



**Läroarbldningen
Examensarbete
Hösten 2004**

KAN INSTÄLLNINGEN TILL NATURVETENSKAP FÖRÄNDRAS GENOM ÖPPNA FRÅGOR?

**Handledare:
Inger Holmberg**

**Författare:
Bengt Eklund &
Åsa Wikenfalk**

KAN INSTÄLLNINGEN TILL NATURVETENSKAP FÖRÄNDRAS GENOM ÖPPNA FRÅGOR?

Abstract

En undersökning genomfördes i en delkurs av naturkunskap, där undervisningen bedrevs genom öppna frågor. Fokus var att eleverna skulle använda sin kunskap. De fick presentera resultatet av arbetet i form av ett rollspel och genom att skriva en artikel. Syftet med arbetet var att ändra elevernas inställning till naturvetenskap, speciellt i miljöområdet.

Resultatet av delkursen undersöktes med hjälp av enkäter och intervjuer. Den huvudsakliga slutsatsen var att flertalet elever upplevde naturvetenskap och miljö som mer engagerande och allmänbildande efter avslutad kurs. De flesta eleverna upplevde också det friare arbetssättet som positivt och tyckte att ansvaret ökade. De fick förutom ämneskunskaper, kunskap i samarbete- och argumentation och en bredare syn på naturvetenskap. De trodde också att kunskapen de tillgodogjorde sig under kursen kommer att sitta längre. Undersökningen konstaterade dessutom att när samarbetet i elevgruppen börjar, då börjar lärandet.

Ämnesord: öppna frågor, rollspel, attityder, miljö, naturvetenskap, artikel, debatt.

INNEHÅLL

1. INLEDNING	3
2. TEORI	5
2.1. LÄRANDE	5
2.2. KOMMUNIKATION	8
2.3. GRUPPARBETE	9
2.4. KUNSKAP.....	10
2.5. ATTITYDER TILL NATURVETENSKAP.....	12
2.6. ÖPPNA FRÅGOR	14
2.7. ARGUMENTATION.....	16
2.8. ROLLSPEL.....	17
3. PROBLEMPRECISERING	18
3.1. VARFÖR VALDE VI MILJÖFRÅGOR?	18
3.2. DELKURSPLANERING.....	19
3.3. VARFÖR VALDE VI ÖPPNA FRÅGOR?.....	20
3.4. STUDIENS AVGRÄNSNING	21
3.5. FORSKNINGSFRÅGOR.....	22
4. TEORETISKA OCH METODOLOGISKA UTGÅNGSPUNKTER	23
4.1. ENKÄTER.....	23
4.2. INTERVJU.....	26
4.3. LOGGBOK.....	27
5. UPPLÄGGNING OCH GENOMFÖRANDE	28
5.1. ELEVPROJEKT.....	28
6. GENOMGÅNG AV PRIMÄRMATERIAL	31
6.1. ENKÄTER.....	31
6.2. INTERVJUER.....	31
7. REDOVISNING AV RESULTAT	32
7.1. ENKÄTER.....	32
7.2. FÖRHÅLLET MELLAN ATTITYD OCH ARBETSSÅTT	37
7.3. INTERVJUER.....	39
7.4. LOGGBOK.....	41
7.5. ROLLSPEL.....	42
7.6. ARTIKLAR	44
8. DISKUSSION	45
8.1. FORSKNINGSFRÅGOR.....	45
8.2. FÖRHÅLLET MELLAN ATTITYD OCH ARBETSSÅTT	51
8.3. LÄRANDE OCH GRUPPSAMSPEL.....	53
8.4. UTVÄRDERING AV ELEVARBETET	54
8.5. HOLISTISKT PERSPEKTIV.....	55
8.6. FELKÄLLOR	56
8.7. SLUTSATSER.....	57
8.8. FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE.....	59
9. SAMMANFATTNING	60
10. REFERENSER	62

BILAGOR

1. Inledning

Under våra studier i naturvetenskaplig didaktik har vi märkt att det finns problem med elevers intresse i och förståelse för naturvetenskap. Till exempel poängterar Sjøberg (2000) att elevernas intresse för naturvetenskap sviktar. Lindahl (2003) menar att elever inte ser nytta av att läsa naturvetenskap eftersom de ser den som tillämpbar endast i skolan. Och Andersson, Kärrqvist, Löfstedt, Oscarsson & Wallin (2000) förklarar att naturvetenskap i traditionell form inte hjälper eleverna att förstå vardagsfenomen. Under hösten har det dessutom kommit flera rapporter som indikerar en resultatförsämring inom NO-ämnena, till exempel en rapport där en försämring i kemi på grundskolan speciellt poängteras (Skolverket 2004).

Samtidigt har vi själva upplevt att arbetsliv och samhälle idag kräver en god kommunikativ förmåga. En av oss har dessutom i vuxen ålder fått arbeta med den mellanmännsliga kommunikativa förmågan på grund av upplevelse av att den inte räckt till. Kravet på kommunikativ förmåga i samhället kommer sannolikt snarare att öka än minska. Att kommunicera är något man måste lära sig, vilket uttrycks i form av att utveckla en kommunikativ kompetens i Lpf 94 (Skolverket 2004). Kommunikation är dessutom en del av lärandet i ett sociokulturellt perspektiv, eftersom det är genom kommunikationen som eleven blir delaktig i kunskaper och färdigheter (Säljö 2000). Dock är det många som inte deltar i klassrumsdialogen vid traditionell undervisning. Dysthe (1995) talar om olika sätt att föra dialog i klassrummet, där hon poängterar öppna frågor och flerstämmighet. Öppna frågor är ett sätt att få in så många som möjligt i klassrumskommunikationen. Enligt Kolstø (2001) är öppna frågor, eller ett öppet arbetssätt, ett av många sätt att strukturera upp undervisningen.

Om vi dessutom blickar tillbaka på vår egen skoltid minns vi vissa saker bättre än andra. Det vi båda minns bäst är de få tillfällen vi själva kunnat styra innehållet på ett projektorienterat sätt. Om man själv kan styra innehållet väljer man företrädesvis sådant som man är någorlunda intresserad av, vilket ökar den inre motivationen (Sjøberg 2000). Enligt Ladberg (2000) lär man sig det som är viktigt, engagerande och fängslande.

Utifrån dessa insikter ville vi låta elever på gymnasiet arbeta tematiskt i området miljö. Praktiskt skedde denna elevdelkurs under en femveckorsperiod under vår praktik. Eleverna har arbetat i grupp och själva fått välja vilket område de ville tackla, men haft fasta ramar att fylla. Att vi valde området miljö berodde på områdets tvärvetenskapliga prägel. Vid

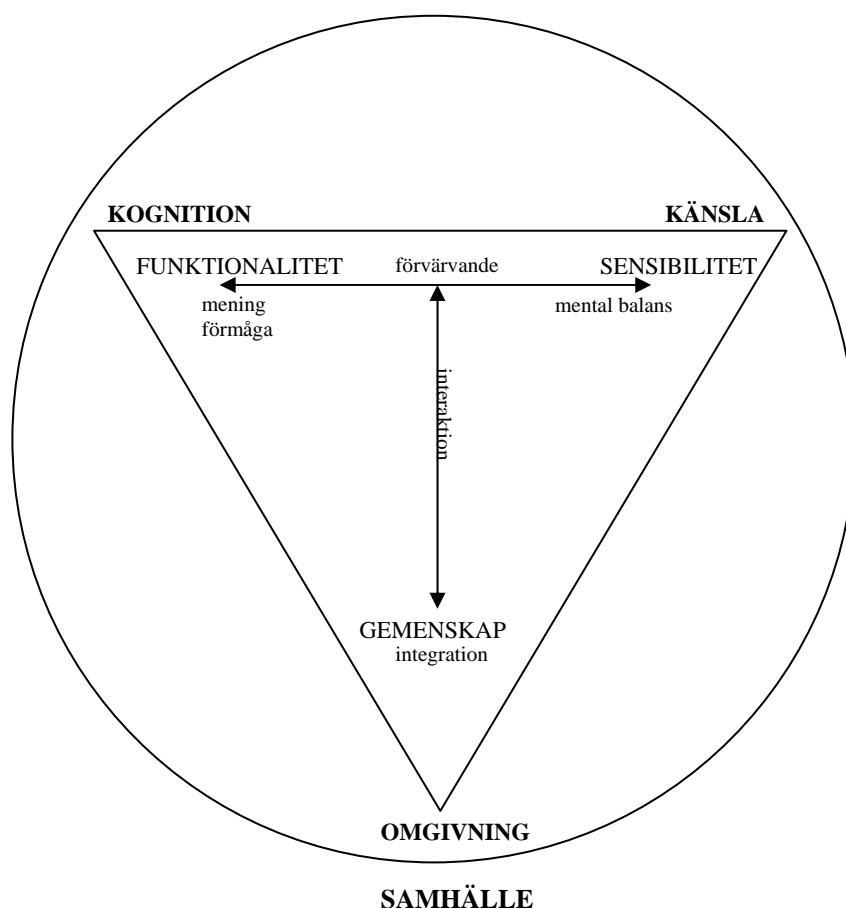
miljöfrågor krävs dessutom enligt Ekborg (2002) en förmåga att diskutera komplexa problem. Enligt Lpf 94 (Skolverket 1994) ska undervisningen ske så att eleverna får insikter så att de kan medverka till att hindra skadlig miljöpåverkan. Eleverna utgick i sina respektive projekt från en tidningsartikel. Utifrån denna och andra tidningsartiklar och annat material har eleverna hittat rollfigurer för ett rollspel. De har också utifrån varandras rollspel producerat en tidningsartikel. Vi har undersökt om elevernas attityder till miljöämnet och naturvetenskap har förändrats under perioden med hjälp av enkäter. Dessutom har vi undersökt hur eleverna har uppfattat att arbeta med ett öppet arbetssätt och hur eleverna har uppfattat sitt ansvar med hjälp av en öppen frågeenkät och elevintervjuer. Slutligen har vi också undersökt hur det öppna arbetssättet har påverkat lärandet med hjälp av elevintervjuer och genom bedömning av de rollspel och artiklar som blev resultat av elevernas arbete.

Vårt syfte med studien har varit att ta reda på om ett arbete med öppna frågor kan förändra elevernas inställning till naturvetenskap, i synnerhet på miljöområdet.

2. Teori

2.1. Lärande

I en teori utvecklad av Illeris (2003) kopplas de tre lärandedimensionerna kognition, känsla och omgivning samman. I modellen utgörs den externa interaktionsprocessen mellan person och gemenskap av en vertikal dubbelriktad pil. Den interna inlärningsprocessen bestående av funktionalitet och sensibilitet representeras av en dubbelriktad vågrät pil som ligger på den övre änden av den pil som representerar den interpersonella kommunikationen. De två dubbelriktade pilarna spänns ut till ett triangulärt fält mellan tre hörn. Hörnen skildrar de tre dimensionerna kognition, känsla och omgivning. I teorin påstås att allt lärande involverar dessa tre dimensioner (Se Figur 1). Detta är teorins kärnpåstående. (Illeris 2003)



Figur 1: Process och lärandedimensioner. (Illeris 2003)

Den kognitiva dimensionen är den med lärandeinnehåll och den känslomässiga omfattar bland annat motivation (Illeris 2003). Den sociala dimensionen är den externa interaktionen såsom deltagande, kommunikation och samarbete och bygger sålunda upp det sociala lärandet (Illeris 2003). Att motivation och personligt engagemang är nödvändigt för lärande stöds även

av Ladberg (2000). Triangeln ser Illeris (2003) som fältet som spänner upp lärandet och specifika lärandehändelser eller –processer. Triangeln sträcks ut mellan funktionalitet, sensibilitet och omgivning. Lärandet sker alltid i kontexten av den specifika omgivningen, vilket indikeras av cirkeln i figur 1. Triangelmodellen är i grunden konstruktivistisk och enligt Illeris (2003) finns det strukturer i det centrala nervsystemet som är avgörande när läranderesultatet struktureras. Enligt Goleman (1995) bildas nervkretsar genom känslomässiga reaktioner som upprepas gång på gång. Illeris (2003) modell bygger både på social och individuell konstruktivism och har således både Piagets och Vygotskys teorier som grund.

Enligt Williams, Sheridan & Pramling Samuelsson (2000) intresserade sig Piaget främst för de kognitiva konflikter som uppstår när barn samarbetar med varandra. Det Piaget menade är, enligt Marton & Booth (2003), att individen konstruerar kunskapen genom sina handlingar, genom sitt samspel med omgivningen, med hjälp av ackommodationens kompletterande anpassningsmekanismer och assimilation. Assimilation är hur vi registrerar och tar in information och ackommodation är förändringen i vårt sätt att se på verkligheten (Säljö, 2000). Vidare menar Säljö (2000) att barn enligt Piaget måste vara aktiva för att utvecklas utifrån sina egna fysiska och intellektuella erfarenheter och tillåtas upptäcka saker på egen hand. Till skillnad från Vygotsky tänker sig Piaget att tänkandet utvecklas inifrån. Marton & Booth (2000) menar att enligt Piaget lever människor i sina egna personliga och olika världar. Barnet talar enligt Säljö (2000) tolkning av Piaget utifrån sina egna föreställningar och språket används för kommunikation med andra. Intellektet, som håller på att utvecklas, utmärks av ett abstrakt och logiskt tänkande, där individens sätt att resonera bestäms av väl organiserade logiska strukturer.

Hos Vygotsky initierar inte bara en kamratsamverkan enligt Williams m.fl. (2000) en förändring hos barnet, utan det formar förändringen, och socialt samspel är den viktigaste drivkraften i barns utveckling. Vidare är enligt Vygotsky problemlösning tillsammans med mer erfarna kamrater det som möjliggör barn att gå in i nya områden, det som kallas för zonen för möjlig utveckling. I den proximala utvecklingszonen interagerar elevens medvetande enligt Stensmo (1994) med omgivningen, vilket är motiverat av nyfikenhet eller intresse. Var zonen börjar beror på vad eleven redan behärskar, och den slutar på den nivå där det är möjligt för eleven att behärska. Zonen är en tvåstegsprocess, där kommunikation med omvärlden är det första steget och inre reflektion det andra. Enligt Säljö (2000) är det genom kommunikation som individen blir delaktig i kunskaper och färdigheter i ett sociokulturellt

perspektiv. Språkanvändning utgör länken mellan barnet och omgivningen. Genom barnets intellektuella redskap i form av språkliga uttryck som det stött på och tagit till sig visar barnet att det tänker. Vid varje situation har vi möjlighet att ta till oss, appropriera, kunskaper från våra medmänniskor i samspelssituationer. Vi kan dessutom behandla dessa kunskaper och bilda nya mönster genom egna insikter. (Säljö 2000)

Dock anser Carlgren & Marton (2002) att det inte sker någon urskiljning av delar och helheter om vi inte har någon variation. Varje gång vi möter en ny situation får den en innebörd beroende på våra tidigare erfarenheter. Om man i studiesituationer har arbetat med problem som varierat i olika dimensioner har man lättare för att klara nya och oförutsägbara situationer.

Eleven förhåller sig emellertid enligt Sträng & Dimennäs (2000) till innehållet beroende på en mängd faktorer och omständigheter. Det kan handla om elevens egna erfarenheter, det kan handla om betingelser som finns vid själva händelsen och det kan handla om andras krav. Vi är alla olika. Enligt Ladberg (2000) vill en del elever ha mycket struktur, medan andra blir störda av för mycket ramar.

Vidare beskriver Ladberg (2000) att en del människor är mer impulsiva och andra mer reflekterande. Andra kategorier som hon beskriver är analytisk respektive holistisk. Den analytiske föredrar att ta allt i tur och ordning och tycker om listor och punkter, medan den holistiske vill utgå från helheten. Vid ett holistiskt förhållningssätt studeras tecken på allmän inriktning mot att förstå texten som helhet genom att ta reda på författarens avsikt, relatera till större sammanhang och avgränsa de viktigaste avsnitten i texten (Marton & Entwistle 1995). Vidare beskriver Marton & Entwistle (1995) att en person med atomistisk inriktning inriktar sig på särskilda jämförelser inom texten och på textens disposition. Han eller hon minns detaljer, men saknar inriktning på budskapens helhet. Atomistisk innebär inskränkningar i det som lärs, eftersom förståelse för vad det går ut på, betydelsen av ett budskap eller ett fenomen grundläggande egenskaper beror av en holistisk organisation. Atomism förknippas därför med ytinläring och holism med djupinläring. Djupinriktning relateras också till att förstå vad författaren vill säga och ytinriktning till att missförstå eller inte alls förstå (Marton & Booth, 2000).

Enligt Illeris (2003) kan det inte undvikas att man någon gång lär någonting som blir fel eller otillräckligt. Det är lätt att det blir missar i kommunikationen eller att missförstånd uppstår. Om det nya man möter inte stämmer med den förförståelse man har förkastar man antingen utsagan eller låter förståelsen och utsagan förvrängas till överensstämmelse. Många gånger påverkas lärandet av semiautomatiska försvarsmekanismer, som gör det svårt för informationen att penetrera individen. En annan psykologisk mekanism som blockerar eller förvränger relevant lärande är mentalt motstånd. Det kan dock vara svårt att skilja mellan icke-lärande orsakad av försvar och icke-lärande orsakad av motstånd.

Von Aufschnaiter (2003) anser att för att åstadkomma lärande måste kommunikationen ske på samma komplexitetsnivå oavsett om kommunikationen sker mellan elev och elev eller lärare och elev. Annars blir det för abstrakt för den som har minst kunskap. Hon har delat in komplexitet i tio olika nivåer. Den lärande har endast 30 sekunder på sig att förbinda innehållet med det den redan känner till.

Ladberg (2000) menar att i en grupp påverkar alla relationer vars och ens inläring och det är positivt om en varm atmosfär och ett gott klimat för inläring kan erhållas. Kommunikation mellan elever gör att de kan utveckla sitt tänkande och få chansen att testa sina idéer och på så sätt lära av varandra. Om många sinnen är vakna lär sig eleven bättre än när han eller hon sitter stilla i bänken och lyssnar på läraren.

2.2. Kommunikation

Som definition på kommunikation menar Maltén (1998) att kommunikation utgör ett symboliskt samspel människor emellan med vars hjälp sändare och mottagare kan likställa sitt informationsutbyte i ett visst kontextuellt sammanhang. Enligt Lpf 94 (Skolverket 1994) ska skolan utveckla elevernas kommunikativa och sociala kompetens. Människor lär enligt Säljö (2000) genom samspel som kommunikation. Vi lär oss att tolka och se verkligheten och använder senare själva denna kunskap till att förstå och kommunicera. I ett sociokulturellt perspektiv är tänkandet en form av kommunikation. Det uppstår en kontinuitet i tänkandet genom kommunikation mellan människor. Vår kommunikationsförmåga ökar tack vare inlevelse och inkänning i motpartens livssituation (Maltén 1998). Men kommunikation innebär enligt Sträng & Dimenäs (2000) inte bara verbal kommunikation, utan även texter ingår i detta kommunikativa sammanhang. Frågan är i stället vilken form av kommunikation

som blivit mest framträdande när man resonerar, skriver eller argumenterar. Texter och massmedier skapar en ny och större offentlighet för hur man diskuterar och argumenterar.

Stenaasen & Sletta (2000) menar att kommunikation har en avgörande betydelse för det sociala klimatet i klassen, för motivation, inläring och elevernas personliga utveckling och harmoni. Aspekter som konkurrens, misstänksamhet, svaga elever som känner sig åsidosatta, svaga elever som hellre stjälpes än hjälps och att duktiga elever uppfattar att de ändå är bäst kan störa kommunikationen. Det finns både rapporter om att grupparbete har lett till bättre och sämre resultat än traditionell praxis. (Stenaasen & Sletta 2000)

2.3. Grupparbete

Att lära sig att arbeta i grupp är ett av målen i Lpf 94 (Skolverket 1994). Om elever inte lär sig att arbeta i grupp är de benägna att prioritera inläring som sker genom att läraren delger kunskapen (Eikseth 1988 i Stenaasen & Sletta 2000). Sträng & Dimenäs (2000) menar att man ska låta eleverna arbeta med sådana de inte känner speciellt väl och även låta tysta elever yttra sig vid olika sammanhang.

En grupprocess är ofrånkomlig vid denna typ av grupparbete och grupprocessen indelas enligt Stenaasen & Sletta (2000) i fyra faser: formandet, stormandet, normandet och utförandefasen. Vid formandet bekantar sig medlemmarna med varandra och bildar sig en uppfattning av de uppgifter som gruppen ska utföra. Enligt Maltén (1998) sopar gruppen eventuella konflikter under mattan under denna fas. Under stormandefasen framträder enligt Stenaasen & Sletta (2000) konflikter och individuella skillnader och under normandet utvecklar gruppen normer och definierar roller. Den fjärde fasen, utförandefasen, innebär att arbetet kan komma igång. Under denna utvecklingsgång måste gruppen i huvudsak lösa två problem, att utveckla funktionella förhållanden mellan gruppmedlemmarna och förbereda medlemmarna på gruppens uppgift både känslomässigt och i sak. Samspelet gör att gruppmedlemmar förändrar åsikter, attityder och böjelser. Gruppens åsikter har en tendens att polariseras om gruppmedlemmarna tenderar att ha en specifik inriktning. (Stenaasen & Sletta, 2000)

Enligt Maltén (1998) betyder gemensamma mål och normer, vettig arbetsfördelning, demokratiskt beslutsfattande, goda relationer, sammanhållning och förmåga att hantera relationsstörningar och konflikter mycket. Ladberg (2000) menar att även pedagogen har en viktig roll i självständiga arbeten, eftersom undervisningens ramar eller former och dess

innehåll blir avgörande för att arbetet ska kunna genomföras på ett bra sätt. Hon säger också följande: ”En av pedagogens viktigaste uppgifter är alltså att skapa en god atmosfär i gruppen och att uppmuntra samarbete och hjälpsamhet mellan barnen.” (Ladberg 2000, s. 28). Samarbete innebär för Williams m.fl. (2000) ett givande och ett tagande av idéer mellan individer och inte ett passivt tänkande av en person. Stenaasen & Sletta (2000) ser det som att det finns mycket att vinna genom att basera arbete i grupp på ett tillitsfullt och öppet samspel. Som enskild individ kan man tillsammans med klasskamrater lära sig att vinna över sig själv, till skillnad mot att vinna över andra. Normalt upplever deltagarna arbetet i grupp som inspirerande och roligt, vilket leder till lust till nya samarbeten.

Ladberg (2000) menar att en av fördelarna med grupparbete är att gruppen alltid har mer kunskap än varje enskild person, d.v.s. det finns mer livserfarenhet, kunskap i ämnet och kunskap i språket. Carlgren & Marton (2002) är lite mer negativt inställda till samarbete. De menar att det beror på skillnader i kunskap hos dem som samarbetar, att det inte alltid är bättre att arbeta tillsammans med någon som kan mer än man själv jämfört med att arbeta enskilt. Men på samma sätt menar de att det inte går att säga att det alltid är bäst att arbeta enskilt än tillsammans med någon. De tycker att det är upp till situationen, vad som är bäst. Allt som förväntas är att eleverna ska förvärva de kunskaper och färdigheter som de bör förvärva. (Carlgren & Marton 2002)

2.4. Kunskap

Att en kraftig kunskapsstillväxt sker i världen är något som bland annat Lennartsson (1997) skriver om. De flesta av oss människor vet bara en skärv av den samlade kunskapen. Den typ av kunskap som blir funktionell och produktiv har ändrats genom århundradena och kommer menar Säljö (2000) att ständigt ändras som en funktion av omvärldens krav och möjligheter. I en tid då produktionen är tekniskt komplicerad, då miljöbelastningen av våra livsformer är ett allvarligt hot mot vår framtid, och då vi har förväntningar på att människor skall kunna fungera i ett demokratiskt samhälle och ta ställning i komplicerade frågor, är bildningsbehoven helt annorlunda och mycket mer påträngande. Det har skett omvälvande förändringar i våra intellektuella och fysiska färdigheter i våra kunskaper. Vi har utvecklat system för att samarbeta med varandra. (Säljö 2000)

Elever måste därför kunna orientera sig i en komplex verklighet med stort informationsflöde och snabb förändringstakt (Lpf 94, Skolverket 1994). Den enskilda människan kommer enligt

Sträng & Dimenäs (2000) i kontakt med alltfler kunskapsområden och samhället behöver människor som har kännedom och insikt inom alla olika områden, både på bredden och på djupet som beredskap och förmåga att förändra och utveckla sin kunskap. På den samhällseliga arenan är det därmed även nödvändigt att samhällsmedborgaren har "kunskap om kunskap", att han kan sovra, bearbeta, tolka, sortera, jämföra, kritiskt granska och värdera relevansen av innehåll i det ständiga flöde som kommer i hennes väg. Säljö (2000) visar en liknande syn. Kunskapsexplosionen medför att det efterfrågas färdigheter som att kunna sammanfatta, kondensera och kritiskt värdera. Dessa färdigheter kommer att bli allt viktigare i ett informationssamhälle.

Sträng & Dimenäs (2000) menar att redan sättet att dela upp tillvaron i ämnen och att sedan under de första åren i skolan välja innehåll ur dessa ämnen skapar problem för elevens lärande. Det får till följd att innehållet kan betraktas som något objektivt och skilt från eleven ifråga.

Med hjälp av skolkunskaperna i ämnet är det svårt att få en förståelse av verkligheten ur ett naturvetenskapligt perspektiv (Sjøberg 2000, Lindahl 2003, Solomon & Aikenhead 1994). Frågan är vad eleven skall ta med sig från skolan ut i verkligheten efter skolan? Ett sätt att strukturera argumenten för varför eleverna skall lära sig naturvetenskap är, ur ekonomisk synvinkel, nyttosynvinkel, demokratisynvinkel eller ur kulturell synvinkel. Av dessa har använts i huvudsak ekonomi och nyttoargumenten för att motivera varför eleverna skall tillgodogöra sig naturvetenskap. Detta verkar inte vara nog då eleverna inte är motiverade av den typen av argument i tillräckligt stor utsträckning. (Sjøberg 2000, Lindahl 2003, Solomon & Aikenhead 1994)

Det demokratiska argumentet skulle kunna medverka till att göra naturvetenskap mer attraktivt (Kolstø 2001, Salomon & Aikenhead 1994). Det innebär att den sociala dimensionen får ta större plats i de naturvetenskapliga ämnena. Om naturvetenskapens innehåll kan förändras på detta sätt kan det göra eleverna mer i stånd till att agera som medborgare, speciellt då naturvetenskapliga fakta ligger till grund för ställningstaganden eller andra förklaringar som behöver naturvetenskapliga fakta för att förstås. (Kolstø 2001, Salomon & Aikenhead 1994)

I en modell som Kolstø (2001) tar upp analyseras en tidningsartikel med avseende på sitt naturvetenskapliga innehåll. Ofta framställs då de naturvetenskapliga argumenten som oomtvistliga fakta. Vad som inte framgår är att artikeln ofta är skriven för att påverka opinionen i en viss riktning. Att inse vilken riktning och hur det naturvetenskapliga faktainnehållet används, är ett så besvärligt arbete att en eller två lektioner inte räcker till. En av de frågor som lämpar sig till bedömningar av risk, analys av intressenter, bedömning av de naturvetenskapliga påståendena, är miljöfrågorna. Om en sådan fråga tas upp till behandling i samhället, visar det sig att människor har olika önskemål, värderingar och tro, vilket alla leder till att olika människor vill ha olika samhällen. Att kanalisera och uttrycka ståndpunkter för hur samhället skall vara organiserat är en del av den demokratiska processen. (Kolstø 2001)

Farhågor har dock enligt Solomon & Aikenhead (1994) rests att inte elever får tillräcklig kunskap i ämnet om ett arbetssätt av den typ som beskrivs i exemplen ovan används. Om en samverkan mellan naturvetenskap, teknik och samhällsfrågor kommer till stånd leder det till att elever blir mer kunniga i att använda sig av naturvetenskapliga begrepp i nya situationer. De har också större förmåga att använda sig av information, handla självständigt och fatta beslut. Eleverna blev också mer kreativa. Dessutom hade de större förmåga att använda sig av naturvetenskapens metoder. Att sen ämneskunskaperna dessutom befinner sig åtminstone på samma nivå som för eleverna som undervisas traditionellt, borde betyda att fler förmågor kan läras ut än de som görs på traditionellt sätt. (Solomon & Aikenhead 1994)

Eleverna skall enligt Lpf 94 (Skolverket 1994) träna sig att tänka kritiskt, att granska fakta och förhållanden och inse konsekvenserna av olika alternativ. De fyra typerna av kunskap som där förklaras (fakta, förståelse, färdighet och förtrogenhet) innebär att undervisningsinnehållet inte är kunskapsmål i skolan (Wretman 2003). Kunskapsmålen uppnås genom undervisningsinnehållet. Undervisningsinnehållet är inte oviktigt, men det är de intellektuella ”produkter” som eleven skapar som utgör målen och det ligger i lärarens kunskapsuppdrag att ge eleverna de intellektuella verktyg de behöver för att själva tolka världen. (Wretman 2003)

2.5. Attityder till naturvetenskap

Intresset för naturvetenskapliga ämnen verkar enligt Sjøberg (2000) vara på nedåtgående i hela västvärlden. Det finns åtminstone två förklaringar till detta. Eleverna tycker att andra ämnen är intressantare än de naturvetenskapliga och att naturvetenskapliga ämnen är mer

rigorösa och intellektuellt krävande än andra ämnen. Sjøberg (2000) beskriver dessutom naturvetenskap som en egen kultur. Många uppfattar denna kultur som opersonlig, kall och okänslig och mår inte bra av den. De uppfattar de krav som naturvetenskapen ställer på dem som orealistiska. För andra elever känns den naturvetenskapliga kulturen attraktiv, eftersom de delar många av dess ideal och förutsättningar. (Sjøberg 2000)

Dessutom har enligt Andersson, Persson & Thavenius (1999) skolan ett sätt som ger företräde för teoretiska kunskaper på bekostnad av praktiska. Detta medför att skolan dras åt det formalistiska, att vissa elever tappar modet och att konkret vetande nedvärderas. Detta innebär att kunskapen blir formell och inte säger så mycket om sammanhangen där den används. Den naturvetenskapliga utbildningen framställs som avhumaniserad och instrumentell. Enligt Posch (1996 i Ekborg 2003) ges det hög prioritet åt väletablerad fakta så att skolan kan upprätthålla en god kontakt med den akademiska världen, låg prioritet för öppna och kontroversiella ämnen och till personligt engagemang och delaktighet.

En studie av Lindahl (2003) visar att naturvetenskapliga ämnen uppfattas som auktoritära och att många elever uppfattar sig ha mindre inflytande i dessa ämnen. Det är dock först på högstadiet en markant förskjutning mot en negativ inställning till naturvetenskapliga ämnen sker. Speciellt märks denna förskjutning hos flickorna. Samtidigt sjunker elevernas självförtroende i de naturvetenskapliga ämnena. Även denna trend finns framförallt hos flickor. Studien visar att på mellanstadiet finns ingen större skillnad mellan flickor och pojkar i inställningen till naturvetenskap. (Lindahl 2003)

Kanske beror detta, som Sjøberg (2000) beskriver, på att flickor och pojkar ser på naturvetenskap på olika sätt. För att naturvetenskap skall bli mer intressant för flickor måste inriktningen bli mer praktiskt anknuten och vara kopplad till användning i samhället. Dessutom önskar flickorna att de naturvetenskapliga ämnena ska vara mindre abstrakta och teoretiska. De bör också innehålla etiska och estetiska överväganden. Även Andersson (2001) har kommit fram till liknande slutsatser. I detta fall gällde det uppfattning i miljöfrågor, där flickor anger fler skäl att spara energi än pojkar, fler konsekvenser av minskande koldioxidutsläpp, fler modeller för utrotning av växt- och djurarter. En uppfattning Wallsgrave (1980 i Solomon & Aikenhead 1994) ger uttryck för är att naturvetenskap uppfattas som alltför akademisk och känslökall. Speciellt bland flickor finns denna uppfattning. Inom det akademiska naturvetenskapliga systemet finns många signaler till

flickor att naturvetenskap inte är någonting för dem. Wallsgrove (1980 i Solomon & Aikenhead, 1994) har gjort en sammanställning där det finns en motsägelse mellan att vara kvinna och vetenskapsman. Detta tycks påverka kvinnor att inte ägna sig åt naturvetenskap. Man kan säga att ett naturvetenskapliga curriculum har formulerats av män under en tid då samhället var mer mansdominerat än vad det är idag. Detta medför att uppfattningen flickor göra sig icke besvär förmedlas.

Det är inte bara synsättet och intresset för naturvetenskap som skiljer sig mellan pojkar och flickor, utan också förhållningssättet inför sättet att lära (Tallberg Broman, 2002). Många gånger fungerar inte pojkarna väl i skolan utan låser klassrumsarbetet, beroende på att mycket arbete får ägnas åt ordningsfrågor. Det innebär bland annat att i helklassundervisning får flickorna ordet, pojkarna tar det. Det innebär också att mycket tid åtgår till att vänta både för pojkar och för flickor. De slutsatser som dragits är att flickor kommer mer till sin rätt om en mer varierad undervisningsmetodik används. Ett av sätten är att arbeta i mindre grupper, vilket ger dem chans till utveckling. Lärande blir då lite mer på deras egna villkor. (Tallberg Broman 2002)

Flera undersökningar pekar på detta. En undersökning av Ebenezer & Zoller (1993) visar att elever på gymnasienivå vill få lära utifrån sitt eget perspektiv, vill få större ansvar och kontroll över sitt lärande och att de föredrar att ha icke-läroboksbunden undervisning i naturvetenskap. Undersökningen visar också att lärandestilen har stor betydelse för elevernas attityd till naturvetenskap. Vid en annan undersökning kom Gardner (1975 i Lindahl 2003) fram till att elevernas intresse ökar om eleverna får arbeta undersökande, följa upp och diskutera sina resultat. Ett sätt att arbeta undersökande på är genom öppna frågor (Deal & Stearling 1997).

2.6. Öppna frågor

Autentiska eller öppna frågor är enligt Dysthe (1996) frågor som inte har ett givet svar. Läraren sitter alltså inte inne med svaret. Frågesituationen blir därför autentisk. Eleverna kan med andra ord komma med egna inlägg i en diskussion. ”Om man är med om saker som engagerar en, men som man inte förstår, ställer man spontant frågor om det som hänt.” (Ladberg 2000, s. 23). Ladberg (2000) syftar på att människor söker ständigt mening, sammanhang, förklaringar till personliga skeenden och till historiska förlopp. Det måste inte alltid vara läraren som ger svaren och förklaringarna. Den elev som inte förstår kan få hjälp

även av sina kamrater, om pedagogen uppmuntrar sådana lösningar. För den som själv just lärt sig kan det vara mycket lättare att börja ”på rätt nivå”. Det normala i en skolsituation är annars att läraren frågar eleven för att kontrollera att eleven sitter inne med svaret. Svaret på den autentiska frågan kan sedan följas upp med nästkommande fråga. På så sätt kan läraren följa eleven in i hans tankevärld. För Maltén (1998) betyder öppna frågor sådana frågor som tvingar motparten till eftertanke och stimulerar honom eller henne att verbalisera sina åsikter, känslor och funderingar. Maltén (1998) ger följande exempel: Vad menar du? Vad tänker du göra nu? Vad har påverkat dig? Hur upplever du det nu? Hur kan du lösa det? Slutna frågor, där ett bestämt svar fordras, handlar ofta om att eleverna ska komma ihåg och återge något, eller helt enkelt att fokusera elevens uppmärksamhet på något (Carlgren & Marton 2002).

Dysthe (1996) menar att om läraren använder öppna frågor i undervisningen blir eleven visad att han eller hon för in något värdefullt i diskussionen. Detta sätt att arbeta på leder till pedagogiska fördelar. Kunskaper som eleven har arbetat fram själv glöms enligt Ladberg (2000) inte bort lika lätt om eleven själv arbetat fram den, till skillnad från reproducering av kunskaper. Ett sätt att integrera kunskap är att eleven själv söker kunskap, ställer frågor och arbetar för att få dessa frågor besvarade. Sådan aktivitet från elevens sida är nödvändig för att hjärnan ska integrera kunskaperna. Om sådana metoder används genom hela lektionen anser Sträng & Dimenäs (2000) att varje elev har möjlighet att knyta innehållet till sina tidigare erfarenheter och till nya konkreta upplevelser. Samspelet mellan lärare och elever präglas av öppna frågor där de ges tillfälle att hela tiden knyta innehållet till sina egna tankar och engagemang utan att riskera att de ”svarar fel”. Tallberg Broman (2002) framhåller att arbete med öppna frågor kan leda till en miljö i skolan, där eleven själv tar initiativ, och kan välja vad de är intresserade av inom området. Det innebär också att väntan på vad läraren eller andra skall göra blir mindre.

Liksom de öppna frågorna som läraren ställer till eleverna inom ramen för den pågående interaktionen i undervisningen vidgar enligt Carlgren & Marton (2002) öppna uppgifter lärandets rum. I båda fallen handlar det om att eleverna ska tänka ut något. Om öppna frågeställningar används på ett systematiskt sätt och i större utsträckning i undervisningen, leder det enligt Barnes & Foley (1999) till att en process startas i vilken eleven får ett annat förhållningssätt till bland annat naturvetenskaplig kunskap. Undersökningarna som Barney & Foley (1999) presenterar visar att ett mer autentiskt naturvetenskaplig syn erhålles. Det

innebär att eleverna lär sig strategier att söka efter material, omvandla till eget bruk, organisera och använda naturvetenskap så att problem av olika slag kan lösas.

Ett exempel på vad ett sådant förhållningssätt kan leda till, finns beskrivet i en artikel av Deal & Sterling (1997). Där stimulerar öppna frågor eleverna att undersöka och tolka vad de ser i ett fenomen som de arbetar med. Ett öppet arbetssätt i klassrummet leder till diskussion om relevans, uppmuntrar ägarskap, hjälper elever förstå sina iakttagelser och kopplar ny kunskap till den kunskap som redan finns. Dessutom framhåller undersökningen att det går att genom ett öppet arbetssätt få fram mer generella förklaringar utifrån de specifika. Arbetssättet leder också till diskussioner i klassrummet och reflektion om relevans i vad som skall göras. Det uppmuntrar till ägarskap, och hjälper eleven att förstå sina egna iakttagelser och att koppla ny kunskap till den som redan finns. De farhågor som finns angående tidsåtgång försvarar författarna med att även om varje specifikt arbete för en grupp elever tog mycket tid, så blev den samlade kunskapen i hela klassen mycket stor. Undersökningen ligger väl i linje med de erfarenheter som presenteras av Marton & Booth (2000), där eleven uppmuntras att se inläring som ett omordnande och förändring av kunskap. Lemke (1990 i Lindahl 2003) menar dessutom att eleverna måste lära sig använda språket i naturvetenskap och att argumentera för egna värderingar.

2.7. Argumentation

Att kunna argumentera förutsätter enligt Säljö (2000) att man lär sig att ställa frågor som räknas som intressanta svar i en viss verksamhet. När informationsmängden ökar och kvaliteten hos den skiftar blir det viktigare att en förmåga till analys utvecklas, så att relationen mellan det som antas och det som påstås klagörs. Newton (1999) tror att argumenterande färdigheter är centrala både för utbildning och naturvetenskap och att pedagogik som fostrar argument är hjärtat på en effektiv naturvetenskaplig utbildning. Språket ger en möjlighet till antagande, argument och utmaning. Enligt mål i Lpf 94 (Skolverket 1994) ska skolan sträva mot varje elev ”ökar sin förmåga att självständigt formulera ståndpunkter grundade på såväl empirisk kunskap och kritisk analys som förnuftsmässiga och etiska överväganden” (Skolverket 1994, s 11). Newton (1999) menar att argument inte är en rent objektiv och oproblematisk aktivitet ens i naturvetenskapliga ämnen. Man påverkas av faktorer som sociala förbindelser, personliga värderingar, kulturella idéer och teknisk kapacitet i samhället. Genom att ta del av aktiviteter som kräver argumentering åstadkoms baskraven för kunskap och eleven börjar också få en insikt i den epistemologiska

grunden som utgör själva naturvetenskapen. Naturvetenskaplig utbildning har också ett bidrag till elevens allmänna utbildning genom att utveckla hans eller hennes förmåga att förstå, konstruera och värdera argument. (Newton 1999)

2.8. Rollspel

Sträng och Dimenäs (2000) menar att vi har behov av att bryta den lärobokbundna trenden och gå bortom förgivettagna tolkningar och våga betrakta lärostoffet ur olika perspektiv av såväl kritiskt granskande som fantasieggande slag. Vi har även ett behov att betrakta innehållet ur andra utgångslägen och söka i andra genrer, miljöer och tvärvetenskapliga discipliner. Ett sätt att åstadkomma detta är rollspel. Simonneax (2001) beskriver hur man genom rollspel har skapat debatt i en fråga om genmodifiering av lax. I detta fall var läraren med som borgmästare och debattledare och det var endast en del av eleverna som deltog i rollspelet. Rollspelet användes som hjälp för eleverna att ta ställning. Alkin & Christie (2002) har arbetat med rollspel på ett annat sätt. De har använt rollspel för att skapa en experimentell lärandemiljö och kommit fram till att rollspel främjar en djupare förståelse av och ett större engagemang i kursinnehållet. Per definition tas rollen vid ett rollspel till en säker omgivning där deltagarna kan uttrycka rollens åsikter på ett kreativt sätt. Rollspel är ett mycket flexibelt arbetssätt och lämnar rum för individuella initiativ och fantasi. Rollspel gynnar interaktionen i klassrummet. En variant på rollspel är rollskrivandet (Dysthe, 1996), där eleven istället går in i en roll när han eller hon skriver. Enligt Alkin & Christie (2002) används rollspel mest i situationer som behandlar attityder och känslor, t ex för att kopiera någons känslor i en social situation. Rollspel kan också användas som verktyg vid kognitiv utveckling. Således kan rollspel användas för att nå följande mål i Lpf94: ”Skolan ska främja förståelse för andra människor och förmåga till inlevelse.” (Skolverket 1994, s.5).

3. Problemprecisering

3.1. *Varför valde vi miljöfrågor?*

Enligt UNESCO:s internationella miljöundervisningsprogram från 1977 ska miljöundervisning vara en livslång utbildning och ingå i alla ämnen i skolan (Skolverket 2001). Eleverna ska få möjlighet till en tvärvetenskaplig behandling av miljöfrågorna. Undervisningen bör enligt Agenda 21 kapitel 36 (Skolverket 2001) baseras på bästa möjliga tillgängliga vetenskapliga information, såsom naturvetenskaplig, beteendevetenskaplig och samhällsvetenskaplig. Den bör också ta hänsyn till estetiska och etiska dimensioner.

Miljöfrågan är till sin natur tvärvetenskaplig. Speciellt läroämnena biologi, kemi och samhällskunskap finns representerade i nästan varje fråga med anknytning till miljö. I miljöfrågorna finns också olika intressen representerade. Man kan ställa olika uppfattningar mot varandra utan att någon är rätt. Det är här värderingarna kommer in. Det finns ingen sanning, utan utfallet beror av vilka värderingar som torgförs.

”Torgförs” är ett ord som förknippas med att någon talar för sin sak. Svenska kommer på ett naturligt sätt in, om något skall torgföras. Att debattera eller att skriva en artikel i en tidning är att torgföra en uppfattning. Miljöfrågorna passar in att använda som analysobjekt för vad som skrivs, propageras eller torgförs. Analysverktyget för att dissekera en text eller artikel är ett av svenskämnets bärande mål. Kraven på ”förmågan att reflektera över, förstå, värdera och ta ställning till företeelser i omvärlden växer” (Lpf 94). ”Svenskämnet har i samverkan med andra ämnen ett ansvar för att denna kunskapsutveckling sker och att eleverna ser en meningsfull helhet i sin utbildning” och att eleven ”utvecklar sin förmåga att söka, sovra och bearbeta information från såväl muntliga som tryckta och digitala källor”. Som synes lämpar sig området miljö för att använda verktyget svenska.

Också till att kunna använda sig av öppna frågor i ett ämne som innehåller så många uppfattningar lämpar sig området miljö väl. Inom området miljö finns många sådana frågor. Är global uppvärmning ett problem? Om vi inte kan förbränna fossila bränslen i framtiden, hur löser människan energiproblemet? Om de arktiska isarna smälter på grund av global uppvärmning, är det ett problem? Här finns rika möjligheter att ställa värderingar, åsikter och

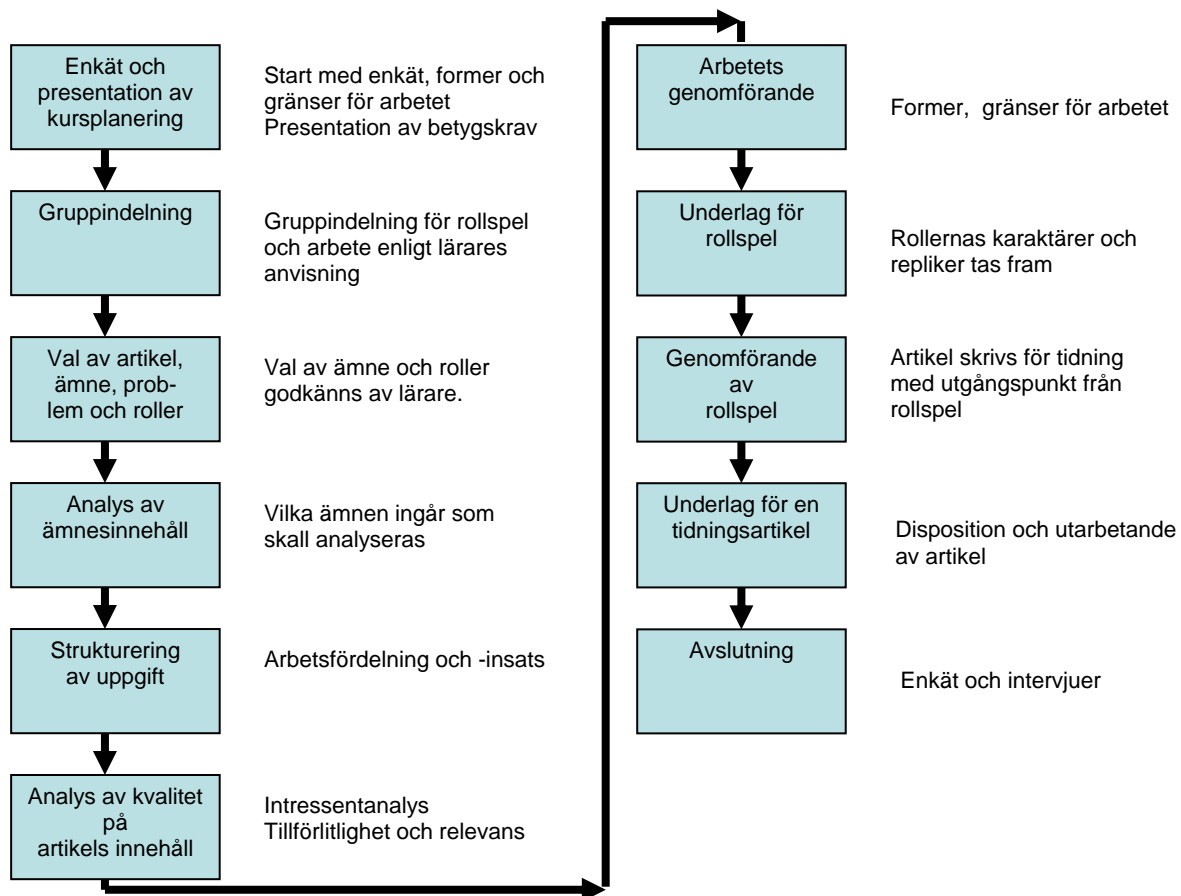
fakta mot varandra. De personliga uppfattningarna kan presenteras på många olika sätt. Det finns stora möjligheter för att demonstrera hur den egna kunskapen kan visas.

Det är lätt att i området miljö applicera, förutom tvärvetenskapligt även ett holistiskt perspektiv. Effekten av olika miljöfenomen spänner över hela jordklotet. Men effekterna ser olika ut. I Köln blir det översvämningar. I Mali uppstår det ökenspridning. I Arktis ändras isbjörnens livsbetingelser. Det blir lätt att utifrån olika lokala fenomen knyta an till effekter som gäller oss alla. Det innebär att man med hjälp av enskilda fenomen kan urskilja olika effekter på olika samhällssektorer i olika delar av världen.

Vi ville ge eleverna i denna delkurs en bild av sambanden i världen och få eleverna att se hur kunskaper förvärvade genom skolans olika ämnen kan användas för att förstå och ta ställning till viktiga vardagsfrågor. Ett sätt att göra det är att arbeta med öppna frågor.

3.2. Delkursplanering

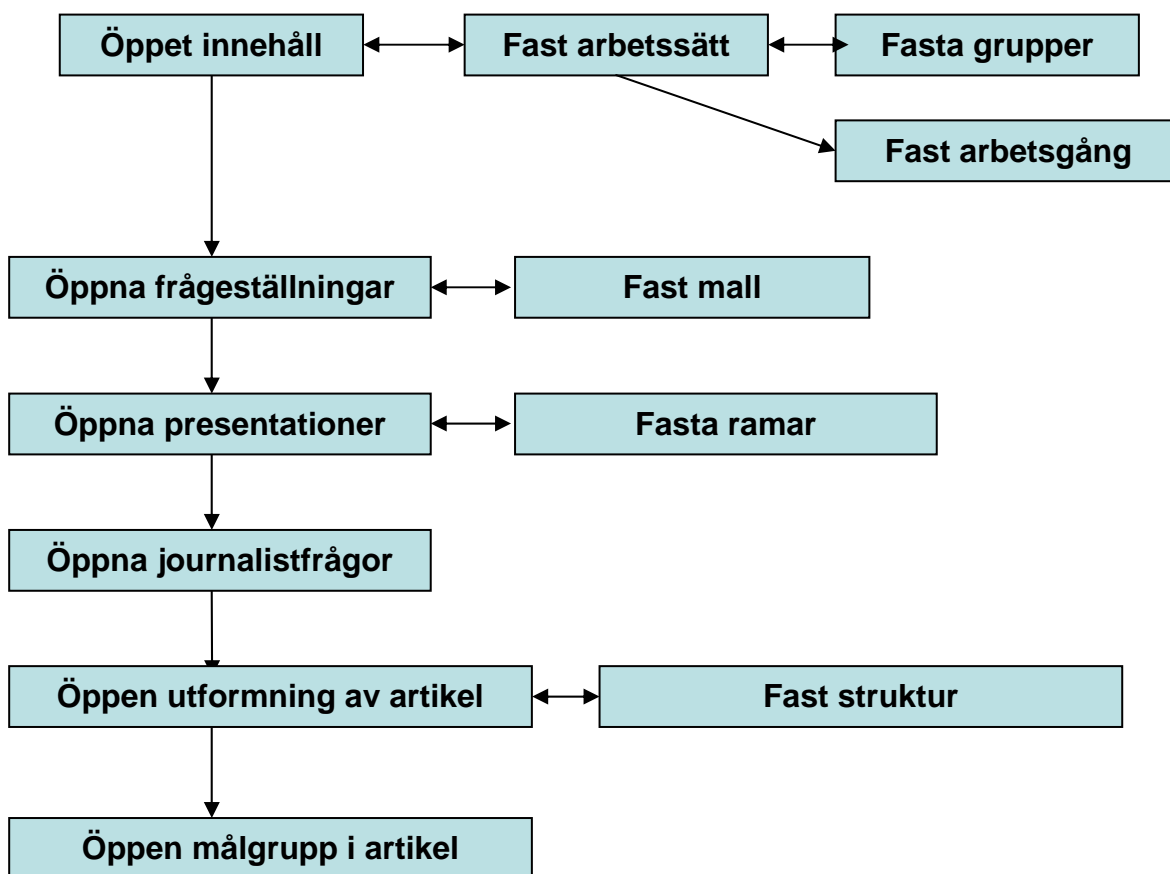
Vi, två lärarstuderande, utarbetade en delkurs i naturkunskap på gymnasiet. Delkursen var koncentrerad till miljöfrågor och den sträckte sig över 5 veckor. Samtidigt som vi utarbetade delkursen och genomförde studien, så agerade vi också lärare under delkursmomenten. Det innebär att vi samtidigt var obseravatörer och lärare. Som lärare utarbetade vi alla de element som tillhör en kurs. Vi utarbetade en lektionsplanering tillsammans med laborationssekvenser. Vi utarbetade arbetsgångar och elevinstruktioner. Vi tog fram betygskriterier och bedömningsunderlag, tolkade kursplaner och utarbetade kursmål, bedömde artiklar och rollprestationer. Samtidigt som vi fungerade som observatörer genomförde vi de för studien nödvändiga undersökningarna. Utformningen av delkursen följde en planering som vi gjorde upp i förväg. Figur 2 beskriver planeringen av arbetsgången. Rutorna symboliserar elevernas arbete och texten bredvid visar lärarens intention. Tanken här är att strukturen på arbetet är fast och att eleven själv fyller strukturen med innehåll. Man kan säga att ett arbetssätt med öppna frågor användes.



Figur 2. Arbetsgången i delkursen i miljö

3.3. Varför valde vi Öppna frågor?

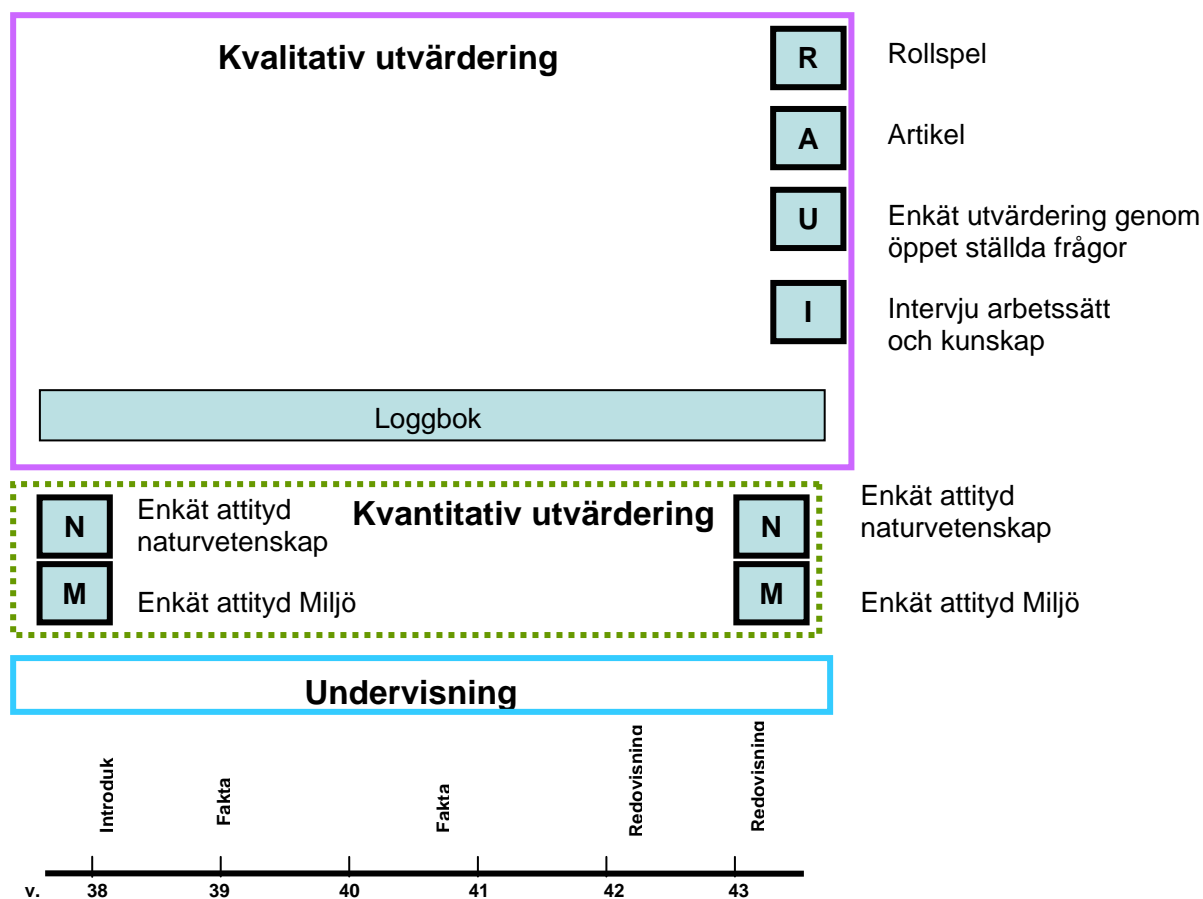
Begreppet öppna frågor används i Dyste (1996) och Ladberg (2000) på flera olika sätt. Det kan vara enskilda öppna frågor. Det kan vara klassrumsituationer, där öppna frågor används. Situationen blir då sådan att läraren inte har klart för sig vart situationen leder. Det är inte bara i svaret på en enskild fråga som läraren inte har ett i förväg bestämt svar, utan det är hela interaktionen med eleverna i klassen som leder till något för läraren okänt. I vårt fall skulle vi vilja definiera hela planeringen för delkursen som ett öppet arbetsinnehåll med en fast ram. Sambanden mellan de olika delarna i kursen framgår av figur 3. Elverna arbetade med egenvalda frågeställningar i miljö, men frågeställningen skulle bearbetas enligt en viss mall. Presentationerna har ett av eleverna eget valt innehåll, men hur presentationen skulle gå till var fast. Det övriga kursinnehållet arbetade eleverna med på ett liknande sätt. Vi tror att eleverna får ett större engagemang om de får arbeta enligt ett arbetssätt med öppna frågor.



Figur 3: Beskrivning av det öppna arbetssättet

3.4. Studiens avgränsning

Utvärderingen av delkursen gjordes på flera plan. Figur 4 beskriver vilka utvärderingar vi tagit med. Först ger vi några förklaringar till figuren. Alla de i studien förekommande undersökningarna är representerade med en fyrkant i vilken står en bokstav. De kvantitativa undersökningarna är markerade med en streckad rektangel över klassen och de kvalitativa undersökningarna med en stor heldragen rektangel. Under hela delkursen förde vi loggbok i avsikt att följa och dokumentera processerna och att använda materialet för de kvalitativa utvärderingarna. För denna utvärdering genomförde vi också ett antal djupare intervjuer och bedömde rollspel och artiklar. Det framgår också att delkursen genomfördes under tiden från vecka 38 till och med vecka 43.



Figur 4: Utvärdering av delkurs i naturkunskap på gymnasiet.

3.5. Forskningsfrågor

Vi har valt att begränsa våra frågeställningar i studien till att i huvudsak behandla följande frågor:

- 1) Hur påverkas attityden till miljöområdet och till naturvetenskap genom arbete med öppna frågor?
- 2) Hur upplever eleven det att arbeta med öppna frågor?
- 3) Vad får eleven med sig för kunskap genom arbete med öppna frågor?
- 4) Hur upplever eleverna sitt ansvarstagande när de arbetar med öppna frågor?

4. Teoretiska och metodologiska utgångspunkter

4.1. Enkäter

Genom att fråga personerna i en grupp om deras uppfattningar kan man få en samlad bild av gruppens uppfattning. Frågor kan presenteras för gruppen på olika sätt (Andersson 2004). Vanliga sätt är genom enkäter eller intervjuer. Enkäter för att undersöka elevers uppfattningar om skolan finns av många typer. De typer som är vanligt förekommande försöker besvara frågor av lite olika typ. Vanligt är att man med den studie som genomförs vill ha svar på frågor av kvalitativ art eller av kvantitativ art. Frågor i enkäter kan vara bundna, öppna, ytliga eller djupa. (Andersson 2004)

4.1.1. Uppbyggnad

De av Illeris (2003) beskrivna dimensionerna på lärandeinhåll har vi tagit som utgångspunkt för uppbyggnaden av enkäterna om attityder till naturvetenskap och miljö. Uppdelningen är i överensstämmelse med den som Andersson (2004) har använt. Attityderna analyseras således genom att belysa tre komponenter, en känslomässig affektiv komponent, en viljemässig intentionell komponent och en värderings eller beteendekomponent. Attityder är grundläggande för varför man väljer ett alternativ framför ett annat. Intresse, motivation och attityder hänger nära samman, vilket också konstateras för elevers uppfattning om olika ämnesområden i skolan (Sjøberg 2000). Ett annat sätt att beskriva attityder är genom att skilja mellan yttre och inre motivation. Inre motivation handlar om inställningen till lärostoffet medan yttre motivation handlar om att uppnå andra mål med hjälp av den kunskap som eleven får av lärostoffet. I den avhandling som Britt Lindahl (2003) framlagt diskuteras också attityder som något som påverkas av en mängd faktorer både inom och utom skolan. Flera av påståendena som eleverna i vår undersökning tar ställning till kommer från hennes avhandling

De påståenden som vi bett eleverna ta ställning till, hänför sig till de affektiva, intentionella och de värderingsmässiga områdena. Vi har valt att slumpmässigt placera de olika typerna av frågor i samma formulär i form av en checklista se bilaga 1. Att valet blev checklista beror på två faktorer. En faktor gäller utvärderbarhet. Vi ville kunna göra enkla mätningar av förändringar i attityd. Den andra faktorn gäller elevens omedelbara reaktion. Vi önskade att eleven omedelbar skulle reagera på ett påstående utan att behöva reflektera alltför mycket.

4.1.2. Enkät om naturvetenskap

På det affektiva området har vi valt påståenden som ligger nära de som Sjøberg (2000) tar upp som kritiska för flickor och pojkars inställning till naturvetenskap. De affektiva frågorna var "Nördigt", "Auktoritärt", "Allvarsamt", "Omtänksamt", "Flummigt", "Känslokallt", "Eftertänksamt", "Framåt", "Grundlig" och "Engagerande" (Se bilaga 1). Enligt Sjøberg (2000) förknippas speciellt naturvetenskap med "Känslokallt", "Auktoritärt", "Grundligt". Vi har även tagit med två uttryck, "Nördigt" och "Flummigt", som de som inte var förtjusta i naturvetenskap skulle kunna välja. Eftersom vi från början även hade tänkt jämföra med uppfattningen om samhällsvetenskap tog vi också med "Omtänksamt". Denna känsla föll i nuvarande undersökning lite ur ramen, då vi valde att inte bearbeta området samhällsvetenskap. "Engagerande" var medtaget i enkäten på grund av att vi ville se om eleven upplevde en skillnad i engagemang före och efter vår delkurs.

De intentionella frågorna var av typen "Bra om..." eller "Viktig om...". Vi vet av tidigare undersökningar att betygen spelar en stor roll för den yttre motivationen för eleverna, exempelvis Brante (2000). Därför koncentrerade vi frågorna på sådana faktorer, såsom "Viktig om man vill ha ett intressant arbete". Perspektivet var här längre än det direkta motivet för ämnet i skolan, först efter skolan kommer den personliga belöningen. "Bra för man lär sig hur naturen utnyttjas" och "Bra för man lär sig behärska världen" var tänkt att belysa inflytande och maktfrågor efter det man slutat skolan. Har dessa frågor betydelse för elevens uppfattning om hur man såg på naturvetenskap? En fråga hade direkt anknytning till vårt arbete. "Bra om man vill skriva en artikel", då eleverna fick arbeta med en artikel under vår delkurs.

Slutligen har vi den del av enkäten som inriktar sig mot värderingsområdet. Flera av våra enkätfrågor finns med i Lindahl (2003). Flera av frågorna har motsatspar "Lätt att förstå" – "Svårt att förstå" och "Bäst för flickor" – "Bäst för pojkar". Påståendena var uppdelade i hur eleven skall kunna tänkas vara för att passa in och mer allmänna påståenden. Påstående för hur eleven ska kunna tänkas vara var "Krävande för eleverna", "Bra för pratkvartarna" och "Bra för plugghästarna". Övriga påståenden var av mer övergripande natur, det vill säga "Viktigt för samhället", "Främjande av helhetssynen", "En samling objektiva sanningar", "Nyttigt i vardagslivet", och "Ger insikt om världen".

4.1.3. Enkät om miljö

Området miljö är tvärvetenskapligt. Även om principen för enkäten var densamma hade vi infört några förändringar jämfört med den för naturvetenskap. Den största var att vi försökt ringa in hur ett ämne, som till stor del finner sin grund i ämnet naturkunskap, kom att uppfattas om vi genomför en delkurs som var tvärvetenskaplig till sin natur. I enkäten påstod vi att miljöämnet var ”Mycket ekonomi”, ”Mycket teknik”, ”Mycket samhällskunskap” eller ”Mycket naturvetenskap”. Miljö kunde uppfattas av många som ”En kompromiss” eller ”I samklang med omvärlden”. Därför hade påståenden som dessa tagits med för att se om eleverna också uppfattade det på samma sätt efter det de fått arbeta tvärvetenskapligt. En annan förändring var att vi hade skurit ned på många av de påståenden som vi använt oss av i enkäten för naturvetenskap. I huvudsak var det för att vi inte vill trötta ut eleven, så att vi fick svar som vi kan lita på. Enkäten om miljö finns i bilaga 1.

4.1.4. Enkät med öppna frågor

För att ta reda på hur eleverna uppfattade detta projekt och hur de ville att undervisning skulle vara gjorde vi en enkätundersökning efter att undervisningsserien var avslutad. Anledning till att vi valde att ha dessa frågor i enkätform var att vi ville få med alla elevers syn och åsikter och kunna koppla detta till våra forskningsfrågor. En enkät med öppna frågor är enligt Ekholm & Fransson (1994) svårare att tolka än en med fasta svarsalternativ. Strukturellt ligger den mellan en enkät med fasta svarsalternativ och en intervju. En fördel med ett sådant förfarande är att enkäten med lätthet kan distribueras till många individer och nackdelar är att den kan misstolkas och inga följdfrågor kan ställas. Frågorna finns att beskåda i bilaga 1. De öppna frågorna i enkäten var avsedda att besvara två av våra forskningsfrågor: ”Hur upplever eleven det att arbeta med öppna frågor?” och ”Hur upplever eleverna sitt ansvarstagande när de arbetar med öppna frågor?”.

De flesta av frågorna var kopplade till vår forskningsfråga om hur eleverna upplevt att arbeta med öppna frågor. För att få en överskådlig bild av vad eleverna tyckte om arbetssättet med öppna frågor ställde vi frågan om eleverna var villiga att arbeta på samma sätt igen. Graden av inställning till arbetssättet kunde dock skifta och därför frågade vi eleverna om vilket arbetssätt de helst skulle vilja arbeta med om de fick välja själva. Delkursen har dock inte bara bestått av det öppna arbetssättet. Redovisningen var i form av rollspel. Det var inte lätt att urskilja rollspelet från det öppna arbetssättet och därför frågade vi eleverna om vad de tyckt om att redovisa i form av rollspel. Hur arbetet lyckas kan också det påverka elevens attityd till

arbetssättet. Därför ställde vi dessutom en fråga om eleverna varit nöjda med resultatet. Om eleverna har haft svårt att förstå arbetsuppgiftens upplägg är det troligt att detta medför att de ser negativt på arbetssättet och kan därför vara en trolig orsak till att eleverna inte vill arbeta på samma sätt igen. Därför frågade vi om uppgiften var svår att förstå. Genom att fråga eleverna om de kunde ha använt tiden bättre ville vi få reda på om eleverna upplevt någon tidspress och om de har haft svårt att ta det ansvar att komma igång som arbetssättet kan innebära. Eftersom arbetet skulle utföras i grupp ville vi få reda på hur eleverna upplevt fördelningen av arbetet inom gruppen och vi frågade därför om arbetet hade varit rättvist fördelat. Även denna fråga kunde ha både med inställningen till arbetssätt och med uppfattningen om ansvar att göra genom att elever kanske inte tyckte att alla har gjort vad de skulle. Genom dessa båda frågor berörde vi därmed både frågan om elevernas uppfattning om arbetssättet och om hur eleverna har uppfattat ansvarstagandet. Dessutom ställde vi en mer direkt fråga om eleverna uppfattade att de med det arbetssätt vi använt fått ta större ansvar än vid traditionell undervisning.

4.2. Intervju

En intervju är enligt Ekholm & Fransson (1994) flexibel och kan situationsanpassas. Om en person inte besvarar en fråga tillräckligt uttömmande eller missuppfattar frågan finns det möjlighet att ställa följdfrågor för att få svar med den inriktning och den precision som önskas. En nackdel med intervjuer är att de tar tid att utföra och tolka. Dessutom måste tillräckligt många personer hittas som är villiga att intervjuas. Därför har antalet intervjuade här begränsats till sex personer, vilket också motsvarar det antal elever som var villiga att intervjuas. Eleverna representerar fyra av sex grupper i elevernas grupparbete. Helst hade vi velat få med en av klassens två flickor på intervju, men ingen av dem ville ställa upp.

Ekholm & Fransson (1994) förordar att syftet med intervjun tydligt klargörs. Syftet med intervjun klargjordes redan på tidigt stadium för eleverna. De var minderåriga och därför har en lapp lämnats hem för påskrift av föräldrarna, där vi också passat på att ange syfte med intervjun och en försäkran om elevernas anonymitet. De elever som valdes ut för intervju fick också reda på hur länge intervjun skulle vara, vilket Ekholm & Fransson (1994) rekommenderar. För att få struktur på intervjun sammanställdes några huvudfrågor, vilka finns nedtecknade i bilaga 2.

Liksom de öppna frågorna handlade intervjufrågorna till viss del om hur eleverna har uppfattat arbetssättet, framförallt genom en direkt fråga om hur eleven uppfattat arbetssättet. Vi har också gått in på kunskap och lärande. Intervjuerna tog upp både frågor som behandlar elevernas syn på vad kunskap är, vilket typ av kunskap som eleverna uppfattade att de fått med sig genom arbetssättet med öppna frågor och hur djupt eleverna tyckte att kunskaperna sitter. Beträffande lärande har vi gått in på det socialkonstruktivistiska perspektivet och frågat eleverna om de har kunnat lära av varandra. Den senare frågan ställdes indirekt genom frågan: ”Vad tror du att du kommer att komma ihåg om ett halvt år?”. Vi ställde även en fråga över hur eleverna uppfattat det egna ansvaret för att få en närmare beskrivning av detta än vad de öppna enkätfrågorna kunde ge. Frågorna ställdes inte i någon speciell ordning, utan där det bäst passat in i samtalet.

4.3. Loggbok

Enligt Egerbladh & Tiller (1998) är loggboken en förenklad och mer faktaorienterad skrivform, där man skriver ned det som hänt, ofta i kronologisk ordning. Loggbok förs lämpligen efter var lektion eller arbetsdag och innehåller tillräckligt för att kunna återskapa dagens händelser. Vårt syfte med att använda loggboken som redskap var dels att göra en självreflektion över hur vi använde öppna frågor i undervisningen och dels som dagbok. På så sätt var loggboken en typ av observation, men ändå inte, eftersom vi inte var observatörer. Vi var i högsta mening delaktiga i det förhoppningsvis flerstämmiga klassrummet.

5. Uppläggning och genomförande

5.1. Elevprojekt

Vi har utfört en studie om öppna frågor där elever fått arbeta, mestadels gruppvis, med området miljö som delkurs i ämnet naturkunskap. Eleverna som ingår i undersökningen gick första året på ett tekniskt program på en större gymnasieskola. Studien gjordes från början i två klasser. Klass A, som var en mycket svag klass, bestod av 29 elever, varav tre var flickor, och Klass B bestod av 21 elever, varav två var flickor. Eleverna fick arbeta gruppvis med eget valda projekt. Projekten bestod i att fylla fasta ramar med innehåll. Arbets sättet eleverna har fått använda har i sin helhet varit öppet, men ändå finns det inslag i det som har varit mindre öppna. Dessa inslag har tillhört ramarna. Till ramarna hörde både de instruktioner som eleverna fått, som finns i bilaga 3, och elevernas grupper, rollspel och artiklar. Som förebild till projektet har vi använt oss av Kolstøs (2001) exempel, som finns beskrivet i kapitel 2.4. Kolstø har dock inte använt sig av några elevproducerade artiklar. Den delen har vi själva lagt till. Men vi upplever skrivandet av artiklar som öppen eftersom eleverna i rollen som journalister själva fick välja intervjufrågor och eleverna själva fick välja både typ av tidning och på så sätt också vinkling av innehåll. Delkursen pågick i fem veckor med en lektion i helklass per vecka och en lektion i halvklass varannan vecka. Sista veckan, som var redovisningsvecka, bestod av två lektioner i helklass. Varje lektionstillfälle varade i 60 minuter.

Som introduktion till projektet använde vi oss av ett exempel som hämtades från verkligheten på ett livsmedelsföretag där en av oss har arbetat. Framställningen för eleverna var i form av ett rollspel. En av oss spelade där representant från kommunens reningsverk och en spelade företagets laboratorieförstaperson. Vi berättade om hur störningar uppstod i kommunens reningsverk på grund av företagets produktion och bad eleverna att komma med förslag på lösning. Eleverna från varje klass kom med flera konstruktiva förslag.

Grupperna var indelade i förväg och bestod av 3-5 personer. Detta är något som Stenaasen & Sletta (2000) förordar. Hänsyn togs till laborationsgruppindelning och flickorna i klasserna placerades på grund av att de var så få i samma grupp, vilket Tallberg Broman (2002) rekommenderar. Vi var rädda att de skulle hamna för mycket i skymundan annars. Elevgrupperna valde själva vad de ville arbeta med. Till hjälp hade de en färdig lista för att

anpassa oss till både de elever som har lätt att välja och de som behöver mer stöd (Ladberg, 2000). Gruppernas val i klass B av projekt finns i tabell 1.

Tabell 1: Gruppernas olika val av projekt i klass B.

Grupp	Ämne	Antal medlemmar	Intervjuade elever
Grupp 1	Fossila Bränslen	3 st.	Joel och Mattias
Grupp 2	Ozonlagret	3 st.	
Grupp 3	Kärnkraft	4 st.	Tomas och Jonas
Grupp 4	Översvämningshot	3 st.	
Grupp 5	Ökenspridning	4 st.	Alexander
Grupp 6	Eldrivna bilar	5 st.	Tobias

Projektets innehåll sökte eleverna med hjälp av Internet, tidningsartiklar eller information från böcker som behandlade området som de valt att arbeta med. De fick själva välja på vilket sätt de ville söka. Till hjälp fick elevgrupperna en ram, som finns i bilaga 3. Med hjälp av denna ram skulle eleverna ta reda på vilka intressenter som kan fanns i frågan de valt att arbeta med. Genom att sätta sig in i de enskilda intressenternas situation skulle eleverna försöka sätta sig in i intressenternas olika åsikter och värderingar. Nästa uppgift var att bryta ner åsikterna i olika fack. Eleverna skulle sedan bedöma om åsikterna var relevanta. Hos de åsikter som var relevanta skulle validiteten kontrolleras. Vi som lärare gick runt och stödde de olika grupperna i de olika momenten. Projektet gick inte att genomföra i en av klasserna, klass A, på grund av stor frånvaro, varför vi valde att avbryta projektet i den klassen och fortsätta med mer traditionell undervisning. Hädanefter har vi valt att endast referera till klass B. Ingen av grupperna i klass B kollade upp validitet och reliabilitet, vilket var nytt för eleverna. I anslutning till undervisningen genomfördes dessutom stationslaborationer med anknytning till miljö, men utan större koppling till elevernas projekt.

Redovisning i klass B gjordes på två sätt, i form av rollspel och i form av att skriva en tidningsartikel. De sista timmarna innan rollspelsredovisningen gick åt till att knyta ihop projektet och till att föra över fakta, fenomen och argument i form av rollspel. Redovisningen delades upp på två dagar med tre gruppredevisningar per dag. Alla elever hade åstadkommit en rollspelsredovisning. Vid ett par av redovisningarna fick klassen möjlighet att rösta i en

fråga. Vid varje redovisning spelade en annan grupp rollen av journalister. De skulle genom rollspelets debatt och egna öppna frågor få ihop så mycket material att de kunde skriva en artikel. Artikeln, som var en hemläxa, lämnades in veckan därpå.

5.1.1. Rollspel

I detta projekt har rollspel endast använts som en redovisningsform. Eleverna fick bygga upp sina rollspel helt på egen hand och på så sätt få utlopp för sin fantasi. Wiens (1993) har föreslagit att rollspel kan användas i undervisningen i liknande områden, men har inte gjort någon beskrivning av hur detta gjordes. Våra elever fick utgå från material som de hade hittat via Internet eller skolbiblioteket. En del av materialet från Internet var kortversioner av tidningsartiklar, där det fanns olika intressenter angivna. Flera av de intressenter, som eleverna valde hade förebild i sådana verkliga intressenter, även om eleverna var kreativa och genom tolkningar av annat material även hittade fram fler troliga argument. Vi hade flera syften med att använda rollspel. Vi ville skapa en lite friare debatt än den Simonneax (2001) beskriver. Vi ville få in fler röster i klassrummet än vad där i verkligheten fanns och kunna kopiera någons känslor i en social situation, vilket Alkin & Christie (2002) tar upp. Eleverna gjorde sitt bästa för att sätta sig in i de olika rollerna. Ett annat syfte med rollspelsredovisningen var att få en redovisning i en konstlad miljö som ändå skulle kännas relativt naturlig (Alkin & Christie 2002). Som resultat fick vi sex stycken rollspel, som inte bara roade oss som undervisat, utan också klasskamraterna. Vid varje rollspel var det dessutom en elevgrupp som på sätt och vis också spelade med i rollspelet. De hade rollen som journalister. Utifrån det som sades under spelet och utifrån de frågor som de fick chans att ställa, skulle dessa journalister sammanställa var sin artikel. Sålunda var varje elev delaktig i två rollspel, dels som debattdeltagare och dels som journalist. Eftersom vi dessutom har använt rollspelet som redovisningsform har det också varit ett sätt för oss att ta reda på elevernas kunskaper.

6. Genomgång av primärmaterial

Alla undersökningar påverkas enligt Säljö (2000) av den kontext där den görs. Detta gäller oavsett om det är vad människor säger, skriver eller gör som undersöks. Det vi får reda på i t ex en intervju är vad personen i fråga i hastigheten kommer på och finner rimligt att säga.

6.1. Enkäter

Enkäterna om elevernas attityd till naturvetenskap och miljö presenterades före vår delkurs och direkt efter det den var genomförd. Exakt samma enkäter presenterades vid båda tillfällena. Efter delkursens slut lade vi till en enkät där vi undersökte elevernas syn på projektet. Enkäterna fylldes i under lektioner i naturkunskap.

6.2. Intervjuer

Intervjuerna skedde under två dagar. Den första intervjun, den med Tomas, var den ende som ägde rum den första dagen. Övriga intervjuer ägde rum den andra dagen. En av oss har haft huvudansvaret för samtliga intervjuer, detta för att minimera skillnaderna mellan intervjuerna. Under endast två av intervjuerna var vi båda närvarande, nämligen under intervjuerna med Joel och Alexander. Dessa två intervjuer var de första som ägde rum den andra dagen. Anledningen till att vi valde att endast låta en av oss närvara under övriga intervjuer var att vi uppfattade det som hämmande för den intervjuade när vi båda var närvarande. Intervjuerna skedde i två salar som var välbekanta för de intervjuade. Intervjuerna tog cirka 10 minuter var. Samtliga intervjuer har bandats och transkriberats av den person som har intervjuat.

7. Redovisning av resultat

7.1. Enkäter

7.1.1. Förhållningssätt till naturvetenskap

Från den enkät av 30 påståenden som eleverna skulle ta ställning till har en rankinglista tagits fram som redovisade de viktigaste valen (Se bilaga 1). Det var två faktorer som var intressanta. Det ena var: ”Vad anser eleverna vara förknippat med naturvetenskap?” och den andra ”Vilka förändringar kan vi se i uppfattningen om naturvetenskap?”. Tabellerna är redovisade så att affektiva påståenden redovisas först. Därefter kommer de intentionella och sist de värderande.

Eleverna i Klass B ansåg från början att naturvetenskap var ”Allvarsamt” och ”Framåt”. De affektiva påståendena ”Flummigt”, ”Omtänksamt” och ”Känslokallt” förknippades inte med naturvetenskap (Se tabell 2).

Tabell 2: Affektiv inställning till naturvetenskap i Klass B före och efter delkursen och de största förändringar som har skett under perioden.

Argument	Andel före (%)	Andel efter (%)	Skillnad (%)
Allvarsamt	52	33	-19
Framåt	33	24	
Grundlig	29	29	
Engagerande	19	33	+14
Nördigt	19	0	-19
Eftertänksamt	19	10	
Flummigt	5	0	
Omtänksamt	5	5	
Känslokallt	5	5	

Intressant var också skillnaden i uppfattning före och efter kursen. Det visade sig att störst utslag i det affektiva området gav ”Engagerande” som ökade medan ”Nördigt” minskade från en relativt låg nivå. Även ”Allvarsamt” minskade.

Eleverna i Klass B tyckte att naturvetenskap intentionellt var ”Bra för man får lära sig hur naturen utnyttjas” och att det var ”Viktigt om man vill ha ett intressant arbete” (Se tabell 3). Samma två påståenden bibehöll sin placering från tiden före vår kurs till efter kursen.

I det intentionella området skedde elevernas förändring i ”Bra om man vill behärska världen” och ”Bra om man vill skriva en artikel”. De övriga påståendena valdes på ungefär samma nivå som före.

Tabell 3: Intentionell inställning till naturvetenskap i Klass B före och efter delkursen och de största förändringar som har skett under perioden.

Argument	Andel före (%)	Andel efter (%)	Skillnad (%)
Bra, för man lär sig hur naturen utnyttjas	71	71	
Viktigt om man vill ha ett intressant arbete	67	52	
Bra, för man har praktisk nytta	29	24	
Bra, för man lär sig behärska världen	5	38	+33
Bra om man vill skriva en artikel	0	24	+24

Värderingsmässigt sett ansåg eleverna att naturvetenskap framför allt var ”Intressant och spännande” och ”Allmänbildande” (Se tabell 4). Placeringsmässigt hade en omkastning skett mellan de två värderingarna. I botten låg ”Bäst för pojkar”, ”Bäst för flickor”, ”Demokratiskt upplagt” och ”Auktoritärt”. Som synes ansåg Klass B att varken naturvetenskap var mer lämpad för pojkar än för flickor.

I det värderande området hade elevernas uppfattning förändrats så att ”Insikt om världen” ökat och de tre inte helt olikartade påståendena ”Krävande för eleverna”, ”Svårt att förstå” och ”Bra för plugghästarna” minskat kraftigt.

Tabell 4: Värderingsmässig inställning till naturvetenskap i Klass B före och efter delkursen och de största förändringar som har skett under perioden.

Argument	Andel före (%)	Andel efter (%)	Skillnad (%)
Allmänbildande	76	90	+14
Intressant och spännande	76	76	
Nyttigt i vardagslivet	57	76	+19
Viktigt för samhället	52	67	+14
Bra för pluggästarna	52	24	-29
Krävande för eleverna	52	29	-24
Svårt att förstå	43	14	-29
Ger insikt om världen	33	71	+38
Främjande av helhetssyn	24	38	+14
Bra för pratkvartarna	19	0	-19
Lätt att förstå	10	14	
Bäst för pojkar	5	5	
En samling objektiva sanningar	5	10	
Bäst för flickor	5	5	
Demokratiskt upplagt	0	5	
Autoritärt	0	0	

7.1.2. Förhållningssätt till miljö

Den checklista av 18 påståenden som eleverna skulle ta ställning till har en rankinglista tagits fram som redovisar de viktigaste valen (Se bilaga 1). Det var två faktorer som var intressanta. Det ena var: "Vad anser eleverna vara förknippat med miljö?" och den andra "Vilka förändringar kan vi se i uppfattningen om miljö?". Tabellerna är redovisade så att affektiva påståenden redovisas först, därefter kommer de intentionella och sist de värderande.

Många av eleverna i Klass B ansåg från början att miljö var "Allvarsamt" och något "Eftertänksamt" (Se tabell 5). De affektiva påståendena "Flummigt", "Grundligt" och "Omtänksamt" förknippades inte i någon större utsträckning med miljö. Även om nivån höjdes för de affektiva påståendena låg de på en relativt låg nivå. Även om området får relativt få påståenden, skedde en märkbar förändring i att eleverna ansåg miljö blev mer engagerande efter delkursen.

Tabell 5: Affektiv inställning till miljö i Klass B före och efter delkursen och de största förändringar som har skett under perioden.

Argument	Andel före (%)	Andel efter (%)	Skillnad (%)
Allvarsamt	38	29	-10
Eftertänksamt	29	33	+5
Flummigt	14	14	
Engagerande	14	52	+38
Grundligt	10	19	+10
Omtänksamt	10	19	+10

Endast två påståenden presenterades i det intentionella området, varav ett ansågs vara någorlunda viktigt för eleverna (Se tabell 6). Miljö verkade inte vara ett ämne för att göra karriär. Ingen större förändring hade skett under delkursen.

Tabell 6: Intentionell inställning till miljö i Klass B före och efter delkursen och den största förändring som har skett under perioden.

Argument	Andel före (%)	Andel efter (%)	Skillnad (%)
Bra, för man lär sig hur naturen utnyttjas	52	43	-10
Bra, om man vill göra karriär	19	10	-10

I det värderingsmässiga området var den största förändringen att eleverna uppfattade miljö som mer ”Allmänbildande” (Se tabell 7). Denna faktor ökade med 24 %. Övriga förändringar var relativt små, men dock visade de att ett skifte mellan att eleverna uppfattade miljö som ”Mycket teknik” och ”Mycket samhällskunskap” hade skett.

Tabell 7: Värderingsmässig inställning till miljö i Klass B före och efter delkursen och de största förändringar som har skett under perioden.

Argument	Andel före (%)	Andel efter (%)	Skillnad (%)
Mycket naturvetenskap	62	57	-5
I samklang med omvärlden	48	29	-19
Allmänbildande	43	67	+24
Nyttigt i vardagslivet	43	57	+14
Intressant och spännande	33	33	0
Främjande av helhetssynen	29	14	-14
Mycket ekonomi	24	19	-5
Mycket teknik	24	14	-14
Mycket samhällskunskap	14	29	+14
En kompromiss	14	14	0

7.1.3. Öppna enkätfrågor

De öppna frågorna ställdes i enkätform till alla elever i Klass B efter delkursens slut. Frågorna var åtta till antalet och här följer en sammanställning av hur eleverna har svarat på de olika frågorna. Svaren på frågorna redovisas här i löpande text. En sammanställning av elevsvaren finns i bilaga 4.

Arbetet i grupperna har i stort sett varit jämnt fördelat, med undantag för tre elever som hamnat i en grupp där någon elev varit sjuk eller där en person inte gjorde så mycket. Många elever (ca 62 %) ansåg sig ha kunnat använda tiden bättre. Några elever skyllde på att de var omotiverade, det var för slapt, att de inte förstod uppgiftens utförande. Att uppgiften var svår att förstå tyckte 33 % av eleverna, speciellt i början. Flera (29 %) tyckte inte om att redovisa projektet i form av rollspel, medan andra elever tyckte att detta kändes roligt och annorlunda mot normalt och att det var roligare att lyssna på. Ungefär hälften var nöjda med sitt resultat. Vissa tyckte att deras eget utförande kändes dåligt när de sett andras och andra tyckte att det hade varit svårt på grund av att informationen var svårtolkad. En fråga om ansvaret för det egna lärandet blev större än traditionell undervisning fick ett tudelat svar. Drygt hälften (62%) av eleverna tyckte att så var fallet med en angiven anledning ”Svår kontroll för lärare”, men 19 % av eleverna tyckte precis tvärt om. En av dessa angav ”Vi har jobbat så här innan” som anledning. Om eleverna skulle fått välja helt fritt hade många valt mer mot traditionell

undervisning med läroböcker. Flera av eleverna hade hellre velat arbeta självständigt och flera elever (5 st.) föredrog faktiskt att arbeta på detta sätt. Av klassens 21 elever var 12 positiva till att arbeta på detta sätt någon annan gång, fem personer kunde tänka sig det och fyra personer ville inte.

7.2. Förhållandet mellan attityd och arbetssätt

Vi jämförde elevernas förhållningssätt till arbetet och de attityd- och känslorelaterade argument de fick kryssa i på enkäterna för att se om det möjligtvis kunde finnas något samspel. Detta var möjligt eftersom attitydenkäterna och enkäterna med öppna frågor var sammanhängande. Liksom attitydenkäterna delar vi här upp jämförelserna i naturvetenskap och miljöämne. Vi har här valt att dela in eleverna efter hur de hade uppfattat arbetssättet. De elever som var negativa till att arbeta på det sätt de fått göra igen och de som var tveksamma till det har hamnat i en grupp. Vi har kallat denna grupp för ”Tveksamma till arbetssätt”. Övriga elever, d.v.s. de som kunde tänka sig att arbeta på det sätt de fått göra igen har vi placerat i gruppen ”Positiva till arbetssätt”.

7.2.1. Naturvetenskap

Enkäten för naturvetenskap var i detta fall rätt svårtolkad. Vi har utgått från de alternativ i attitydenkäten som verkade ha gett högst skillnad mellan elevgrupperna. I tabell 8 finns andelen ur de båda grupperna som har valt ett visst alternativ. I tabellen finns också angivet hur många som hörde till respektive grupp och hur många totala ikryssningar som i genomsnitt gjorts per elev i respektive grupp. Eleverna som var tveksamma till arbetssättet hade en tendens att tycka att naturvetenskap var mer ”Allvarsamt” och mindre ”Engagerande” än sina mer positivt inställda klasskamrater bland de argument som hör till de affektiva. De som var positiva till arbetssättet hade en tendens att tycka att arbetssättet var mer ”Allmänbildande”, ”Intressant och spännande” och ”Nyttigt i vardagslivet” än sina mer negativt inställda klasskamrater. Skillnaden för ”Intressant och spännande” och ”Nyttigt i vardagslivet” är dock inte speciellt stor. De negativa eleverna hade en tendens att tycka att naturvetenskap var ”Krävande för eleverna”, men samtidigt tyckte de att naturvetenskap var ”Bra, för det ger praktisk nytta” i större avseende än sina mer positivt inställda arbetskamrater.

Tabell 8: Jämförelse mellan hur de som var positiva till vårt arbetssätt och de som var negativa har kryssat några attribut för naturvetenskap.

	Tveksamma till arbetssätt	Positiva till arbetssätt
Antal elever	9	12
Antal ikryssningar per elev	9,4	8,2
Allvarsamt (Affektivt, %)	44	25
Engagerande (Affektivt, %)	22	42
Allmänbildande (Värderande, %)	78	100
Intressant och spännande (Värderande, %)	67	83
Krävande för eleverna (Värderande, %)	44	17
Nyttigt i vardagslivet (Värderande, %)	67	83
Bra, för man har praktisk nytta (Intentionellt, %)	44	8

7.2.2. Miljöämne

Det var en elev som inte hade kryssat i några attribut för miljöämnet. Vi har här valt att räkna bort honom. Siffror för jämförelserna finns i tabell 9. De elever som var tveksamma till arbetssättet hade en tendens att tycka att miljöämnet var mindre ”Allvarsamt” och mer ”Engagerande” än vad deras mer positiva klasskamrater gjorde. En stor skillnad i resultatet var att de elever som var positiva till arbetssättet tyckte att miljöämnet innehöll ”Mycket naturvetenskap”, vilket inte så många i den tveksamma gruppen gjorde. Däremot var skillnaden så liten beträffande ”Allmänbildande” att vi räknar det som lika. De som tyckte arbetssättet var negativt hade dock en större tendens att tycka att miljöämnet var ”Nyttigt i vardagslivet”.

Tabell 9: Jämförelse mellan hur de som var positiva till vårt arbetssätt och de som var negativa har kryssat några attribut för miljöämnet.

	Tveksamma till arbetssätt	Positiva till arbetssätt
Antal elever	8	12
Antal ikryssningar per elev	6,1	5,4
Allvarsamt (Affektivt, %)	25	42
Engagerande (Affektivt, %)	75	42
Allmänbildande (Värderande, %)	75	67
Mycket naturvetenskap (Värderande, %)	25	83
Nyttigt i vardagslivet (Värderande, %)	75	50

7.3. Intervjuer

Samtliga elever heter något annat än vad som här angivits. Schema över gruppindelning se tabell 1 (kap. 5.1). Intervjuerna i sin helhet finns i bilaga 5.

7.3.1. Intervju med Tomas

Tomas har arbetat i samma grupp som Jonas, som också har blivit intervjuad. Tomas hade inte stor vana att arbeta i grupp före detta projekt och var från början negativt inställd. Han uttryckte detta med: ”[---]Och kanske också att, det är faktiskt rätt bra ändå att arbeta i grupp, fast jag inte egentligen tyckte det.[---]”. Tomas har arbetat med kärnkraft. Han kände inte övriga medlemmar i gruppen särskilt väl innan, vilket han tror var bra, eftersom han tror att det hjälpte dem att fokusera sig på arbetsuppgiften. Arbetet har gruppen delat demokratiskt emellan sig. Tomas är nöjd med gruppens resultat, men tycker att vissa på grund av nervositet inte fick sagt allt under redovisningen. Tomas ser det som positivt att gruppmedlemmarna har fått ta mer ansvar än vid traditionell undervisning. Tomas tycker att han genom gruppens olika åsikter har lärt sig mycket genom projektet och tycker även att han lärt sig av andra gruppers redovisningar. Av detta tror Tomas att han kommer att minnas över hälften ett halvår senare. Dock tycker Tomas inte om artikeln, som han tycker hör hemma i ämnet svenska. Han hade hellre sett ett muntligt referat mellan grupperna.

7.3.2. Intervju med Joel

Joel har arbetat i en grupp med Mattias, som han känner sedan tidigare, och en person som varit sjuk under större delen av projektet. Joel tycker att det har varit positivt att få bestämma själv, men hade velat att eleverna själva hade fått ställa samman grupperna. Gruppen har fungerat demokratiskt och fått kompromissa ibland, vilket Joel tror han kommer att ha god nytta av i framtiden. De hade svårt att komma igång och fick tidsnöd mot slutet och fick lägga ner tid på rasterna för att bli färdiga med rollspelet. Till redovisningen var gruppen fulltalig, vilket Joel tycker störde arbetet med rollspelet. Joel känner sig inte nöjd med gruppens presentation och tycker så här efteråt att han skulle ha jobbat mer. Joel uttrycker sig spontant faktamässigt om kunskap, men visar när han nämner sitt eget projekt på en viss förståelseinriktning. Han tycker att han har lärt sig lite grann om fossila bränslen av de andra i gruppen, vilket han tror var det tillsammans med artikeln om elbilar han kommer att minnas ett halvår senare. Dock tycker han inte att han minns så mycket av övriga redovisningar. Mest stolt är Joel över artikeln.

7.3.3. Intervju med Alexander

Alexander tycker inte att det är så speciellt roligt med naturvetenskap men att det har varit roligt att arbeta i grupp och är därför positiv till detta projekt. Faktasökning har varit svårt. Gruppen sökte först på Internet om Ökenspridning, men Alexander upplevde att sökande via biblioteket fungerade bäst. En i gruppen gjorde inte speciellt mycket, men i slutet lyckades övriga gruppmedlemmar delegera en uppgift till denne elev. I övrigt fungerade det bra. Redovisningen kändes svår, eftersom det kändes omöjligt att sätta sig in i en situation som Jonas egentligen inte tycker han hade någon aning om. Dessutom kändes det konstigt när klassens lärare ersatte en frånvarande elev. Men rollspelet var ändå det roligaste, eftersom han tycker att rollspel är ett roligt sätt att redovisa på. Alexander tycker att han fått ta mer ansvar vid den här typen av redovisning, än vid traditionell undervisning, vilket han uppfattar att alla i gruppen utom en person har gjort. Han tycker det är lättare när läraren skriver upp och förklarar. Alexander tycker att han har lärt sig mycket om ökenspridningen, även av andra i gruppen. Han har också förbättrat sin förmåga att arbeta i grupp och anteckna samt ”få en viss styrsel när man har debatt”. Det Alexander tror att han kommer att minnas om ett halvår är fakta om ökenspridning och fossila bränslen.

7.3.4. Intervju med Jonas

Jonas har tillhört samma grupp som Tomas och tyckte att det har varit roligt att arbeta med projektet, detta på grund av att han tycker om att jobba i grupp och kunna ta hjälp av varandra. Alla i den demokratiska gruppen tog för sig. Dock fick Jonas inte riktigt fram det han ville ha sagt vid redovisningen, eftersom han upplevde det som att motståndet var för litet. Jonas tycker att ansvaret vid denna typ av arbete nästan är mindre än vid traditionell undervisning. Kanske beror det på att han normalt tar ett stort ansvar för sitt lärande vilket han uttrycker: ”Man får göra lite hemma och det mesta i skolan.”. Jonas tycker att han har lärt sig fakta, hur man arbetar tillsammans och hur arbetet kan läggas upp av de andra i gruppen. För Jonas är kunskap att kunna argumentera mot någonting eller förklara för folk som inte vet. Han tror att han kommer att komma ihåg mycket ett halvår senare. Han har precis berört kärnkraft i nian, och har också lärt sig om ökenspridningen på grund av artikeln. Det var dock svårt att både anteckna och lyssna. Han hade velat ha mer information om artiklarnas struktur.

7.3.5. Intervju med Mattias

Samarbetet mellan Mattias och Joel fungerade bra, men det blev störningar eftersom den tredje personen endast var där vid första och sista arbetstillfället. Projektarbetet har varit svårt,

eftersom gruppen inte riktigt förstod hur arbetet skulle utformas i redovisningen och att gruppen inte tog tag i arbetet ordentligt eftersom den saknade egen drivkraft. Planering saknades, de letade fakta och försökte skriva ihop något. Han tycker inte det var svårt att hitta fakta, men fann svårigheter i att omsätta fakta i ett rollspel och föredrar att redovisa traditionellt. Tiden blev knapp i slutet, så annan tid behövde läggas ned. Det Mattias är mest stolt över är att ha åstadkommit någon redovisning överhuvudtaget. Mattias är varken nöjd med rollspel eller artikel. Han tycker att han hade skrivit för mycket i punkter i jämförelse med andra i artikeln och att han kunde ha varit mer seriös. Mattias tycker att allt ansvar för lärandet läggs på eleven vid den här typen av arbete, inget läggs på läraren. Mattias tycker inte att han har lärt sig något under projektet. För Mattias är kunskap mycket inriktat på fakta, det vill säga sådant som man har i huvudet, så man inte behöver använda böcker. Dock tror Mattias att han någon gång i framtiden, när han blivit mer van, kan tänka sig att redovisa i form av rollspel.

7.3.6. Intervju med Tobias

Tobias tycker mycket om att arbeta med denna typ av projekt, eftersom det både har varit muntligt och skriftligt. Han tycker om att arbeta i grupp och kunna hjälpas åt att tänka ut saker tillsammans. Tobias ser positivt till det som är nytt. Det som har varit svårast med arbetet har varit att få tag på fakta om elbilar. Gruppen har endast sökt på Internet. Den jämställda gruppen byggde sin debatt på en PowerPoint presentation, och planerade en del inför redovisningen, vilket har kunnat göras helt i skolan. Tobias ser det som att gruppen har ett gemensamt ansvar vid den här typen av arbete, och eftersom ansvaret då är delat får var och en mindre ansvar än annars. Vad Tobias tycker han har lärt sig i och med projektet är att skriva en artikel. Han ser inte sådant som han gjort innan som något han lärt sig nu. Kunskap är enligt Mattias både fakta och färdighet. Han är nöjd med både artikeln och redovisningen.

7.4. Loggbok

Vi försökte vid extraktionen av loggboken koncentrera oss på att tolka ut det som har med kommunikation, känsla eller kunskap och lärande att göra.

Eleverna i Klass B hade vana vid att arbeta vid datorer. Endast en elev behövde hjälp vid sökandet via Internet. En grupp, ökenspridning, sökte även på biblioteket via artikelsök. Ökenspridningsgruppen upplevde svårighet med att söka fakta, framför allt i böcker. En elev,

som vid ett tillfälle var ensam i översvänningsgruppen, gick vid detta tillfälle tillbaka för att kolla upp naturvetenskapligt fenomen via Internet.

Eleverna kändes motiverade att söka material via Internet, men vi upplevde ett visst motstånd mot att söka på andra sätt. Ett par av elevgrupperna behövde drivas på under projektets gång. Vid något tillfälle upplevde vi det som att eleverna var trötta. En elev i ökenspridningsgruppen fick en påstötning vid ett tillfälle, eftersom han försökte undvika att arbeta. Några elever hade svårt att koncentrera sig lektionen innan redovisningen, men var lätta att motivera igen på grund av den nära förestående redovisningen. Rollspelet kändes engagerande för publiken.

Grupperna som arbetade med eldrivna bilar och kärnkraft arbetade självständigt. De gjorde självständigt rollfördelning, argumentationsfördelning och förde självständiga diskussioner. Översvänningsshot gjorde en intressent- och rollfördelning vid sitt tredje lektionstillfälle. En diskussion om kopplingen till globala klimatförändringar fördes med gruppen. I ökenspridningsgruppen var det en elev som inte gjorde speciellt mycket, försökte vid första tillfället efter sökandet slå i oss att han inte kunde läsa. Rollfördelningen gjordes ett par lektioner innan redovisning och argument diskuterades. Eleverna delegerade en redovisningsuppgift om naturvetenskaplig karaktär till den arbetskygga gruppledaren. Ozonlagergruppen fick börja om med rollfördelning och argument på grund av missförstånd. Gruppen som höll på med fossila bränslen saknade drivkraft och behövde påstötningar.

7.5. Rollspel

7.5.1. Fossila bränslen

Gruppen bestod av tre personer, som illustrerade rollspelet i form av oljeshejk, greenpeaceanhängare och bilist. Gruppen var medveten om att naturgas, kol och olja är fossila bränslen. De hade dock valt att fokusera rollspelet på utsläpp från bilar och gruppen föreslog alternativ till bensin såsom el och biogas. Samhällsvetenskapliga alternativ såsom kollektivtrafik togs också upp. Det enda naturvetenskapliga fenomen, som gruppen tog upp i samband med redovisningen, var växthuseffekten. Övriga fenomen tappades bort. Gruppen kändes lite ojämn i redovisningen. Speciellt en elev som under perioden varit mycket borta kom i skymundan. Journalisterna ställde relevanta, om än enkelspåriga frågor.

7.5.2. Översvämningshot

Gruppen bestod av tre personer, som hade rollerna som boende, kommunalpamp och fördelare av ordet. Gruppen tog upp översvämningsorsaker såsom lågland och global uppvärmning och hade några argument för och emot att bygga vallar. De tog också upp ekonomiska aspekter såsom bidrag från staten. Ett förslag på att bygga dammar längre uppåt floden kom också upp. Eleverna berättade vidare om att den globala uppvärmningen förorsakade ismältning som gav upphov till mer regnande. Vi kunde se en helhetssyn hos gruppen, men en av eleverna spelade en onödigt tillbakadragen roll.

7.5.3. Ökenspridning

En av eleverna var frånvarande under redovisningen, varför klassens lärare hoppade in som president. De närvarande eleverna, tre till antalet, spelade Kofi Annan, greenpeaceanhängare och bonde. En av eleverna, som under arbetet inte gjort speciellt mycket, gjorde en bra introduktion till debatten. Orsaker till ökenspridningen som kom upp var växthuseffekten och nedhuggning av skog för odling. Eleverna såg flera förslag till åtgärder, men att det fanns bakomliggande problem som kanske också behövde åtgärdas för att ge resultat. Kort sagt hade eleverna både tagit med ekonomiska och naturvetenskapliga argument samt värderingar.

7.5.4. Kärnkraft

Denna grupp gav ett mycket gott intryck under redovisningen. En person var dock rätt ytlig i sina inlägg och kändes dåligt förberedd. Gruppen hade fördelat rollerna på två som var positiva till kärnkraft, en som var negativ och en debattledare. Gruppen tog upp aspekter mot kärnkraft som t ex terroristhot, strålningsrisker och förvaring av bränsle. Som motargument kom att det numera har utvecklats metoder för att förkorta halveringstiden för bränslet avsevärt. De nämnde att man faktiskt har god säkerhet med två olika organ i Sverige och att svenska kärnkraftverk aldrig har varit så dåligt skötta säkerhetsmässigt som det i Tjernobyl.

7.5.5. Eldrivna bilar

Denna grupp bestod av fem personer, däribland klassens två flickor. De började redovisningen med en PowerPoint presentation, som på grund av att den gick lite väl snabbt gick oförmärkt förbi. Inledningen var för övrigt bra. Rollerna var fördelade på till exempel biltillverkare, oljeföretagsrepresentant och debattledare. De talade om att bilar inte var ensamma om att bidra med koldioxid till växthuseffekten och berättade om elbilars prestanda och utveckling. Att vara emot elbilar var enligt gruppen mycket av ett beteende, laddning av

elbilar kräver tid. Dessutom måste infrastrukturen genom fler ställen där det går att ladda ändras för att projektet ska vara genomförbart. De talade också om att det stegrande oljepriset kunde göra att det blev mer aktuellt att använda elbil. Som alternativ hade eleverna förslag på en bil med hybridteknik. Presentationen kändes bra och fördelningen var jämn mellan de olika gruppmedlemmarna.

7.5.6. Ozonlagret

Gruppen bestod av tre personer. De gav ett blandat intryck vid sin redovisning. Inledningen var bra och gruppen hade klart för sig vad fenomenet handlade om och visste även vad som orsakade problemet och hur effekten på människorna blev. En i gruppen använde dock en del argument på fel sätt, t ex "Flyga runt ekvatorn" för att minska på effekten av ozonnedbrytning. De kom också med ett förslag, som åtminstone idag är orealistiskt, eljetmotorn. Eleverna tog även upp problematiken med kylskåp i U-länderna.

7.6. Artiklar

Alla elever utom en hade lämnat in sin artikel i tid. Anvisningarna som eleverna hade fått finns i bilaga 3. De hade valt olika typer av tidskrifter, men dagstidningar dominerade. Alla elever av dem som lämnat in utom en hade tagit med fakta, men i vissa fall har den naturvetenskapliga bakgrunden inte lyst igenom ordentligt och hos andra finns missuppfattningar av naturvetenskapliga fenomen. Ett par elever hade tagit reda på naturvetenskapliga fakta som inte hade tagits upp i rollspelen. Alla elever utom en hade på något sätt redovisat argument för eller emot miljöfenomenet, varav det för några framgick tydligare. Knappt 25 % av eleverna hade inte dragit några som helst slutsatser från kamraternas redovisning. För övrigt fanns graden från mycket svaga slutsatser till bra eller självständiga slutsatser (15 % av eleverna). Det var knappt 25 % av eleverna som beskrev egna ställningstaganden i sina artiklar. Sammantaget gav artiklarna ett gott helhetsintryck, men språket drog ner bedömningen på vissas alster.

8. Diskussion

8.1. *Forskningsfrågor*

8.1.1. **Attitydpåverkan i miljöområdet respektive naturvetenskap genom öppna frågor**

I detta avsnitt besvaras forskningsfrågan ”Hur påverkas attityden till miljöområdet och till naturvetenskap genom arbete med öppna frågor?”.

Attityder till Naturvetenskap

Vi genomförde vår delkurs fullständigt i Klass B. I vad mån kan man säga att eleverna behöll sin uppfattning och i vad mån ändrade man den? Inom det affektiva området är det samma höga nivåer för ”Allvarsamt”, ”Framåt”, ”Grundlig” och ”Engagerande”. ”Känslokallt” och ”Flummig” verkar inte vara förknippat med naturvetenskap. Detta resultat motsäger de som framkommit i tidigare publikationer (Sjøberg 2000, Lindahl 2003 och Solomon & Aikenhead 1984). Intressant är att en förändring inträffade i påståendet ”Nördigt”, som sjönk till noll. Detta kanske beror på att några elever hade förutbestämda uppfattningar som inte uppfylldes.

Inom det intentionella området var det samma påståenden som ansågs viktigast som Sjøberg (2000) beskriver. Preferenserna för ”Bra för att man lär sig hur naturen utnyttjas” och ”Viktigt om man vill ha ett intressant arbete” överensstämde väl med tidigare undersökningar. Intressant att notera är, att två för eleverna från början inte särskilt intressanta påståenden ökade. ”Bra, för man lär sig behärska världen” och ”Bra om man vill skriva en artikel” knyter faktiskt vår delkurs direkt till elevernas intentioner.

Av de tre olika typerna av attityder fick de värderande högst nivå jämfört med de affektiva och intentionella. Eleverna uppfattade naturvetenskap som ”Intressant och spännande”, ”Allmänbildande” och ”Nyttig i vardagslivet”. Dessa uppfattningar har också tidigare undersökningar kommit fram till (Sjøberg 2000, Lindahl 2003). Eleverna hade också den uppfattningen att naturvetenskap är ”Krävande”, ”Bra för plugghästarna” och ”Svårt att förstå”, vilka alla är krav som eleverna anser att naturvetenskap ställer på dem.

Attityder till miljö

Inom det affektiva området inom miljö fanns en uppfattning som förändrats kraftigt, även om det endast var hälften av eleverna, som ansåg sig ha den och det var ”Engagerande”. Det var faktiskt den enskilt största förändringen vi kunde se av alla förändringar. Jämfört med nivåerna inom det värderande området låg ”Engagerande” en god bit under.

De värderande attityden ”Allmänbildande” ökade från en hög nivå till en ännu högre. Att miljöfrågorna till sin karaktär är tvärvetenskaplig och spänner över många områden verkar leda till att förståelsen av omvärlden ökar och området blir därmed allmänbildande.

Sammanfattning

Sammantaget kunde vi i enkäterna se att undervisningssättet har stor betydelse för hur både naturvetenskap och det specifika ämnet miljö kommer att uppfattas. Eleverna upplevde större engagemang.

Sammantaget kan undervisningsformen i ett naturvetenskapligt ämne som miljö även ge effekter på naturvetenskap som sådan. I miljö finns många naturvetenskapliga ämnen representerade i en helhet. Om vi vill ändra attityden till naturvetenskap måste undervisningsformerna ändras. Intressant att notera är att påståendena inom det intentionella området ”Bra för man lär sig behärska världen”, ”Bra om man vill skriva en artikel” och ”Ger insikt i världen” alla ökade. Vi skulle vilja påstå att det berodde på delkursen i miljö. Av resultaten som särskiljde sig var ”Engagerande” och ”Allmänbildande” inom miljöområdet. Engagerande ligger inom det affektiva området och allmänbildande ligger inom det värderande. Speciellt ökningen av engagerande var anmärkningsvärd, då det var den största förändringen i undersökning överhuvudtaget. En av målsättningarna var att få eleverna mer engagerade. Vi kan med gott fog påstå att vi lyckades.

Elevernas attityder ändrades till både miljö och till naturvetenskap efter det att vi genomfört vår delkurs. Det kan ha berott både på undervisningens former och på undervisningens innehåll. Innehållet blir något annorlunda då eleven själv till stor del styr det, även om innehållet håller sig till ramen för delkursen. Vi anser dock att den huvudsakliga orsaken ser elevernas ändrade attityder står att finna i undervisningens former. Genom denna undersökning har vi visat att om vi ändrar undervisningen mot ett öppet arbetssätt så

förändras elevernas attityder till naturvetenskap bland annat i form av ett större engagemang. Detta gäller framförallt i det område som eleverna har arbetat, i detta fall miljöområdet.

8.1.2. Elevernas upplevelse av att arbeta med öppna frågor

I detta avsnitt ska vi företrädesvis försöka besvara följande forskningsfråga: "Hur upplever eleven det att arbeta med öppna frågor?". Till viss del har det varit svårt att skilja ut det i arbetssättet som hör till ramarna och det som hör till de öppna frågorna/det öppna arbetssättet. Vi kommer dock att i möjligaste mån skilja ut det som handlar om öppna frågor. Att rollspel normalt har brukat ge ett ökat intresse har framgått av den litteratur vi läst (Alkin & Christie 2002). Av de fyra elever som tyckte sämst om arbetssättet var tre också negativa till rollspelet och hade helst velat undervisas traditionellt. Enligt Eikseth (1988 i Stenaasen & Sletta) har elever som inte lärt sig att arbeta i grupp en tendens att prioritera lärarledd undervisning. Kanske är det detta som gör att just dessa tre elever inte tyckte om arbetssättet. Alexander, som har intervjuats, tillhör den här kategorin. Alexander har framförallt besvärats av att omsätta fakta i ett rollspel. Detta är något som tydligt har präglat Alexanders negativa syn på arbetssättet. Den fjärde personen som var negativ till arbetssättet har dock sett både fördelar och nackdelar med rollspel, men hade föredragit en riktig och inte konstlad diskussion. Andra detaljer som denne individ har sett som negativ är att han uppfattat arbetet som orättvist och beroende av vilken roll man spelade. Han gjorde inte heller lika skarp markering mot arbetssättet, utan kunde tänka sig att arbeta så igen om arbetssättet utvecklades mer.

Några andra elever har varit tveksamma till arbetssättet med öppna frågor. Dessa elever var fem till antalet och eleverna har uppfattat arbetssättet på olika sätt. Två av eleverna verkar ha känt sig osäkra på grund av att informationen inte har räckt till, en annan har fått dålig erfarenhet av fördelningen av arbetet i gruppen och tyckt att rollspelet var svårt och en elev tyckte att det är bäst om var och en ansvarar för sig. Eftersom den sistnämnde eleven inte var närvarande vid redovisningen och därför inte heller har kunnat skriva någon artikel kan detta ha påverkat hans ståndpunkt. Han har inte fått visa vad han går för. Däremot uppfattar vi det som att den femte personen i gruppen inte tyckte om att arbeta med öppna frågor. Anledningen till detta är att han ville ha en organiserad undervisning och därför uppfattade arbetssättet som flummigt. Denne elev tillhörde de elever som enligt Ladberg (2000) vill ha mycket struktur. Även om antalet elever i denna kategori var ganska hög kan vi inte identifiera någon av de intervjuade hit.

Övriga elever har varit så positiva till arbetssättet att de utan tvekan kunde tänka sig att arbeta på liknande sätt igen. Dock har vi valt att sära på de elever som föredrog detta arbetssätt framför andra och de elever som föredrog andra arbetssätt när vi kategoriserar deras upplevelse av öppna frågor. Den grupp som kunde tänka sig att arbeta på detta sätt igen men föredrog andra arbetssätt består av sju personer och hälften av dem var nöjda med resultatet. Eleverna i gruppen hade skiftande anledningar till att sätta andra arbetssätt i första rummet, men en gemensam faktor var att ingen av eleverna hade något speciellt emot att redovisa i form av rollspel. Dock tyckte ett par av eleverna att det var jobbigt respektive ovant, men samtidigt tyckte fyra av eleverna att rollspel var roligt och intressant. Även i denna grupp var det traditionell undervisning som sattes i första hand av hälften av eleverna. Något som påverkade inställningen till det öppna arbetssättet i negativ riktning för en av eleverna var att denne inte tyckte om att skriva artikel. En annan elev uttryckte önskemål om att arbeta enskilt. Ett par andra elever var mer diffusa om det arbetssätt de föredrog. Den ene ville helst arbeta i grupp, vilket han har fått göra, och den andre hade som enda synpunkt att han ville lära sig något. I övrigt ställde han inga krav. Således har det öppna arbetssättet även tillfredsställt ett par av dessa elevers önskemål. Till denna kategori hör tre av de intervjuade eleverna, nämligen Tomas, Alexander och Joel. Att Tomas hamnade i denna kategori berodde på att han hamnade i en väl fungerande projektgrupp. Från början var han negativt inställd till grupparbete men ändrade under tiden inställning. Förmodligen är Tomas på väg att lära sig att arbeta i grupp, vilket Eikseth (1988 i Stenaasen & Sletta, 2000) beskriver att man måste lära sig för att uppskatta att arbeta i grupp. För Alexander var det snarare tvärtom. Han tyckte från början om att arbeta i grupp, men tyckte sämre om naturvetenskap. Förmodligen är Alexander en sådan person som kan öka motivationen och därigenom sina kunskaper på grund av det öppna arbetssättet i enlighet med Illeris (2003) modell. Joel tyckte inte att den grupp han arbetat med lyckades åstadkomma något bra resultat, men i och med att han tyckte om att kunna bestämma själv, att han kan känna att just han har gjort detta, var han ändå ganska positiv till arbetssättet. Och att eleverna ska kunna bestämma själva är ju själva kärnan i det öppna arbetssättet. Detta handlar om ägarskap, vilket Deal & Stearling (1997) beskriver.

I denna klass tyckte fem av eleverna så bra om detta öppna arbetssätt att de föredrog det framför andra arbetssätt. Alla utom en av dessa var positivt inställda till rollspel. Den person som inte var positivt inställd till rollspelet hade fått fungera som debattledare och inte fått uttrycka sina åsikter. De fem eleverna tyckte att det öppna arbetssättet var roligt, omväxlande och lärorikt. Av de intervjuade eleverna hör Jonas och Tobias till denna kategori. Tobias

tyckte om den omväxling som ramarna gav med både muntlig och skriftlig redovisning. Både Jonas och Tobias tyckte om att arbeta i grupp och lära av varandra, men Jonas tyckte inte att han fick fram det han ville säga vid redovisningen.

Vi uppfattar därmed det som att eleverna har upplevt det öppna arbetssättet på olika sätt. Ramarna till det öppna arbetssättet har påverkat elevernas åsikter i både negativ och positiv riktning. Har man tyckt om ramarna har man också sett fördelar med arbetssättet. De elever som känt sig obekväma med rollspel, grupparbete och skrivande av artikel har på grund av detta ett mer negativt synsätt på hela arbetssättet. Vi har uppfattat det som att även de arbetssätt som hör till ramarna är något man måste lära sig. Elever som var ovana vid rollspel tyckte att detta var besvärande. Samtidigt har en ännu större andel elever uttryckt uppskattning över rollspelens dynamik. Kanske borde vi ha gett elever som var ovana vid rollspel ett annorlunda stöd för att få en större andel av klassen mer positiva till det öppna arbetssättet. Trots allt var en majoritet av klassen så positivt inställda till arbetssättet att de ville göra om det och en knapp fjärdedel var så positivt inställda till arbetssättet att de föredrog det framför andra arbetssätt. Därför uppfattar vi det som att detta öppna arbetssätt med fördel kan användas i de flesta klasser med liknande reaktioner som i denna klass, gärna tematiskt i samarbete med andra ämnen. Arbetssättet är inte heller bundet till att användas på gymnasienivå. Det kan med fördel även användas för elever i senare delen av grundskolan, om bara ramen anpassas efter dessa elever.

8.1.3. Kunskaper genom öppna frågor

Vi ska i detta avsnitt besvara vår forskningsfråga: ”Vad får eleverna med sig för kunskaper genom öppna frågor?”. Genom denna fråga är vi dels ute efter vilka typer av kunskaper som eleverna får med sig och vilken uppfattning eleven har själv. Frågan om vad eleverna tyckte ställdes endast under intervjun och svaret representerar således bara sex av de 21 eleverna i klassen. Det öppna arbetssättet har inneburit att alla sex eleverna har fått med sig kunskaper, med reservation för en elev som inte tyckte han hade lärt sig något alls. De flesta elever tyckte dessutom att de har fått med sig ämneskunskaper när de har skrivit en artikel. Någon enstaka elev ansåg att han även lärt sig under andra projektgruppers redovisningar. En annan elev har i den öppna frågeenkäten uttryckt att man bara lärt sig det den egna gruppen arbetat med. Mycket av den kunskap som eleverna har lärt sig ligger på djupet, åtminstone om vi har tolkat vår intervjufråga om vad eleverna trodde sig minnas efter ett halvår rätt. Detta gällde framförallt de ämnen som eleverna på något sätt har redovisat. Detta ligger väl i linje med vad

Ladberg (2000) beskriver när hon berättar att kunskaper som eleven själv arbetat fram inte glöms bort lika lätt som reproducerade kunskaper. Eleverna har även fått med sig annat än faktamässig kunskap. De har om gruppen har fungerat lärt sig att arbeta bättre i grupp, vilket är ett av målen i Lpf 94 (Skolverket 2004), och lärt sig lära av varandra, det vill säga sociokulturellt lärande (Säljö 2000). En annan sak som en del av eleverna har lärt sig, som exempel kan vi nämna Alexander, är att sätta sig in i en annan människas situation. Detta beskriver Alkin & Christie (2002) som ett av användningsområdena för rollspel.

Eleverna har också fått träna sig i att argumentera och föra debatt. På detta sätt har eleverna också fått insyn i att naturvetenskap inte är objektivt och oproblematiskt (Newton 1999). Hos en del elever kvarstod dock en del missuppfattningar om naturvetenskapliga fenomen, vilket rollspelen och artiklarna visat. Kanske är det semiautomatiska försvarsmekanismer (Illeris 2003) som vi inte lyckats överbrygga i kommunikationen med eleverna eller så har kommunikationen skett med för hög komplexitetsnivå (von Aufschnaiter 2003).

En del grupper har visat ett fantastiskt bredd och djup och har genom sina rollspel visat en holistisk syn med både naturvetenskap och samhällsvetenskap, medan andra framför allt borde ha kunnat se sina projekt ur en bredare mening. Även kunskaperna verkar vara korrelerade till hur väl grupperna har fungerat, vilket står väl i linje med förhållanden Maltén (1998) beskriver. Beträffande artiklarna har eleverna fått utgå från mycket kvalitetsmässigt olika redovisningar. En del elever har klarat detta mycket bra. De har kunnat genomskåda felaktigheter och själva kunnat ta reda på verkliga fakta. Andra elever har trots bra utgångsmaterial ändå inte lyckats ta med värderingar och ta ställning, vilket vi gett tydliga anvisningar om. Aikenhead och Solomon (1994) beskriver farhågor om otillräckliga ämneskunskaper vid den typ av arbetssätt som vi använt, men har uppfattat dessa som överdrivna. Vi fick en uppfattning om att det öppna arbetssättet i klassen gav en större spridning i kunskap än vad vi från början hade förväntat oss. En del elever har använt tiden väl och lärt sig mycket eller som någon elev har uttryckt i enkäten: ”sättet är både mer effektivt och lärorikt”, medan andra som tidigare nämnts inte tycker att de lärt sig någonting. Kunskapsspridningen hade kanske kunnat minskas om vissa elever hade fått mer stöd i ramarna.

8.1.4. Elevernas upplevelse av ansvarstagande

I detta avsnitt besvarar vi forskningsfrågan: ”Hur upplever eleverna sitt ansvarstagande när de arbetar med öppna frågor?”. Frågor om ansvar ställdes både i den öppna frågeenkäten och under intervjuerna. Över hälften av klassen ansåg att det egna ansvaret vid det öppna arbetssättet vi har använt var större än vid mer traditionell undervisning. Kommentarer till detta har vi både fått genom enkäten och intervjuerna. En elev har uttryckt att det egna ansvaret blev större eftersom kontrollen blev svår för lärarna. En annan elev har inte tyckt att det blev något större ansvar, eftersom eleven i fråga hade arbetat på detta sätt tidigare. En elev som intervjuats tyckte att ansvaret inte blir större, eftersom skolarbete alltid innebär att man gör en del i skolan och en del hemma. En annan elev hade teorier om att gruppen hade ett gemensamt ansvar och att ansvaret för den enskilde individen därigenom blev mindre eftersom det var delat. Genom intervjuerna framgick det också att eleverna tyckte att alla i grupperna utom en elev hade tagit sitt ansvar. Dock ställer vi oss lite frågande till elevernas uppfattning om de verkligen har klarat av att ta ansvar fullt ut. En mycket stor andel av klassen har hamnat i tidsnöd eftersom de inte kunnat ta ansvar för sina projekt i början av delkursen. Många hade svårt att komma igång eftersom de uppfattade tiden till redovisningen som lång.

8.2. Förhållandet mellan attityd och arbetssätt

”Engagerande” är den faktor där förändringen varit störst under delkursen. Vi drog därför först automatiskt slutsatsen att vårt öppna arbetssätt hade ökat motivationen för naturvetenskap och i synnerhet miljöämnet. Enligt Stenaasen & Sletta (2000) har kommunikationen avgörande betydelse för motivationen. Dessutom har det personliga engagemanget betydelse för motivationen både enligt Illeris (2003), Sträng & Dimenäs (2000) och Ladberg (2000). Vi tittade närmare på våra siffror och gjorde en närmare sammankoppling mellan de som var positiva till vårt arbetssätt och ”Engagerande” och på samma sätt för de som var negativa eller tveksamma. Det visade sig att det var de som var tveksamma eller negativa till arbetssättet som hade kryssat i ”Engagerande” i störst utsträckning. Detta visar att slutsatsen inte var så lätt att dra som vi från början trott. En anledning kan dock vara att det fanns elever som hade förväntningar på naturvetenskapen som inte stämde överrens med arbetssättet. Det blev således en kulturell krock för de elever som upplevt naturvetenskapens kultur som attraktiv (Sjøberg 2000).

Vi misstänker dessutom att det finns betydligt fler faktorer inblandade än vad vi har tänkt på. Kanske vi hade kommit sanningen närmare om vi hade haft tillgång till ett multivariat analysprogram, men inte heller det är säkert. Vi har kanske inte ens undersökt alla relevanta faktorer. Dessutom vet vi efter intervjuerna och genom enkäten med öppna frågor att även om man var positiv till arbetssättet som helhet kanske man kan vara negativ till något enskilt moment. Och likaledes om man var tveksam till arbetssättet kanske detta bara berodde på något enstaka moment.

För naturvetenskap som helhet visar däremot siffrorna att det är de som var mest positiva till arbetssättet som också hade fyllt i ”Engagerande” i störst omfattning. Men för naturvetenskap som helhet finns ytterligare faktorer inblandade. Eleverna i de båda klasserna har haft ytterligare undervisning i naturvetenskap, undervisning som vi inte har någon kontroll över. Även denna undervisning har säkert påverkat elevernas attityder till naturvetenskap. Men eftersom det skett en positiv förändring i ”Engagerande”, så har förmodligen ändå vårt arbetssätt haft effekt.

Eleverna hade ungefär lika stor uppfattning om att miljöämnet var ”Allmänbildande” oavsett om de tyckte om det öppna arbetssättet eller inte. Detta attribut hade ökat under delkursen. Detta tyder på att oavsett om eleverna tycker om arbetssättet eller ej, har de ändå tagit del i det tvärvetenskapliga och holistiska perspektiv vi avsåg. Vi har en större diskussion om det holistiska perspektivet i kapitel 8.5.

Däremot tyckte eleverna som var negativa till arbetssättet att miljöämnet var ”Nyttigt i vardagslivet” i större utsträckning än vad de som var positiva till arbetssättet gjorde. De hade samtidigt i mycket större omfattning än sina klasskamrater kryssat för ”Bra, för man har praktisk nytta” på enkäten för naturvetenskap. Detta gjorde att vi misstänkte att dessa elever mer sökte efter hur de själva skulle kunna använda miljöämnet och att de kanske inte fick tillräcklig hjälp med att gå från det abstrakta till det konkreta. Eller att de var sådana elever som enligt Ladberg (2000) behöver mycket struktur, det vill säga att våra ramar i projektet inte var tillräckligt tydliga. Genom våra stationslaborationer hade dock eleverna fått både verklighetsanknytning och praktisk erfarenhet, men dessa var ju bara en liten del av delkursen.

8.3. Lärande och gruppsamspel

Vi har genom intervjuerna och våra egna loggboksanteckningar kunnat se att några av grupperna har fungerat bättre än vad andra har gjort. Både Tomas och Jonas från gruppen som arbetat med kärnkraft uttryckte t.ex. att gruppen har fungerat bra. Gemensamt för dem båda är också att de tyckte att de både lärt sig fakta och att samarbeta. Likaledes har gruppen som arbetade med eldrivna bilar, där Tobias har intervjuats, fungerat bra. Liksom Tomas och Jonas tycker Tobias att han har lärt sig fakta genom grupparbetet. Dock tyckte han inte att han förbättrat sin förmåga att arbeta i grupp, men att han hade förbättrat sin förmåga att redovisa med hjälp av de andra i gruppen. Grupperna har kunnat dra nytta av att gruppen totalt visste mer än vad varje enskild medlem gjorde (Ladberg, 2000).

Om vi nu tittar på grupper som inte fungerat lika bra. I ett mellanläge ligger grupperna som har hanterat ökenspridningen och gruppen som sysslat med översvämningshot. Från dessa grupper har endast en representant intervjuats, nämligen Alexander från ökenspridningsgruppen. Dock har vi några kommentarer i de öppna frågorna som rör den elev som ville smita undan från arbete i denna grupp. En person som smiter undan stör naturligtvis det kommunikativa samspelet i en grupp (Stenaasen & Sletta 2000). Liksom medlemmarna som arbetat med kärnkraft respektive eldrivna bilar tyckte emellertid Alexander att han lärt sig mycket genom projektet. Vi kände att framförandet av rollspelet inte var lika strukturerat som kärnkraftsgruppens och eldrivna bilgruppens rollspel och det gjorde inte rollspelet om översvämningshot heller.

Gemensamt för de två grupper som lyckades sämst med sitt rollspel, vågar vi påstå, var att de saknade drivkraft. Detta var även något som kom upp i intervjun med Mattias från gruppen som sysslat med fossila bränslen. Gruppen stördes också av att en tredjedel var frånvarande under större delen av processen. Denna grupp hade även problem med själva rollspelet. Förmodligen hade ingen av medlemmarna någon tidigare erfarenhet av rollspel och kanske skulle de ha behövt ett annorlunda stöd i denna process. Dock tyckte Joel från gruppen att han lärt sig lite grann, medan Mattias är totalt missnöjd. Vad dessa grupper som lyckades sämst hade gemensamt var att de endast bestod av tre personer och att två av dessa personer kände varandra tämligen väl från början. De två från ozonlagergruppen var dessutom tvillingar, vilka vi kanske borde ha tänkt på att sära på i en grupp på tre. Kamratskapet mellan dessa kan ha gjort att den tredje personen fick svårt att ta plats i gruppen.

Genom dessa gruppsamspel tycker vi oss se att hur gruppen har fungerat har stor betydelse för elevernas lärande. Vid störningar av olika slag blir kommunikationen sämre och det är genom kommunikation som informationsutbytet sker (Maltén, 1998).

8.4. Utvärdering av elevarbetet

Arbetet i Klass B har i huvudsak fungerat bra. Att en knapp fjärdedel av eleverna i klassen föredrog detta arbetssätt framför andra visar detta. Vi kan ändå se en del problem, vilket kunskapsspridningen i klassen och det var flera elever som inte tyckte om arbetssättet var tecken på. En kommentar som många av eleverna har gett är att det var svårt att förstå instruktionerna. Vi tolkar detta som att instruktionerna inte har räckt till för de elever som enligt Ladberg (2000) behöver mycket struktur. Dessa elever upplevde även arbetssättet som en läroprocess och kanske borde vi ha uttryckt starkare att de vid behov kunde bett om stöd. Ett av dessa områden som många elever var ovana vid var rollspel. För några var det kanske första gången de stötte på det i undervisningssammanhang.

Vi kan identifiera ytterligare anledningar. Bland annat borde elevgrupperna inte bara ha bestått av tre elever. När en elev är frånvarande i en sådan grupp återstår bara två personer, vilket inte blir mycket till grupp. Att det skulle bli grupper med endast tre personer var inte vår avsikt från början, men på grund av avhopp i klassen blev det så. Det hade också varit lämpligare, speciellt där grupperna var små, om vissa elever inte hade känt varandra så väl från början. Tvillingarna borde vi ha tänkt på när grupperna skapades, men det är svårt att ta hänsyn till nära kamrater så i början av terminen. Att grupper bör bestå av elever som inte känner varandra speciellt väl är något som även Sträng & Dimenäs (2000) tar upp.

Det är också någon elev som i enkäten med öppna frågor har tyckt att debatter och artiklar hör hemma på svenskan. Vår ursprungliga plan var att göra detta projekt i samarbete med framför allt svenskan. Att det inte blev så berodde på att vår placering på skolan bestämdes ganska sent. Det är förvisso inte så att vi håller med eleven. Argumentering i både skriftlig och muntlig form borde i högsta grad ingå i naturvetenskaplig utbildning. Men vi inser dock att svenskläraren har mycket kunskaper om hur analys av artiklar går till, hur artiklar är upplagda, hur debatter går till osv. som vi inte är så hemma i. Det hade också varit att föredra om eleverna i ämnet svenska fick undervisning i hur de kunde söka fakta.

Som det blev sökte alla grupper utom ökenspridningsgruppen bara via Internet. Vi tror inte att eleverna ser biblioteket som ett naturligt val; de har helt enkelt för lite kunskaper om hur detta går till. Om eleverna i större omfattning hade tagit biblioteket till hjälp hade det kunnat resultera i bredare och mångsidigare rollspel och artiklar.

Eleverna fick genom arbetssättet också tillfälle att jämföra sina resultat med klasskamraternas. Rollspelet spelades upp för hela klassen och artiklarna gjordes tillgängliga genom en klasspärm.

8.5. *Holistiskt perspektiv*

I detta arbete har vi utgått från ett fenomen och sedan genom en artikel brutit ned vad som står där på visst sätt inom givna ramar. Detta blir då ett holistiskt arbetssätt, till skillnad från ett analytiskt. Skolan har av tradition varit starkt analytisk i sin struktur (Ladberg 2000). Elever däremot är till övervägande delen holistiska. Vår delkurs är holistisk på många olika sätt. I vår delkurs finns många av ämnena som är representerade på skolans schema. Om man diskuterar ozonskiktets inverkan kommer de naturvetenskapliga ämnena biologi och kemi in. Om vi skall göra något åt problemet med minskande ozonskikt måste beteenden hos människan ändras, vilket påverkar samhällsstrukturen. Något som behandlas i samhällskunskap. Beteende i sig är psykologi. Om kärnkraftens risker diskuteras blir fysik och teknik en naturlig del i förklaringen om hur kärnkraftverk fungerar. Om vi skall kunna lösa klimatförändringar på grund av växthuseffekten, måste någon form av ekonomi tas med i beräkningen. Det är ju så lätt att använda bensin när man kör bil. Skriver man sen en artikel, när man presenterar resultatet av sitt arbete, är det ganska bra att kunna skriva så att budskapet går fram. Det lär man sig i svenskan. Arbetar man på det sätt som eleverna har fått göra kommer andra aspekter än just de som presenteras i läroboken fram. Det kommer under arbetet upp i diskussioner om andra aspekter än de som finns i det undervisade ämnet, i detta fall naturkunskap (biologi, kemi och fysik). Och dessa aspekter ger delkursen en större helhet, vilket därigenom bidrar till förståelse.

Det exponeras också ganska många missförstånd när elever presenterar sitt material själva. Ozonlager och växthuseffekt har inte med varandra att göra. UV-strålning botar inte cancer. Det finns ganska många sådana missförstånd som går att tillrättalägga i en diskussion. Att elever lätt blandar ihop olika fenomen framgår av flera undersökningar (Lindahl 2003).

Kunskaper som kan användas i andra sammanhang kan också kallas holistiska, fast kanske ännu hellre verktyg för att förstå världen. Som samhällsmedborgare kommer eleven efter gymnasiet, att behöva se igenom populistiska budskap. Om naturvetenskapliga argument används för påståenden för att politiker vill genomföra ett beslut eller då allmänheten är skrämnda av strålning från mobiltelefoner, så vore det bra om eleverna kunde göra sina egna överväganden. Vi har sett att elevernas förmåga att bedöma relevans, validitet och reliabilitet är näst intill obefintlig hos våra elever i årskurs 1 på gymnasiet. Det stämmer bra med den uppfattning som Kolstø (2001) framför. Riskbedömning av effekter för olika fenomen har eleverna själva tagit upp. Både för och nackdelar har diskuterats. Svårigheten eleverna har är att penetrera fenomenet så att naturvetenskapliga fakta blir synliga. Oftast står olika värderingar mot varandra. Att det blir så bekräftas i andra undersökningar (Solomon & Aikenhead 1994).

Vi ser också en koppling mellan det lokala och det global i det som eleverna arbetat med. "Översvämningshot" är ett exempel där en global klimatförändring resulterar i lokala händelser. Att kunna koppla händelser och fenomen på global nivå till den lokala nivån är ett perspektiv som sällan förknippas med naturvetenskap. Förhoppningsvis leder det till att elever ser sambanden mellan det som sker internationellt och det som sker lokalt, vilket i sin tur leder till att förståelse och intresse för naturvetenskapliga fenomen ökar.

8.6. Felkällor

Vi har använt oss av enkäter och intervjuer för att undersöka elevernas uppfattning och syn på saker och ting. Men både enkäter och intervjuer ger svar som gäller just för stunden och i det kontext svaret ges.

Någon elev har dessutom valt att kryssa i alla punkter i enkäten. Någon annan elev har valt att helt låta bli. Detta har fått oss att ställa frågan: Hur mycket kan vi lita på det eleverna har svarat?

Eftertänksamma elever kan ha upplevt både enkät och intervju som stressande.

Vi är båda amatörer beträffande intervjuteknik. Denna hade med all säkerhet kunnat utföras proffsigare. Det var dessutom svårt att hålla sig helt från ledande frågor.

Vi kan ha gjort felaktiga tolkningar av analysdata. Vi har förvisso försökt att inte dra för stora slutsatser av våra resultat.

Avsaknad av multivariat analysmedel gjorde att information och kopplingar gick förlorade i processen. Med er förfinade analysmetoder hade vi förmodligen kunnat få ut mycket mer från våra ursprungsdata.

8.7. Slutsatser

Detta avsnitt kommer att kretsa kring våra fyra forskningsfrågor: (1) Hur påverkas attityden till miljöområdet och till naturvetenskap genom arbete med öppna frågor? (2) Hur upplever eleven det att arbeta med öppna frågor? (3) Vad får eleven med sig för kunskap genom arbete med öppna frågor? (4) Hur upplever eleverna sitt ansvarstagande när de arbetar med öppna frågor?

Eleverna hade olika inställning till det öppna arbetssättet. Inställningen berodde på hur eleverna uppfattade ramverktygen. Om man ogillade rollspel eller grupparbete var det lätt att även ogilla det öppna arbetssättet som helhet. Andra faktorer som gjorde att elever ogillade arbetssättet var att de var ovana vid det öppna arbetssättets struktur. Även skrivande av artikel hade en viss påverkan, men inte lika stark. De elever som såg positivt på det öppna arbetssättet, vilket var en majoritet av klassen, tyckte om rollspel, grupparbete och att få bestämma själva. De hade arbetat i en väl fungerande grupp. Dessutom uppfattade de det öppna arbetssättet som lärorikt och omväxlande.

Vi upplevde en stor spridning i ämneskunskaper i och med det öppna arbetssättet. Lärandet var korrelerat till hur väl gruppen fungerade. Om gruppen fungerade väl skedde också lärande, men om gruppen fungerade sämre skedde inte så mycket lärande. Dock upplevde vi det som att kunskaperna generellt satt djupare än vid traditionell undervisning. Eleverna har dessutom kunnat utveckla sin förmåga att arbeta i grupp, att lära av varandra, att sätta sig in i en annan människas situation och att argumentera och föra debatt. De har också fått insikter i att naturvetenskap inte är objektivt och oproblematiskt samt att man kan se naturvetenskap som en del av en större helhet, det vill säga i ett holistiskt perspektiv. I och med det holistiska perspektivet har eleverna fått kunskap för att förstå världen och kunna göra sina egna överväganden. De har också fått se kopplingar mellan lokala och globala problem.

Om det öppna arbetssättet används fler gånger kan kunskapsspridningen förmodligen minskas. Dels på grund av att eleverna har fått möjlighet att jämföra sina resultat med varandras och dels på grund av att eleverna lär sig arbetssättet. I vårt enskilda delkurs kunde vi fått mindre kunskapsspridning om vi hade gett elever som hade problem med strukturen ett större stöd i läroprocessen, framförallt beträffande rollspelet. Vi hade också vunnit på ett samarbete över ämnesgränserna, till exempel med svenskan. På det sättet hade eleverna kunnat få ett större stöd vid analys av artiklar, faktasökning, förberedelse av debatt och kontroll av validitet och reliabilitet.

De flesta eleverna uppfattade sitt eget ansvar som större i och med det öppna arbetssättet. Själva tyckte eleverna att de flesta elever hade tagit sitt ansvar, men vi uppfattade att många elever hade svårt att komma igång på grund av att de uppfattade tiden som längre än den var.

Den attityd som gav högst förändring, en positiv sådan, under delkursen med det öppna arbetssättet var "Engagerande". Att känna sig engagerad behövde dock inte betyda att man var positiv till arbetssättet. Kanske berodde detta på att dessa elever kände sig hemma i den naturvetenskapliga kulturen och att de därför upplevde en kulturkrock. Även utslaget för attityden "Allmänbildande" ökade. Men de som var negativa till det öppna arbetssättet tyckte i lika stor utsträckning som de som var positiva att naturvetenskap var "Allmänbildande" efter delkursens slut.

Denna undersökning är förvisso bara genomförd till fullo i en klass, men vi har inte upplevt att denna klass är annorlunda än andra klasser. Förvisso speglar elevernas inställning att det är en tekniskt orienterad klass, men vi tror inte att undervisningssättet hade gett ett sämre resultat i till exempel en samhällsvetenskaplig klass. Vi tror dessutom att delkursen med viss modifiering kan utföras i den senare delen av grundskolan.

Genom denna undersökning har vi visat att om vi ändrar undervisningen mot ett öppet arbetssätt så förändras elevernas attityder till naturvetenskap bland annat i form av ett större engagemang. Detta gäller framförallt i det område som eleverna har arbetat, i detta fall miljöområdet. Därmed har examensarbetet också uppnått sitt syfte.

8.8. Förslag till fortsatt arbete

Det arbete vi genomfört har i sig mer information som skulle behöva analyseras. Vad vi skulle velat göra är följande: Undersöka attityden och förändringar i attityd till samhällskunskap kopplat till det öppna arbetssättet. Denna undersökning kan kopplas till varför eleverna valde detta gymnasieprogram och till den genomgångna attitydundersökningen. En multivariat analys av materialet före och efter vi har genomfört vår delkurs tror vi skulle leda till att kopplingarna mellan olika val kan ses.

Den kvalitativa aspekten på elevarbetena skulle kunna göras bredare. En sammanvägning av materialet för alla kvalitativa undersökningar med ett multivariat angreppssätt på attitydundersökningarna skulle kunna medföra att ny kunskap tas fram.

Om vi hade haft facit i hand när vi gjorde denna undersökning hade vi haft konfidentiella enkäter i stället för anonyma. Vi hade i så fall kunnat göra en koppling mellan vilka attityder eleverna hade innan delkursen och elevens attityd till arbetssättet. På så vis hade vi kunnat jämföra attityden till arbetssättet med en attitydförändring till naturvetenskap och miljö. Med detta facit i hand vill vi rekommendera att man i framtiden istället gör en konfidentiell undersökning.

9. Sammanfattning

Detta examensarbete handlar om öppna frågor i ämnet naturkunskap. Vi har undervisat en klass på ett tekniskt program i avsnittet miljö. I stället för att fokusera på att lära fakta har arbetet syftat till att låta eleverna använda sin kunskap. I grunden ligger ett socialkonstruktivistiskt tänkande, där känslor, samhälle och lärande hänger ihop. Utifrån en fastställd ram har eleverna fått fylla innehållet med hjälp av tidigare kunskap, artiklar och annat material, som de framförallt har hittat på Internet. Eleverna har arbetat i förutbestämda grupper om 3-5 personer. Ämne har grupperna fått välja själva med stöd från en lista. Kommunikation har skett utifrån elevens egna tankar med hjälp av öppna frågor. Eleverna har med hjälp av materialet de hittat diskuterat i grupperna och hittat olika intressenter i det ämne de valt. Utifrån de olika intressenternas åsikter har de konstruerat ett rollspel i form av en debatt. Som redovisning för projektet spelades rollspelen upp. Under varje rollspel agerade en annan elevgrupp journalister. Varje elev fick sedan utifrån det rollspel där han eller hon var journalist konstruera en tidningsartikel.

Innan eleverna fick någon information om det stundande projektet fick eleverna fylla i två enkäter med affektiva, intentionella respektive värderingsmässiga påståenden. En av enkäterna handlade om naturvetenskap och en om miljöämnet. Eleverna fick fylla i dessa enkäter även efter projektet avslutats. Vid detta tillfälle fick eleverna dessutom fylla i en utvärderingsenkät där vi ställde frågor om deras uppfattning om hur de upplevt arbetssättet och sitt ansvarstagande i delkursen. Dessutom har vi intervjuat sex elever ur klassen angående syn på arbetssätt, uppfattning om ansvar och uppfattning om lärande och kunskap. Genom intervjuerna fick vi djupare information om hur eleverna upplevt projektet. Dessa intervjuer gjordes efter att de sista enkäterna hade fyllts i. Som ytterligare analysmaterial har vi använt oss av egna loggboksanteckningar och utvärderingar av rollspel och elevartiklar.

En majoritet av eleverna upplevde det öppna arbetssättet som positivt, men några i klassen upplevde det som negativt. Eleverna tyckte att både naturvetenskap och miljöämnet var mer ”Engagerande” efter det att projektet precis hade avslutats. Dock har även de elever som varit mer negativa till det öppna arbetssättet känt sig engagerade. Vi tror att dessa elever upplevt en kulturkrock eftersom arbetssättet inte stämte med deras bild av naturvetenskapen. Även synen på att naturvetenskap och miljöämnet är ”Allmänbildande” hade ökat i denna klass, vilket kan bero på arbetssättets tvärvetenskaplighet. De flesta i klassen upplevde dessutom att

arbetsättet medförde ett större ansvar för det egna lärandet. Slutresultatet gav en stor spridning både vad det gällde arbetsmaterial och visad kunskap. Detta berodde på att störningar uppstod i vissa grupper och att samarbetet i gruppen måste fungera innan läroprocessen kommer igång. Annan kunskap som elever har fått med sig är bättre samarbetsförmåga, bättre argumentationsförmåga, mer holistisk och djupt sittande kunskaper. En annan sak som arbetsättet har fört med sig är att eleverna har fått möjlighet att se varandras prestationer och jämföra med sina egna.

Elevernas inställning till naturvetenskap har förändrats i och med det öppna arbetsättet. De har blivit mer engagerade och har känt att naturvetenskap är mer allmänbildande. De har också lärt sig att se naturvetenskap som en del av en större helhet. Eftersom klassen var en vanlig gymnasieklass uppfattar vi det som att studien hade kunnat göras även i andra skolor och klasser med liknande resultat.

10. Referenser

- Alkin, M. & Christie, C. (2002): The Use of Role-Play in Teaching Evaluation, *American Journal of Evaluation*, Vol. 23, No.2, 209-218.
- Andersson, B., Kärrqvist, C., Löfstedt, A., Oscarsson, V. & Wallin, A. (1998): *Tema tillståndet i världen*, Stockholm: Liber Distribution.
- Andersson, B. (2001): *Elevers tänkande och skolans naturvetenskap*, Stockholm: Liber Distribution.
- Andersson, B-E. (2004): *Som man frågar får man svar – en introduktion i intervju och enkätteknik*, Prisma ePan.
- Andersson, L. G., Persson, M. & Thavenius, J. (1999): *Skolan och de kulturella förändringarna*, Lund: Studentlitteratur.
- Barnes, M. & Foley, K. (1999): Inquiring into Three Approaches to Hands-On Learning in Elementary and Secondary Science Methods Courses, *Electric Journal of Science Education* VA N2 December. [www.] <http://env.edu/homepage/crowther/ejse/barnesfoley.html> Hämtad oktober 2004.
- Brante, G. (2000): *Beskrivning av gymnasiestudenters kritiska syn på interaktionen mellan studerande och lärare*, D-uppsats i pedagogik, Beteendevetenskapliga institutionen, Högskolan Kristianstad.
- Carlgren, I. & Marton, F. (2002): *Lärare av i morgon*, Stockholm: Lärarförbundets förlag.
- Deal, D. & Sterling, D. (1997): Kids Ask the Best Questions, *Educational Leadership*, 61-63.[www.]
- Dysthe, O. (1995): *Det flerstämmiga klassrummet*, Lund: Studentlitteratur.
- Ebenezer, Jazlin & Zoller, Uri (1993): Grade 10 Students' Perceptions of and Attitudes toward Science Teaching and School Science, *Journal of Research in Science Teaching*, Vol. 30, 175-186.
- Egerbladh, T. & Tiller, T. (1998): *Forskning i skolans vardag*. Lund: Studentlitteratur.
- Eikseth, A. G. (1988): *Socialisering og rasjonalitet i lererutdanningen*, Trondheim: Universitetet i Trondheim, Pedagogisk Institutt.
- Ekborg, M. (2002): *Naturvetenskaplig utbildning för hållbar utveckling? En longitudinell studie av hur studenter på grundskolläraprogrammet utvecklar för miljöundervisning relevanta kunskaper i naturkunskap*. (Diss., Göteborg studies in educational sciences 188), Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Ekholm, M. & Fransson, A. (1994): *Praktisk Intervjuteknik*, Stockholm: Norstedts Förlag,
- Gardner, P. (1975): Attitudes to Science: A Review, *Studies in Science Education*, 2, 1-41.
- Goleman, D. (1995): *Känslans intelligens*, Stockholm: Wahlström & Widstand.
- Illeris, K. (2003): Towards a contemporary and comprehensive theory of learning. *International Journal of Lifelong Education* 4, 396-406.
- Kolstø, S., D. (2001): *Science Education for Citizenship. Thoughtful Decision-Making About Science-Related Social Issues*, (Diss.), University of Oslo: Faculty of Mathematics and Natural Science.

- Ladberg, G. (2000): *Skolans språk och barnets – att undervisa barn från språkliga minoriteter*, Lund: Studentlitteratur.
- Lemke, J. (1990): *Talking Science*, Norwood, NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Lennartsson, B. (1997): *Kunskapsstillväxt och ständigt ändrade förutsättningar kräver en ny modell för kunskap och lärande*, Institutionen för teknik och naturvetenskap, Linköpings Universitet. [www.] Hämtat från <http://www.eplinse/ea/cis/1997/010/02/sis9701002.pdf> . Hämtad 23 november 2004.
- Lindahl, B. (2003): *Lust att lära naturvetenskap och teknik – En longitudinell studie om vägen till gymnasiet*. (Diss., Göteborg studies in educational sciences 196)[www]. Hämtat från <http://www.mna.hkr.se/~ll/avh030404.pdf> Hämtad 20 augusti 2004.
- Maltén, A. (1998): *Kommunikation och konflikthantering – en introduktion*, Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F. & Booth, S. (2000): *Om lärande*, Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F. & Entwistle, N. (1995): *Hur vi lär*, Stockholm: Rabén Prisma.
- Newton, P. (1999): The place of argumentation in the pedagogy of school science, *International Journal of Science Education*, Vol. 21, No 5, 553-576.
- Posch, P. (1996): Curriculum Change and School Development, *Environmental Education Research*, 347-362.
- Simonneaux, L. (2001): Role-play or debate to promote students' argumentation and justification on an issue in animal transgenesis, *International Journal of Science Education*, Vol. 23, No. 9, 903-927.
- Sjøberg, S. (2000): *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik*, Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket (1994): 1994 års läroplan för de frivilliga skolformerna, Lpf 94 (SKOLFS 1994:2) [www]. Hämtat från <http://www.skolverket.se/pdf/skolfs1994-2s.pdf> Hämtad i augusti 2003.
- Skolverket (2001): *FN:s deklaration och rekommendationer om undervisning i miljöfrågor*. [www]. Hämtat från <http://www.skolverket.se/styr/internat/miljo.shtml> . Hämtad i augusti 2003.
- Skolverket (2004): *Skolverkets nationella utvärdering av grundskolan (NU-03)* [www.] Hämtat från <http://skolverket.se/publicerat/press/press2004/press041028.shtml> . Hämtad i november 2004.
- Solomon, J. & Aikenhead, G. (1994): *STS Education*, New York: Teachers College Press.
- Stenaasen, S. & Sletta, O. (2000): *Grupprocesser om inläring och samarbete i grupper*, Stockholm: Natur och kultur.
- Stensmo, C. (1994): *Pedagogisk filosofi*, Lund: Studentlitteratur.
- Sträng, M. & Dimenäs, J. (2000): *Det lärande mötet – ett bidrag till reflekterande utvärdering*, Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2000): *Lärande i praktiken – ett sociokulturellt perspektiv*, Stockholm: Bokförlaget Prisma.
- Tallberg Broman, I. (2002): *Pedagogiskt arbete och kön*, Lund: Studentlitteratur.

- Von Aufschnaiter, (2003): Interactive Processes Between University Students: Structures of Interactions and Related Cognitive Development, *Research in Science Education* 33: 341-374.
- Wallsgrave, R. (1980): The masculine face of science. In Brighton Women and Science Group (Ed.), *Alice through the looking glass* (pp. 228-240). London: Virago.
- Wiens, E. (1993): Social and Environmental Consequences of Technology Usage, *The Technology Teacher*, September/October.
- Williams, P., Sheridan, S. & Pramling Samuelsson, I. (2000): *Barns samlärande – en forskningsöversikt*, Stockholm: Liber distribution.
- Wretman, S., (2003): Kunskap och utvärdering, *Skolbarn* 5.

Bilagor

1. Enkäter

Naturvetenskap på gymnasiet är:

- Intressant och spännande
- Flummigt
- Allvarsamt
- Nyttigt i vardagslivet
- Bra, för man har praktisk nytta
- Bäst för pojkar
- Framåt
- Viktigt för samhället
- Viktigt om man vill ha ett intressant arbete
- Bra om man vill skriva en artikel
- Svårt att förstå
- Omtänksamt
- Bra, för man lär sig hur naturen utnyttjas
- Lätt att förstå
- Engagerande
- Nördigt
- Demokratiskt upplagt
- Auktoritärt
- Bra för plugghästarna
- Bra, för man lär sig behärska världen
- Krävande för eleverna
- En samling objektiva sanningar
- Grundlig
- Känslokallt
- Ger insikt om världen
- Bäst för flickor
- Eftertänksamt
- Allmänbildande
- Främjande för helhetssynen
- Bra för pratkvarnarna

Miljöämnet i bemärkelsen människans förhållande till sin levande omgivning är:

- Mycket ekonomi
- Allmänbildande
- Eftertänksamt
- Grundligt
- Allvarsamt
- En kompromiss
- Flummigt
- I samklang med omvärlden
- Intressant och spännande
- Bra, för man lär sig hur naturen utnyttjas
- Omtänksamt
- Bra, om man vill göra karriär
- Främjande för helhetssynen
- Nyttigt i vardagslivet
- Engagerande
- Mycket samhällskunskap
- Mycket naturvetenskap
- Mycket teknik

Frågor beträffande grupparbetet om miljö:

Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?

Tycker du att arbetet inom gruppen har varit rättvist fördelat?

Är du nöjd med resultatet?

Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?

Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?

Var uppgiften svår att förstå?

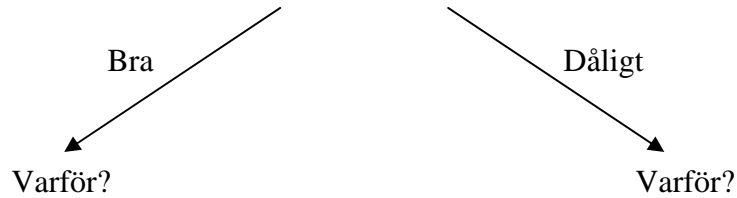
Vad tyckte du om att framföra resultatet i form av rollspel?

Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?

2. Intervjufrågor

Intervjuguide

Vad tycker du om detta arbetssätt?



- Vad har du lärt dig?

Fakta	↔	Gruppprocesser	↔	Värderingar/ ställningstagande
-------	---	----------------	---	-----------------------------------
- Vad är kunskap?
- Hur har du lärt dig? Har ni kunnat lära av varandra?
- Vad har varit svårt?
- Vad tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?
- Vad har du varit mest stolt över i detta arbete?
- Uppgifter i gruppen? Planering?
- Roller i gruppen?
- Tid som behövt läggas ned?

3. Behandling av rollspel och artikel

Behandling av material

- Vem är författaren/källan? Vad är författarens bakgrund?
- Var kommer materialet från? (Typ av tidning, Internet osv.)
- Finns kopplingar till intressenter? Intressenter är en person, företag, kommun, organisation o. dyl. som har intresse av att frågan löses till sin egen fördel.
- Vad kan intressenterna ha för åsikter? Försök sätta er in i de olika intressenternas roller utifrån hur ni tror att de olika intressenterna tänker.
- Vilka fakta och argument ligger bakom åsikterna?
- Dela upp argumenten i olika fack.
- Finns det andra intressenter än de som kommit fram som kan vara intresserade av att påverka frågan? Vilka åsikter har de i så fall?

Fakta

- Granska de naturvetenskapliga argumenten och ta reda på vilka naturvetenskapliga fenomen de grundar sig på? (pH, löslighet osv.)
- Värdera om dessa fakta är relevanta, dvs. vilka fakta påverkar egentligen. Om de är relevanta granska validiteten i dem. Validitet räknas som giltigt i ett visst sammanhang. Testa validiteten på det problem som du ursprungligen valt (laboration).
- Kolla och bedöm reliabiliteten för påståendena. Reliabilitet innebär tillförlitlighet.
- Om du har hittat lämpligt naturvetenskapligt fenomen, demonstrera fenomenet.
- Övriga fakta behandlas på samma sätt.

Värderingar

- Vilka värderingar ligger bakom åsikterna?
- Dela upp värderingarna på de olika intressenterna.

Redovisning

Redovisning av projektet sker i form av rollspel. Diskussionsledaren (välj inom gruppen) presenterar en sammanfattning av arbetet. Aktörerna redovisar sina ståndpunkter en i taget. Journalisterna kommer in och ställer frågor. Om möjligt röstar klassen i frågan. Totalt har

varje grupp 10 minuter till sitt förfogande. Journalisterna får som läxa att skriva sina artiklar. Samtliga artiklar sätts ihop till en tidning. Tidningen distribueras.

Instruktion till journalister

Ni får själva välja vilken typ av tidning eller tidskrift ni vill skriva för, exempelvis dagstidning (Dagens Nyheter), kvällstidning (Aftonbladet), populärvetenskaplig tidskrift (Illustrerad Vetenskap), teknisk tidskrift (Ny teknik), tidskrift från miljöorganisation, kommunaktuellt, med förbehåll att ni som är journalister måste välja olika inriktningar för samma ämne. Bläddra gärna igenom en tidning av sådan typ ni valt, för att se hur artiklarna normalt ser ut. Artikeln ska både innehålla fakta, åsikter (där det framgår vem som sagt vad) samt slutsatser och tolkningar. Arbetet som journalist blir lättare om ni tänker igenom några huvudfrågor i förväg.

När den grupp, som ni ska vara journalist för, redovisar för ni anteckningar. I slutet på redovisningen lämnas tid för era frågor. Tänk på att ni även kan dra nytta av varandras frågor.

Utifrån det material ni samlar in under redovisningen ska ni skriva en artikel, som ska passa in i den typen av tidning ni valt. Sammanställandet av artikel blir läxa till vecka 43.

4. Schema över öppna frågor

	Elev 1	Elev 2	Elev 3	Elev 4
Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?	Ja	Ja	Nej, det har varit lagom med tid	Ja, det skulle jag kunna, för det var för slapt och vi gjorde inte så mycket men det blev ju ändå bra.
Tycker du att arbetet inom gruppen varit rättvist fördelat?	Ja	Sådär	Ja det har det, vi var 3 st	Ja visst har det, men jag vill inte vara själv emot. Det var jobbigt när det var självklart att det skulle vinna
Är du nöjd med resultatet?	Ja	Sådär	Rätt så, det var ett svårt ämne	Ja, jag är nöjd med resultatet
Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?	Ja	Ja	Nej, det har varit vanligt lärande enligt mig	Säkert större ansvar, men jag tycker inte att det var något bra sätt att jobba på. Debatter och artiklar hör hemma på svenskan
Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?	Läsa en lärobok	Ur en lärobok	Antingen redovisning eller bara artikel. Det hade blivit bättre resultat	Lämna in arbete. Ett och annat läxförhör/prov
Var uppgiften svår att förstå?	Ja	I början	Nej, men lite fakta/intressenter, det beror på vem som fick vilket	Nej, det var den inte
Vad tyckte du om att framföra ett rollspel?	Inte så bra	Inte bra	Både för och nackdelar, jobbigt om det är uppgjort. Bättre om det är en riktig debatt/diskussion	Dåligt se fråga 2
Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?	Nej	Nej	Nej, men om man skulle kunna utveckla det mer	Nej

Öppna frågor	Elev 5	Elev 6	Elev 7	Elev 8
Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?	Ja, verkligen, men då man inte riktigt förstod uppgiftens utförande var det ej så lätt	Vet ej	Ja, för jag var inte så motiverad till detta	Ja, med lite mer konkret information om vad arbetet skulle gå ut på
Tycker du att arbetet inom gruppen varit rättvist fördelat?	Nej, en i gruppen arbetade dåligt	Ja	Ja, det tycker jag	Jag tror det, svårt att veta
Är du nöjd med resultatet?	Nej, när man sett andras utförande kändes vårt dåligt	Så där	Sådär	Nej pga, den svårtolkade informationen. Annars kunde nog resultatet blivit bättre
Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?	Självklart	Ja och nej. Ja: Blir mer underhållande och lätt att lyssna på. Nej: Det blir lite flummigt	Antagligen	Japp absolut, svår kontroll för lärare. Grupparbete alltid svårt
Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?	I en självvald grupp, där man framför arbetet i ett kompendium tex.	Organiserat	Självständigt utan redovisning. Lämna in	Skriva ett litet arbete + traditionell undervisning (artikel -bra, roligt
Var uppgiften svår att förstå?	Ja, något	Nej	Nej	Jag vet inte varför, men möjligtvis ovana
Vad tyckte du om att framföra ett rollspel?	Svårt, att få med bra aspekter osv.	Roligt	Det var intressant	Svårt, antagligen ovana + svår info även här
Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?	Möjligen	Kanske	Kanske det	Nja, kanske, med bättre information

Öppna frågor	Elev 9	Elev 10	Elev 11	Elev 12
Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?	Ja, det tror jag säkert	Ja	Ja kanske lite	Nej, eftersom att vi inte hade alla lektioner som vi skulle haft, så hade vi för lite tid
Tycker du att arbetet inom gruppen varit rättvist fördelat?	Det har det väl. Jag var ju inte här under redovisningen, så jag vet inte hur det funka då	Nja, det har skiftat	Ja, mycket	Ja, rätt så bra. Vissa får ju alltid lite mer
Är du nöjd med resultatet?	Vet ej, jag var ej här. Men det vi kom fram till såg väl bra ut	Ja	Inte helt, men det var ej dåligt	Vet inte
Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?	Jag gillar inte direkt grupparbeten, för i vissa fall är det bara en som jobbar	Ja	Ja	Nej, inte så mycket. Vi har jobbat så här innan
Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?	Enskilt	Det kvittar bara man lär sig något	Läraren undervisar helst och så antecknar man	Som vi gjort
Var uppgiften svår att förstå?	Nej, inte jätte, men lite svårt att komma fram till vad vi skulle diskutera om	Ja, det tog tid	Ja rätt så	Nej
Vad tyckte du om att framföra ett rollspel?	Var ej här	Ja	Det var roligt och intressant	Det var roligt, roligare än att bara berätta ren fakta
Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?	Kanske, men det är bäst när man ansvarar för sig själv	Ja	Ja, det kan nog tänkas	Ja

Öppna frågor	Elev 13	Elev 14	Elev 15	Elev 16
Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?	Ja verkligen	Nej, jag tyckte att jag använde den effektivt	Ja, det tror jag. Kanske skulle jag vara mer seriös när jag jobbade.	Nej
Tycker du att arbetet inom gruppen varit rättvist fördelat?	Nej, Två som gjorde allt.... En var borta de flesta av lektionerna	Ja! Vi arbetade tillsammans, men fick träna hemma var för sig innan redovisningen	Ja det tycker jag	Ja, vi hjälptes åt allihopa
Är du nöjd med resultatet?	Nej	Ja! Jag tycker våran redovisning blev bra.	Om jag jämför med andra grupper, så tycker jag att våran var allra bäst.	Ja
Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?	Ja....	Ja! Det var ett bra arbetssätt, som gav lite omväxling	Ja och nej. Visst har det varit roligare och bättre än traditionell undervisning. "En skäms inte utan flera gör det".	Man lär sig just det området man hade
Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?	Som vanligt	Jag tycker detta arbetssättet är bra, när man blandar teori-artikel och praktik-muntlig redovisning, enskilt och grupp	Som vi gjorde. Absolut det roligaste sättet.	Jag vill arbeta i grupp på något sätt
Var uppgiften svår att förstå?	Nej	Nej!	Nej, inte särskilt	I början lite
Vad tyckte du om att framföra ett rollspel?	Lite ovant, men man fick ändå fram bra saker om, när man väl kom igång!	Bra, det var roligt!	För mig kanske det inte var bra för att jag var debattledare. Jag fick ju inte säga vad jag tyckte.	Roligare att lyssna på än vanliga redovisningar
Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?	Ja	Ja	Japp	Ja

Öppna frågor	Elev 17	Elev 18	Elev 19	Elev 20
Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?	Nej jag tyckte att jag och min grupp använde tiden bra och fick mycket gjort.	Nej, jag tror inte det	Självklart, men det går ju alltid att vara "eftersmart". Trots detta är jag nöjd med resultatet.	
Tycker du att arbetet inom gruppen varit rättvist fördelat?	Ja, vi hjälptes åt allihop med lite olika områden. Alla gjorde nog ungefär lika mycket	Ja det tycker jag	Faktum är att det är det effektivaste jag haft.	Ja, men en i vår grupp gjorde inget nästan
Är du nöjd med resultatet?	Ja, jag tycker att vårt arbete blev ganska bra till slut. Artikeln var lite svår, men det gick	Jag är nöjd med min redovisning, andra i gruppen kunde ha sagt mer	Som sagt ja. Jag gillar gymnasienivån på arbetena eftersom man får tänka till en extra gång och ha en egen uppfattning	Jag är nöjd, men jag pratade inte så mycket vid rollspelet
Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?	Jag tycker att detta var en mycket bra omväxling, bra att få prova på nytt ibland.	Ja det tycker jag	Verkligen. Sättet är både mer effektivt och lärorikt	Nej tvärtom
Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?	Jag tycker att detta arbetssätt var bra, lärde mig mycket på det.	Självständigt och lämna in en uppsats		Få inlärningsfrågor av läraren eller att man själv ska göra frågor som man ska ta reda på och sedan redovisa
Var uppgiften svår att förstå?	I början blev jag lite förvirrad, det här med artikeln och så, men man förstod snabbt.	Nej	Inte särskilt, men man fick använda skallen i alla fall. En sak som är säker	Nej
Vad tyckte du om att framföra ett rollspel?	Diskussionerna vi hade var bra, bättre än att bara stå och läsa fakta	Roligt, kul, bra. Det var mycket positivt. Annars hade det varit som en normal redovisning med bara en massa fakta. Nu blev det roligare.	Både intressant och roligt. Plus att man har en form av visuell uppfattning vad det är för "sida" man själv håller med om, vilket gör det lättare för lyssnaren	Det var bra men jobbigt
Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?	Ja	Ja	Ja. Hoppas verkligen det.	Ja

Öppna frågor	Elev 21
Skulle du ha kunnat använda tiden för detta arbete bättre?	Ja
Tycker du att arbetet inom gruppen varit rättvist fördelat?	Ja
Är du nöjd med resultatet?	Nej jag skulle kunna ha sagt så mycket mer om debattledaren inte gett sig så lätt
Anser du att du med detta arbetssätt har fått ta ett större ansvar för ditt lärande än genom traditionell undervisning?	Ja
Om du får välja helt fritt, hur skulle du vilja arbeta?	Så här men med läxförhör istället för artikel
Var uppgiften svår att förstå?	Artikeln hade behövt bättre visning hur man skall skriva
Vad tyckte du om att framföra ett rollspel?	Roligt annorlunda
Skulle du vilja arbeta på detta sätt igen?	Ja

5. Intervjuer

Intervju 1

Åsa: Vad har du tyckt om att jobba på det här viset?

Tomas: I grupparbete har jag tyckt varit bra... och lärorikt. På min förra skola gjorde vi inte så jättemycket grupparbete, vi gjorde mer enskilt, och när man gör grupparbete. Ja, nu var det bra i början för vi inte hade hunnit lära känna alla och de i min grupp hade inte känt varandra så jättemycket innan, så det tyckte jag var bra och sen när det är grupparbete så får man lite mer ansvar. Varje gruppmedlem att ta ansvar, så jag har tyckt att det har vart bra.

Åsa: Har du tyckt att ni har kunnat lära någonting av varandra?

Tomas: Eh, ja många har haft olika idéer om som vi hade kärnkraft. Så Eric till exempel visste inte riktigt vad han tyckte om kärnkraften, om vi skulle ha det eller inte ha det så han var neutral då. Men däremot jag och Jonas var mer positiva till det. Och Jonas hade också väldigt många fördelar eller en massa fördelar med kärnkraft, så det har också varit lärorikt.

Åsa: Vad var det i arbetssättet som var bra?

Tomas: Ja, att vi fick sitta ner och diskutera i början och lägga fram punkter som vi skulle ta upp när vi väl redovisade. Ja, möjligtvis fick vi lite kort tid på oss, men det gick bra ändå.

Åsa: Hur fungerade det i gruppen när ni kom samman? Ni kände ju inte varandra från början.

Tomas: Nej, men vi lärde känna varandra mer under arbetets gång och det kan ju också vara bra att inte känna personer man arbetar med. Så man inte kommer in på andra tankar och pratar om andra saker än ämnet, som man lätt gör när man är med de närmaste kompisarna. Men, nej jag tycker det har varit bra... att vi inte kände varandra.

Åsa: Har ni haft några speciella roller i gruppen när ni har jobbat?

Tomas: Hur menar du då?

Åsa: Ibland, i alla fall när man har jobbat längre i grupp brukar någon bli någon form av ledare och någon tar mer ansvar än andra och det kan vara lite olika.

Tomas: Nej, jaa. Vissa personer behövde ju, bor ju såhär långt iväg, så de fick gå lite tidigare från lektionerna. Men annars tycker jag många, eller många i min grupp tog bra ansvar och arbetade bra, så vi delade upp arbetet också väldigt bra. Vissa tog vissa bitar.

Åsa: Så ni har kunnat fungera helt demokratiskt mellan er?

Tomas: Ja, det tycker jag.

Åsa: Vad tycker du att du har lärt dig på detta sätt?

Tomas: Vad jag har lärt mig... (paus) Ja, främst då om med kärnkraft som vi arbetade med. Och kanske också att, det är faktiskt rätt bra ändå att arbeta i grupp fast jag inte egentligen tyckte det. Jag var inte så positiv till det från början eftersom vi inte har gjort det så jättemycket på förra skolan, på min förra skola. Så det tyckte jag var bra.

Åsa: Tycker du att du har missat någon annan kunskap genom att bara ha jobbat med kärnkraft nu en period? Eller du tycker att du har lärt dig mer...

Tomas: Hur menar du då?

Åsa: ...av annat?

Tomas: Ja, jag lärde mig ganska mycket när andra redovisade om deras ämne. Och om kärnkraft lärde jag ju mig väldigt mycket om ju, eftersom jag bara specialiserade mig på just

det. Fast ibland kom man ju också in på miljöfrågor och sådant och ozonskiktet, att kärnkraft är väldigt bra eftersom det inte släpper ut någon koldioxid eller växthusgaser.

Åsa: Tror du i framtiden, att det kommer att bli lättare att ta ställning och såna saker genom att ha jobbat på detta viset?

Tomas: Ja, absolut tycker jag det egentligen. Om man är många om samma sak så är det många som tycker olika grejer och då kan man mer förstå också hur andra tycker om ämnet och inte bara förstår tycker vad man själv tycker, så det tycker jag.

Åsa: Har det varit svårt att arbeta på detta viset?

Tomas: Nej, inte särskilt svårt.

Åsa: Hur mycket tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?

Tomas: När man skriver uppsats och ska göra ett skriftligt arbete på rätt många sidor är det väldigt mycket man får arbeta med för att det ska bli ett stort arbete, så då kommer man inte ihåg jättemycket, men nu när vi har det muntligt så har man med mest de viktigaste bitarna. Så jag tror jag kommer att komma ihåg mer nu än om jag hade gjort ett skriftligt arbete och om ett halvår kommer jag nog att komma ihåg en, ja mer än hälften av vad jag lärde mig.

Åsa: När du ser så här efteråt, hur känner du för arbetet som ni har gjort?

Tomas: Jag tycker att vi gjorde ett bra arbete. Vissa i min grupp kanske skulle ha sagt lite mer under redovisningen men kanske de var nervösa så de glömde vad de skulle säga fast jag är nöjd med min insats.

Åsa: Du talade tidigare om att du skulle tycka att du skulle ha haft mer tid på dig.

Tomas: Ja, vi hade ju fyra veckor var det kanske...

Åsa: Ja, fem veckor inklusive redovisningen i och för sig. Så det var fyra veckor plus redovisning.

Tomas: Ja, just det och då hade vi en timme per vecka.

Åsa: Ja, en och en halv...

Tomas: En och en halv timme.

Åsa: Plus, i och för sig så var det ju en labb också.

Tomas: Ja, just det.

Åsa: Vad tyckte du om labben?

Tomas: Den tyckte jag var bra. Vi testade, ja vad det nu kallas. Vattnet tar emot syra när det blir syrautsläpp i en bäck eller en å. Men det var en rätt rolig labb, tycker jag.

Åsa: Och det här journalistiska alstret, vad tyckte du om att skriva? Var det lätt att skriva uti från någon annan redovisning?

Tomas: Det tyckte jag egentligen också egentligen var lite onödigt, eftersom vi går ju ett tekniskt program och ska ju egentligen inte bli journalister. Men det var egentligen bra skrivövning i samband med svenska att skriva projekt, men en artikel tyckte jag var lite onödigt. Vi kunde ha gjort på ett lite annat sätt. Gruppen kunde sammanfattat, den grupp som var journalister, vi kunde ha sammanfattat muntligt och redovisat för hela gruppen muntlig istället.

Åsa: Nu tror jag att jag har fått med allt, så jag får tacka så jättemycket.

Tomas: Jadå.

Intervju 2

Åsa: Vad har du tyckt om att jobba på detta sättet?

Joel: Jo, det var bra, tror jag...

Åsa: Vad är det som har varit bra?

Joel: Man har fått bestämma själv vad man skulle göra. Fast vi skulle ha fått bestämma grupperna själva, det hade vart bättre så att man hade kunnat... Det hade varit enklare att jobba då.

Åsa: Hur tycker du att det har fungerat i gruppen?

Joel: Ah, det har vatt... Alla var inte på lektionerna. Så vi var bara, vi var oftast två stycken, det var oftast två som var där hela tiden, så det var svårt när den tredje skulle vara med och redovisa sen. Det var svårt att få med han.

Åsa: Vad tycker du att du har lärt dig genom att jobba på det här sättet?

Joel: Man har ju lärt sig mycket om ämnet, men om det andra så har man ju inte lärt sig så mycket. Jo, om elbilar, det skrev jag om sen eftersom jag var journalist. Ja, ska jag säga vad jag har lärt mig om fossila bränslen och sånt?

Bengt: Men det räcker ju att du säger så. Det är lite grann vad vi är ute efter också. Ämnet är en sak. Men har du lärt dig nånting...?

Åsa: Har du lärt dig något annat som du har fått med dig av annat?

Joel: Om dem dammarna lärde man sig lite när man körde dem.

Bengt: Ja, just det...

Joel: Jag kommer inte ihåg så mycket av de andra redovisningarna.

Åsa: Men jag tänkte även på annat som man får med sig.

Bengt: Om jag säger så här, nyttigt

Joel: (paus) Att samarbeta är bättre (som om han tror att det är något vi vill han ska säga, lite förläget skratt).

Bengt: Man kan ju ha ledande frågor. Det är det vi inte vill ställa, utan du får fungera lite grann på om man har lärt sig något annat än själva ämnet, det är lite grann det som är syftet också. Varför blir man lite grann mer engagerad när man får göra detta jämfört med den ordinarie undervisningen. Varför blir det på det viset? Har du funderat över det?

Joel: Inte speciellt, men det är väl att man får göra det själv, så blir det mer intressant.

Åsa: Har ni kunnat lära någonting av varandra?

Joel: Ah, ja, lite, kanske. Ja, det tror jag.

Åsa: Men ni har haft samma åsikter ungefär?

Joel: Nej, men vi har fått kompromissa lite.

Bengt: Så ni har fått det?

Joel: Ja.

Åsa: Och så är det i verkliga livet också.

Joel: Ja

Åsa: Tror du att du kan ha någon nytta med detta att kompromissa i framtiden?

Joel: Ja, det kan man säkert.

Åsa: Vad tycker du är kunskap?

Joel: Vad jag tycker är kunskap?

Åsa: Mmm

Joel: Det man kan (lite förläget skratt). Vad jag tycker, nej jag vet inte. Det är mycket som är kunskap.

Bengt: Ja, det är en svår fråga alltså.

Åsa: Ja, det är en jättesvår fråga, det är ju en bred fråga, men kan du ge något exempel?

Joel: Vad fossila bränslen är för nånting. Det är ju kunskap.

Bengt: Absolut.

Åsa: Är det kunskap att veta hur man gör också?

Joel: Ja, det måste man veta

Åsa: Mmm. Vad har varit svårt att jobba på detta viset?

Joel: Om inte alla är där, alltså det är svårt när man ska redovisa sen. Man måste ha några lektioner när alla är där i alla fall. Annars kan man inte veta hur man ska prata med varandra och sånt. Det är därför som vi skulle ha haft någon lektion till.

Åsa: Vad tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?

Joel: Det är nog mest min egen redovisning. Vilka dem är och vad de gör och såna saker.

Åsa: Tror du att du kommer att komma ihåg något av det du har skrivit också?

Joel: Ja, om hybridbilar och sånt kommer jag att komma ihåg också, ja det kan jag nu.

Åsa: Vad har du varit mest stolt över i detta arbete?

Joel: Stolt?

Åsa: Ja...

Joel: Det är ju själva artikeln, den vi skulle lämna in. Den blev rätt bra.

Åsa: Hur känner du för arbetet?

Joel: (paus) Ja, vad jag känner? Det är ju viktigt att veta hur man ska förbättra miljön och sånt.

Bengt: Det är ju så här ju att när man gör nånting så gör man det med magen och med huvudet. Är inte magen med så räcker det inte. Jag vill inte ha den här bilen, han är ful som satan, ja du vet.

Joel: Ja...

Åsa: Har ni haft olika uppgifter i gruppen eller har ni samarbetat

Joel: Vi har samarbetat.

Åsa: Diskuterat och så?

Joel: Ja

Åsa: Har ni planerat något innan eller bara kört på...

Joel: Vi började ju med att planera lite grann men så blev det inte så och sen så, sen så samarbetade vi istället sen.

Åsa: Har du behövt lägga ner mycket tid på detta jobbet?

Joel: Sista veckan så blev det ganska mycket. Ja ett litet tag. Vi gjorde lite på rasterna och sånt.

Bengt: Så det innebär att du har jobbat sidan om lektionen också?

Joel: Ja.

Åsa: Har ni haft några speciella roller i gruppen? Har någon varit ledare eller har ni varit jämställda?

Joel: Vi var mest två stycken...

Åsa: Ja, ni var ju två stycken...

Joel: Det var rätt så jämställt.

Bengt: Det var synd om han som var nummer tre...

Joel: Ja, han gjorde bra ändå tycker jag. Han var sjuk, så han kunde inte hjälpa det.

Åsa: Nej, det är klart, det kan man ju inte göra.

Åsa: Tycker du att ni har lärt känna varandra bättre?

Joel: Vi kände varandra rätt bra sen innan...

Åsa: Det gjorde ni, jaha.

Åsa: Tror du att detta kan hjälpa dig om det är någonting du måste ta ställning till i framtiden?

Joel: Ja, kanske. Jag vet inte riktigt. Inte så mycket tror jag.

Åsa: Du kommer inte att diskutera med andra

Joel: Nej, det tror jag inte. Inte så mycket. Det beror på vad. Jag kommer kanske inte. Jag kommer ju inte att köra runt med elbil hela tiden.

Bengt: Jag tänker mer på då om du t ex ska köpa en egen bil eller se det som ett sätt att hämta information. I alla fall inte att skriva en artikel så mycket...

Joel: Man kommer ju att tänka på det man kan, det är ju klart. Jag vet inte. Jag kommer ju att köpa det som är bäst.

Åsa: Hur får du fram det som är bäst?

Joel: Hur jag får fram det?

Åsa: Ja...

Joel: Jag vet inte faktiskt.

Åsa: Är det något mer vi har?

Bengt: Nej, vi har väl det vi vill ha

Joel: Men det blev väl inte en så bra presentation?

Bengt: Du är inte riktigt nöjd med redovisningen?

Joel: Nej, inte över presentationen?

Bengt: Du är inte riktigt nöjd? Den kunde blivit bättre? Om du hade gjort det en gång till, hade du gjort på samma sätt?

Joel: Jag hade jobbat mer

Åsa: Om du får något sånt liknande projekt i framtiden?

Joel: Ja, då får man jobba lite mer och börja lite tidigare.

Åsa: Det är lätt hänt att man hamnar, man tror att man har mer tid än vad man har.

Joel: Ja.

Åsa: Människan är nog konstruerad så.

Åsa: Vi är nöjda så. Vi får tacka så jättemycket.

Intervju 3

Åsa: Vad har du tyckt om att jobba på detta viset?

Alexander: Det har varit rätt roligt faktiskt, det där med grupp, det är inte så ofta man gör det. Sen, lite svårt, lite svårt med fakten.

Åsa: Så det var fakten som var svårt?

Alexander: Mmmm, rätt svårt. Jag visste liksom ingenting om ökenspridning och sånt innan.

Åsa: Är det söka fakta eller analysera fakta som har varit svårt?

Alexander: Söka fakta har varit svårt.

Åsa: Vad tycker du att du har lärt dig?

Alexander: Jag har lärt mig om vad ökenspridningen är för något, det har jag inte haft någon aning om. Så har jag lärt mig om många andra, på redovisningarna och sånt. Det är ett roligt sätt att redovisa, man lär sig mycket.

Åsa: Hur har det fungerat i gruppen?

Alexander: Ja, det har fungerat bra. Det som blev med Marcus där ett tag, han gjorde ingenting. Men annars så...

Bengt: Ja, just det.

Alexander: Annars var det bra. Och så var Måns borta lite med.

Bengt: Ja, just det.

Alexander: Precis på redovisningen.

Bengt: Men det gick ju bra ändå.

Åsa: Tror du att detta kan hjälpa dig nånting i framtiden?

Alexander: Det vet jag inte, kanske. Man vet ju vad det är för någonting.

Bengt: Du nämnde det där med att söka fakta, det var krångligt och så. Hur gör man egentligen?

Alexander: Vi sökte på Internet först om ökenspridningen, så man får lite. Men bibliotek är oftast bäst.

Bengt: Det är det?

Alexander: Mmm, det är krångligt att hitta fakta. Och biblioteket, har de böcker, så är det alltid bäst.

Bengt: Är det en kunskap.

Alexander: Att kunna söka på Internet? Ja, det är det.

Åsa: Att kunna söka överhuvudtaget.

Bengt: Det tänker man inte på.

Alexander: Ja det är det.

Åsa: Och det här att ta reda på fakta genom att analysera, är det också?

Alexander: Det är svårt.

Åsa: Vad är egentligen kunskap?

Alexander: (paus) Om man vet mycket.

Bengt: Ha ha ha

Alexander: Om man vet nånting är det kunskap.

Åsa: Vad tycker du att du har lärt dig genom att jobba...

Alexander: Så här som vi har gjort?

Åsa: Ja.

Alexander: Jag har lärt mig lite bättre att arbeta i grupp, och anteckna och få en viss styrelse när man har en debatt.

Åsa: Har ni kunnat lära någonting av varandra?

Alexander: Jag har lärt mig mycket av dem andra.

Åsa: Har ni haft några motsättningar beträffande fakta och så, och uppfattningar

Alexander: Nej, det har vi inte.

Åsa: Vad har varit svårt?

Alexander: Det har varit faktan då, och så redovisningen var inte så jättelätt heller.

Åsa: Vad var det som var svårt med redovisningen?

Alexander: Vad man skulle säga, var det svåraste.

Åsa: Varför var det svårt?

Alexander: Jag vet faktiskt inte. Man har ju inte varit inne i situationen själv, så man visste ju inte riktigt hur det var när man betraktade andra och så.

Åsa: Kändes det konstigt när Måns var borta, eller?

Alexander: Ja, det gjorde det med. Läraren kom in där. Det var inte jättemycket information om det heller. Vi hade planerat lite innan hur vi skulle göra det.

Åsa: Hade ni tränat nån'ting innan, eller?

Alexander: Ja, lite grann, gjorde vi. Lektionen innan så satt vi och tränade och pratade igenom hur vi skulle göra.

Åsa: Har ni fått lägga ner mycket tid med att arbeta med projektet?

Alexander: Vi har suttit nån rast innan.

Åsa: Vad tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?

Alexander: (paus) Ja, det är väl det att jag vet vad ökenspridning är, jag vet mer om fossila bränslen typ.

Åsa: Har någon i gruppen tagit mer ansvar än andra eller har den biten fungerat bra?

Alexander: Nej, vi har tagit ett bra ansvar allihop. Det är Marcus som har mest följt efter. Vi har gett han uppgifter, och lite så.

Åsa: Om du jämför det här med att jobba som vanligt, att läraren står framme vid tavlan, behöver man då ta mer eller mindre ansvar.

Alexander: Mer ansvar än då.

Bengt: Hur känns det?

Alexander: Det är jobbigare och arbetsammare. När läraren förklarar och man skrivet upp saker, det är lättare. Jag vet inte riktigt hur jag ska förklara.

Åsa: Vad har du varit mest stolt över i detta arbetet?

Alexander: Det vet jag inte.

Åsa: Är det inget du kan ta fram

Bengt: Det här har jag gjort

Alexander: Jo, jag har kopierat nåt, det är det stora.

Åsa: Hur känner du överhuvudtaget över det här arbetet?

Alexander: Jo, det har varit roligt.

Åsa: Vad har varit roligast?

Alexander: Det var redovisningen.

Åsa: Och samtidigt jobbigast

Alexander: Mmm, men roligast samtidigt.

Åsa: Hur känner du för naturkunskap, så här, när du har jobbat med detta?

Alexander: Så där, inte jätteroligt.

Bengt: Det har inte ändrat sig.

Alexander: Nej,

Bengt: Det är samma.

Alexander: Ja, det är samma.

Åsa: Är vi nöjda nu?

Bengt: Jaa

Åsa: Vi får tacka så jättemycket.

Intervju 4

Åsa: Vad har du tyckt om att jobba på detta viset?

Jonas: Det har varit roligt.

Åsa: Vad är det som har varit roligt?

Jonas: Det har varit roligt att läsa i en grupp och inte läsa själv som man annars får göra. Att man får ta hjälp av varandra.

Åsa: Har ni tyckt att ni har kunnat lära någonting av varandra?

Jonas: Ja, när man har debatterat lite, övningsdebatterat så har man ju lärt sig vad de andra har hittat för uppgifter.

Åsa: Har det fungerat bra i gruppen?

Jonas: Ja, jag tyckte det var bra uppdelning i alla fall. Det var jämna grupper.

Åsa: Har du lärt dig något annat på detta sättet att jobba?

Jonas: Vad menar du?

Åsa: Annat än faktakunskaper och så?

Jonas: Ja, jag har lärt mig lite om hur man ska lägga upp det och hur man ska jobba tillsammans.

Åsa: Tycker du att du har lättare att se vad andra tänker.

Jonas: Ja, man kan ju förstå hur andra tänker i vissa sammanhang när man diskuterar olika saker. Men ibland kan det vara ganska svårt att förstå hur de menar när man tycker nåt annat själv.

Åsa: Kommer det att hjälpa dig att ta ställning i framtiden?

Jonas: Ja, man måste ju ha, man måste ju veta om området om man ska kunna ta ställning.

Åsa: Vad är kunskap för någonting för dig?

Jonas: Ja, att jag ska kunna argumentera för eller förklara, eller argumentera mot saker som jag tycker. Eller förklara för folk som inte vet hur det är, hur det ligger till.

Åsa: Hur har det fungerat i gruppen, har någon behövt ta mer ansvar än andra?

Jonas: Nej, vi delade ju upp så att vår debattledare skulle hjälpa han som var emot kärnkraften. Men det blev inte så mycket av det. Han tog det mer själv sen.

Åsa: Det här arbetssättet... Tycker du att ni har behövt ta mer ansvar än när ni har jobbat mer när läraren står framme vid tavlan eller hur har det känts?

Jonas: Nästan mindre tycker jag.

Åsa: Har ni behövt lägga ner mycket tid på det?

Jonas: Nej, inte mer än vad man ska behöva lägga ner på ett ämne. Man ska ha... Man får göra lite hemma och sen så göra det mesta i skolan. Så tycker jag i alla fall att det ska vara.

Åsa: Har det varit svårt att jobba på detta viset?

Jonas: Nej, jag tycker att man har ju fått hjälp om det har vart nåt som man inte har förstått ju. Man har kunnat hjälpa varandra med.

Åsa: Har du jobbat mycket i grupp innan?

Jonas: Ja lite, ja det har blivit en del, men det har varit mest på, det har mest varit när man ska ha konstruerat saker och sånt i tekniken. Det har vart en del såna grupparbeten. Men då har det bara varit att man ska läsa upp ren fakta för de andra.

Åsa: Det här med rollspel har det...

Jonas: Jo, det har vi faktiskt gjort. Vi har haft ett rollspel med FN. Vi var de första som gjorde det, första niorna tror jag.

Åsa: Vad tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?

Jonas: Jag tror att jag kommer att komma ihåg mycket eftersom vi precis har kommit från det från nian. Vi har berört detta med naturen, natur hur man ska göra med den.

Åsa: Om du jämför med om du hade jobbat mer traditionellt.

Jonas: Ja, man minns ju bättre när man själv har jobbat liksom sätta sig in i det. Annars är det ju mest att man läser och sen står nå'n där framme och pratar.

Åsa: Tycker du att du har förlorat någon kunskap jämfört med att jobba traditionellt?

Jonas: Nej, jag kan ju redan jobba så. Det gör jag ju på allt annat. Det har varit intressant att göra på ett nytt sätt.

Åsa: Vad har du varit mest stolt över det här du har gjort nu?

Jonas: Ja, stolt vet jag inte, men jag tyckte inte jag fick säga så mycket som jag egentligen kunde säga i debatten.

Åsa: Vad berodde det på?

Jonas: För att jag inte fick tillräckligt med motstånd i... Jag fick inte motargument som var tänkt.

Åsa: Hur känner du för arbetet?

Jonas: Arbetet eller arbetssättet?

Åsa: Både ock.

Jonas: Ja det var roligt eftersom jag visste att jag hade mycket med mig innan och sen så får jag göra på ett nytt sätt i stället.

Åsa: Har du lärt dig nånting av vad de andra har redovisat?

Jonas: Ja, vi har ju berört det med ökenspridningen som det innan. Det blev, det var bra att få det upprepat igen och få det berättat för sig. Det kanske var lite jobbigt att anteckna till det för då kan man, jag tycker inte att man kan koncentrera sig lika mycket på vad de säger när man ska skriva till när de pratar.

Åsa: Vad har du tyckt om att skriva artikel?

Jonas: Jag tycker att det kunde ha varit så de berättade mer om hur man skulle, hur det skulle se ut när man skrev. Och lite hur vilka punkter och så'n't, ja du vet det hade vart svårt. Nej, jag tyckte det var bra som det var.

Åsa: Har ni haft några roller i gruppen, har någon varit ledare, mer ansvarstagande eller så än andra eller

Jonas: Ja, i vår grupp så, jag tycker alla tog för sig i vår grupp. Men jag har varit med, innan har jag varit med i grupper som det har varit folk som inte har gjort någonting och så har man själv fått göra jättemycket.

Åsa: Hur gör man då, om det blir på det viset?

Jonas: Ja, oftast så blir det så att dom inte säger nånting utan bara står där framme och man själv berättar vad man har gjort.

Åsa: Har ni behövt lägga ner mycket tid på detta jobbet?

Jonas: Nej, vi fick ju kärnkraften och den kom vi ju precis från i nian, så jag behövde inte läsa på så jättemycket på det. Det var mycket som jag redan kunde.

Åsa: Du visste var du skulle söka och så...

Jonas: Ja.

Åsa: Hur känns det med ansvaret?

Jonas: Ja i detta var det inte alls betungande med ansvaret.

Åsa: Beror det på att du har gjort detta innan eller?

Jonas: Bland annat. Annars, mej om jag inte hade gjort det innan hade det nog varit detsamma.

Åsa: Ja nu har jag nog fått reda på det jag ville ha. Jag får tacka så jättemycket för att du ställde upp.

Jonas: Var så god.

Intervju 5

Åsa: Vad har du tyckt om att jobba på detta viset?

Mattias: Jag har tyckt att det har varit svårt, alltså jag förstod inte riktigt hur jag skulle utforma arbetet i form av redovisning och det här.

Åsa: Kändes det svårt redan från början eller?

Mattias: Ja, det var liksom så här, man visste inte vad man skulle göra och sen så visste inte de andra heller så det blev... Och så var en i vår grupp borta i princip alla gånger, så det blev lite knixigt.

Åsa: Var allting svårt, så det var svårt att söka fakta...

Mattias: Fakta var väl, det gick väl. Men det var liksom svårt att hitta fakta som man skulle kunna använda i den här, i det här spelet då.

Åsa: Var det svårt att analysera fakta?

Mattias: Ja, någorlunda så där. Jag förstår inte redigt, alltså jag fick inte fram det jag ville. Jag tyckte det kändes liksom, det kändes fuskigt liksom. Alltså det kändes inte bra, det blev konstigt.

Åsa: Blev det konstigt?

Mattias: Ja, jag tyckte, jag fick inte det som jag ville ha det egentligen.

Åsa: Vet du nu efteråt hur du skulle ha velat ha det?

Mattias: Nej, jag tycker nog vårt ämne var lite svårt egentligen, att köra den här teatern, om man ska säga så.

Åsa: Hade det varit lättare att köra mer traditionell redovisning?

Mattias: Ja, jo, men det har man ju gjort så många gånger. Detta var ju första gången man har gjort på detta sättet.

Åsa: Har du jobbat mycket i grupp innan?

Mattias: Ja, i grupp har jag jobbat med innan. Men då var det mycket att man skulle klistra upp på plakat och såna här grejer.

Åsa: Har det fungerat bra i gruppen annars?

Mattias: Ja, mellan mig och Joel gick det väl rätt, men Said var ju i princip aldrig där. Så det var liksom... När han kom så var det inte så mycket han gjorde ändå så.

Åsa: Men han var väl där bara sista gången.

Mattias: Han var väl där en gång, och sen sista gången.

Åsa: Det är klart det är inte så lätt och, det blir lite störningar när han kommer till också.

Mattias: Ja

Åsa: Vad tycker du att du har lärt dig genom att ha jobbat på detta viset?

Mattias: Lärt mig?

Åsa: Mmmm

Mattias: Ja du, jag vet inte om jag har lärt mig nånting så där speciellt.

Åsa: Har du lärt dig nånting om Fossila bränslen?

Mattias: Nej, det mesta kunde jag redan. Men allting, då när vi gick igenom sånt, sen ställde dem frågor sen kunde jag redan de flesta av grejerna. Just det där med fossila bränslen så var det nog ingen sån större... alltså nytt, ny fakta för min del. Men vi har läst rätt mycket, vi har arbetat med de flesta fossila bränslen innan på högstadiet.

Åsa: Har det fungerat bra i gruppen?

Mattias: Nja, det gick ju bra, men det var det där Said som var lite.

Åsa: Det måste kännas lite knepigt.

Mattias: Ja. Det kändes som om vår grupp inte var någon riktig, ingen av oss är någon sån som verkligen tar tag i arbete och sånt. Vi är mer de slappa typerna som kräver en riktig ledare.

Åsa: Det var ingen som var drivande i gruppen.

Mattias: Nej, precis.

Åsa: Ni skulle ha behövt ha någon sån där drivkraft där.

Mattias: Precis.

Åsa: ...som slog på er andra. (skratt)

Mattias: Jo, men det hade vart, det hade behövts.

Åsa: Vad är kunskap för dig?

Mattias: Kunskap? Jo, men det är väl när man har fakta, om man säger så, i huvudet, att man kan då redovisa grejer för andra utan att behöva använda böcker och så.

Åsa: Är det kunskap att kunna använda saker också?

Mattias: Ja, självklart! Alltså, allt sånt som man kan är ju kunskap, liksom att kunna använda saker för att kunna berätta om saker lite sånt där, det är ju kunskap.

Åsa: Har ni kunnat lära nånting av varandra?

Mattias: Vi har väl... Nej, lära av varandra. Nej, inte så. Eftersom vi har arbetat mycket med att bara försöka att ta fram fakta på nätet och så, av varandra så har vi ju inte lärt oss så mycket.

Åsa: Ni har inte haft några interna diskussioner i gruppen?

Mattias: Nej, inte så. Interna diskussioner, nej.

Åsa: Vad är det som har varit svårt med detta arbetet?

Mattias: Men det är just det att liksom att få det till att gå ihop. Vi fick fakta, men vi fick inte liksom, vi lyckades inte att få det in till ett bra rollspel. Liksom, hade vi gjort en traditionell redovisning hade vi kanske lyckats något bättre än att köra med ett rollspel.

Åsa: Vad tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?

Mattias: Ja, jag får ju försöka att göra det lite bättre. Försöka vara, nu vet man ju ungefär.

Man vet ju lite bättre hur man skulle gjort, så nu får man ju ta till sig det som man gjort fel.

Man lär sig av sina misstag, sägs det ju.

Åsa: Ja, det ska man ju alltid göra.

Åsa: Vad är du mest stolt över? Jag menar den här tiden som helhet.

Mattias: Alltså?

Åsa: Det arbete som har gjorts.

Mattias: Med detta, stolt över? Hm, ja, jag tycker stolt över... Jag tycker att det gick väldigt knaggligt, så jag vet inte om man är... att vi lyckades få någon form av redovisning överhuvudtaget.

Åsa: Hur kändes det med den här artikeln?

Mattias: Den blev möjligt märklig, tyckte jag. Alltså, jo det kändes som om man punktade upp grejerna alldeles för mycket i min så kallade artikel... när man sen kollade på de andra. Det kändes som om jag inte var så seriös att jag skrev på data och sånt, jag skrev det bara för hand direkt på papper. Det blev inte samma fina intryck.

Åsa: Hur känner du för det här arbetet?

Mattias: Känner för det här arbetet?

Åsa: Mmm

Mattias: Det var lite knepigt ju, men när man har gjort det nån gång så kanske det blir roligt att köra med sån här form av arbeten i stället för att redovisa på traditionellt sätt.

Åsa: Om man ser så här på ansvar. Tycker du att du behöver ta mer ansvar genom att jobba så här i grupp eller...

Mattias: Jo, på det här sättet får man ta mycket ansvar ju. Det är liksom inget som läggs på läraren, utan det är mycket man får arbeta fritt och det är... Man får liksom ansvara själv för vad man lär sig.

Åsa: Hade ni någon planering i gruppen för hur ni skulle göra eller ni bara körde på?

Mattias: Nej, det var nog det som var problemet, att vi inte hade någon redig planering utan vi. Att när vi hade letat fakta, försökte vi skriva ihop någonting och så. Så det var ingen riktig ordentlig planering.

Åsa: Har ni behövt lägga ner mycket tid på det?

Mattias: Ja, det har ju gått en hel del tid. Men jag vet inte om vi har arbetat så aktivt, som man egentligen kunde ha gjort. Det har vi nog inte gjort. Använt material lite mer, för vårt krassa arbete hade man kunnat göra väldigt mer kort tid känns det som. Det var inte så bra.

Åsa: Vad tycker du att ni kunde ha gjort bättre?

Mattias: Alltså, vi hade kunnat göra en plan för hur vi skulle ha arbetat och sätta ihop bättre fakta och liksom och kanske lärt oss det här rollspelet lite bättre än så som vi gjorde. För vi satt ju bara där och läste rätt upp och ner ur papperna, ju.

Åsa: Och sen är man ju helt klart olika som personer.

Mattias: Ja, ja. Men det blev ju ingen riktig diskussion, utan det blev ju bara rabbla upp.

Åsa: Jag får tacka så jättemycket för intervjun.

Mattias: Ja, var så god.

Intervju 6

Åsa: Vad tycker du om att ha jobbat på detta viset?

Tobias: Jag tycker att det har varit himla bra. Det har både varit muntligt och som man ska skriva. Sen har det både varit i grupp och enskilt. Så jag tycker att det har varit himla bra.

Åsa: Vad är det som har varit bra med att jobba i grupp?

Tobias: Ja, det... det är alltid roligt att jobba gemensamt. Man kan hjälpas åt och tänka ut saker tillsammans. Det är lite roligare.

Åsa: Vad har du lärt dig genom att jobba på detta viset?

Tobias: Att skriva en artikel var nytt, så det var rätt spännande och lära sig det... aldrig gjort det innan. Och sen så är det alltid bra och träna och redovisa muntligt, och som vi gjorde då...

rollspel. Det har jag visserligen gjort innan, men det är alltid bra att träna sig på det. Det är givande.

Åsa: Tycker du att du har lärt dig någon fakta och...?

Tobias: Ja, jag alltså jag visste i princip ingenting om elbilar innan, så jag har ju lärt mig väldigt mycket om det. Och så lärde jag mig lite om ozonskiktet, som jag skrev en artikel om.

Åsa: Lärde du dig någonting av de andras redovisningar?

Tobias: Ja, jodå, men inte lika mycket som det andra.

Åsa: Finns det något annat du har lärt dig på att jobba i grupp?

Tobias: Nej, det vet jag inte...

Åsa: Jag menar, ni har ju diskuterat och debatterat med varandra i gruppen.

Tobias: Mmm. Ja, det vet jag inte. Jag har ju debatterat och sånt innan också, så det var ju inget nytt så. Men, nej, det tror jag inte.

Åsa: Vad är kunskap för dig?

Tobias: Kunskap, det är om man kan och vet saker.

Åsa: Kan vadå?

Tobias: Ja, kunskap är, ja att kunna manövrera en svarv till exempel, det är kunskap. Och även då om man kan fakta om olika saker, det är kunskap.

Åsa: Har ni kunnat lära någonting av varandra nu när ni har jobbat?

Tobias: Ja, det har vi ju gjort i gruppredovisningen. Så det har vi ju lärt varandra lite om hur man kan redovisa och hur man ska lägga upp det och så.

Åsa: Vad har varit svårast med att jobba?

Tobias: Svårast var väl att få tag på bra fakta om elbilar och så, sånt man var ute efter.

Åsa: Som att söka och hitta.

Tobias: Mmm

Åsa: Hur sökte ni?

Tobias: Jo, vi var ute på Internet och sökte på olika sidor.

Åsa: Vad tror du att du kommer att komma ihåg av detta om ett halvår?

Tobias: Att nån gång kommer vi inte att ha bensinbilar, eller de bränsle drivna bilarna och då kommer vi att få byta, kanske då till elbilar. Det kommer att ställas någon gång i framtiden.

Åsa: Vad har du varit mest stolt över med detta arbetet?

Tobias: Jag var rätt nöjd med artikeln, jag är nöjd med redovisningen också. Det gick rätt bra.

Åsa: Hur känner du för arbetet?

Tobias: Jo, jag är nöjd.

Åsa: Om man ser till det här med ansvar, om du jämför med traditionell undervisning...

Tobias: Mmm

Åsa: Hur mycket ansvar behöver man ta med detta?

Tobias: Med grupparbete och så?

Åsa: Ja

Tobias: Ja, man tar ju ett gemensamt ansvar. Det är vissa som struntar i det, men i min grupp fungerade det bra. Alla tog ansvar och tränade på det man skulle så det är klart att man tar ett gemensamt ansvar och då är det inte lika stort som annars i ett eget arbete. Så det är lite mindre ansvar.

Åsa: Planerade ni någonting innan ni satte igång?

Tobias: Ja. Vi gick igenom redovisningen alltså och så, kanske inte hela i detalj, men vi gick igenom det lite vad vi hade för olika argument och lite så. Och så hade vi våran PowerPoint presentation också, som vi byggde vår debatt på.

Åsa: Hade några roller i gruppen eller...

Tobias: Ja, vi hade olika roller.

Åsa: Nej, jag menar när ni jobbade tillsammans, var det någon som var ledare eller alla var jämställda?

Tobias: Alla var jämställda.

Åsa: Har ni behövt lägga ner mycket tid av skoltid på detta.

Tobias: Nej, PowerPoint presentationen och den muntliga redovisningen gjorde vi i skolan. Det var mest artikeln som jag gjorde hemma.

Åsa: Jag får tacka så mycket.