

**Student: Andreas Kierkegaard**  
**Sektionen för lärarutbildning**  
**Examensarbete, 15hp**  
**Utbildningsvetenskap 61-90**

**VT 2012**

# **Estetisk undervisning i kemi**

**Estetikens möjligheter och begränsningar ur  
lärares perspektiv**

**Handledare: Claes Ericsson och Marie-Helene Zimmerman Nilsson**  
**Examinatorer: Ole Olsson, Ingrid Nilsson och Catarine Brödje**

## Sammanfattning

Under de senaste två decennierna har kemiresultaten försämrats för elever i grundskolans senare år och i gymnasiet. Elever beskriver ofta kemiämnet som ointressant, svårbegripligt och abstrakt och kemiundervisningen som monoton och gammalmodig. Intresset för kemi är lågt och antalet sökanden till det gymnasiala naturvetenskapsprogrammet har sjunkit. En mer intressant och lustfylld kemiundervisning är därför motiverad.

Kemiundervisningen tar idag till stor del elevens verbala och logiska intelligenser i anspråk. Elever har även sociala, emotionella, estetiska och kreativa intelligenser och det är en fördel att även använda sig av dessa i inlärningsprocessen. Den aktuella studien fokuserar på ett estetiskt inslag i kemiundervisningen.

Sju kemilärares uppfattning angående estetisk pedagogik undersöktes i en intervjubaserad kvalitativ studie. Lärarna intervjuades med utgångspunkt från en kort filmsekvens från en kemisal. Resultatet pekade på en betydande variation i synpunkter och inställning till estetisk pedagogik bland de intervjuade lärarna. Utifrån lärarnas inställning till estetisk pedagogik var det möjligt att beskriva fem kategorier med olika synsätt. Det konkluderades att kemilärare rimligen inte utgjorde något hinder för ökat inslag av estetik i kemiundervisningen.

Nyckelord: Estetik, estetisk kemiundervisning, kemiundervisning, pedagogiska verktyg, lustfylld undervisning, undervisningsmetoder, fenomenografi, uppfattningar, kemilärare

## **Förord**

Stort tack till alla medverkande lärare som deltog i studien. Tack till mina handledare Claes Ericsson och Marie-Helene Zimmerman Nilsson för god handledning. Tack till mina föräldrar Asbjörn och Lena Kierkegaard för all hjälp och stöd.

*Andreas Kierkegaard*

## Innehållsförteckning

1	Inledning.....	6
2	Problemformulering.....	7
	2.1 Syfte.....	7
	2.2 Frågeställning.....	7
3	Bakgrund.....	8
	3.1 Kemiundervisning i ett historiskt perspektiv.....	8
	3.2 Faktainsamling eller kunskapsutveckling.....	8
	3.3 Olika perspektiv på lärande.....	9
	3.4 Estetiska lärprocesser.....	10
	3.5 Elevers intresse och kunskapsresultat beträffande kemiämnet.....	11
	3.5.1 Sjunkande kemikunskaper hos elever.....	12
	3.5.2 Varför vill eleverna inte studera kemi?.....	13
	3.6 Estetik i styrdokumentet.....	14
	3.6.1 Läroplan för grundskolan 2011 (Lgr-11).....	14
	3.6.2 Läroplan för gymnasieskolan 2011 (Gy-11).....	14
	3.6.3 Regeringen och estetik.....	14
4	Tidigare forskning.....	15
	4.1 Vad vill elever lära sig.....	15
	4.2 Lärande i relation till intresse.....	15
	4.3 Lärande i relation till situationsanpassad pedagogik.....	17
	4.4 Forskningsinriktad kemiundervisning.....	17
	4.5 Undervisningsmetoder ökad tillgänglighet av abstrakt undervisning.....	18
	4.5.1 Visualisering.....	18
	4.5.2 Liknelser.....	18
	4.5.3 Anknytning till elevens verklighet.....	18
	4.6 Informationsteknologi.....	19
	4.7 Laborativ kemiundervisning.....	19
	4.8 Antagande i den aktuella studien.....	21
5	Metod och. analys.....	21
	5.1 Allmänt.....	21
	5.2 Fenomenografi som studiens metod.....	22
	5.2.1 Fenomenografi som analysredskap.....	22
	5.3 Urval.....	23
	5.4 Genomförande.....	23
	5.5 Intervjufrågor.....	24
	5.6 Datainsamling.....	26
	5.7 Analys.....	26
	5.8 Validitet och reliabilitet.....	27
	5.9 Etiska principer.....	28
6	Resultat.....	28
	6.1 Kategori A: "Inte intressant".....	29
	6.2 Kategori B: "Vet ej".....	30
	6.3 Kategori C: "Bra som komplement".....	30

6.4 Kategori D: "I synergi med annan pedagogik" .....	31
6.5 Kategori E: "Bör användas".....	31
6.6 Resultatsammanfattning.....	32
7 Diskussion.....	32
7.1 Metoddiskussion.....	32
7.2 Resultatdiskussion.....	34
7.3 Förslag på vidare forskning.....	37
Referenser.....	39
Bilaga	

## 1 Inledning

Under min studietid har jag praktiserat på ett antal svenska skolor. Där har jag upplevt en negativ inställning till kemi som skolämne hos många elever. Kemiämnet har beskrivits som svårt och ointressant. Denna uppfattning bekräftas av Johansson och Öhman (2010), som menar att kemi och fysik är de ämnen som rankas minst intressanta bland pojkar och flickor i grundskolans senare år. Detta påverkar också elevernas gymnasieval.

Utöver ett visst ointresse har jag också upplevt att kemiämnet anses vara svårbegripligt enligt ett flertal elever. Denna uppfattning stöds även av Johansson och Öhman (2010), som beskriver hur kemiundervisningen ofta upplevs som teoretisk och abstrakt. Dahlman och Boman (2008) beskriver också hur många elever har problem med att på djupet förstå centrala fenomen inom kemin.

Även den kemiundervisning som jag själv fick under min skolgång, upplevde jag som teoretiskt präglad, med svårighet att i tillräcklig utsträckning se nyttan av kunskaperna.

Studier visar att kemikunskaperna blir allt sämre hos Sveriges elever. I en undersökning av NO-kunskaper i årskurs 8 ser vi en signifikant försämring av kunskapsresultaten från 1995 till 2007 (Skolverket 2010). Skolverket (2010) konstaterar också att 20 % av svenska elever inte kan ge förklaringar till välkända naturvetenskapliga fenomen eller dra slutsatser av enkla undersökningar och experiment. Lindahl (2003) menar att den negativa trenden är en stor utmaning för skolan att bryta. Elevernas negativa attityd till kemi påverkar beteendet och elevens förhållningssätt till kemiundervisning. Elever uppfattar ofta kemiundervisningen som monoton och gammalmodig.

Utifrån de uppsatta undervisningsmålen förefaller det viktigt att utgå från eleven och dennes behov och intresse. Möjligen undervisar lärare ibland efter hur de anser att det borde vara, snarare än hur det faktiskt är, att kemi kan uppfattas som svårt och tråkigt. Istället för att ensidigt se det som ointresse från elevernas sida så menar jag att lärare istället kan försöka anpassa sin undervisning till det eleven i realiteten upplever och som kan motivera eleven. Tullberg (1998) beskriver hur lärare måste utgå ifrån eleven för att kunna leda denne mot en fördjupad kunskap inom kemiämnet.

Med anledning av de ovan nämnda intresse- och undervisningsproblemen gör jag antagandet att svensk kemiundervisning är i behov av nytänkande och pedagogisk utveckling. Kungliga vetenskapsakademien menar också att Sverige kommer att uppleva en påtaglig brist på kemikunniga ingenjörer om inget trendbrott i kemiintressen sker. Riksdagen har även bedömt att samhället behöver ett ökat antal högskoleingenjörer i framtiden och har därför byggt ut denna utbildning på landets universitet. Antalet sökande till civilingenjörsutbildningar i Sverige har dock inte ökat under samma tid, varför högskolorna står med tomma platser inom civilingenjörsutbildningen (Lindahl 2003).

I ett försök att göra kemiämnet mer intressant, lustfyllt och mindre abstrakt, har jag i min undervisningspraktik prövat att tillföra pedagogiken en estetisk dimension genom att låta

eleverna i teaterform inta roller som atomer och molekyler och agera som dessa. Försöket har använts som ett konkret exempel på estetisk pedagogik. Resultatet av försöket kan diskuteras. De estetiska momenten har dock engagerat de flesta eleverna och gjort arbetet mera lustfyllt.

Denna studie avser att, med ovanstående filmade experiment som exempel, undersöka och problematisera kring estetisk undervisning i kemi utifrån lärarnas syn och erfarenhet. En sådan studie är angelägen eftersom tidigare forskning på området är minimal.

Kemiundervisningen präglas idag av en teoretisk tradition och det är angeläget att undersöka alternativ som kan suppleras och utveckla den traditionella undervisningen i kemi.

Kemilärare har mycket att vinna på en sådan studie, eftersom det är lärarens främsta uppgift att bedriva en så framgångsrik undervisning som möjligt. Även enskild individ och samhället i stort bör ha nytta av denna studie. Det är angeläget med en mer intressant och lustfylld kemiundervisning, eftersom en sådan undervisning skulle kunna förmå fler elever till kemiämnet och till fortsatta kemistudier.

## **2 Problemformulering**

Kemiämnet upplevs av många elever som tråkigt och ointressant. Ämnet uppfattas som teoretiskt och abstrakt och därför även svårt, resulterande i en negativ elevattityd till ämnet.

Är det möjligt att pedagogiskt stimulera eleverna till en mer positiv attityd till kemin och till bättre resultat i kemi?

### **2.1 Syfte**

Syftet med denna uppsats är att i en explorativ och kvalitativ undersökning registrera kemilärares uppfattning, inställning och erfarenhet av estetik som pedagogiskt hjälpmedel i kemiundervisningen.

### **2.2 Frågeställning**

- Vad finns för uppfattningar, inställningar och erfarenheter bland kemilärare i högstadiet och i gymnasiet om estetik som pedagogiskt hjälpmedel?
- Finns det en så öppen och positiv inställning till estetiska inslag i undervisningen bland högstadiets och gymnasiets kemilärare, att det är meningsfullt att testa metoden ytterligare i praktiskt undervisning?

### **3 Bakgrund**

I detta avsnitt beskrivs kemiundervisning i ett historiskt perspektiv. Det görs också en kort redogörelse av olika perspektiv på lärande. Det redogörs för hur elevers resultat och intresse för skolämnet har minskat genom de senaste åren samt på vilket sätt elever upplever kemiämnet som abstrakt. Det förklaras också varför allt fler elever inte vill studera kemi. Därutöver redogörs för skolans regelverk och styrdokuments hållning till en estetisk undervisning i kemi.

#### **3.1 Kemiundervisning i ett historiskt perspektiv**

Sverige har lång tradition av en teoretiskt präglad undervisning. I folkskolan (1842-1972) fick elever exempelvis "läsa högt" inför sina klasskamrater och läxor med läxförhör var vanligt förekommande. Ett läxförhör kunde bestå av en så kallad diktamen eller frågor kring en text. (Dimenäs och Haraldsson 1996). Lärandet var insamling av fakta och information för eventuell användning i framtiden. Det kan antas att estetiska dimensioner i undervisningen varit mycket begränsade i denna skoltradition. Enstaka praktiska experiment förekom dock emellanåt i kemiundervisningen.

För hundra år sedan räckte det att medborgarna kunde läsa, skriva och räkna. Det fanns således ingen kemiundervisning. De snabba och omfattande förändringar som skett i samhället det senaste halvsekle ställer stora kunskapskrav på samhällets medborgare. Det befintliga kunskapsstoffet i form av faktabegrepp, förklaringsmodeller och konsekvensbeskrivningar genomgår ständig förändring. Genom forskning och bearbetning utvinns nya erfarenheter, tidigare kunskap omvandlas och fördjupas (Dimenäs och Haraldsson 1996).

För hundra år sedan var undervisningen i takt med samhällets krav. Samhället har sedan förändrats och därav ändrade krav på skolan. Skolans pedagogik har inte förändrats i samma takt (Dimenäs och Haraldsson 1996). Det borde därför finnas en potential för utveckling av pedagogiken så att skolan kan svara upp till vår tids behov.

#### **3.2 Faktainsamling eller kunskapsutveckling**

Undervisning har normer och dessa normer påverkar pedagogiken som används. Forskning visar, att det huvudsakligen finns två olika typer av strategier för inläring. Den ena är att samla in fakta och information för eventuell användning i framtiden. Den andra strategin är att hitta mening med kunskaper för att se saker i nytt ljus relaterat till tidigare erfarenheter. Med detta menas att läraren bör fråga sig vilka erfarenheter och kunskaper eleverna har och begrunda vad som fångar deras intresse och bidrar till lärandet, för att sedan utgå från detta och dra nytta av det i undervisningen (Marton och Booth 1997).



Senare forskningsstudier visar att kunskap inte är något som går att kopiera från en person till en annan, utan kunskap bör sättas i en kontext till den lärandes tidigare erfarenheter. Med anledning av detta är elevens reflekterande viktigt och kan således inte förkastas till något oväsentligt. Det är något som bör bejakas. Denna kunskapssyn ställer högre krav på lärarens delaktighet i sina elevers kunskapsutveckling. Det är inte alls självklart att alla elever innehar samma förkunskapsnivå (Jörgel-Löfström 2005).

### **3.3 Olika perspektiv på lärande**

Här presenteras två olika perspektiv på lärande. Det konstruktivistiska perspektivet och det sociokulturella perspektivet. Perspektiven är relevanta, eftersom den aktuella ansatsen innefattar teoretiska antaganden om kunskap och lärande. Den egna uppfattningen om inläring färgar och påverkar själva ansatsen.

Konstruktivismen är en modell för lärande som ofta associeras med Piaget och hans teorier om lärande och tänkandets utveckling. Många skolor och läroplaner i europeiska länder är idag inspirerade av det konstruktivistiska perspektivet (Dimenäs och Haraldsson 1996). Piaget menar att kunskap konstrueras individuellt. Han menar att inlärningsprocessen börjar när eleven tolkar information, kopplar informationen till tidigare erfarenhet, reflekterar och omorganiserar till en kunskapskonstruktion (Jerlang 2005).

Det konstruktivistiska perspektivet är kritiskt till beskrivningar av inläring i allmänna termer. Istället menar man, att inläringen ska beskrivas i termer av sitt specifika innehåll. Piaget beskrev elevens lärande och elevens utveckling utifrån tankestrukturer och utvecklingen av dessa. Piaget ser mer ökade kunskaper som kvalitativa ändringar i elevens tankestrukturer och perspektiv och i mindre grad som kvantitativa förändringar. Piaget tar således inte hänsyn till att inläring alltid är inläring av något. Konstruktivismen ser även inläring som kvalitativa förändringar och inte som kvantitativa förändringar. Piaget skapade begreppet elevens perspektiv. Den konstruktivistiska kunskapssynen är mer ett förhållningssätt än en doktrin. (Andersson 2001).

Det sociokulturella perspektivet utgår från Lev Vygotskys teori om hur tänkandets utveckling sker i ett socialt sammanhang och med hjälp av intellektuella och fysiska redskap. Vygotsky ansåg att individens kognitiva utveckling bara kan förstås i ett samspel med en social kontext. Förenklat så kan inlärningsprocessen beskrivas så att eleven förtolkar, förmedlar och medierar i samspel med omgivningen. Vid medieringen blir kommunikationen central (Vygotsky 1986).

Även om det sociokulturella perspektivet fokuserar på det sociala sammanhanget, så är det fortfarande den individuella eleven som ansvarar för sin egen medverkan i arbetet och att anstränga sig för att uppfatta, begripa och ställa egna hypoteser eller slutsatser. Ett sådant

perspektiv innebär att social och individuell konstruktion av kunnande är komplementära processer och båda är nödvändiga för ett effektivt lärande (Andersson 2001).

Det finns ingen konflikt mellan de olika perspektiven. Konstruktivismen fokuserar visserligen på ett individuellt lärande till skillnad från den sociokulturella kollektiva teorin. Man skulle kunna beskriva det som att det sociokulturella perspektivet har integrerat konstruktivismens teorier i en kollektiv lärprocess. Inom båda perspektiven tar eleven emot information, tolkar den och reflekterar. För att sedan få förståelse för den nya kunskapen, krävs att den enskilda eleven organiserar om och lägger till ny kunskap till tidigare kunskap.

Att Piaget menar att kunskap konstrueras individuellt betyder inte att han betraktade kunskap likt en entitet som kan kopieras utan anknytning eller reflektion. Ett sådant synsätt har visserligen länge präglat utbildningssystemen, men det var aldrig Piagets intention. Konstruktivismen har ofta felaktigt associerats med det som är omodernt och negativt. Piaget var biolog och hans resonemang och exempel är väl förankrade i naturvetenskapliga tankesätt. Det bör dock poängteras att även om inläring sker individuellt så kan den i många pedagogiska sammanhang effektiviseras i en kollektiv kontext. Det sociokulturella perspektivet kan på så vis ses både som en uppdatering av och som en mer modern version av konstruktivism. Vygotsky kompletterade och vidgade Piagets perspektiv.

### **3.4 Estetiska lärprocesser**

Med estetik menas ursprungligen läran om konsten och det sköna. Begreppet används numera inom många samhällssektorer. Inom pedagogiken finns det i all form av kunskapsbildning som berör det kroppsligt sinnliga, inte bara inom de praktiska gestaltningsprocesserna utan även inom olika värderingsomdömen (Lindstrand och Selander 2009).

Estetiska lärprocesser är ett nytt begrepp som syftar till att förena det konstnärliga och det pedagogiska. Det är en undervisningsmetod som syftar till att gynna en kunskapsutveckling (Lindstrand och Selander 2009).

Enligt Nilsson (2006) premierar de flesta kemilärare främst verbala och logiska intelligenser. Estetiska, musikaliska och existentiella intelligenser har exempelvis inte alls fått samma utrymme i kemiundervisningen. En del elever har utvecklat sådana intelligenser mer utpräglad än de verbala och logiska intelligenserna och borde då känna sig mer motiverade och engagerade om de får använda dessa intelligenser i sin inlärningsprocess. Att eleven får använda sin personlighet, sin kreativitet, sina talanger och sina intressen i sin inlärningsprocess är att föredra. Dessutom ökar lusten och motivationen för ett mera djupinriktat lärande än om pedagogiken är renodlat inriktad på en specifik intelligens (Nilsson 2006).

Praktik underlättar förståelse för teorin och teorin är nödvändig för att förstå praktiken (Egidius 2009). Både praktik och teori är nödvändigt för en effektiv undervisning och det anses även motivera estetiska lärprocesser. Estetiken fördjupar elevers aktiva handlande och utforskning, aktiva skapande och kreativitet och förbättrar därför inläringen (Dimenäs och Haraldsson 1996).

### **3.5 Elevers intresse och kunskapsresultat beträffande kemiämnet**

Här redogörs för de problem, som motiverar denna studie. Studien avser att diskutera estetiska inslag i pedagogiken i förhållande till de problem, som har identifierats i kemiundervisningen. Här beskrivs hur elevers intresse och kunskapsresultat minskat de senaste två decennierna och det redogörs för de framförda orsakerna till detta.

#### **3.5.1 Sjunkande kemikunskaper hos elever**

I en undersökning av NO-kunskaper i årskurs 8 ses en signifikant försämring av kunskapsresultaten från 1995 till 2007 (Skolverket 2009). Den negativa trenden bekräftas även av den internationella undersökningen PISA 2009 (Skolverket 2010). Enligt samma undersökning ligger svenska elevers resultat i naturvetenskap under genomsnittet i OECD-området. Det kan dock diskuteras vad det är för kunskaper som skolverket och PISA avser. Det kan vara så, att de främst avser teoretiska kunskaper, som formuleras genom främst skrift. De sjunkande resultaten behöver inte med säkerhet innebära en kunskapssänkning, såsom skolverket hävdar. Man skulle kunna ha mätt andra typer av färdigheter och då möjligen fått ett annorlunda resultat. Skolverket konstaterar dock att 20 % av de svenska eleverna inte kan ge förklaringar till välkända naturvetenskapliga fenomen eller dra slutsatser av enkla undersökningar eller experiment (Skolverket 2010). Dahlman och Boman (2008) beskriver också, hur många elever har problem med att på djupet förstå centrala fenomen inom kemin. Den negativa utvecklingen har varit större för pojkar än för flickor (Skolverket 2010).

#### **3.5.2 Kemiämnet upplevs som svårbegripligt och abstrakt**

På högstadiet menar flertalet elever att NO-ämnena är svårare än andra ämnen i skolan och eleverna uppskattar sin fallenhet för ämnet som lägre än i övriga ämnen (Lindahl 2003).

Det framförs att kemiundervisningen ofta upplevs som abstrakt och elevens förmåga att förstå kemin blir därför bristfällig, vilket leder till att eleverna distanserar sig från kemin (Tullberg 1998). Även Johansson och Öhman (2010) beskriver hur kemiundervisningen ofta upplevs som teoretisk och abstrakt.

Enligt Sanderoth (2002) måste elever ofta påbörja en arbetsuppgift innan de vet själva syftet med uppgiften. Elever får dessutom ofta avsluta uppgiften utan att ha gjort färdigt den. Elever får också ofta vänta länge innan de får hjälp. Sanderoth beskriver hur detta kan leda till likgiltiga elever, som saknar motivation att ta åt sig de kunskaper som uppgifterna avsåg att förmedla.

### **3.5.3 Sjunkande intresse för kemi**

Enligt Lindahl (2003) uppfattas ofta de naturvetenskapliga ämnena som roliga i de lägre åldrarna. På högstadiet övergår dock detta till en mer negativ syn på NO-ämnena. Lindahl (2003) menar, att elever ger uttryck för att kemi är svårt och att de inte förstår den, vilket i sin tur medför ett minskande intresse. Johansson och Öhman (2010) beskriver hur kemi och fysik är de ämnen som rankas som minst intressanta bland pojkar och flickor i grundskolans senare år. Jidesjö et al. (2009) menar att flickor överlag har en mer negativ syn på naturvetenskap som skolämne än pojkar.

Från år 1998 till år 2005 minskade andelen gymnasieelever, som gick på naturvetenskapligt program, för varje år som gick. Totalt var minskningen 46 % och tar man hänsyn till den samtidigt ökningen av antalet gymnasieelever under perioden, bli den teoretiska minskning 56 % (Skolverket 2005).

Kemi är dessutom det naturorienterande ämne som anses minst viktigt av elever i grundskolan. Många elever upplever att de inte har någon större användning av kemi i sitt kommande privat- eller yrkesliv. Eleverna upplever dessutom att även vuxna i deras omgivning anser att kemi är oviktigt (Skolverket 2005).

Lindahl (2003) menar att den negativa trenden med sjunkande skolresultat är en stor utmaning för skolan att bryta. Elevernas negativa attityd till kemi påverkar elevens attityd och förhållningssätt till kemiundervisning. Detta förhållningssätt bekräftar sedan de redan existerande negativa attityderna, eller till och med fördjupar dem. Detta kan liknas vid en negativ spiral. Med åren grundas en uppfattning hos elever om den egna förmågan, omgivningens krav och kemins attraktionskraft för fortsatta studier påverkas (Lindahl 2003).

Skolmiljön i de lektionssalar där NO-undervisningen bedrivs, anses av många elever inte vara lika stimulerande som lektionssalarna i andra ämnen. Dessutom beskrivs läroböckerna och lärarna i NO-ämnena som tråkiga (Lindahl 2003).

Många högstadieelever upplever att kemiämnet inte ger utrymme för diskussioner. Detta är en del i att kemiundervisningen uppfattas som monoton och gammalmodig. Elever ger uttryck för att de vill ha mer diskussioner och experiment. Eleverna vill dessutom aktivt utföra experimenten, snarare än att läraren genomför dem framme vid katedern (Lindahl 2003).

Det finns en stor okunnighet bland människor, beträffande naturvetenskapliga frågor (Helldén et al. 2005). Ungdomars negativa inställning till naturvetenskap, allmänhetens okunnighet kring naturvetenskap samt vetenskapen om den ekonomiska och samhällsfrämjande nyttan med naturvetenskap har medfört att dessa tre aspekter har fått uppmärksamhet på samhälls- och politisk nivå. Med anledning av startade regeringen NOT-projektet (NOT står för Naturvetenskap och Teknik och projektet drivs av Skolverket och Verket för högskoleservice), som går ut på att öka intresset för teknik och naturvetenskap bland ungdomar.

#### **3.5.4 Varför vill inte elever studera kemi?**

Ekstig (2002) beskriver framförallt tre orsaker till varför ungdomar inte vill studera naturvetenskap. En orsak är att kursernas innehåll är allt för omfattande för många elever. Detta medför att eleverna praktiserar en ytlig studieteknik som går in för minneskunskaper snarare än förståelse.

Det presenterade innehållet anses vara allt för teoretiskt för flertalet elever. Eleverna upplever att det finns en kod för förståelsen, som de själva inte har förmågan att lösa. Eleverna drar då slutsatsen att de saknar fallenhet för naturvetenskapliga studier (Ekstig 2002).

Som tredje orsak beskriver Ekstig (2002) att lektionsinnehållet har en alltför ensidig intellektuell framtoning. Detta medför att elever inte får tillgodogöra sig sina emotionella och sociala kompetenser i undervisningen. En mer estetiskt präglad undervisning skulle kunna avhjälpa de aspekter som Ekstig (2002) lyfter fram, särskilt den sistnämnda aspekten.

Naturvetenskap kan, på det sätt som den ofta presenteras på i skolan, av elever uppfattas som en samling fakta, som inte lämnar någon reflektion. Det kan upplevas som att naturvetenskapen inskränker elevens tankefrihet. Läraren bör förklara för eleven om undervisningen avser att belysa ett naturvetenskapligt problem eller om eleverna själva ska söka en förklaring på ett naturvetenskapligt fenomen (Ekstig 2002).

Lindahl (2003) menar att de elever som har uppsatta mål, som att studera ett specifikt program på universitetet, har större studiemotivation och därför accepterar undervisningens tråkiga prägel. Detta kan sedan sättas i motsatts till de elever som saknar sådana uppsatta mål, vilket kan leda till, att eleven paralyseras i mötet med kunskapsstoffet, och av sättet stoffet presenteras på under kemilektionerna (Lindahl 2003).

### 3.6 Estetik i styrdokumentet

#### 3.6.1 Läroplan för grundskolan 2011 (Lgr-11)

Styrdokumentet för grundskolan beskriver hur undervisningen ska främja, att elever omsätter naturvetenskapligt innehåll med hjälp av estetiska uttryck. Det står som följer:

*"...Vidare ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar förmågan att samtala om, tolka och framställa texter och olika estetiska uttryck med naturvetenskapligt innehåll." (Skolverket 2012)*

Styrdokumentet beskriver även hur estetiska aspekter ska uppmärksammas i skolarbetet mer generellt:

*"I skolarbetet ska de intellektuella såväl som de praktiska, sinnliga och estetiska aspekterna uppmärksammas." (Skolverket 2012)*

Vidare belyser styrdokumentet vikten av olika uttryck för kunskaper. De beskriver hur drama, rytmik, dans, musicerande och skapande i bild, text och form ska vara inslag i skolans verksamhet. Förmåga till eget skapande hör till det, som elever ska tillägna sig. Elever ska uppleva känslor och stämningar (Skolverket 2012). Eleverna ska kunna omsätta eller utveckla kunskaper genom estetiska uttrycksformer.

#### 3.6.2 Läroplan för gymnasieskolan 2011 (Gy-11)

Vad gäller styrdokumentet för gymnasieskolan så finns det inga tydliga riktlinjer för estetisk verksamhet inom undervisning för kemi eller naturkunskap. Där finns dock riktlinjer för kunskapsinnehåll och kunskapskrav. Hur själva undervisningen ska bedrivas är inte reglerat och utesluter således inte estetiska undervisningsmetoder.

#### 3.6.3 Regeringen och estetik

Regeringen, som motionerat för den nya skollagen, beskriver hur de estetiska uttryckssätten kan användas som pedagogiskt hjälpmedel i elevers lärande:

*"De estetiska uttryckssätten har ett egenvärde men är också vägar till kunskap i olika ämnen." (Wiklund 2011)*

Regeringen har således även bedömt att kunskaper och kompetenser inom de estetiska dimensionerna är viktiga för lärare (Wiklund 2011).

Följaktligen kan det tyckas märkligt, att estetiska aspekter inte belyses i styrdokumentet för gymnasieskolan. Detta kan bero på att regeringen generellt sett inte önskar att styra gymnasielärarna på detaljnivå.

## 4 Tidigare forskning

Här redogörs för flera undervisningsmetoder i kemiämnet. Det presenteras även forskningsbaserade åtgärdsförslag på de undervisningsproblem som tidigare presenterats och antaganden inför den aktuella studien redovisas.

### 4.1 Vad elever vill lära sig

Områden som intresserar såväl pojkar som flickor inom naturvetenskap är rymden, livet och mirakel (Sjøberg och Schneider 2010). Jidesjö et al. (2009) menar att intresset är störst för den egna kroppen, drömmar och hälsa, samt att elever är intresserade av att lära sig om droger, och vilken effekt dessa har på kroppen. Pojkar är mer intresserade av teknik, mekanik, elektricitet, våld, spektakulära fenomen och explosioner. Flickor är intresserade av hälsa, medicin, skönhet och den mänskliga kroppen, etik, estetik, mirakel och paranormala fenomen (Sjøberg och Schneider 2010). Med detta i åtanke kan förutsättningarna för en intressant kemiundervisning tyckas goda, eftersom nästan samtliga elevers intresseområden kan kopplas till kemi. Notera även att flickor är intresserade av estetik, vilket kan betyda, att flickor särskilt kan gynnas av en estetisk kemiundervisning. En ändring mot en mer estetiskt präglad undervisning behöver inte vara olämpligt gentemot pojkar, eftersom intresset för kemiämnet inte är fullt lika högt hos flickor som hos pojkar (Jidesjö et al. 2009). Kemiintresset är särskilt svagt för atomer och molekyler hos både pojkar och flickor (Jidesjö et al. 2009).

Det är endast ett mindre antal elever, som kommer att välja en framtid inom det naturvetenskapliga området. Vi har också konstaterat att allt inom ett ämne inte är lika intressant ur elevernas individuella perspektiv. Det blir därför viktigt att läraren anpassar undervisningen till elevens intresse och också bidrar till att skapa intresse för det eleven kanske inte själv uppskattar.

### 4.2 Lärande i relation till intresse

Elever betraktar världen med andra ögon och de har en annan begreppsbyggnad än vad vuxna har utvecklat genom åren. Det är något, som läraren lätt glömmer bort (Sjøberg 2010). Det finns studier, som visar hur elevers förutfattade meningar är fasta i konturen och oerhört svåra att ändra, vilket försvårar inlärningsprocessen, eftersom nytt stoff står i konflikt med elevens förutfattade antaganden. Att känna till elevers uppfattningar, och kunna avprogrammera några av dessa, är en viktig faktor i undervisningen (Sjøberg 2010). Det kan exempelvis vara så att eleven inte förstår att två ämnen kan förenas till ett helt nytt tredje ämne, eftersom eleven har en idé om att ämnet som uppstår alltid funnits där, det har bara inte syntts tidigare.

Sanderoth (2002) beskriver hur elevers motivation påverkas av lärarens engagemang och sinnesstämning. Läraren bör således vara engagerad i elevernas lärande och lust att lära. Läraren bör även tycka, att det är roligt att undervisa. Detta är viktigt eftersom det ger

energi åt elevernas drivkraft till att lära (Sanderoth 2002). Sjøberg (2010) trycker dock på, att det är eleven själv som konstruerar sin egen kunskap, och att detta görs bäst om eleven är motiverad. När elever inte lär sig det som förväntas av dem, beror det ofta på att eleven brister i motivation och intresse.

Lärare bör möta eleven i dennes verklighetsuppfattning och därigenom väcka ett intresse. Eleven behöver motiveras till att på ett aktivt sätt delta i undervisningen, så att eleven kan ta till sig det innehåll som undervisningen avser (Sjøberg 2010). Kemiämnetts innehåll får alltså inte vara allt för främmande för eleven. Läraren behöver få elevens verklighet att växelverka med undervisningen på ett sätt som stimulerar eleven till att delta aktivt i undervisningen. Det går att ge möjlighet för alla elever att utveckla intresse för att lära, det gäller dock att läraren uppmärksammar de aspekter hos eleverna som är betydelsefulla för lärandet (Sanderoth 2002).

Ett annat sätt, att bedriva kemiundervisning på, är att integrera ämnet med andra ämnen, exempelvis samhällskunskap (Lindahl 2003). Genom integreringen får eleverna arbeta mer självständigt och med ett större ansvar för det egna kunskapssökandet, vilket enbart har positiva aspekter enligt många elever.

Forskning visar att elevers intresse ökar, när de får arbeta undersökande, följa upp och diskutera sina resultat. Viktigt är också att elever lär sig behärska det naturvetenskapliga språket och att de får argumentera för sina slutsatser och idéer (Lindahl 2003).

Det är viktigt att elever deltar aktivt i undervisningen. Eleverna är visserligen aktiva när de producerar text, men det är viktigt att inte diskussioner och argumentationer kommer i skymundan. Detta talar för vikten av att bedriva en varierad undervisning med utgångspunkt från pedagogisk metodik, där stöd återfinns i forskningen. Olika undervisningsmetoder kommer alltid att gynna olika elevgrupper. Undervisningen kan anpassas utefter situation och därmed möta individerna utifrån deras behov och förutsättningar (Lindahl 2003).

Jones och Miller (2001) beskriver hur man kan motivera elever och bevara deras intresse för kemi. De belyser verktyg och tekniker såsom problematiserande spel, diskussioner och debatter kring kemi, populära böcker med kemiska moment, filmer, TV, populärvetenskapliga rapporter kring aktuella kemifenomen. Författarna föreslår, att man kan stimulera elevers intresse för kemi genom vardagsanknytning av kemin i klassrummet. På så sätt knyts kemin till elevernas vardagsliv.

Att elever har roligt innebär att intresse hålls uppe och eleven tar till sig ny kunskap på ett effektivare sätt (Dimenäs och Haraldsson 1996). Författarna menar också, att inlärningen sker effektivare om flera sinnen är inkopplade i lärandet. Detta kan tolkas som ytterligare ett stöd för att bedriva estetisk undervisning i kemi.



### **4.3 Lärande i relation till situationsanpassad pedagogik**

En av utmaningarna med kemiundervisningen är att finna och ordna de miljöer för lärande, i relation till kunskapsinnehållet, som berör varje enskild elev. Svårigheten ligger i att man inte kan isolera kemiundervisningen från det kunskapsstoff som undervisningen avser att behandla (Dimenäs och Haraldsson 1996). Att på ett bra sätt presentera innehållet, som styrdokumentet ålägger läraren, kräver förtrogenhet och förståelse för innehållet. Det är nödvändigt att resonera om innehållet och inte ta det för givet. Valet av undervisningsmetod måste kunna motiveras (Dimenäs och Davidsson 2007).

En intresseväckande undervisning är önskvärd, men samtidigt onekligen en svår uppgift. Det finns många fakta, som ska behandlas i undervisningen, vilka var för sig är svårfångade. Det är först när fakta kan sättas i ett större sammanhang, som det blir intressant för eleven. I praktiken är det så många fakta som måste kombineras, att läraren inte alltid lyckas väcka ett intresse för undervisningen (Ogborn 1996).

Lindahl (2003) beskriver hur duktiga lärare och stimulerande aktiviteter är det mest fundamentala för NO-undervisningen. Författaren skriver också att olika elever föredrar olika sätt att lära och därför måste undervisningsmetoderna varieras. Enligt elever är de vanligaste aktiviteterna på svenska kemilektioner att lyssna på läraren, att skriva av från tavlan, samt att genomföra detaljstyrda laborationer (Lindahl 2003).

Tullberg (1998) anser att en lärare måste kunna se de kunskaper, som ska läras ut, genom elevernas synsätt och kunskapsnivå. Han anser, att läraren måste utgå ifrån eleven för att kunna leda denne mot en fördjupad kunskap inom ämnet.

### **4.4 Forskningsinriktad kemiundervisning**

Denna undervisningsmetod innebär att eleverna själva bedriver egen undersökande forskning som stöd för lärandet. Forskningsuppgifterna är reflekterande, långsiktiga, djupgående och har med fördel en bred förankring i verkligheten (Andersson 1995).

En forskningsinriktad kemiundervisning kan ha den fördel, att elever upplever teoretisk kunskap som efterfrågad kunskap istället för påtvingad kunskap. Det aktiva kunskapssökandet kan medföra att elevens nyfikenhet ökas, resulterande till ett mer effektivt lärande. Dessutom ger ett forskningsinriktat lärande goda möjligheter till att tillgodose elevernas behov av att få samverka och samarbeta med sina kamrater (Mellgren 1995).

## **4.5 Pedagogik för ökad tillgänglighet av abstrakt undervisning**

### **4.5.1 Visualisering**

Osborne et al. (2003) framför, att läraren kan visualisera teorin för att göra den mindre abstrakt. Läraren kan exempelvis ta hjälp av en modellsats och konstruera molekyler från denna. Detta kan även upplevas som en estetisk kemiundervisning. En tänkbar utveckling är att ersätta modellsatsen med mer vardagliga ting, alternativt låta eleverna hantera modelleringen själva.

### **4.5.2 Liknelser**

Metaforer kan med fördel användas i kemiundervisningen. Metaforer och analogier kan liva upp och förmänskliga vetenskapligt tänkande (Osborne et al. 2003). Växelverkan mellan kemiska ämnen kan exempelvis jämföras med växelverkan mellan människor: Vissa attraherar varandra medan andra repellerar varandra, vissa förenar sig till en kropp medan andra bryter upp och förenar sig med andra. Även detta kan upplevas som en estetisk undervisning, eller snarare att den estetiska verksamheten kan utgöra själva liknelsen till ett naturvetenskapligt fenomen.

### **4.5.3 Anknytning till elevens verklighet**

Enligt elever, som har ingått i regeringens NOT-projekt (NOT står för Naturvetenskap och Teknik och projektet drevs av Skolverket och Verket för högskoleservice), ligger NO-undervisningen ofta långt ifrån elevens egen vardag och tenderar ibland att bli gammalmodig (Skolverket 1994). Elever i samma projekt menar också, att det är viktigt att läraren entusiasmerar dem, samt att de lär sig se helheter och inte bara mindre fragment av kunskap.

Ett annat sätt att anknyta till elevens verklighet är att poängtera dess praktiska användbarhet. Detta ökar elevernas intresse, eftersom kunskapsinnehållet är relevant för dem.

Ett sådant angreppssätt bygger på elevernas erfarenheter som inspiration och bakgrund till undervisningen i kemi. Det vill säga att undervisningsmetoden har paralleller till ett konstruktivistiskt synsätt. Med detta menas, att lärandet utgår ifrån elevernas aktuella tankenivå när nya tankestrukturer för nya kunskaper skall konstrueras på en högre tankenivå. Det är angeläget att koppla ett abstrakt innehåll till konkret verklighet, som eleverna kan relatera till, och på så sätt synliggöra den egna förståelsen i elevens vardagssituationer utifrån det egna perspektivet (Dimenäs och Haraldsson 1996).

I praktiken innebär denna undervisningsmetod att läraren tar ett vardagligt fenomen, och utifrån elevernas erfarenhet börjar förklara detta fenomen med hjälp av olika medier såsom utfrågande, skrivande, läsande och samtal. Genom förtrogenhet och didaktisk kompetens handleder läraren eleverna så att deras vardagliga förförståelse utvecklas och fördjupas i ett naturvetenskapligt perspektiv (Dimenös 1996).

Där kemiundervisningen utgår från situationer i dagliga livet finner elever kemins roll i vardagen både intressant och spännande. De beskriver hur ett sådant upplägg ger kemin en personlig anknytning. Verksamhetsbaserade exempel gör också kemin mer begriplig och lättillgänglig. Särskilt kemi kring de produkter som elever använder i vardagen brukar intressera. Många elever ställer sig ofta frågan hur de kan dra nytta av det som de lär på kemilektionerna. En upplevd brist på nytta har en negativ effekt på motivationen (Jones och Miller 2001).

#### **4.6 Informationsteknologi**

Informationsteknologi (IT) blir ett allt vanligare och viktigare stödsystem i samhället. IT har också utvecklats till ett pedagogiskt stöd i skolan. IT borde utgöra en stor potential som hjälpmedel i undervisningen. Teknologin har utvecklats snabbt och utvecklingen har resulterat i så många pedagogiska möjligheter, att det sannolikt har bromsat implementeringen av teknologin i kemisalarna. Väldefinierade IT-upplägg faller ofta väl ut och kan även öka elevernas motivation (Digregorio och Sobel-Lojeski 2010), men ett stort problem är lärarnas förtrolighet med och träning i teknologin (Ward och Parr 2010). Det har även registrerats att en stor del av eleverna, som har erfarenhet av IT i skolan, använder teknologin som pedagogiskt hjälpmedel också utanför skolan, men har då valt att använda teknologin på ett annorlunda sätt (Campbell et al. 2010).

#### **4.7 Laborativ kemiundervisning**

Laborationer har fått en självklar plats i kemiundervisningen och de kan genomföras med mycket enkla medel (Lillieborg 2001). Helldén et al. (2005) skriver att laborationsarbete både är ett mål och ett verktyg för kemiutbildning och att man därför bör ordna klassrummet, så att det lämpar sig för både laborationer och ett teoretiskt arbetssätt. Vidare framför författarna, att det är nödvändigt med en tydlig koppling mellan den teoretiska undervisningen och laborationerna. Tsai (1999) beskriver vikten av kreativa miljöer där elever kan känna delaktighet och ges möjlighet till diskussion med sina kamrater.

Laborationer anses av många elever ha en stimulerande effekt och även positiva att genomföra. Detta visar sig även bland de elever, som inte har något större intresse för kemi som skolämne (Helldén et al. 2005). Det är också viktigt att laborationernas innehåll är

varierande med idéer och förklaringsmodeller till momenten i laborationerna, så att eleverna ges möjlighet att kognitivt bearbeta flera olika förklaringar och väga dem mot varandra. Eleverna bör även få möjlighet att diskutera det konkreta moment, som laborationen avser, pröva och kunna diskutera idéer med varandra. Det leder till en mindre abstrakt kemiundervisning. Samtidigt tillåts eleverna också resonera kring mätdata och förklaringar till eventuella osäkerheter (Helldén et al. 2005). Även Lindahl (2003) menar att läraren kan öka elevers intresse genom att eleverna får arbeta undersökande, samt att de får följa upp och resonera kring sina resultat.

Tsai (1999) har gjort undersökningar med Thailändska elever och menar, att samspelet mellan elever har den största påverkan på lärprocessen vid laborationer. Tsai (1999) beskriver också hur elever gärna ser att laborationerna är kopplade till vardagen, och framförallt i relation till livsrelaterade frågor. Forskaren menar att det behövs mer interaktion mellan eleverna inom de naturvetenskapliga ämnena, för att på så vis få eleverna att känna mening i lärandet.

Kemiundervisning kan ibland ha ett upplägg med genomgångar, som upplevs tråkiga, varvade med "kokbokslaborationer" vilket kan kväva elevernas intresse för undervisningen. Det är därför viktigt att läraren konstruerar och introducerar laborationsinstruktioner som är väl planerade för att inspirera eleverna och väcka deras intresse. Författarna skriver också, att lärarens muntliga laborationsdemonstrationer är viktiga, eftersom elevernas uppmärksamhet ofta är fokuserad vid dessa tillfällen. Författarna menar att själva laborationsdemonstrationen har en betydande roll i utformningen av en bättre och mer inspirerande kemiundervisning (Meyer et al. 2003).

Lärare uttrycker att det är brist på tid att resonera med eleverna (Högström 2009). För laborationer på gymnasiet avsätts oftast 70 – 120 minuter. Under laborationstiden ska eleverna hinna ta fram utrustning samt i många fall montera upp försöksupställningen. Därefter ska experimentet utföras och mätdata samlas in. Slutligen ska mätdata bearbetas och tolkas. För att en laboration ska lyckas, måste eleverna ha tillägnat sig ny kunskap när laborationen är slutförd. Detta genom att reflektera över vad som har hänt under laborationstillfället och varför. Det måste således finnas tid för tänkande och reflektion (Dimenäs och Haraldsson 1996).

Laborationen blir också ett bra verktyg för att förmedla kunskap på ett konkret och praktiskt sätt, som eleverna förstår och kan relatera till. Laborationen är också ett bra verktyg för utveckling av elevers förståelse kring det naturvetenskapliga arbetsättet. Praktiska moment i undervisningen blir en hjälp för elever att koppla samman det observerbara med teoretiska beskrivningar av kemiska fenomen (Helldén et al. 2005).

Laborationen har en unik inlärningsmiljö. Laborationsverksamhet ger elever möjlighet att stärka elevgruppens konstruktiva och sociala relationer. Den skapar positiva attityder och bidrar till elevens kognitiva utveckling. Eftersom den sociala miljön ofta har en informell karaktär vid laborationer, skapas ytterligare möjligheter till ett produktivt, kooperativt

samspel mellan eleverna och läraren. Detta främjar en bra och positiv inlärningsmiljö (Hofstein 2004).

#### **4.8 Antagande i den aktuella studien**

När denna studie använder begreppen kunskap eller inläring så är det Piagets konstruktivistiska perspektiv som studien syftar på. Det vill säga kunskap och inläring är kvalitativa förändringar som kan beskrivas i specifika termer. Med undervisningsmetod menas i detta arbete hur teori förmedlas och omsätts till kvalitativa skillnader i elevers tankestrukturer eller kunskapsuppfattning.

Att se kunskap som kvalitativa skillnader kan ge en mer konkret strävan i undervisningen. Undervisningen blir enklare att utvärdera om planeringen utgår från ett konkret syfte. Detta känns också praktiskt eftersom styrdokumentet är målinriktade och bedömningen ska ske utifrån kvalitativa skillnader i bedömningskriterierna.

I det aktuella arbetet definierar jag estetisk kemiundervisning som en undervisning där även andra intelligenser än de rent verbala och de rent logiska aktiveras hos eleven. Jag tänker här inte enbart på elevens estetiska intelligens utan mer brett, på elevens emotionella, kinetiska och sociala intelligenser. För att konkretisera och avgränsa detta i studien har jag exemplifierat med en övning där eleverna har fått symbolisera kemiska förlopp genom teater i rollerna som olika molekyler. De estetiska momenten går ut på att eleven får knyta samman känslor, kinetik och social interaktion till en lärande upplevelse. Estetiken blir ett sätt för eleverna att formulera och uppleva sitt lärande. Kunskapsstoff i kemin konverteras till en estetisk läroprocess.

### **5. Metod och analys**

I detta kapitel redovisas den forskningsmässiga ansatsen för den aktuella studien. Efter en allmän beskrivning presenteras det forskningsperspektiv, som undersökningen är inspirerad av. Därefter beskrivs hur studien genomfördes, hur urvalet av intervjupersoner gjordes och studiens etiska fundament.

#### **5.1 Allmänt**

Studien är en intervjubaserad kvalitativ studie som bygger på intervjuer med sju kemilärare. Intervjuns syfte är att besvara de tidigare presenterade forskningsfrågorna kring estetisk undervisning i kemi. Det är lärarnas erfarenhet och uppfattning om estetisk undervisning som ska beskrivas och problematiseras och det i ett så brett sammanhang som möjligt. Valet av en kvalitativ studie kan motiveras med stöd av Kvale och Brinkmann (2009), då jag

söker svar i beskrivningar av centrala frågeställningar som rör den intervjuades yrkesvärld och dennes uppfattning av företelserna i fråga.

Med ytterligare stöd av Repstad (2007) kommer ett kvalitativt tillvägagångssätt att möjliggöra tillgång till den information som intervjupersonerna äger. Denna information analyseras och kommer bilda ett fundament för en vidare diskussion beträffande estetikens möjligheter och nackdelar i kemiundervisningen. Min studie bygger på lärarnas synpunkter, uppfattningar och erfarenheter, samt på min tolkning och värdering av innehållet i dessa berättelser.

## **5.2 Fenomenografi som studiens metod**

Denna studie är till sin karaktär kvalitativ och metoden som använts har en fenomenografisk utgångspunkt. Fenomenografi är en kvalitativt inriktad empirisk forskningsansats där intervjun ofta utgör basen. Den är bland annat användbar när pedagogisk problematik ska studeras. Ansatser bygger på att man vill karakterisera eller beskriva människors uppfattningar av olika aspekter på omvärlden (Uljens 1989). Studien fokuserar på att beskriva lärares uppfattningar och erfarenheter kring estetisk undervisning i kemi. Studien strävar inte efter att finna en sanning utan avsikten är att beskriva hur varje enskild lärare upplever fenomenet utifrån dennes egna upplevda verklighet (Larsson 1986).

En viktig del enligt studiens metod är att beskriva och analysera det som ett antal lärare sagt under en intervju. Det är alltså innebörden i lärarens uppfattningar, som är intressant, snarare än förklaringar och sammanhang. Under själva studien är det viktigt att så långt det är möjligt distansera sig från egna uppfattningar. Jag använder sedan resultatet i en analyserande diskussion. Det är viktigt att studien inte utgår från någon på förhand bestämd teori eller uppfattning om estetisk undervisning i kemi. Studien arbetar inte utefter någon tolkningsteori där innehållet i intervjuerna översätts till en ny innebörd. Istället använder jag den kännedom och insikt jag äger kring estetisk undervisning i kemi, till att tolka det som sägs i intervjuerna (Larsson 1986).

### **5.2.1 Fenomenografi som analysredskap**

Den fenomenografiska analysen av intervjuerna syftar till att finna kvalitativa skillnader i lärarnas uppfattningar kring estetisk undervisning i kemi. Dessa kvalitativa skillnader delas sedan upp i skilda kategorier vari de olika uppfattningarna kan beskrivas. Dessa skilda kategorier är uppdelade utefter lärarnas olika uppfattningar kring estetisk undervisning i kemi (Larsson 1986).

Metoden bygger på att kritiskt granska de kategorier man formulerat och själva processen innebär att man låter sin förståelse för materialet fördjupas alltmer i syfte att säkra den slutliga kategoriseringen.

I sammanhanget kan påpekas, att våra uppfattningar ofta är den oreflekterade grund vilken våra åsikter vilar på. Lärarnas åsikter kommer att tolkas med syfte att uppmärksamma och diskutera de skilda uppfattningarna som ligger till grund för dem. De olika beskrivningskategorierna representerar således fundamentala skillnader i sättet att uppfatta estetisk undervisning i kemi. En fördel med perspektivet är att beskrivningarna av de olika kategorierna kan betraktas som ett slutresultat (Larsson 1986).

### **5.3 Urval**

Intervjupersonerna var behöriga lärare i kemi eller NO/naturkunskap.

Intervjuförfrågningarna riktades till två olika gymnasieskolor, varav den ena har en estetisk tradition och den andra har en mer teoretisk tradition. Jag ställde även frågan till lärare, som jag på förhand antog hade en tydlig uppfattning eller viss förförståelse i ämnet. Tanken med detta riktade urval var att öka möjligheten för att finna flera divergerande uppfattningar kring estetisk undervisning i kemi (Larsson 1986) och öka möjligheten för bredd i materialet. Jag var således inte ute efter fördelningen av olika uppfattningar eller att finna någon norm. Tvärtom var ett riktat tillvägagångssätt fördelaktigt, eftersom syftet med studien var att finna svar kring något som är okonventionellt och ibland till och med okänt eller aldrig diskuterat bland kemilärare.

Antalet intervjupersoner som ingår i studien var en avvägning. Det är fördelaktigt med en bred databank från många intervjupersoner men detta måste vägas mot att materialet också ska genomgå en krävande analys. Intervjuerna är djupgående och ett för stort antal intervjupersoner riskerar att medföra en ytligt genomarbetad analys av intervjun (Uljens 1989), vilket underminerar själva syftet med analysen (Larsson 1986). Desto bättre urval man kan göra, desto mer kan man inrikta resurserna mot något som verkligen är fruktbart (Larsson 1986). Jag valde att intervjua sju personer inom ramen för denna studie.

Poängen med analysen är att upptäcka nya okända mönster och sätt att resonera, vilket kräver ett större djup i granskningen av materialet. Mot detta står ambitionen att ge möjligheter för olika uppfattningar att komma fram, vilket gynnas av att flera intervjuer genomförs (Larsson 1986).

### **5.4 Genomförande**

Den första kontakten med intervjupersonerna togs via mejl (bilaga) alternativt genom direktkontakt. Här presenterade jag mig själv och min undersökning. Intervjupersonerna fick

information kring de aspekter, som jag ville intervjua kring. Detta gjorde jag, eftersom det var önskvärt, att lärarna på förhand kunde förbereda sig genom att reflektera kring ämnet. Lärarna, som var intresserade att delta, bestämde tid och plats som passade dem för genomförandet av intervjun. Intervjulokalerna har varit i ostörd miljö ute på de skolor där intervjupersonerna arbetade.

Efter ett antal inledande bakgrundsfrågor startade intervjun med att jag spelade upp ett filmklipp för intervjupersonen. Filmklippet visade en scen från en kemilektion med inslag av estetisk pedagogik. Därefter ställdes ett antal öppna intervjufrågor och i de fall det fanns behov att skaffa ett komplett intervjumaterial, alternativt för att säkra förståelsen, ställdes kompletterade frågor.

Intervjun registrerades på band. Efteråt transkriberades de i sin helhet till text, för att senare genomgå en djupare analys och kategorisering enligt den använda metoden.

Lärarna intervjuades individuellt. Detta för att ingen skulle påverkas av någon annan lärares åsikt eller närvaro (Kvale och Brinkmann 2009).

## 5.5 Intervjufrågor

Traditionell intervjuteknik bygger på att ställa frågor som i så stor utsträckning som möjligt inte är ledande. Detta har efterstävats och det har varit viktigt att inte i för stor omfattning styra intervjun eller i detta sammanhang ställa ledande frågor. Frågorna ska ha en öppen karaktär, vilket innebär att de har en svag struktur och att uppföljningsfrågor följer intervjupersonens tankar och inte en i förväg bestämd ordning (Dimenäs 2007). Detta är också beaktat vid utförandet av intervjuerna.

Öppna frågor ger även utrymme för andra aspekter som jag inte initialt haft i åtanke, men som ändå har betydelse för studien (Kvale och Brinkmann 2009). Utmaningen med öppna frågor är att intervjun blir tidskrävande att genomföra och det blir en omfattande bearbetning av svaren. Det kan också bli svårt att koda innehållet i respondenternas svar (Trost 2004).

Filmklippet visade hur elever symboliserar kemiska reaktionshastigheter genom teater. Detta innebar att eleverna fick röra sig i rummet i rollerna som molekyler, och anpassade sina rörelser utefter koncentrationsändringar (fler eller färre molekyler) samt temperaturförändringar. På så vis illustrerar eleverna reaktionshastigheter (sannolikheten för att en partikel stöder ihop med en annan partikel).

I anslutning till filmklippet ställdes frågorna med utgångspunkt från frågemallen nedan:

Vad är det du ser?

- Hur förhåller du dig till detta?



Vad lär elever av detta?

- Hur skulle du vilja undervisa kring reaktionshastigheter? (Eller ex. fasers egenskaper och fasövergångar).
- Vilka elever lär av detta?
- Hur lär dina elever kemi?
  - När lär de som bäst?
  - När lär de som sämst?

Vad innebär estetisk kemiundervisning för dig?

- Hur ser din kemiundervisning ut?
  - Vad har estetisk kemiundervisning för roll i din undervisning?
  - När har eleverna det roligt och visar intresse?
  - När har eleverna det tråkigt?
  - Hur kan man göra lärandet lustfyllt för elever?
  - Hur kan man göra kemin intressant för elever?

Hur känner du för estetisk undervisning i ett tidsperspektiv?

Hur kan man konkretisera teorin inom kemin?

Innan intervjuens slut skulle intervjupersonen ha uttalat sig kring estetisk kemiundervisning i förhållande till:

- intresse
- en lustfylld undervisning
- lärande
- andra undervisningsmetoder
- konkretiserande verktyg
- betygsgrundande underlag
- tidsperspektivet (korta/få lektioner, omfattande kursmål etc.)
- en undervisning för alla
- sociala faktorer (gruppdynamik, social fobi, social utveckling etc.)
- frihetsgrad (styrning från lärare, elevansvar etc.)
- lärarkultur
- eventuella begränsningar (gruppstorlek, lokaler etc.)

Om inte detta uppnåddes ställdes kompletterande frågor av liknande karaktär.

## 5.6 Datainsamling

Inom den fenomenografiska ansatsen är intervjubaserad datainsamling norm (Larsson 1986). Intervjuerna ska fokusera på att förmå lärarna att utveckla sina tankar kring en rad fenomen avseende estetisk undervisning i kemi. Alla intervjupersoner fick samma väl övervägda ingångsfrågor. Supplerande frågor syftade till att fördjupa min förståelse för intervjupersonernas uppfattningar. För att inte någon viktig aspekt skulle försummas, upprättades en checklista över de aspekter, som det förväntades att finnas uttalanden kring (Larsson 1986). Intervjupersonerna blev även tillfrågade om övriga aspekter kring estetisk undervisning i kemi, som jag eventuellt kunde ha förbisett. De planerade frågorna utgjorde ett stöd för mig vid genomförandet av studien, men frågorna blev givetvis anpassade efter intervjupersonernas svar på ingångsfrågorna. Den slutgiltiga konstruktionen av följdfrågorna kan endast göras på plats i intervjulokalen, eftersom först där intervjupersonens svar kan tolkas, för att sedan söka vidare förståelse för intervjupersonens uppfattningar (Larsson 1986).

Fenomenet estetisk undervisning kan tolkas på olika sätt och det finns en stor subjektivitet i estetik som begrepp. Därför visades filmklippet från en kemilektion med ett estetiskt pedagogisk inslag. Då fanns även en konkret scen eller situation att relatera till i intervjusituationen. Filmklippet visade ett utdrag ur en lektion med ett omfattande estetisk inslag.

För att pröva validiteten i intervjupersonens uppfattning, avslutades varje frågeområde någon gång med en ledande fråga. Syftet med detta var att försöka få intervjupersonen att eventuellt byta uppfattning, för att på så vis kunna få en indikation på tillförlitligheten i intervjupersonens uppgifter (Larsson 1986). Min egen förtrogenhet i frågan kom att användas som en resurs såväl vid utformandet av intervjuerna som i analysen.

Intervjuerna spelades in på band. Inspelningen gav fokus på samtalet och jag behövde inte koncentrera mig på att skriva. Detta underlättade ögonkontakt mellan mig som intervjuare och den intervjuade. Dessutom blev det lättare att fånga upp lösa trådar i samtalet (Repstad 2007).

De bandinspelade intervjuerna skrevs ner ordagrant, vilket resulterade i ett omfattande material.

## 5.7 Analys

Det följande steget var att analysera intervjumaterialet och tolka det för att finna och förstå det meningsbärande innehållet i varje genomförd intervju (Uljens 1989). Arbetet med att konkretisera lärarnas olika uppfattningar innebar en omfattande bearbetning och reflektion

kring all intervjudata. Målet var att metodenligt kunna särskilja olika uppfattningar mellan lärarna.

Det empiriska material som samlades in under intervjun kom i samband med analysen att utgöra en utmaning som ifrågasatte och problematiserade de föreställningar, som jag gick in i materialet med (Larsson 1986). En medveten reflektion blev då särskilt viktigt för att motverka en snedvridning vid tolkningen av materialet på grund av eventuella förutfattade meningar. Det var krävande att upptäcka alla de dimensioner i intervjusvaren som kunde leda till de beskrivningskategorier som studien avser. Med upprepad bearbetning och reflektion fördjupades min förståelse för materialet genom att låta materialet konfronteras med min förförståelse (Larsson 1986). Det var genom återkommande jämförelser av likheter och av skillnader i de uttryckta uppfattningarna som det gick att kategorisera intervjun i kvalitativt skilda kategorier. Genom databearbetningen var det mitt syfte att hitta kvalitativt skilda kategorier som beskrev lärarnas uppfattningar kring estetisk kemiundervisning.

## 5.8 Validitet och reliabilitet

Inom forskningsansatser där uppfattningar, inställningar eller erfarenheter av en företeelse beskrivs, finns inte några självklara regler för hur validiteten skall prövas. I den fenomenografiska ansatsen avser validiteten främst huruvida beskrivningskategorierna står i relation till informanternas uppfattningar. Frågan är alltså hur noggrant och giltigt kategorierna representerar de uppfattningar som kommit till uttryck i intervjuerna (Alexandersson 1994). Detta har i föreliggande studie beaktats i så stor utsträckning som möjligt genom ledande följdfrågor, genom datainsamlingen och genom genomförandet och analysen.

Det är problematiskt att tala om reliabilitet vid en kvalitativ studie då detta skulle innebära att människan är statisk i sina föreställningar. Människan är en levande varelse som upplever och är deltagare i en föränderlig värld (Trost 2004). I fenomenografiska studier förutsätter en god reliabilitet att människan förstår innebörden i det fenomen eller den företeelse som ska studeras (Uljen 1989).

Den kvalitativa analysen innebär att intervjudata tolkas efter innebörden i intervjupersonernas utsagor. Själva tolkningsprocessen är inte reglerad utan genomfördes av mig som tolkande subjekt. Ett problem som uppstår är om min tolkning är rimlig och inte enbart representerar en privat uppfattning eller färgas av en sådan. För att undersöka rimligheten i mina tolkningar kan intervjudata analyseras av andra oberoende forskare, för att se om resultaten överensstämmer (Larsson 1986). Några sådana analyser har inte gjorts i den aktuella studien.

## 5.9 Etiska principer

Studien har tagit hänsyn till de forskningsetiska principer som Vetenskapsrådet (2003) presenterat. Det ställs fyra krav på forskaren för att säkra skyddet hos dem som forskningen berör:

### *Informationskravet*

Detta innebär att deltagaren ska informeras om studiens syfte och hur en eventuell intervju ska genomföras. Detta hanterade jag genom att skicka ut en intervjufrågan (bilaga) till samtliga intervjupersoner. I några fall där frågan skett muntligen har även informationen i fråga delgivits muntligt.

### *Samtyckeskravet*

Detta innebär att deltagaren själv beslutar om sin medverkan och att deltagandet är helt frivilligt. Den deltagande har dessutom rätt att avbryta sin medverkan när som helst under intervjun. Samtycke fick jag genom mejl, och i förekommande fall muntligen.

### *Konfidentialitetskravet*

Detta innebär att uppgifterna om institution och person ska aidentifieras. Detta har beaktats i studien.

### *Nyttjandekravet*

De inhämtade uppgifterna får endast användas som underlag i denna studie.

## 6 Resultat

I detta avsnitt beskrivs undersökningens resultat. Resultatet bygger på variationer i lärarnas sätt att uppfatta, i inställningarna till och i deras erfarenheter i estetisk undervisning i kemi. Detta gjordes genom att metodligt sammanställa lärarnas uppfattningar i olika beskrivningskategorier. Beskrivningskategorierna framkom genom att analysera intervjumaterialet utefter kvalitativt skilda kategorier. Avsnittet avslutas med en övergripande sammanfattning av resultatet.

De intervjuades inställning och uppfattningar angående estetisk undervisning i kemi kan sammanställas till fem kategorier. Dessa har jag didaktiskt kallat: "Inte intressant", "Vet inte", "Bra som komplement", "I synergi med annan pedagogik" och "Bör användas"

## Estetik i undervisningen:

**A: Inte intressant**

**B: Vet inte**

**C: Bra som komplement**

**D: I synergi med annan pedagogik**

**E: Bör användas**

### 6.1 Kategori A: "Inte intressant"

Denna grupp (2 personer) menar att en utpräglad estetisk undervisning i ett renodlat naturvetenskapligt ämne som kemi inte fungerar som pedagogisk metod. Kemi och estetik är helt skilda områden och kan inte förenas på ett framgångsrikt sätt. Eleverna ska lära sig många moment och detaljer inom kemiämnet. Med ett sådant omfattande kunskapsstoff som kemiämnet innehåller krävs en kemiundervisning med mer tidseffektiva undervisningsmetoder.

Informanternas utsagor beskriver hur ett omfattande estetisk inslag i kemiundervisningen är olämpligt i ett tids- och effektivitetsperspektiv.

Exempel från intervjuerna:

*...jag ligger efter i planeringen hela tiden. Det finns inte plats för så tidskrävande projekt bara för att visa på en detalj...*

*...Eleverna behöver få göra fler laborationer. Många elever har svårt för övningsuppgifterna i kursboken. Det hade varit bra om de fick mer tid till detta...*

Brist på lämpliga lokaler kan också vara ett hinder.

*...sedan är kemisalen inte anpassad för teater och sådant...*

En informant menar att en lustfylld undervisning inte bör vara ett mål i sig. Undervisningen kan inte alltid vara lättsam eller rofylld eftersom inläring kräver att eleven anstränger sig gentemot en intellektuell utmaning.

*...det är en fördel om eleverna har roligt men allting kan inte vara en lek. Elever behöver jobba för sin egen inläring...*

*...Elever behöver krav och ta ansvar för sin egen inläring. Det är inte bra att "curla" eleverna...*

## 6.2 Kategori B: "Vet inte"

Gruppen (1 person), eller snarare individen, finner frågeställningen intressant men är relativt främmande för estetiska undervisningsmetoder som fenomen. Frågeställningen känns långsökt och därför är det svårt att företräda en bestämd uppfattning i frågan. Kemiska experiment har dock en given plats i undervisningen.

Exempel från intervjun:

*...Jag går mycket på rutin. Jag kör på det som fungerat bra...*

*...vi (lärare) diskuterar väldigt sällan undervisning eller pedagogiska metoder...*

## 6.3 Kategori C: "Bra som komplement"

Gruppen (2 personer) ser att estetiska inslag i undervisningen kan fungera bra som komplement till övrig kemiundervisning. De estetiska undervisningsmetoderna bör dock bedrivas i en begränsad omfattning. De estetiska inslagen kan underlätta och öka förståelsen för många kemiska fenomen. Estetisk verksamhet har en stimulerande effekt på många elever.

Exempel från intervjuerna:

*...en mix av olika undervisningssätt fungerar bra...*

*...ibland är eleverna trötta eller har svårt för att fokusera, då kan en estetisk övning vara bra...*

Vidare beskrivs hur läraren behöver styra eleverna i det estetiska arbetet. Läraren bör styra eleverna mot ett specifikt mål med verksamheten. Läraren bör undvika att elever får bedriva estetisk verksamhet på egen hand då läraren är frånvarande.

Exempel från intervjuerna:

*...det går inte att bara släppa iväg eleverna...De klarar helt enkelt inte av ansvaret...*

*...man måste fokusera på själva poängen med övningen...övningen ska gärna visa på någon kemisk princip...en diskussion efteråt är bra...*

Här tog man också upp att den estetiska dimensionen kan innefatta några svårigheter. Estetisk verksamhet kan vara särskilt fördelaktigt i vissa klasser medan det till och med är olämpligt i andra klasser. Klasstorlek och lokaler kan också utgöra hinder.

Exempel från intervjuerna:

*...estetisk undervisning kräver mycket av läraren. Det måste planeras väl för att kunna hantera problem som kan uppstå...det är svårt att flytta på borden i kemisalen...ibland så är det brist på lektionssalar...*

*...vissa elever blir generade eller är helt enkelt omotiverade till estetiskt arbete...det är väldigt stora skillnader mellan klasserna. Ibland kan det finnas konflikter mellan elever...man får helt enkelt känna sig fram...*

#### **6.4 Kategori D: "I synergi med annan pedagogik"**

Kategorin (1 person) påminner om föregående kategori men betonar på att de estetiska momenten endast bör ske i synergi med ordinarie undervisning. Den estetiska undervisningen bör alltså inte vara en isolerad komponent i kemiundervisningen utan i nära anslutning till andra undervisningsmetoder.

Exempel från intervjun:

*...det är bra att förklara saker på olika sätt. Efter en teorigenomgång så kan en rörelseövning som förklarar samma sak vara bra...det är bra att hela tiden återkoppla till sådant som vi gjort tidigare...*

*...Jag brukar använda "youtube-klipp" eller ett kort experiment som paus mitt i en genomgång. Eleverna orkar inte fokusera allt för länge. Då kan en rörelseövning vara på sin plats...*

#### **6.5 Kategori E: "Bör användas"**

Kategorin (1 person) menar att det är fördelaktigt med en omfattande estetisk dimension för en bra kemiundervisning. Det är viktigt att stimulera elever till aktivt deltagande i undervisningen. Kreativitet gör elever motiverade till att lära kemi. Kemiämnet passar utmärkt i ett ämnesöverskridande samarbete med ämnen såsom idrott, drama och bild. Estetiska moment kan även utgöra ett bra betygsunderlag.

Exempel från intervjun:

*...eleverna lär bäst när de är intresserade och deltar aktivt på lektionerna...*

*...på bildlektionerna så har eleverna fått måla vatten på molekylnivå. Det blev riktigt bra. På kemilektionerna så diskuterade vi kring de olika bilderna...det hade även varit bra att samarbeta med danslektionerna...*

## 6.6 Resultatsammanfattning

Analys- och tolkningsarbetet av informanternas utsagor resulterade i kvalitativt skilda kategorier, som beskriver skillnader i sättet att förhålla sig till estetisk undervisning i kemi. Sju intervjupersoner resulterade i fem olika beskrivningskategorier. Det ringa antalet informanter medger inte någon analys av kategori i förhållande till yrkeserfarenhet, kön, ålder eller liknande. De medtagna citaten i de fem kategorierna finns med för att ge läsaren en uppfattning om vad som avgör val av kategori. Citaten diskuteras även i avsnitt 7. Första kategorin (A), "inte intressant", hade en negativ inställning till estetik som pedagogisk metod. De estetiska undervisningsmetoderna är allt för tidskrävande. I den andra kategorin (B), "vet inte", hade intervjupersonen ingen bestämd uppfattning i frågan. Den tredje kategorin (C), "bra som komplement", menar att estetisk kemiundervisning kan vara fördelaktigt i en begränsad omfattning. De estetiska momenten kan ha en konkretiserande och stimulerande effekt. Den fjärde kategorin (D), "i synergi med annan pedagogik" skiljer sig från kategorin "bra som komplement" genom att påpeka att de estetiska momenten bör ske i nära anslutning, och återkoppla, till andra undervisningsmetoder. Den sista kategorin (E), "bör användas", är positiv till en omfattande estetisk dimension i kemiämnet. Läraren menar att en estetisk dimension är nödvändigt för en framgångsrik kemiundervisning. Eleverna blir stimulerade och deltar aktivt i undervisningen. Estetisk kemiundervisning har en motiverande effekt.

Avseende de intervjuade lärarnas erfarenhet av estetiskt undervisningsinslag i kemi så framkommer, att det är vanligare att man har kännedom om företeelsen, än att man inte har det. Det framkommer också att det finns lärare som praktiserat estetiskt inslag i kemiundervisningen.

Resultatet visar vid kategoriseringen stor variation avseende uppfattning om och erfarenhet av en pedagogisk estetisk dimension i kemiundervisningen.

## 7 Diskussion

Syftet med studien var att undersöka och problematisera kring estetisk undervisning i kemi. I detta avsnitt kommer aspekter kring metod och resultat att diskuteras. Avsnittet avslutas med förslag på framtida forskning om ämnet.

### 7.1 Metoddiskussion

Fenomenografi är en forskningsmetod och en kvalitativ metod, som har en potential för att beskriva företeelser inom bl.a. pedagogiken, som inte kan mätas med hjälp av t.ex. kvantifierade metoder. Fenomenografin tar idealt sett ett livsvärldsperspektiv och används genom att möta subjektet, t.ex. i en intervju. Inom den fenomenografiska forskningen



beskrivs hur olika fenomen i vår omvärld uppfattas av människor (Dahlberg 1993). Valet av en kvalitativ fenomenografisk studie för att studera lärares uppfattningar om estetisk kemiundervisning kan motiveras med ovanstående som stöd. Man kan i efterhand konkludera, att valet av metod lämpade sig väl. Resultatet utgörs av själva kategoriseringen av de olika uppfattningarna. Det gick således att identifiera skilda uppfattningar och undersöka och problematisera kring fenomenet. Att intervjua med det efterarbete som krävs för metoden är tidskrävande och ramen för denna studie tillät sju intervjuer. Möjligen skulle ytterligare kategorier kunna ha utkristalliserats, om ytterligare några intervjuer hade genomförts. Detta är dock inte säkert. Forskningsfrågan var att identifiera och beskriva mångfallden av synpunkter på estetisk pedagogik bland lärare i kemiämnet och frågan besvarades. Det var inte studiens syfte att pejla opinionen bland kemilärare avseende estetisk pedagogik.

I praktiken har indelningen i kategorier varit oerhört svårt och problematiskt. De intervjuades svar har varit mycket svårbearbetade. Intervjuerna och filmvisningen blev inte helt som jag hade förväntat mig. Upplevelserna av filmsekvensen blev oftast mer en reaktion av typen "hoppсан, kan man även göra så här" och det i sin tur genererade en osäkerhet eller en vilshenhet med reaktioner såsom: Vad skall man tycka? Jag vet inte. Jag har ingen åsikt. Jag har aldrig tänkt på det. Intervjun blev inte så komplett som tänkt. Jag som intervjuare ägde antagligen inte den erfarenhet och professionalitet som krävdes för att möta denna oväntade situation. Verkligheten visade sig annorlunda än det som var tänkt då studien förbereddes och planerades.

De svårbearbetade intervjusvaren med något osäkra och ytliga svar gjorde att analysen blev svår att genomföra. För att försöka nå ett större djup har jag delat upp "*bra som komplement*" och "*i synergi med annan pedagogik*" i två skilda kategorier. Det kan vara så att de borde ha utgjort samma beskrivningskategori. Brist på förtrogenhet eller oförmåga att uttrycka sina uppfattningar kan till exempel hindra en intervjuperson från att hamna i *rätt* kategori. Intervjupersonernas svar kan emellanåt tyckas vara allt för flyktiga för att tydligt särskilja dem åt.

Givetvis har även min egen förtrogenhet som "fenomenografisk forskare" utgjort begränsningar. Arbetet med att analysera och tolka studiens intervjumaterial, samt att urskilja kategoribeskrivningarna upplevde jag som mycket svårare än vad jag föreställt mig initialt.

De svårbearbetade svaren har gjort det svårt att tydligt definiera kvalitativt skilda kategorier. Detta kan ha resulterat i en viss snedvridning av bedömningen eftersom tveksamma intervjusvar placeras in med tveksamhet under en kategori. Dessa intervjusvar har även tagits ur sitt sammanhang bland en omfattande mängd intervjudata. Detta har även medfört att intervjudata, som möjligen är relevant för studien, inte finns med i resultatet eftersom jag inte kunde särskilja informationen till en kvalitativt skild kategori.

Den fenomenografiska ansatsen som metod kan även kritiseras eftersom den fokuserar på kollektivt uppfattade meningar och inte på enskilda individers uppfattningar. Det finns forskare som menar att informanternas uppfattningar inte bör särskiljas från sin kontext genom att frikoppla uppfattningarna från människan från dennes livsvärld. Dessa forskare menar alltså att uppfattningarna bör förankras i informanternas sociala tillvaro. Med anledning av detta bör fenomenografiska studier även beskriva de medverkandes bakgrunder (Alexandersson 1994). Jag gör dock inte detta här, eftersom jag ytterligare vill skydda lärarnas identiteter. Dessutom vill jag inte rikta fokus på kön, ålder, födelseland etc.

Det är även rimligt att studera vad eleverna tycker om estetik i kemiundervisningen. Att belysa detta var dock inte syftet med den aktuella undersökningen.

## 7.2 Resultatdiskussion

Denna studie syftade till att kartlägga kemilärares uppfattningar om estetisk pedagogik i kemiundervisningen. En sådan kartläggning är viktig för att bedöma huruvida estetisk undervisning kan medverka till att popularisera ämnet kemi, öka elevernas intresse för ämnet och/eller förbättra elevernas kunskaper i ämnet. Lärarens engagemang och entusiasm är i sig viktiga komponenter i undervisningen. Finns det ett omfattande motstånd mot estetiska inslag i undervisningen hos den individuella kemiläraren kommer estetiska inslag i undervisningen rimligen inte att fungera i praktiken, oavsett elevernas eventuella entusiasm för pedagogiken och oavsett denna pedagogiks inneboende potential.

I studien skilde uppfattningar sig avseende estetisk pedagogik i kemiundervisningen. Den största skillnaden ses mellan Kategori A: "Inte intressant" och Kategori E: "Bör användas". I Kategori C: "Bra som komplement" och Kategori D: "I synergi med annan pedagogik" har lärarna mer återhållsamma synpunkter. Man har till viss del prövat metoden och erfarit att den till viss del är användbar, men även har sina nackdelar. I Kategori B: "Vet inte", upplevs frågeställningen långsökt och någon direkt uppfattning saknas.

Studien visar att det inte fanns någon generell negativ attityd till fenomenet estetisk pedagogik bland informanterna. Samtidigt förekommer det en reflekterad skepsis gentemot estetisk pedagogik bland kemilärarna. Kategorin "*Aldrig i livet*", eller "*Så hemskt*" förekom inte. Studien visar således att kemilärare som grupp inte utgör en broms för estetisk pedagogik, om ytterligare forskning visar att denna form av pedagogik har fördelar. Att kemilärarna hade en så nyanserad syn på estetisk pedagogik kan möjligen bero på, att dagens laborationer i kemi faktisk innehåller en del element av estetisk pedagogik, så som jag har definierat det i det aktuella arbetet.

Resultatet pekar på en stor diversitet bland informanternas uppfattningar kring estetisk undervisning i kemi. Sju intervjuade personer resulterade i fem olika beskrivningskategorier. Det går heller inte att se någon konsensus huruvida estetiska moment bör finnas i

kemiundervisningen överhuvudtaget, eller om det bör finnas som ett supplement i undervisningen. Syftet med studien var heller inte att utforska detta. Det finns således lärare som anser att estetiskt arbete inte tillför något inom kemiämnet medan andra lärare ser det som en resurs i undervisningen.

Av de skilda uppfattningar som de intervjuade lärarna har, kan man konstatera, att estetiska inslag i kemiundervisningen oftast inte förekommer i någon större omfattning. Det fanns stora skillnader mellan de intervjuades intervjusvar och det går inte att finna någon konsensus huruvida estetisk kemiundervisning är legitimt eller inte. Man kan alltså anta att det finns lärare som använt sig av estetisk kemiundervisning i varierande omfattning. Dessa uppfattar rimligen att estetisk kemi kan vara en framgångsrik metod för att stimulera kemiundervisningen. Det förekommer även att man använder sig av andra kompletterande pedagogiska metoder för att stimulera kemiundervisningen så optimalt som möjligt. Studieresultatet redovisar också uppfattningen att estetisk kemi inte är något som fungerar och används därför inte alls. Sammanfattningsvis tycker jag dock man kan konkludera att det inte finns något etablerat, oförsonligt motstånd bland informanterna mot fenomenet estetisk pedagogik.

Det finns stöd i forskningen att estetiska inslag i kemiundervisningen gynnar både intresse och lärande (Dimenäs och Haraldsson 1996; Lindstrand och Selander 2009; Nilsson 2006; Osborn et al. 2003). Studierna visar att forskningen är mer positiv till estetiska inslag än kemilärarna. Kring detta fenomen kan ett intressant resonemang föras och det är relevant sett ur denna studies perspektiv. Sannolikt finns inte en förklaring utan situationen är komplex. Man kan gå till lärarutbildningen för att söka svar: Lyfts framgångsrika pedagogiska metoder med stöd i forskningen fram i tillräcklig omfattning av utbildningen? Kan det vara en fördel i lärarutbildningen om pedagogiska metoder kopplas in mer i sitt sammanhang och läggs samman mer ämnesspecifikt? Under min egen lärarutbildning har kemilärare inte integrerat estetiska undervisningsmetoder utöver klassiska laborationer. Tillgången till forskningsbaserad kunskap om estetiskt inslag i kemiundervisning och dess användning som pedagogisk metod är begränsad. Detta kan förklaras av att fenomenet är förhållandevis nytt. Det är därför viktigt att ytterligare studier initieras så att kunskapen om fenomenets nytta som pedagogisk metod både breddas och fördjupas. Motivation till ytterligare forskning inom området stöds av de positiva resultat som hittills framkommit i studier samt att även föreliggande studies resultat pekar positivt på fenomenet.

Enligt elever är de vanligaste aktiviteterna på svenska kemilektioner att lyssna på läraren, skriva av från tavlan samt att genomföra detaljstyrda laborationer (Lindahl 2003). Denna bild av kemiundervisning bekräftas ofta av studiens lärare med uppfattningar såsom att elever lär bäst på genomgångar, att elever behöver mer tid till kursboken och att de gärna genomför många laborationer. Lindahl (2003) beskriver hur undervisningsmetoder behöver varieras och att stimulerande aktiviteter är det mest fundamentala för NO-undervisningen. Jörgel-Löfström (2005) konstaterar att senare forskning visar att kunskap inte kan kopieras

från en laboration eller lärare till en elev, utan att kunskapen måste sättas i en kontext till elevens tidigare erfarenheter. Det är därför olyckligt att några av studiens kemilärare tycks, i alla fall i viss mån, leva kvar i en tradition där eleven samlar in fakta och information för senare användning.

Om estetiska undervisningsmetoder är långsökt eller ovant för kemilärare, kan idéer om estetisk undervisning med fördel kommuniceras i lärarkollegiet. En av intervjupersonerna angav att man inte förde kollegiala diskussioner på skolan om pedagogiska metoder. Sannolikt ser det olika ut på olika skolor, men något talar här för att det just är viktigt med kollegiala diskussioner. Eftersom lärarna i denna studie rapporterade olika uppfattningar om estetisk kemiundervisning, hade de med fördel kunnat delge och utbyta erfarenheter om estetikens möjligheter och begränsningar under kollegiala samtal.

Ämnesöverskridande samarbete framkom också i resultatet. Att få tillstånd till detta kan också ses ha stor bäring på en skolas kultur i kollegiet. Det förefaller svårt för en enskild lärare att tillämpa detta – det krävs kollegial samverkan. Tidsperspektivet framkom också som en viktig variabel, huruvida det är möjligt eller inte att tillämpa estetiskt inslag i kemiundervisningen. Detta kan jämföras med den lärare som tillämpade estetisk kemi med goda resultat. Man kan misstänka att lärarna inte alltid lutar sig mot forskning alternativt så är de inte medvetna om den. Det kan också vara så att tidsbristen är en variabel som forskningen inte lyfter fram, och därigenom får missvisande eller oanvändbara resultat.

Kemilärarna har samma utbildningsmål att förhålla sig till och har det huvudsakliga ansvaret för kursresultatet. Sannolikt är det så, att goda resultat kan uppnås på olika sätt, men det känns utifrån föreliggande studies resultat angeläget att inom ramen för skolans uppdrag tillämpa framgångsrika pedagogiska forskningsresultat. Att i allt för stor omfattning luta sig mot att "göra som man alltid ha gjort", "det går inte – tidsbrist", "uteblivna kollegiala samtal med erfarenhetsutbyte" känns som att undervisningen saknar tillräckligt med kontur och stringens. Skolans uppdrag bör tas på största allvar med tanke på den viktiga institution för samhällsbyggnad som skolan utgör. Det kan även noteras, att kemilärare i grundskolans senare år har som uppdrag att integrera estetiska inslag i undervisningen, eftersom styrdokumentet anger detta. Styrdokumentet beskriver här tydligt hur elever ska kunna skildra naturvetenskapligt innehåll med estetiska uttrycksätt. Den nya skollagen från 2010 säger dessutom att utbildningen ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.

Ett intressant fynd var den ofta generella osäkerheten i inställningen till fenomenet estetisk undervisning, som studien visade. Flertalet av lärarnas uttalanden präglades av en attityd: "vad skall jag tycka". Denna osäkerhet antyder att många av kemilärarna sannolikt inte har haft någon djupare förtrogenhet till estetiska undervisningsmetoder. Lärarna uttryckte oftast inte någon förutfattad åsikt, men var ganska öppna och sökande i sina svar. När man är så öppen i frågan, kan man därför även ifrågasätta om de uttryckta åsikterna, som provoceras fram genom intervjun verkligen representerar lärarens inställning till just estetisk kemiundervisning, eller om svaren mer eller mindre är präglade av lärarens allmänna

inställning till förändringar och nymodigheter. Det kan också vara så att läraren gett de svar som denne anser vara mest allmänt accepterade eller som han eller hon anser kommer att glädja intervjuaren mest.

I estetiska övningar kan ingå inslag av elevsamarbete, social träning och utökat elevansvar. Sådana inslag kan fostra och öka elevens sociala kompetens. Detta kan även öka elevens förmåga att ta till sig kunskap i samband med annan inläring. Det var en aspekt som överraskande nog framfördes mycket försiktigt under intervjuerna. Tvärtom förekom ofta en generell tveksamhet till samläsningsövningar. Denna tveksamhet kan bero på dåliga erfarenheter eller en tidigare trend som gått till överdrift.

Lärarens engagemang och entusiasm är viktig för elevernas studieresultat (Sanderoth 2002). Läraren bör tycka det är roligt att undervisa. Då entusiasmeras eleverna att bättre prestera. Det borde därför vara svårt att införa en ny typ av undervisning som den aktuella genom dekret eller påbud. Ett sådant förfarande skulle sannolikt hämma en del av lärarnas entusiasm och undervisningsglädje och därigenom få en negativ effekt. Nyttan av den nya metodiken skulle sannolikt inte bli den samma som den man hade påvisat i studier. Detta innebär även att estetisk undervisning med fördel bedrivs av den kemilärare som är bekväm med det. Skillnader mellan kemilärares undervisningsmetoder är i sig inget negativt. Det har dessutom visat sig viktigt att kemilärare kan motivera sina undervisningsmetoder och problematisera kring dem (Dimenäs 2007).

Den aktuella studien är liten och har främst funktionen att belysa fenomenet estetisk kemi. Den pekar på potentiella problem och fördelar vid undervisningsmetoden. Hur kan man då komma vidare med frågan? Rimligen borde en ny undervisningsmetod som den aktuella inte vara användbar för alla lärare eller ändamålsenliga för alla elever.

### **7.3 Förslag på vidare forskning**

Lärare har pedagogik som karaktärsämne. Ingen yrkeskår kan pedagogik bättre än lärarna. Det är viktigt att kemilärarna använder sig av sina yrkeskunskaper och förlitar sig på den forskning som finns. Den aktuella studien visar att kemilärare inte har någon generell negativ attityd till nya pedagogiska grepp. Kemilärare kommer rimligen att acceptera estetisk pedagogik om metoden visar sig användbar.

Hur går man då vidare? Det kan vara en bra idé att i en kvantitativ studie undersöka i vilken omfattning kemilärare bedriver estetiska undervisningsmoment i undervisningen. Om det visar sig att kemilärare generellt inte tar till vara estetikens möjligheter i undervisningen kan det vara intressant att undersöka varför i en efterföljande kvalitativ studie.

Det hade även varit intressant att jämföra kemiundervisning med estetiskt inslag med mer konventionell kemiundervisning. Lättast nås sannolikt framgång om man i första hand låter

några entusiastiska lärare utveckla konkreta, tydliga instruktioner till avgränsade exempel på estetisk kemiundervisning och testa dessa i en praktisk undervisningssituation. Antagligen är metoden mest gångbar bland elever som upplevt svårighet för kemiämnet eller elever med bristande intresse för ämnet. Positiva resultat av undervisningsmetoden kan sannolikt lättast uppnås i en sådan elevgrupp. När en konkret undervisningsmetod är utvecklad är det viktigt att även ta reda på i vilken utsträckning metoden accepteras av eleverna i fråga. Accepteras den inte av eleverna, tror jag man kan underkänna metoden i den praktiserade formen. I det fall eleverna accepterar metoden bör man fortsätta evaluera om metoden verkligen förbättrar undervisningsresultatet jämfört med den traditionella undervisningen.

Effekten av den nya metoden testas lämpligen genom en kvantitativ studie där två likvärdiga elevgrupper jämförs efter en tids studier med samma test och där den ena gruppen har fått sin kemiundervisning genom traditionell metodik och den andra gruppen har fått kemiundervisning med inslag av estetisk metodik. De olika lärarna bör ha entusiasm och förtrogenhet för den metod de representerar.

Att inte göra ett naturvetenskapligt gymnasieval på grund av brist på stimulerande undervisning i ämnet på grundskolenivå ska ses som en allvarlig förlust både för den enskild individ som för samhället. Ett observandum att beakta i fortsatta diskussioner.

## Referenslista

- Alexandersson, M. (1994). Den fenomenografiska forskningsansatsens fokus. In: Starrin, B., Svensson, P-G. Kvalitativ metod och vetenskapsteori. Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, B. (1995). Forskning om naturvetenskaplig undervisning. Rapport från en rikskonferens i Mölndal nu 1995:15. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Andersson, B. (2001). Elevers tänkande och skolans naturvetenskap. Skolverket. Kalmar: Lenanders tryckeri AB.
- Campbell, T., Wang, S., Hsu, H., Duffy, A., Wolf, P. (2010). Learning with web tools simulations, and other technologies in science classrooms. Journal of Science Education and Technology. Vol.19, nr.5, p.505.
- Dahlberg, K. (1993). Kvalitativa metoder för vårdvetare. Lund: Studentlitteratur.
- Dahlman, Y., Boman, M. (2008). Ökad kunskap i kemi genom arbete med bilder. Paper presenterat vid NU 2008 i Kalmar.
- Digregorio, P., Sobel-Lojeski, K. (2010). The effects of interactive whiteboards (IWBs) on student performance and learning: A literature Review. Journal of Educational Technology Systems. Vol.38, nr.3, p.255.
- Dimenäs, J., Haraldsson, M. (1996). Undervisning i naturvetenskap. Lund: Studentlitteratur.
- Dimenäs, J., Davidsson, B. (2007). Lära till lärare, att utveckla läraryrket - vetenskapligt förhållningssätt och vetenskaplig metodik. Stockholm: Liber.
- Dimenäs, J. (2007). Undervisningens röda tråd, -möjligheter i naturvetenskap. Lund: Studentlitteratur.
- Egidius, H. (2009). Pedagogik för 2000-talet. Stockholm: Natur & kultur.
- Ekstig, B., Ekstig, K. (2002). Naturen, naturvetenskapen och lärandet. Lund: Studentlitteratur.
- Helldén, G., Lindahl, B., Redfors, A. (2005). Lärande och undervisning i naturvetenskap - en forskningsöversikt. Vetenskapsrådets rapport (2005:2): Stockholm.
- Hofstein, A. (2004). The laboratory in chemistry education: Thirty years of experience with developments, implementation, and research in Europe. Chemistry Education: Research and Practice. Vol.5, nr.3, p.247.
- Högström, P. (2009). Laborativt arbete i grundskolans senare år: lärares mål och hur de implementeras. Doktorsavhandling. Institutionen för matematik, teknik och naturvetenskap, Umeå: Umeå Universitet.

- Jerlang, E., Egeberg, S., Halse, J., Jonassen, A.J., Ringsted, S. (2005). Utvecklingspsykologiska teorier. Stockholm: Liber.
- Jidesjö, A., Oscarsson, M., Karlsson, K.-G., Strömdahl, H. (2009). Science for all or science for some: What Swedish students want to learn about in secondary science and technology and their opinions on science lessons. *Nordina*. Vol.5, nr.2, p.213.
- Johansson, A., Öhman, P. (2010). Vad vill elever lära sig? Inställningen till naturvetenskap hos elever på studieförberedande program vid en gymnasieskola. Rapport nr: HT10-2611-312. Sociologiska institutionen. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Jerlang, E. (2005). Utvecklingspsykologiska teorier. Stockholm: Liber.
- Jones, M. B., Miller, C. R. (2001). Chemistry in the real world. *Journal of Chemical Education*. Vol.78, nr.4. p.484.
- Jörgel-Löfström, C. (2005). Elevens röst. I lärande och fördjupning. Lund: Studentlitteratur.
- Kvale, S., Brinkmann, S. (2009). Den kvalitativa forskningsintervjun. Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, S. (1986). Kvalitativ analys – exemplet fenomenografi. Lund: Studentlitteratur.
- Lillieborg, S. (2001). Kemi för lärare, åk 1-7. Stockholm: HLS förlag.
- Lindahl, B. (2003). Lust att lära naturvetenskap ock teknik?: En longitudinell studie om vägen till gymnasiet. Göteborg universitet. *Studies in educational sciences* nr: 196. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Lindstrand, F., Selander, S. (2009). Estetiska lärprocesser. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F., Booth, S. (1997). Learning and awareness. New Jersey: Lawrence Erlbaum associates.
- Mellgren, I. (1995). Utveckling och tillämpningar av forskningsinriktade arbetssätt i undervisningen. Vägen till forskningsinriktade arbetssätt i kemi. Rapport från institutionen för pedagogik rapport nu 1995:18. Göteborg: Göteborgs universitet.
- Meyer, L. S., Panee, D., Schmidt, S., Nozawa, F. (2003). Using demonstrations to promote student comprehension in chemistry. *Journal of Chemical Education*. Vol.8, no.4, p.431.
- Nilsson, L. (2006). Kemi går som en dans. *Pedagogiska magasinet*. Nr.3, p.38.
- Ogborn, J., Kress, G., Martins, I., McGillicuddy, K. (1996). Explaining Science in the Classroom. Maidenhead, England: Open University Press.
- Osborne, J., Simon, S., Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*. Vol.25, nr.9, p.1049.



- Repstad, P. (2007). Närhet och distans. Kvalitativa metoder i samhällsvetenskap. Lund: Studentlitteratur.
- Sanderoth, I. (2002). Om lust att lära i skolan. Göteborg uiversitet. Studies in educational sciences nr: 184. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Sjøberg, S. (2010). Naturvetenskap som allmänbildning: En kritisk ämnesdidaktik. Lund: Studentlitteratur.
- Sjøberg, S., Schreiner, C. (2010). The ROSE project : An overview and key findings. Oslo: University of Oslo.
- Skolverket. (1994). Mer formler än verklighet: ungdomars attityder till teknik och naturvetenskap. Stockholm. Nothäfte Nr 2/1994.
- Skolverket. (2005). Nationella utvärderingen av grundskolan 2003: Naturorienterande ämnen. Stockholm. (Ämnesrapport till rapport, 252).
- Skolverket. (2009). TIMMS Advanced 2008: Svenska gymnasieelevers kunskaper i avancerad matematik och fysik i ett internationellt perspektiv. Stockholm. (Rapport nr: 336).
- Skolverket. (2010). Rustad att möta framtiden?: PISA 2009 om 15-åringars läsförståelse och kunskaper i matematik och naturvetenskap. Stockholm. (Rapport nr: 352).
- Skolverket (2012). Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. Stockholm. SKOLFS 2011:19.
- Trost, J. (2004). Kvalitativa intervjuer. Lund: Studentlitteratur.
- Tsai, C. (1999). Laboratory exercises help me memorize the scientific truths: Scientific epistemological views and learning in laboratory activities. Science Education. Vol.83, nr.6, p.654.
- Tullberg, A. (1998). Teaching 'the mole': A phenomenographic inquiry into the didactics of chemistry. Göteborg studies in educational sciences nr: 118. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Uljens, M. (1989). Fenomenografi – forskning om uppfattningar. Lund: Studentlitteratur.
- Vetenskapsrådet. (2003). Forskningsetiska principer för humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vygotsky, L.S. (1986). Thought and language. Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.
- Ward, L., Parr, J.M. (2010). Revisiting and reframing use. Implications for the integration of ICT. Computers & Education. Vol.54, nr.1, p.113.

Wiklund, U. (2011). Estetiska perspektiv i Lgr-11. Hämtad 2012-03-15 från:  
<http://ullawiklund.files.wordpress.com/2011/03/lgr-11-kursplaner-est-persp.pdf>

## **Bilaga**

Hej.

Jag, Andreas, är lärarstudent och jag skriver just nu min C-uppsats vid Högskolan i Halmstad.

Min uppsats är en studie som skall undersöka olika aspekter kring kemiundervisning med en utökad estetisk dimension.

Som exempel på estetisk undervisning så kommer jag att spela upp ett filmklipp för dig. Filmklippet visar hur man kan undervisa i kemi genom teater. Detta är alltså ett exempel på hur kemi kan förkroppsligas i praktisk handling.

Jag är alltså intresserad av vad du har för synpunkter kring kemiundervisning genom estetiska moment.

Bakgrunden till studien är att intresset för kemi bland högstadie- och gymnasielever har sjunkit stadigt i Sverige under en längre tid. Studien syfte är att belysa om en estetiskt präglad undervisning kan medverka till att vända trenden.

Din åsikt är viktig.

Du kommer att vara helt anonym.

Vill du bli intervjuad i min studie?

Med vänlig hälsning,  
Andreas Kierkegaard