevens vardag. Två av eleverna anger både att kemikunskaperna är relevanta samt icke relevant i deras vardag vilket gör dessa elevsvar svåra att tolka.

Kemiämnets roll i samhället

För att undersöka vilka uppfattningar eleverna hade kring kemiämnets roll i samhället bads eleverna nämna några områden i samhället där kemikunskaperna som förvärvas i skolan under gymnasietiden skulle kunna vara viktiga. Eleverna i grupp A nämnde vissa yrken inom vilka de ansåg att kemikunskaperna från gymnasiet kunde tänkas vara viktiga. Elev A1, A2, A3 och A6

nämner apotekare, läkare och läkemedelsindustrin som områden i samhället där kemikunskaper är viktiga. Elev A1 tar även upp kärnkraft och säger att ”Politiker bör veta och befolkning bör ju också veta en del när det kommer folkomröstningar. Man bör förstå vad det handlar om och vilka konsekvenser det kan få”. Elev A1 menar här att kemiämnet har en roll i samhället vad gäller kärnkraftsfrågan då folk i allmänhet bör ha kunskap i ämnet. Elev A2 och A6 har svårt att ge exempel på andra områden i samhället där eleven kan se att kemikunskaper skulle kunna vara viktiga utanför läkemedelsindustrin och sjukvården, men nämner att vissa grundkunskaper är viktiga för alla. Elev A3 som också angav läkemedelsindustrin som ett område anger också produktframställning som ett annat användningsområde för kemi i samhället. Eleven funderar ett tag på andra områden i samhället där kemikunskaperna kan tänkas vara viktiga innan eleven säger att

Överallt i stort sett. Kanske inte, eller jo, det är ju också viktigt om du ska arbeta som städare för då måste du veta vad du ska ha för städmedel, så det är ju en basiskunskap man behöver. Till exempel, du lär dig att du inte ska hålla Kaustiksoda i ögat för att det är basiskt så man behöver det ju det till stort sett allt.

Elev A3 är den enda som påstår att kemikunskaperna kan appliceras överallt i samhället. Elev A5 står för den motsatta åsikten då denne menar att:

Det är det som är lite synd med kemi och biologi, att det är ganska svårt att applicera om man inte jobbar med det. Det är ju alltid bra att känna till lite om kemikalier och sånt för man använder ju till viss del proplösare och sånt men djupare kunskap vet jag inte om det finns så stor användning för.

Elev A5 anger också just kemist och biolog som yrken inom vilka man har nytta av kemikunskaper. Samtidigt skulle uttalandena från elev A3 och A5 kunna tolkas som liknande då de båda anger att grundkunskaper om kemikalier är viktiga överallt. Citaten tolkas dock som varandras motsatser då de inledande meningarna jämförs där elev A3 menar att kemi kan appliceras överallt, medan elev A5 menar att endast kemister och biologer har nytta av kemikunskaper. Elev A5 påpekar dock i ett senare uttalande att kemi är viktigt i bland i samhället då vissa samhällsfunktioner är kopplade till kemi. Eleven tar upp användandet av metaller i elektronikprodukter som ett exempel, men citatet tolkas falla inom samma kategori som citatet ovan av samma elev då användandet av metaller i elektronikprodukter anses falla under kategorin ”det är viktigt för dom som jobbar med det”. Elev A4 anger att kemikunskaper är viktiga för att förstå miljöförstöring och kan se att kemikunskaper är viktiga då man arbetar med avloppsrening och vattenrening. Eleven menar också att ”Det är väl viktigt för oss också, men det är väl inte jätteviktigt att alla kan varför det blir så”. Vilket tolkas som att kemikunskaperna är viktigast för de som arbetar med vattenrening och miljöfrågor, men att det inte är viktigt för befolkningen i allmänhet att ha djupare kunskap inom området. Elev A4 menar också att det kan vara bra att

känna till hur vissa saker fungerar, men att kunskaperna i kemi kommer bäst till nytta då man läser vidare på universitetsnivå inom naturvetenskapliga ämnen. Elev A1 och A3 är således de enda som kan se att kemiämnet har en större roll i samhället då de menar att befolkningen i allmänhet har nytta av kemikunskaper, medan samtliga elever i grupp A ser att kemiämnet har en viktig roll inom specifika yrkesgrupper och inte i stor utsträckning bland befolkningen i allmänhet. Samtliga elever i urvalsgruppen nämner dock att det är viktigt att alla besitter vissa grundkunskaper. Dessa grundkunskaper kan tolkas vara sådana som förvärvas i grundskolan då till exempel propplösare ges som ett exempel på en sådan grundkunskap.

Då eleverna i grupp B ombads att nämna några områden i samhället där kemikunskaperna som förvärvas i skolan under gymnasietiden skulle kunna vara viktiga så anger fyra av eleverna, B1, B2, B3 och B6, yrken inom sjukvård och läkemedelsbranschen tillsammans med yrken så som forskare och civilingenjör. En av dessa fyra elever nämner också produkttillverkning som ett område inom vilket kemikunskaper är viktiga. Av de två elever som inte nämner något av yrkena ovan har elev B4 angett industri och ”utvecklandet av ett grönt tänkande” som tänkbara områden i samhället där kemikunskaper är viktiga. Elev B4 menar att ”då är det ju mycket kemi i hur människan påverkar naturen även om det är mycket biologi så är det ju kemiska processer också”. Den andra eleven, elev B5 har angett samhällsuppbyggnad som ett viktigt område då eleven menar att:

Om du vill jobba med samhällsuppbyggnad och sånt så tror jag ändå att det är ganska viktigt att förstå hur saker hänger ihop, hur saker är uppbyggda. En civilingenjör tex kan jag tänka mig behöver förstå hur saker är uppbyggda och hur olika saker reagerar med varandra.

Elev B5 nämner civilingenjör i sitt citat precis som elev B1, B2, B3 och B6 ovan. Trots att elev B5 anger samhällsuppbyggnad som ett område som tolkas vara bredare än de specifika yrken som eleverna i den första kategorin i grupp B räknade upp så faller elev B5 inom samma kategori som elev B1, B2, B3 och B6 eftersom alla fem elever menar att kemikunskaper förvärvade i gymnasiet är viktiga inom yrken inom det naturvetenskapliga området. Elev B5 är den enda i eleven i grupp B som direkt uttalar att kemikunskaper inte är viktiga för andra än de ”som jobbar med det”, vilket i sitt sammanhang tolkats att kunskaperna endast är viktiga för de som specifikt jobbar inom naturvetenskapliga yrken. Elev B2 gör ett liknande uttalande, men som inte är lika direkt. Elev B2 säger att ”Kemi är väl bra också om man ska bli allt möjligt inom naturyrket” efter att eleven angett fysik- och kemifältet som områden inom vilka kemikunskaper är viktiga. Detta tolkas som att eleven anser att kemikunskaperna är viktiga för de som arbetar inom naturvetenskapliga områden i samhället. Elev B4 menar också att ”det är viktigt för dom som fortsätter jobba med något som åtminstone tangerar till kemi” som tolkas falla inom samma kategori som övriga elever i urvalsgruppen. Elev B3 gör ett liknande uttalande vilket placerar

samtliga elever i en och samma kategori där de menar att nyttan av kemikunskaper förvärvade i gymnasiet inom yrken i områden i samhället som inte faller under det naturvetenskapliga inte är stor. Elev B1 menar att:

Dom (som läser samhällsvetenskapliga programmet) kanske inte vill utveckla världen inom samma områden som vi vill som faktiskt pluggar naturvetenskapligt program. Dom kanske hellre vill satsa på en långsiktig ekonomisk lösning och mer politiska problem, medan vi känner att forskningen och tekniken är det som bär oss framåt och har vi det så kommer även det gynna politiken. Jag tror att det samarbetar väldigt mycket.

Då elevens citat tolkas som att kemiämnet har en bredare roll i samhället då eleven menar att naturvetenskapen även gynnar politiken genom ett samarbete som gör att kemikunskaper indirekt gynnar samhället i stort. Elev B2 och B3 menar att kemiämnet är allmänbildning och att alla ”bör förstå saker i vardagen” vilket är ett uttalande som kan liknas vid något som samtliga elever i gruppen gör. Elev B1 och B4 är de enda som talar om kemiämnet som stort och menar att kemiämnets fortsatta utveckling är viktigt för samhället. Elev B4 säger:

Jag tror att det är viktigt att man får igång nått slags intresse hos människor för kemi så att dom kan välja att läsa vidare inom kemi så att kemifältet fortsätter att utveckla kemins värld, att man fortsätter forska och förbättra samhället. Det är ju absolut viktigt.

Elev B1 och B4 kan således se att kemiämnet i stort är av vikt för samhället. Samtliga elever inom urvalsgruppen tycker således att kemikunskaperna förvärvade i gymnasieskolan är till nytta för de som sedan kommer att arbeta inom naturvetenskapliga yrken och samtidigt att grundkunskaper är viktiga för alla att ha. Samtidigt påpekar två elever att kemiämnet i stort som något viktigt för samhället.

Kemiämnets roll i elevens framtid

Då eleverna i urvalsgrupp A fick frågan om de anser att kemikunskaperna förvärvade på gymnasiet är viktiga för eleven i framtiden menar samtliga elever i urvalsgruppen att kemikunskaperna kommer att vara av nytta om eleven väljer att studera eller att arbeta inom ett naturvetenskapligt område i framtiden. Elev A1 svarar på frågan och säger att:

Det beror ju på vad jag vill göra. Om jag vill bli läkare eller nått sånt där så kommer jag ha stor nytta av det tror jag. Om jag vill göra nått mer åt samhällshället så tror jag inte att jag kommer ha samma nytta av det.

Elev A1 menar således att kemikunskaperna endast kommer till nytta om eleven väljer ett yrke inom det naturvetenskapliga området. Elev A2 faller som alla andra elever i gruppen inom samma kategori och svarar på frågan med att säga ”Ja det tror jag. Jag satsar ju på nått inom forskning eller läkare och då är ju kemi bra att ha”. Fyra av eleverna nämner samtidigt att kemikunskaper

kan komma till nytta i framtiden oavsett studie- och yrkesval, då som grundkunskaper och kunskaper som ”kan vara bra att ha”. Elev A4 menar att kemikunskaperna är ”Viktigare om man ska läsa vidare, kan vara bra annars också men inte livsviktigt”. Samtliga elever tror sig således ha mest nytta av kemikunskaperna förvärvade på gymnasiet om de väljer att studera eller arbeta inom kemifältet i framtiden samtidigt som fyra elever menar att vissa grundkunskaper kan vara bra att ha oavsett studie- och yrkesval.

På frågan om eleven kan tänka sig att studera eller arbeta med kemi i framtiden svarar elev A2 och A4 ja. De vill studera medicin i framtiden och bli läkare eller forskare. Elev A6 kan tänka sig att studera eller arbeta inom kemifältet, men påpekar att det inte är drömyrket. Elev A3 kan inte tänka sig att studera eller arbeta med kemi i framtiden då eleven svarar på frågan och säger att ”Inte kemi tror jag, jag är mer fascinerad av fysik”. Elev A1 kan inget säga något om framtida studie- och yrkesval och vet därför inte om studier av kemiämnet på universitetsnivå eller ett yrke inom kemifältet är en möjlighet, men nämner psykolog som ett möjligt yrke i framtiden. Elev A5 kan inte tänka sig att ha ett yrke inom kemifältet i framtiden och säger att eleven först vill avsluta kursen i Kemi B innan eleven tar ställning till om denne vill läsa kemi på universitetsnivå. Elev A4 gör en intressant kommentar då eleven funderar vidare efter att ha svarat på frågan. Elev A4 säger att:

Om man tänker kemi så tänker man inte att det är nått speciellt jobb. Ja kemist, vad gör man då egentligen? Jag tror inte att man har så stor kunskap om vad man skulle kunna göra med det, om man läser kemi på universitetet.

Tre av eleverna i gruppen ser således att studier av kemi på universitetsnivå är möjliga i framtiden, medan de andra tre eleverna ger ett nekande eller passivt svar i frågan.

Då eleverna i urvalsgrupp B fick frågan om de anser att kemikunskaperna förvärvade på gymnasiet är viktiga för eleven i framtiden är elev B3 mest positiv till att kemikunskaperna kommer vara till nytta i framtiden. Elev B3 svarar att ”Jag tror att jag kommer att ha nytta av dom. Det bara känns som det. Man kommer ha nytta av dom hela livet”. Övriga elever är mer skeptiska och menar att kemikunskaperna bara kommer vara till nytta om eleven i framtiden väljer att studera eller arbeta inom ett område som kopplas till kemi. Elev B4 säger då eleven svarar på frågan om kemikunskaperna kommer vara viktiga i elevens framtid att:

Jag hoppas det, jag hoppas att det kommer att hjälpa mig i vardagen, men tyvärr så hör man ju ofta historier om folk som, deras kemiundervisning, dom som gått ut gymnasiet säger -helt onödigt. Det kanske är när man får egna barn och ska hjälpa dom med kemiläxan som det hjälper mig över huvudtaget. Jag tror mer om det är om man fortsätter jobba med någonting som åtminstone tangerar mot kemin.

Eleven menar att kunskaperna kan komma till nytta om eleven väljer ett yrke inom vilket kunskaperna behövs samt att de kan komma till nytta då eleven får egna barn och ska hjälpa dem med kemiläxan. Även elev B6 nämner att det kan komma vara viktigt då man ska hjälpa sina barn med kemiläxan i framtiden. Elev B6 menar också att kemikunskaperna kan vara ”bra att ha som allmänbildning”. Även elev B1 svarar på samma fråga och säger att:

Kanske inte så viktiga, det beror på vad jag ska bli, men jag tror att jag kommer behöva det inom högskolan men sen i riktiga livet vet jag inte riktigt om jag kommer att behöva det. Det beror på om jag blir forskare eller inte vilket jag kan bli, jag tycker det är roligt, Jag kommer säkert se det som ett intresseområde ändå, kemi, som allmänbildning, nånting man borde veta.

Fem elever menar således att kemikunskaperna kommer att komma till nytta om de väljer att studera vidare på universitet eller högskola inom ett naturvetenskapligt område eller om de väljer ett yrke inom det naturvetenskapliga fältet. Två elever nämner att kemikunskaperna kan komma till nytta då man ska hjälpa sina barn med läxan i framtiden, varav en av eleverna också menar att kemikunskaperna är allmänbildning. Elev B3 menar kortfattat att de troligtvis kommer att komma till nytta, men utvecklar inte sitt resonemang mer än så.

Då eleverna i grupp B får frågan om de skulle kunna tänka sig att studera eller arbeta med kemi i framtiden menar tre av eleverna att de skulle kunna tänka sig att studera eller jobba inom kemifältet i framtiden. Elev B1 svarar på frågan och menar ”Ja det skulle jag kunna tänka mig. En bra lärare skulle kunna få mig riktigt intresserad”. Två av eleverna menar att inställningen till kemi som eleven kommer att ha efter avslutad kurs i Kemi B kommer att bestämma om de skulle kunna tänka sig att studera eller att jobba med kemi i framtiden. En elev kan inget säga något om framtida studie- och yrkesval och vet därför inte om studier av kemiämnet på universitetsnivå eller ett yrke inom kemifältet är en möjlighet.

Diskussion

Diskussionen inleds med diskussion av resultaten med utgång från frågeställningarna samt de teman under vilka resultaten presenterats. Därefter följer en metoddiskussion efter vilken studiens generaliserbarhet, reliabilitet och validitet diskuteras. Avslutningsvis presenteras slutsats samt förslag på vidare forskning och studiens relevans för läraryrket.

Kemiämnet i skolan

Hälften av eleverna i vardera grupp nämner att kemiämnet upplevs vara tidskrävande. Detta kan bero på att dagens läroplan är allt för stoff-fylld, vilket Vos et al. (2010) menar är en bidragande faktor till att kemiämnet inte intresserar eleverna. Att eleverna i grupp A har samma uppfattning som eleverna i grupp B tyder på att Kemilärarguiden inte upplevs vara mindre tidskrävande än traditionell undervisning, vilket skulle kunna vara en indikator på att även Kemilärarguiden är stoff-fylld.

Samtliga sex elever i urvalsgrupp A menar att kemiämnet är intressant då det gör att man förstår sin omgivning bättre eller att det bidrar till en djupare förståelse för hur saker fungerar. Hälften av eleverna i urvalsgrupp B har samma inställning till kemiämnet. De övriga tre eleverna i urvalsgrupp B menar att kemiämnet på gymnasiet är svårt och därför inte intressant. Här kan man se en tydlig skillnad mellan elever som undervisats enligt Kemilärarguiden och elever i grupp B som fått annan typ av undervisning. Eleverna i grupp A har en mer positiv inställning till kemiämnet i skolan. Detta överensstämmer med resultat från liknande studier som visat på att kontextbaserat lärande bidrar till mer positiva attityder till kemiämnet än hos elever som undervisats enligt traditionell undervisning (Bulte et al., 2006; King et al., 2008).

Fem elever i urvalsgrupp A är positiva till arbetsformerna medan en elev är negativ i sina uttalanden om arbetsformer. Samma fördelning gäller i urvalsgrupp B gällande uppfattningar av arbetsformer. Här finns det ingen skillnad mellan grupperna i elevernas attityder till de arbetsformer som används i kemiundervisningen.

Kemi i vardagen

Fem av eleverna i urvalsgrupp A menar på att det händer att de tänker på kemi i vardagen och ger exempel på sådana tillfällen. En elev är mer tveksam och kan endast ge ett exempel. De fem elever som tydligt anger att de stöter på kemi i vardagen menar samtidigt att det inte händer så ofta. De tre eleverna i urvalsgrupp B som menar att de stöter på kemi i vardagen ger några exempel och menar på att det händer rätt ofta och de berättar att de tydligt kan se kopplingen

mellan kemikunskaperna förvärvade i skolan och kemi i vardagen. De övriga tre eleverna i grupp B är mer tveksamma till att de stöter på kemi i vardagen och påpekar att det är svårt att se kopplingen mellan kemikunskaper förvärvade i skolan och elevens vardag.

Ur ett kvantitativt perspektiv är eleverna i grupp A i majoritet vad gäller andelen elever som påstår att de stöter på kemi i vardagen. Detta skulle då sammanfalla med vad King et al. (2008) menar att kontextbaserad undervisning leder till då de menar att sådan undervisning leder till en positiv inställning hos eleverna gällande kopplingar mellan vardagen och undervisningen. Samtliga eleverna i grupp A är dock mer återhållsamma i sina positiva uttalanden och menar på att de inte stöter på kemi så ofta i vardagen, men att det händer. De tre eleverna i grupp B som menar att de stöter på kemi i vardagen uttalar tydligt att de kan se en koppling mellan vardag och det som lärs ut i skolan gällande kemiämnet. En kvalitativ synvinkel på det hela gör därför att eleverna i grupp B som anser att det finns kopplingar mellan kemiämnet i skolan och vardagen tycker att dessa kopplingar är starkare och mer frekventa än vad eleverna i grupp A anser. Detta motsäger till viss del Dewey (1991) som menar att elevers egna erfarenheter från vardagen inte kommer till användning i skolan samtidigt som kunskaperna förvärvade i skolan inte kommer till användning i elevens vardag genom traditionell undervisning. Även Oloruntegbe och Ikpe (2011) går i Deweys linje då de menar att elever har svårt att göra kopplingen mellan kemin i skolan och elevens vardag. Samtidigt är det viktigt att påpeka att de tre elever i grupp B som inte anser sig kunna se kopplingen mellan kemi i skolan och i vardagen var tydliga i sina uttalanden om att det var svårt att se några sådana kopplingar. Sådana kommentarer återfanns inte i grupp A vilket stödjer King et al. (2008), i deras teori om att kontextbaserat lärande leder till att eleverna kan se skolkemi i vardagen. Det sammanfaller även med vad Dewey (1991) och Oloruntegbe och Ikpe (2011) menar då traditionell undervisningen bidrar till att eleverna kan göra kopplingen mellan skolkunskaper och vardag i låg utsträckning.

Vad gäller elevers uppfattningar av kemiämnets relevans för eleven i dess vardag menar tre elever i grupp A att vissa kemikunskaper förvärvade i skolan är relevanta i vardagen, medan fyra elever i grupp B har samma uppfattning. Detta betyder att en elev i grupp B som inte anser sig kunna stöta på kemi i vardagen ändå ser kemikunskaperna som relevanta i sin vardag. I grupp A har övriga tre elever uppfattningen att kemiämnet inte är relevant i vardagen, medan de övriga två eleverna i grupp B ger dubbla budskap vilket gör deras uttalanden svåra att tolka. Överlag är dock eleverna i grupp B mer positiva till att kemikunskaperna förvärvade i skolan är relevanta i elevens vardag. Detta skulle enligt Oloruntegbe och Ikpe (2011) betyda att eleverna i grupp B i större utsträckning värderar kemiämnet högre än eleverna i grupp A. Dessa resultat visar på att ett av syftena med Kemilärarguiden inte uppnåtts då eleverna i grupp A inte ser kemiämnet som något centralt och viktigt i deras omvärld i större utsträckning än elever som inte undervisats enligt Kemilärarguiden (Appendix 1).

Kemiämnets roll i samhället

Samtliga elever i båda urvalsgrupper menar att kemikunskaper är viktiga att ha om man studerar eller arbetar inom det naturvetenskapliga området. Två elever i varje urvalsgrupp kan se att kemiämnet har en större roll i samhället än att endast vara knutet till specifika yrken inom det naturvetenskapliga området. Samtliga elever i båda urvalsgrupper anser att vissa grundkunskaper i kemi är viktiga för alla att ha. Man kan således inte urskilja några skillnader i uppfattningar av kemiämnets roll i samhället mellan grupp A och B. Däremot kan man se att endast en liten del av eleverna ser kemiämnet som något viktigt ur ett samhällsligt perspektiv. Bennett et al. (2005) menar att kontextbaserad undervisning syftar till att motivera elever och stärka elevers positiva känslor kring naturvetenskapliga ämnen vilket i sin tur skulle leda till att eleverna ser kemiämnet som något viktigt ur ett samhällsligt perspektiv. Resultaten från denna studie visar på att eleverna i grupp A inte har den synen på kemiämnet ur ett samhällsligt perspektiv som Bennett et al. (2005) menar att kontextbaserat lärande syftar att leda till i större utsträckning än eleverna i grupp B.

Kemiämnets roll i elevens framtid

Samtliga elever i grupp A tror sig ha mest nytta av kemikunskaperna förvärvade på gymnasiet om de väljer att studera eller arbeta inom kemifältet i framtiden. I grupp B har fem elever samma uppfattning medan en elev är helt positiv till att kunskaperna kommer att komma till nytta oavsett studie- eller yrkesval. Detta överensstämmer bra med de uppfattningar eleverna i båda grupperna har om kemiämnets roll i samhället då de menar att det är starkt knutet till studier och yrken inom det naturvetenskapliga området. Samtidigt menar fyra elever i grupp A att vissa grundkunskaper kan vara bra att ha oavsett studie- och yrkesval medan en elev i grupp B faller inom samma kategori. Två av eleverna i grupp B nämner också att kemikunskaperna kan komma att vara bra att ha då de ska hjälpa sina barn med kemiläxan i framtiden. Här skiljer sig svaren i större utsträckning mellan grupperna då fler elever i grupp A uttrycker att det är viktigt att ha vissa grundkunskaper i kemi i framtiden. Detta sammanfaller med resultaten från frågor som undersökte elevernas uppfattningar av kemi i vardagen där fler elever i grupp A såg kopplingar till kemi i vardagen. Detta stödjer King et al. (2008) ytterligare i att ett kontextbaserat lärande leder till mer positiva attityder till kopplingen mellan kemi i skolan och vardagen. Då Vos et al. (2010) menar att elever inte ser värdet i att ha goda kunskaper i kemi för deras framtida karriärer och liv stämmer detta bättre överens med eleverna i grupp B. Trots detta är det ingen skillnad mellan grupperna i frågan om studie- och yrkesval då tre av eleverna i grupp A samt tre elever i grupp B ser att studier av kemi på universitetsnivå är möjliga i framtiden. Samtidigt ger tre elever i grupp A och en elev i grupp B ett nekande eller passivt svar i frågan. I grupp B finns även två elever

som menar att deras inställning till kemiämnet efter avslutad B-kurs kommer att avgöra om det finns en möjlighet till studier eller arbete inom kemifältet i framtiden. Detta sammanfaller inte med de resultat som Bennett och Lubben (2006) samt Bennett et al. (2005) rapporterar om då de menar att elever som undervisats enligt det kontextbaserade materialet Salters Advanced Chemistry i större utsträckning väljer att studera kemi på universitetsnivå. Denna jämförelse är dock svår att göra då eleverna i denna studie inte kommer att göra studie- och yrkesval inom de närmsta två åren.

Metoddiskussion

Metodval och urval

Metodvalet visade sig vara lämpligt då intervjuaren bidrog till att kunna beskriva hur eleverna upplever kemiämnet och dess roll ur olika aspekter. En kvantitativ enkätstudie kan tänkas ha kunnat kompletterat studien för att ge en högre generaliserbarhet. Den kvalitativa intervjustudien har dock bidragit med tillräcklig data för att kunna besvara studiens frågeställningar. Urvalet av elever som inte undervisats enligt Kemilärarguiden kan diskuteras då de undervisande lärarna i dessa klasser kan tänkas använda sig av kontextbaserat lärande i varierande grad. Detta påverkar dock inte resultaten av denna studie då studien syftade till att göra jämförelser mellan elever som undervisats enligt Kemilärarguiden och elever som *inte* undervisats enligt Kemilärarguiden. Om studiens omfattning varit större och syftat till att undersöka skillnader i elevers uppfattningar av kemiämnet beroende på grad av kontextbaserad undervisning vore det dock av intresse att analysera de undervisande lärarnas grad av kontextbaserad undervisning för att på så sätt förhindra missvisande resultat.

Generaliserbarhet

Då endast ett fåtal elever intervjuades i denna studie kan man inte göra några allmänna generaliseringar utifrån resultaten. Generaliserbarheten minskas dessutom av att många andra faktorer än just vilken undervisningsteori som kemiundervisningen baseras på kan tänkas påverka elevers uppfattningar av kemiämnet ur olika aspekter. Trots en låg generaliserbarhet kan studiens resultat användas i det fortsatta utvecklandet av Kemilärarguiden samt för att få en insikt i elevers uppfattningar kring kemiämnet.

Validitet och reliabilitet

Validiteten av en studie säger något om huruvida studien mäter det som den avser att mäta. För att validiteten i denna studie skulle bli så hög som möjligt jämfördes studiens frågeställningar med intervjuguiden av två utomstående personer på Uppsala universitet samt handledare. Under intervjuerna undersöktes meningen i så hög grad som möjligt i det som sades av intervjuobjektet för att ytterligare höja validiteten för denna studie (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 267). Validiteten i denna studie anses således vara hög. En faktor som kan påverka validiteten i detta fall kan vara tillförlitligheten i det som sägs av intervjuobjekten. Då eleverna har vetskap om intervjuarens intresse för kemi kan eleverna tänkas vilja framhålla en mer positiv attityd till kemi för att göra intervjuaren till lags.

Reliabiliteten av studien säger något om eventuellt slumpmässigt inflytande på studiens resultat. För att öka reliabiliteten var det viktigt att inte ställa ledande frågor under intervjun samt använda samma intervjuguide vid alla intervjuer vilket gjordes i denna studie. Även analysarbetet kan öka reliabiliteten om de skapade kategorierna av svar hos intervjuobjekten har en hög intersubjektiv enighet. Detta leder till en mer objektiv analys då man kan göra jämförelser mellan tydliga kategorier (Kvale & Brinkmann, 2009, s. 261-263).

Slutsats

Studiens resultat visar på vissa skillnader mellan de undersökta grupperna. Elever i grupp A, som undervisats enligt Kemilärarguiden, har en mer positiv inställning till kemiämnet i skolan. De menar att kemiämnet på gymnasiet är intressant och leder till förståelse. Elever i grupp B, som inte undervisats enligt Kemilärarguiden, uttrycker i större utsträckning negativa uppfattningar kring kemiämnet i skolan då de menar att kemi är svårt att förstå. Det finns ingen skillnad mellan grupperna i elevernas uppfattning av arbetsformer som används i kemiundervisningen.

Gällande kemiämnets koppling till elevens vardag och kemiämnets relevans i elevens vardag finns det inga tydliga skillnader mellan grupperna. Elever som undervisats enligt Kemilärarguiden menar dock att de i större utsträckning kan se kopplingar mellan kemiämnet i skolan och elevens vardag. Elever som kan göra denna koppling återfinns också i grupp B men i lägre utsträckning, men menar att kopplingen är tydligare och görs mer frekvent än hos elever i grupp A. I grupp B återfinns dock elever som påpekar att kopplingen mellan kemiämnet och elevens vardag är svår att göra. Sådana uttalanden görs inte av de elever i studien som undervisats enligt Kemilärarguiden. Studiens resultat visar att det finns en större andel elever i grupp A än B som menar att kemikunskaperna förvärvade på gymnasiet inte är relevanta i elevens vardag. Någon tydlig slutsats gällande skillnad mellan grupperna är dock svår att urskilja då vissa elever ger dubbla budskap i frågan.

Resultaten från denna studie pekar på att endast en liten del av de elever som deltagit i studien ser kemiämnet som något viktigt ur ett samhälleligt perspektiv. Någon skillnad i denna uppfattning mellan grupperna kan inte urskiljas.

Gällande elevernas framtid och kemiämnets roll i denna ser fler elever i grupp A att kemikunskaperna förvärvade på gymnasiet kommer att vara till nytta i elevens framtid oavsett studie- eller yrkesval. Samtliga elever i båda grupper ser dock att nyttan kommer att vara störst om eleven väljer att arbeta eller studera inom det naturvetenskapliga området. Gällande framtida studie- och yrkesval kan ingen skillnad mellan grupperna urskiljas då lika stor andel anser att det finns en möjlighet att de väljer en karriär inom det naturvetenskapliga området.

Relevans för läraryrket

Jag har genom utförandet av denna studie erhållit kunskaper om elevers olika uppfattningar till kemiämnet ur olika perspektiv. Jag har även fått en förståelse för kontextens betydelse i kemiundervisningen. Detta anser jag kommer vara relevant i min framtida yrkesroll då jag kan använda dessa kunskaper för att utforma min undervisning så att eleverna kan se kemiämnet som något viktigt och intressant.

Förslag på vidare forskning

Då Kemilärarguiden kommer att användas i större utsträckning under nästkommande läsår vore en större studie av samma slag intressant att genomföra för att kunna dra mer generella slutsatser av resultaten. Även en mer longitudinell studie vore av intresse då denna kan visa på elevers uppfattningar av kemiämnet efter avslutade gymnasiestudier. Jag tycker även att det vore intressant att undersöka om ett kontextbaserat lärande, samt Kemilärarguiden, påverkar elevers förståelse för kemi.

Litteraturförteckning

Bennett, J., & Lubben, F. (2006). Context-based chemistry: The Salters approach. *International journal of science education*. 28 (9), s. 999-1015.

Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2006). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. York, UK: Department of educational studies the university of York. Hämtad från <http://www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/staff-docs/Bennett%20Lubben%20Hogarth%202007.pdf> 2011-03-07.

Bennett, J., Campbell, B., Hogarth, S., & Lubben, F. (2005). A systematic review of the effects on high school students of context-based and science-technology (STS) approaches to the teaching of science. York, UK: Department of educational studies the university of York.

Bennett, J., Gräsel, C., Parchmann, I., & Waddington, D. (2005). Context-based and conventional approaches to teaching chemistry: Comparing teachers' views. *International journal of science education*. 27 (13), s. 1521-1547.

Broman, K., Ekborg, M., & Johnels, D. (2011). Chemistry in crisis? : Perspectives on teaching and learning chemistry in Swedish upper secondary schools. - Oslo : Naturfagssentret , NorDiNa : Nordic studies in science education, 7 (1), s. 43-53.

Bulte, A., M., W., Westbroek, H., B., de Jong, O., & Pilot, A. (2006). A research approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts. *International journal of science education*. 88 (9), s. 1063-1086.

Dewey, J. (1900/1902, 1991). *The school and society and The child and the curriculum*. University of Chicago press: Chicago.

Esaiasson, P. (2007). *Metodpraktikan: konsten att studera samhälle, individ och marknad*. 3., [rev.] uppl. Stockholm: Norstedts juridik

Hattie, J., A., C. (2008). Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement. London : New York: Routledge

Johnson, B., & Christensen, L. (2000). Educational research: quantitative and qualitative approaches. Boston: Allyn and Bacon

King, D., Bellocchi, A., & Ritchie, S., M. (2008). Making connections: Learning and teaching chemistry in context. Research in science education. 38 (3), s. 365-384.

Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). Den kvalitativa forskningsintervjun. 2. uppl. Lund: Studentlitteratur.

Marx, W., R., Blumenfeld, P., C., Krajcik, J., S., Fishman, B., Soloway, E., Geier, R., & Tal, R., T. (2004). Inquiry-based science in the middle grades: Assessment of learning in urban systemic reform. Journal of research in science teaching. 41 (10). s. 1063-1080.

Oloruntegbe, K., O., & Ikpe, A. (2011). Ecocultural factors in students' ability to relate science concepts learned at school and experienced at home: implications for chemistry education. Journal of chemical education. 88 (3), s. 266-271.

Skolverket. Betyg och studieresultat i gymnasieskolan 2009/2010, Tabell 4B. Hämtad från <http://www.skolverket.se/sb/d/1721> 2011-03-21. Senast uppdaterad 2011-01-10.

Skolverket (2003). Nationella utvärderingen av grundskolan. Diagram 2.3.

SOU 2004:29, Bilaga 2. Hämtad från <http://www.sweden.gov.se/content/1/c6/01/21/91/25878372.pdf> 2011-03-15.

Trost, J. (2010). Kvalitativa intervjuer. 4., [omarb.] uppl. Lund: Studentlitteratur

Vetenskapsrådet, Codex, Forskning på barn. Hämtad från <http://www.codex.vr.se/manniska1.shtml> 2011-04-06.

Vos, M., A., J., Taconis, R., Jochems, W., I., M., & Pilot, A. (2010). Teachers implementing context-based teaching materials: a framework for case-analysis in chemistry. 11 (3), s. 193-206.

Appendix 1

Introtext - Kemilärarguiden

Anledningen till att vi har gjort detta material är att vi känner en lätt frustration och förvirring över kemikursen på gymnasiet en frustration och förvirring som vi tror att många kemilärare delar. I detta material presenterar vi en undervisningsmodell för kemiämnet som visar ett molekylärt sätt att se på världen.

Vi som kan kemi vet att ämnet inte blir rätt speglat i vår omvärld, samtidigt som vi också vet hur viktigt det är med kunskaper i kemi i ett modernt samhälle. Gymnasiekursen, kemi 1 når ca 20 % av Sveriges ungdomar och kan vi i denna kurs visa vad kemi betyder så har vi nått ut till många kommande politiker, jurister, ingenjörer, lärare, läkare m fl. Om vi i kemikursen dessutom kan ge eleverna en inblick i hur fascinerande och hisnande det är att leva sig in i molekylernas värld så blir valet att läsa kemi på universitetsnivå lockande och meningsfullt.

Kemilärarguiden är anpassad för undervisning enligt den nya ämnesplanen i kemi. Materialet är skrivet för ett kontextbaserat lärande men i vårt fall passar begreppet ”uppgiftsbaserad undervisning” bättre. Materialet består av en guide för läraren där upplägget för varje uppgift beskrivs och koppling till det centrala innehållet i kemi 1 görs. Kopplingen till kemins karaktär och arbetssätt tas inte upp eftersom det ingår i alla uppgifterna. Till varje uppgift finns förslag på arbetssätt, samt förslag på laborationer. Vi har även lagt in förslag på teoretiskt innehåll. Arbetssätten är framtagna med kemiämnets syftestext och examensmålen för naturvetenskapsprogrammet och teknikprogrammet i bakhuvudet.

Uppgifterna är det centrala i materialet. Eleverna startar varje nytt moment i ett sammanhang som de kan relatera till. Vi har vänt på arbetsgången i undervisningen genom att starta i ett sammanhang som är komplext och sluta på molekylnivå då vi tror att detta tillvägagångssätt ligger nära människans mest intuitiva förhållningssätt till inhämtande av ny kunskap. I övrigt kommer den erfarna läraren att känna igen mycket av det som finns i materialet och tanken är att varje lärare såklart anpassar materialet efter sin egen undervisning. Kemilärarguiden är skriven för den nyutexaminerade läraren men varje lärare måste själv ansvara för en tydlig planering, en kontinuerlig uppföljning av elevernas progression samt tydlig återkoppling till eleverna. Eleverna examineras på olika sätt i Kemilärarguiden men det är mycket viktigt att även examinera med

traditionella kunskapsprov (se förslag i planeringen). Eleverna behöver som vanligt bli påmind om att ägna ca en kvart om dagen åt kemi, det kan också vara bra att vara tydlig med sidhänvisningar till teorin, speciellt i början av kursen. Eftersom materialet är skrivet för den nyutexaminerade läraren kan det upplevas som övertydligt (och bitvis förnumstigt) av den mer erfarna läraren.

Forskning visar att några av de mest avgörande faktorerna i undervisningen är lärarens engagemang, fokus och relation till eleverna. Läraren måste veta vart hon är på väg i sin undervisning men eleverna behöver inte få det förklarat hela tiden, de märker ändå av om läraren har ett tydligt fokus. Två andra avgörande faktorer är huruvida läraren använder sig av ett varierat arbetssätt och kontinuerlig återkoppling. I Kemilärarguiden presenteras sex olika arbetssätt (lika många som uppgifterna) och materialet lämpar sig väl för t ex formativ bedömning.

Tanken är att eleverna arbetar med uppgifterna som en sorts ”läxa” och att läraren använder lektionstiden dels till traditionell katederundervisning, som har visats sig vara en mycket viktig del för att eleverna ska få förståelse för ämnet och dels till handledning och avstämning med eleverna (se förslag i planeringen). De flesta laborationerna är kända sedan tidigare men vi har anpassat dem så att det ska finnas tid att reflektera och vi har också tagit hänsyn till att alla skolor inte har så välutrustade kemisalar.

Som sagt är mycket i materialet bekant för den erfarna läraren men en stor skillnad kan vara att flera delar av det centrala innehållet behandlas samtidigt och återkommer flera gånger på en djupare och djupare nivå under kursens gång. Det ligger i sakens natur då vi börjar i verkligheten omkring oss och verkligheten låter sig inte indelas i enstaka kapitel såsom redox, syra-bas osv. Det är också det som gör att vi har chansen att ge eleverna en helhetsbild och molekylär förståelse som går att ta med sig utanför klassrummet.

Ett viktigt mål med en förändrad undervisning i kemi är att lyfta ned ämnet från dess piedestal. Kemi upplevs som svårt och beskrivs ofta av eleverna som något som andra kan syssla med. Kemiämnet är ett abstrakt ämne, kemister pendlar hela tiden mellan verkligheten (det som sker i provröret) och teorin (modellen av vad som sker i provröret). Den största tjänsten vi kan göra våra elever är att hjälpa dem hitta verktygen till tankeleken som gör att de kan göra egna modeller av kemiska begrepp. Det svåraste steget är att våga lita på att den egna modellen duger. Ett viktigt syfte med Kemilärarguiden är att utveckla undervisningen i en riktning som underlättar och stärker elevernas förmåga till ”modelltänkande” och därmed deras förmåga till abstrakt tänkande, vilket är en förutsättning för att kunna nå en djupare förståelse av kemiämnet. I Sverige och även internationellt är det känt att ämnesplanerna är stofftyngda och att det är ett stort problem

eftersom abstrakta ämnen som kemi kräver tid för eftertanke och diskussion. Kemilärarguiden är konstruerad så att det ska finnas utrymme för reflektion. Laborationerna är avskalade och fokus ligger på vad som sker ur ett molekylärt perspektiv.

Lärarens attityd är avgörande för att materialet i Kemilärarguiden ska användas enligt våra intentioner. Elevens eget sökande efter kunskap har satts i fokus på senare år och många lärare har tagit ett steg tillbaka. Det är dock undervisningen som gör lärandet möjligt. Läraren måste vara närvarande och ställa frågorna som gör att eleverna får syn på vad som bär och vad som brister i de egna resonemangen. När man som lärare arbetar med det här materialet är det viktigt att inte ta på sig rollen som allvetare. Det är viktigt att eleven inser att hon förstår kemi på sitt sätt och läraren på sitt, och att båda sätten är OK. Läraren och eleven upptäcker världen tillsammans och lärarens svar på många av elevernas frågor kommer vara ”- jag vet inte” . Eleverna ska uppmuntras att misslyckas i perspektivet att de måste ut ur sin bekvämlighetszon för att överhuvudtaget lära sig något nytt, och om de misslyckas ibland så innebär det bara att de har utmanat sig själva (jmf t ex att man trillar i skidbacken när man utmanar sig själv i skidbacken).

Lärarens roll är också att träna eleven i att utveckla ett vetenskapligt förhållningssätt. Ett vetenskapligt förhållningssätt kan sammanfattas med följande nyckelord: kritiskt granskande, öppet redovisande och argumenterande, samt relaterande till arbeten inom området. Vi anser att målet med undervisningen är uppnått då eleverna kan ställa relevanta och undersökande frågor. För att kunna träna eleverna i ett vetenskapligt förhållningssätt krävs att läraren själv har förmågan att förhålla sig vetenskapligt till sin egen undervisning. Läraren kan utveckla denna förmåga genom att prata om och reflektera över sin undervisning tillsammans med andra lärare då lärarens arbete utgörs till stor del av metakognitiva strategier. Diskussioner om misstag och misslyckanden är centrala för att förstå och förändra sin undervisning. Det är därför mycket viktigt att läraren som arbetar med materialet har en positiv inställning till sina egna och andras misstag.

Bra film om vetenskaplig metod som kan visas för eleverna:

http://bcs.whfreeman.com/thelifewire9e/default.asp#542578_591155

Vi hoppas även att kemilärarguiden ska inspirera till ämnesövergripande samarbeten inom de naturvetenskapliga ämnena och även med andra ämnen. Vi vet att materialet inte på något sätt är fullständigt. Vi är tacksamma för feedback och för förslag på nya uppgifter och laborationer, www.kemilararguiden.se. Kemilärarguiden blir aldrig helt färdig, förhoppningsvis kommer det hela tiden nya bidrag som anpassar materialet till en föränderlig värld.

Emma Johansson

Helena Danielsson Thorell

Kemilärarguiden är en del av ett större projekt, Kemilektorslänken, ett pilotprogram som tillkommit för att höja kemiämnets status i gymnasiet. Tolv forskarutbildade kemilektorer utspridda på skolor och universitet runt om i Sverige deltar i Kemilektorslänken, de arbetar som kemilektorslänkar på halvtid under tre år. Initiativet till Kemilektorslänken kommer från Nationalkommittén för kemi, Kungl. Vetenskapsakademien och finansieras av Marianne och Marcus Wallenbergs Stiftelse. Kemilärarguiden är en del av det arbete som Emma Johansson på Rosendalsgymnasiet i Uppsala och Helena Danielsson Thorell på Kungsholmens gymnasium i Stockholm gör i Kemilektorslänken.

Appendix 2

Intervjuguide

1. Kan du berätta lite om dig själv?

- Var bor du
- Vad jobbar dina föräldrar med, utbildning , syskons utbildning.
- Fritidsintressen

2. Berätta om din skolgång

- Vilken grundskola (7-9) gick du på, hur trivdes du där
- Berätta om när du valde att gå på just denna gymnasieskola och detta program

3. Berätta om hur det är att gå på denna skola

- Trivs du bra, första dagen, bemötande
- Umgås du med skolkamrater utanför skoltid
- Hur uppfattar du lärarna här

4. Berätta om hur det är att gå på NV-programmet

- Studietakt
- Mest intressanta/roliga ämne, vad gör det roligt
- Minst intressanta/mest tråkiga ämne, vad gör det tråkigt
- Nöjd med din insats, dina betyg

5. Berätta om hur det är att läsa kemi på den här skolan

- Anteckna 5 ord som du associerar till ordet kemi.
- Beskriv en typisk kemilektion i er klass.

- Hur visar du att du lärt dig något, examinationsformer
- Hur många lektioner i veckan, hur mycket tid på läxor, studerar på helger
- Laborationer, labrapporter, bidrar till förståelse?
- Vilket betyg siktar du på i ämnet, kan du nå det, bra på kemi
- Bästa/sämsta med kemi
- Vilket sätt lär du dig kemi bäst på
- Hur hjälper läraren dig med att få kemikunskaper
- Arbetsformer

6. Berätta om ditt första minne av kemi

- Kemi på grundskolan, minnen
- Skillnad i undervisning då och nu
- Skillnad i förståelse då och nu

7. Skulle du kunna beskriva några områden i samhället där kemikunskaper är viktiga om det finns några

- Konkreta exempel, varför, hur
- Vem besitter dessa kunskaper
- Inom vilka yrken behöver man kemikunskaper
- Vad jobbar kemister med

8. Kan du om du kommer på några, beskriva någon gång du stött på något i vardagen som du lärt dig i skolan om kemi

- Tänker på kemi till vardags
- På TV, radio, tidningar, film, dokumentärer, andra sammanhang
- Pratar med kompisar, föräldrar, andra
- Vardagsfenomen, ex koka vatten, kan beskriva på molekylnivå?

9. Berätta om dina planer för framtiden

- Fortsatta studier, vad,
- Yrke, vad, vad motiverar valet?
- Användning för kemikunskaper i framtiden

10. Direkta frågor

- Är kemiämnet viktigt i skolan? Varför/ varför inte?
- Är kemiämnet viktigt för samhället? Varför/ varför inte?
- Kan du tänka dig att studera, arbeta, med kemi i framtiden?