



HÖGSKOLAN  
DALARNA

## Examensarbete

Avancerad nivå

### Extramuralt lärande i forskarmiljö

---

#### Gymnasieforskarskola för klasser inom NV-programmen

Författare: Elisabeth Wallin  
Handledare: Åsa Bartholdsson  
Examinator: Åsa Bartholdsson  
Ämne/huvudområde: Pedagogiskt arbete  
Kurskod: PG 3005  
Poäng: 15 hp  
Examinationsdatum: 2010-01-15

Vid Högskolan Dalarna finns möjlighet att publicera examensarbetet i fulltext i DiVA. Publiceringen sker open access, vilket innebär att arbetet blir fritt tillgängligt att läsa och ladda ned på nätet. Därmed ökar spridningen och synligheten av examensarbetet.

Open access är på väg att bli norm för att sprida vetenskaplig information på nätet. Högskolan Dalarna rekommenderar såväl forskare som studenter att publicera sina arbeten open access.

Jag/vi medger publicering i fulltext (fritt tillgänglig på nätet, open access):

Ja

Nej

**Abstract:** Kan det vara så att extramuralt lärande i forskarmiljö för elever vid gymnasiet naturvetenskapliga program kan öka motivationen till vidare studier inom naturvetenskap? Extramuralt lärande innebär allt lärande som sker under aktiviteter utanför skolan. Jag har i den här studien följt och intervjuat en klass i åk 2 som tillbringat en vecka på forskarskola i Garpenberg. En av frågorna i denna studie var om arbetssättet påverkat dem, och i så fall hur, om det har lockat eller avskräckt? Resultatet visar att alla elever i den här studien tyckte att forskarveckan var rolig och intressant. Ungefär 80% hade redan innan bestämt sig för att läsa vidare, men ca 45% ansåg att deras motivation till att läsa vidare hade ökat i och med forskarskolan. Höstens resultat ligger lite över genomsnittet som visar att ca 31% av gymnasieeleverna som under de sex åren som forskarskolan funnits har upplevt en ökad studiemotivation. En internationell studie från England inom extramuralt lärande visar på att många elever tycker att skolundervisningen är tråkig, irrelevant och för gammal och att den har en design som endast tilltalat ett fåtal elever. Däremot tycker eleverna att extramuralt lärande vid s k Science centers, botaniska trädgårdar och museum m fl presenterar vetenskapen på ett intressant och inspirerande sätt. Jag försöker i den här studien att se lärandet ur ett sociokulturellt perspektiv samt dra paralleller mellan tidigare studier om Science centers och min undersökning om forskarskolan som båda erbjuder extramuralt lärande. Jag anser dock att forskarskolan gör det lite mer konkret eftersom eleverna får genomföra ett projekt som de sedan redovisar inför alla forskare och övriga elever. Upplägget för ett besök på ett museum eller vetenskapscentra ser lite annorlunda ut. De allra flesta eleverna i studien insåg nyttan med att läsa ämnen som matematik, fysik, kemi och biologi, och de tyckte att arbetsformen att kombinera fältstudier med teori och laborativ verksamhet var mycket givande. Eleverna ansåg att de under forskarskolan fått en inblick i hur det kan vara att arbeta som forskare men det var endast en elev som kunde tänka sig det yrket i framtiden. Studiens resultat gäller endast för de elever som deltagit i enkätundersökningen och kan inte sägas vara generaliserbart för alla elever på gymnasiet NV-program.

**Nyckelord:** extramuralt lärande, gymnasieforscarskola, sociokulturellt perspektiv.



HÖGSKOLAN  
Dalarna

Läraryrket

Examensarbete, 15 hp

Ht 2009

---

Kurs: Pedagogiskt arbete III

## **Extramuralt lärande i forskarmiljö**

**- Gymnasieforskarskola för klasser inom NV-programmet**

Uppsatsförfattare: Elisabeth Wallin

Handledare: Åsa Bartholdsson

## Abstract

Kan det vara så att extramuralt lärande i forskarmiljö för elever vid gymnasiets naturvetenskapliga program kan öka motivationen till vidare studier inom naturvetenskap? Extramuralt lärande innebär allt lärande som sker under aktiviteter utanför skolan. Jag har i den här studien följt och intervjuat en klass i åk 2 som tillbringat en vecka på forskarskola i Garpenberg. En av frågorna i denna studie var om arbetssättet påverkat dem, och i så fall hur, om det har lockat eller avskräckt?

Resultatet visar att alla elever i den här studien tyckte att forskarveckan var rolig och intressant. Ungefär 80% hade redan innan bestämt sig för att läsa vidare, men ca 45% ansåg att deras motivation till att läsa vidare hade ökat i och med forskarskolan. Höstens resultat ligger lite över genomsnittet som visar att ca 31% av gymnasieeleverna som under de sex åren som forskarskolan funnits har upplevt en ökad studiemotivation. En internationell studie från England inom extramuralt lärande visar på att många elever tycker att skolundervisningen är tråkig, irrelevant och för gammal och att den har en design som endast tilltalat ett fåtal elever. Däremot tycker eleverna att extramuralt lärande vid s k Science centers, botaniska trädgårdar och museum m fl presenterar vetenskapen på ett intressant och inspirerande sätt. Jag försöker i den här studien att se lärandet ur ett sociokulturellt perspektiv samt dra paralleller mellan tidigare studier om Science centers och min undersökning om forskarskolan som båda erbjuder extramuralt lärande. Jag anser dock att forskarskolan gör det lite mer konkret eftersom eleverna får genomföra ett projekt som de sedan redovisar inför alla forskare och övriga elever. Upplägget för ett besök på ett museum eller vetenskapscentra ser lite annorlunda ut. De allra flesta eleverna i studien insåg nyttan med att läsa ämnen som matematik, fysik, kemi och biologi, och de tyckte att arbetsformen att kombinera fältstudier med teori och laborieverksamhet var mycket givande. Eleverna ansåg att de under forskarskolan fått en inblick i hur det kan vara att arbeta som forskare men det var endast en elev som kunde tänka sig det yrket i framtiden.

Studiens resultat gäller endast för de elever som deltagit i enkätundersökningen och kan inte sägas vara generaliserbart för alla elever på gymnasiets NV-program.

**Nyckelord:** extramuralt lärande, gymnasieforsarskola, sociokulturellt perspektiv.

## Innehåll

Abstract.....	2
Nyckelord: .....	2
Inledning.....	4
1.1    Gymnasieforskarskolan i Garpenberg, Högskolan Dalarna .....	4
1.2 Syfte och frågeställningar .....	5
1.3 Extramuralt lärande .....	6
1.4 Internationell forskning om extramuralt lärande.....	6
2.2 Eleverna som forskare .....	8
2.3 Ett sociokulturellt perspektiv på lärande.....	9
2.4 Pedagogisk forskning om lärande.....	9
3 Metodval för undersökningen.....	11
3.1 Forskningsetiska överväganden .....	11
3.2 Urval.....	11
4 Resultat Gymnasieelevernas intryck av forskarskolan.....	12
4.1 Sammanställning av enkätsvaren .....	12
4.2 Sammanställning av intervjuerna .....	14
4.3 Sammanfattning av intervjusvaren.....	15
5 Diskussion.....	16
5.1 Motivation .....	16
5.2 Arbetssättet.....	17
5.3 Koppling till tidigare forskning.....	17
6 Avslutande reflektioner.....	19
7 Referenser.....	20
Bilagor .....	21

## Inledning

De engelska forskarna Braund & Reiss (2006) skriver i sin forskningsrapport att vetenskapspedagoger från många länder har uttryckt oro över att nuvarande undervisningsvillkor inom de naturvetenskapliga ämnena speciellt för åldrarna 14-16 år, ofta är tråkiga, irrelevanta och för gamla, de har en design som endast tilltalar en minoritet av framtida forskare. I kontrast till detta står vetenskapen som den presenteras i miljöer utanför skolan (museum, Science centers, botaniska trädgårdar etc), där den ofta beskrivs som spännande, utmanande och stimulerande.

För att ge gymnasieelever chansen att möta naturvetenskap i andra miljöer och situationer än skolans kan lärande utanför skolan, så kallat extramuralt lärande, vara ett intressant alternativ (Broman, 2004; Pendrill, 2005). Forskarskolan i Garpenberg är ett exempel på detta där eleverna får arbeta i forskarmiljö och får en inblick i de mer praktiska delarna av det vetenskapliga arbetssättet.

### 1.1 Gymnasieforskarskolan i Garpenberg, Högskolan Dalarna

Sedan 2003 har det funnits möjlighet för gymnasieklasser från Dalarnas, Gävleborgs och Västmanlands län som läser naturvetenskapliga program att under en veckas tid få pröva på att arbeta som forskare inom olika projekt som handleds av en expert inom området. Elever från olika skolor blandas och delas upp i forskarteam runt varje projekt. Tanken med att blanda elevgrupperna är att öka erfarenhetsutbytet mellan gymnasieskolorna. Målet med forskarskolan är att försöka öka intresset för naturvetenskap hos unga människor för att på sikt gynna tillväxt och utveckling i regionen. Forskare och studenter från Högskolan Dalarna leder forskarskolan som är ett samarbete mellan Högskolan Dalarna, gymnasieskolan samt olika företag i regionen (<http://www.du.se/gymnasieforskarskolan>).

Gymnasieskolorna lägger ned mycket pengar på att skicka eleverna till forskarskolan, och tanken är att det ska ge eleverna något extra som skolan själv inte kan erbjuda, och naturligtvis är alla inblandade parter nyfikna på effekterna av veckan. Tanken med forskarskolan är att ge eleverna en bild av vilka yrken som de kan sträva mot genom vidare studier inom naturvetenskap på universitetsnivå efter att de har genomgått det naturvetenskapliga programmet på gymnasiet.

För att få en uppfattning om vad eleverna tycker om forskarskolans upplägg har de ansvariga i Garpenberg varje år delat ut en enkät sista dagen. Enkäten innehåller frågor om projekten, handledarna, boendet m.m. Näst sista frågan gäller om eleverna har planer på att läsa vidare, och sista frågan gäller om forskarskolan har påverkat deras motivation till vidare studier, om motivationen har minskat, är oförändrad eller har ökat efter forskarveckan. Med andra ord är de sista två frågorna intressanta för min studie. Här nedan följer statistik över de två sista frågorna från enkäten från år 2003 då den första gymnasieforskarskolan genomfördes i Garpenberg till och med hösten 2009.

Statistik från Garpenberg, utdrag ur elevenkäter sedan starten 2003:

	Läsa vidare		Motivation			Antal elever	Bortfall
	Ja	Nej	Minskad	Oförändrad	Ökad		
Ht 2009	81%	19%	0%	55%	45%	92 st	1%
Vt 2009	81%	19%	2%	70%	28%	176 st	3%
Ht 2008	73%	27%	2%	62%	36%	127 st	2%
Vt 2008	76%	24%	2%	64%	34%	122 st	2%
Ht 2007	78%	22%	2%	72%	26%	129 st	5%
Vt 2007	81%	19%	1%	65%	35%	139 st	5%
Ht 2006	89%	11%	0%	82%	18%	143 st	4%
Vt 2006	81%	19%	1%	74%	25%	137 st	3%
Ht 2005	78%	22%	0%	70%	30%	138 st	3%
Vt 2005	78%	22%	0%	70%	30%	137 st	3%
Ht 2004	80%	20%	2%	53%	45%	192 st	4%
Vt 2004	79%	21%	1%	73%	25%	213 st	4%
Ht 2003	80%	20%	3%	74%	23%	136 st	0
Medelv:	80%	20%	1,2%	68%	31%		

Källa: Eva Stättin, Garpenberg

Här kan man se att ca 80 % av alla elever som deltagit på forskarskolan sedan starten 2003 har tänkt läsa vidare, och ca 31% av deltagarna anser att deras motivation ökat efter forskarskolan. Eftersom nästan 80% av eleverna redan innan bestämt sig för att läsa vidare efter gymnasiet så tyckte ca 68% av eleverna att deras motivation var oförändrad efter veckan på forskarskolan. Men i genomsnitt svarar ca 30% av eleverna att forskarveckan *har* ökat deras motivation till fortsatta studier, och detta är positivt för alla parter.

Den här studien avser att ta reda på om extramurala studier som t ex forskarskolan kan vara en av nycklarna till att motivera flera studenter till universitetsstudier inom naturvetenskap. Allt lärande som sker utanför skolan kallas extramuralt lärande och denna studie försöker se detta lärande ur ett sociokulturellt perspektiv, dvs att man lär i en viss kontext tillsammans med andra elever och lärare. Det gäller att göra naturvetenskapsundervisningen intressant och stimulerande för eleverna, och kanske kan extramuralt lärande vara ett mer ”modernt” inslag som väcker nyfikenhet och ökar motivationen.

## 1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med den här studien är att undersöka hur eleverna uppfattat att veckan på forskarskolan har påverkat deras syn på framtida studier inom naturvetenskap.

- Har forskarskolan förändrat/påverkat elevernas intresse för vidare studier inom naturvetenskap?
- Hur har arbetssättet (forskningsarbetet) påverkat eleverna? Lockar det eller avskräcker?

### 1.3 Extramuralt lärande

Extramuralt lärande innefattar allt lärande under olika aktiviteter utanför skolans väggar, där målsättningen är att bidra till lärande hos deltagarna (Pendrill, 2001; Piqueras, 2009) och en annan arbetsform som blivit mer och mer uppmärksammas inom forskning om lärande är elevers besök på olika Vetenskapscentra, så som Science centers. Det finns till exempel ett samarbete mellan Chalmers Tekniska Högskola, Göteborgs Universitet, Liseberg samt tre olika Science centers, bland annat Navet i Borås kommun (Ferlin, 2004). Syftet för Navet är att öka intresset för naturvetenskap och teknik bland barn och ungdomar, precis som syftet med gymnasieforskarskolan i Garpenberg, och genom det få ett ökat antal elever som söker universitetsutbildningar inom naturvetenskap och teknik. Ferlin<sup>1</sup> har gjort en studie som ingår i ett större projekt som handlar om vilket stöd som lärare behöver få för att kunna utnyttja extramurala aktiviteter i undervisningen samt hur samarbetet mellan skolan och olika Vetenskapscentra bör utformas. Ferlin har specifikt studerat vilket stöd lärare behöver för att de och eleverna ska få ut så mycket som möjligt av besöken vid ett Vetenskapscenter eller museum, till exempel vid Navet. Min studie kring extramuralt lärande kommer att jämföras med Ferlins studie under diskussionsdelen. Forskningen inom extramuralt lärande är fortfarande liten i Sverige, men internationellt sett är det ett stort forskningsområde (Piqueras, 2009).

Det närmast belägna större vetenskapscentrat från Falun räknat är Framtidsmuseet Kosmorama i Borlänge, vars didaktik präglas av upplevelser, interaktivitet och informellt lärande. Informellt eftersom lärandet utgår från situationen (Broman, 2004). En av grundarna till Kosmorama är Lars Broman, professor vid Högskolan Dalarna, som fokuserat sin forskning på vetenskapskommunikation och extramuralt lärande. Broman ger en rad skäl till varför institutioner som Framtidsmuseet behövs, bland annat vill han visa att det går att förstå naturvetenskap, väcka nyfikenhet samt öka människors lust att experimentera (Ibid). Syftet med forskarskolan liknar till stor del syftet med Kosmorama, båda ställena erbjuder extramuralt lärande. Nyfikenhet samt lusten att experimentera är viktiga egenskaper för elever som väljer att läsa naturvetenskap, både på gymnasiet och senare på universitetsnivå.

### 1.4 Internationell forskning om extramuralt lärande

Författarna Braund och Reiss (Braund & Reiss, 2006) ger sin bild av forskningen inom extramuralt lärande i en studie från universiteten i York och London. Deras utgångspunkt är att i många av länderna har elevernas intresse för naturvetenskap i skolan och vidare studier för en kommande karriär inom naturvetenskap avtagit stegvis under en lång period. Som respons på denna utveckling har förslag framkommit för att ändra läroplanerna, pedagogiken samt karaktären på elevernas diskussioner under lektioner i naturvetenskap. Braund och Reiss stödjer denna utveckling men anser att det måste göras mycket mer i form av lärande utanför skolan när det gäller undervisning i naturvetenskapliga ämnen. En sådan förändring skulle resultera i en mer vetenskaplig utbildning som skulle "väga tyngre" och vara mer motiverande för eleverna. Författarnas slutsats är att laboratorie-baserad skolundervisning behöver kompletteras med lärande utanför skolan, vilket förenar skolan med "världen utanför" via exkursioner, besök på

---

<sup>1</sup> Ferlin, Maria. Fördjupningsarbete 10 hp Program inom pedagogik med didaktisk inriktning, Högskolan Borås



Science centers, planetarium, botaniska trädgårdar etc och de virtuella världar som IT-teknologin stadigt ger ökande tillgång till.

En israelisk studie (Bamberger & Tal, 2006) över kontextuellt lärande under klassbesök på museer och Science centers visar att ett begränsat utbud av aktiviteter med få valmöjligheter erbjöd ”scaffolding”, ett slags kommunikativ stöttning där den kunnige stöttar den okunnige, det tillät eleverna att kontrollera lärandet och gav ett djupare engagemang i lärandeprocessen. Av alla valmöjligheter eleverna hade att välja aktiviteter på museet så valde de att falla tillbaka på aktiviteter som innebar att de kunde använda sina tidigare livserfarenheter och förkunskaper, trots att de uppmuntrades att välja aktiviteter som innebar nya utmaningar. Den huvudsakliga kritiken från författarna riktades mot att museets miljö erbjuder många olika möjligheter till att lära sig saker utan att nå fram till eleverna.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Skolans naturvetenskapliga ämnen – process eller produkt?

Naturvetenskapen kan ses som en produkt, som ett byggnadsverk som bit för bit fogats samman under en lång utvecklingsperiod (Sjöberg, 1998). Byggnadsverket är inte färdigt utan byggs hela tiden om efter nya idéer, och det består av olika teorier, modeller och begrepp som utgör redskap för att vi ska kunna förklara och förstå den verklighet vi lever i. Samtidigt kan naturvetenskapen ses som en process, man vill utveckla kunskapen och hitta nya infallsvinklar, inte bara få fram ”rätt” svar (Sjöberg, 1998). Utifrån detta synsätt finns två argument som används för att naturvetenskap ska klassas som viktiga i skolan, det är *processargumentet* och *produktargumentet*. Naturvetenskapens arbetssätt, processer och metoder ses som generella metoder för allmän problemlösning och rättfärdigar på så sätt deras plats i skolan vilket är vad processargumentet går ut på (Ibid). Även om ämnenas innehåll snabbt förändras och förändras så anses de som stabila och behåller sin giltighet. Störst pedagogisk genomslagskraft anses processargumentet ha, och det kombineras ofta med uttrycket aktivitets- pedagogik med vilket man menar ett aktivt lärande där man belyser vikten av att ”lära sig lära” (Sjöberg 1998:387).

I Lpf 94<sup>2</sup> kan man läsa följande:

#### Kunskaper och lärande

Skolan kan inte själv förmedla alla de kunskaper som eleverna kommer att behöva. Det väsentliga är att skolan skapar de bästa samlade betingelserna för elevernas utbildning, tänkande och kunskapsutveckling. Därvid ska skolan ta till vara de kunskaper och erfarenheter som finns i det omgivande samhället och som eleverna har från bl a arbetslivet. Den värld som eleven möter i skolan och det arbete eleven deltar i skall förbereda för livet efter skolan. (Lärares handbok, 2004:40)

Skolan skall alltså ta hjälp av det omgivande samhällets möjligheter att komplettera skolans läromiljö eftersom inte skolan ensam kan erbjuda allt som eleverna behöver för att vara förberedda för arbetslivet eller vidare studier.

Produktargumentet i sin tur går ut på att naturvetenskapliga teorier, begrepp och kunskaper är viktiga både för arbetslivet och för eleven/individens och på grund av detta så anses dessa ämnen ha en given plats i skolan (Sjöberg, 1998:386).

### 2.2 Eleverna som forskare

Sjöberg (1998) skriver att det från 60-talet och fram till idag drivits ett flertal projekt inom naturvetenskap där man beskrivit de naturvetenskapliga ämnena som mer och mer processinriktade och att elevens arbetssätt mer ska liknas vid en forskares arbete på laboratorium. Sjöberg hänvisar vidare till den amerikanske psykologen Robert Gagné som grundade ett stort amerikanskt projekt vid namn Science – A Process Approach (Sjöberg, 1998:384). Gagné menar att man genom vetenskapliga processer uppnår vetenskaplig kunskap, och med vetenskapliga processer menas beskriva, klassificera, observera, dra slutsatser, kommunicera, ta fram data, kontrollera variabler, operationalisera variabler, experimentera och tolka data. Gagné hävdar att eleverna lär sig tänka logiskt och disciplinerat genom dessa processer och att metoderna ger dem säkra kunskaper om

---

<sup>2</sup> Läroplanen för den frivilliga skolformen, gymnasieskolan, utgiven 1994 av Skolverket

sin omgivning. Processerna kan med fördel användas inom andra områden än de rent naturvetenskapliga, som ett sätt att träna hjärnan (Sjöberg, 1998:385).

## 2.3 Ett sociokulturellt perspektiv på lärande

Enligt den ryske psykologen Lev S Vygotskij(1896-1934) lär och utvecklas människan i de sammanhang den befinner sig i, och i kommunikation med andra människor. Man lär i olika sammanhang, olika kontexter. Och man lär av de förhållanden som man växt upp i och normen utgörs av den verklighet som man socialiserats in i. Om man vill studera lärande i ett sociokulturellt perspektiv så menar Säljö (2000:22) att det finns tre samverkande företeelser som måste beaktas:

1. Användning och utveckling av redskap, och de kan vara intellektuella (t ex vi kan räkna, läsa) eller språkliga/psykologiska
2. Användning och utveckling av fysiska verktyg (eller redskap)
3. Samarbeta i olika kollektiva konstellationer samt kommunikation.

Med begreppet ”kultur” menar Säljö de kunskaper, värderingar, idéer och övriga resurser som människan förvärvar genom att interagera med omvärlden. Vår vardag är dessutom fylld med olika fysiska redskap, artefakter, som även de ingår i kulturen.

Undervisning och lärande är i skolan mål i sig, och det eleverna gör motiveras med att de ska lära sig något. Schemat avgör vilken aktivitet som ska genomföras utifrån kursplanens mål, och detta lösgör – *dekontextualiserar*- lärandet från de naturliga miljöer där människor interagerar i vardagen till den mer konstgjorda skolmiljön (Ibid).

## 2.4 Pedagogisk forskning om lärande

### 2.4.1 Fenomenografi

Fenomenografi är en metodologisk inriktning som försöker presentera elevperspektivet så nära och realistiskt som det går utan att pressa in utsagor i på förhand befintliga begrepp.

Fenomenografin som Ference Marton, pedagogikforskare och professor vid Göteborgs Universitet, ser den har varit betydelsefull när det handlar om att studera elevers uppfattning om bl a grundläggande vetenskapliga begrepp. Relationen mellan elevernas skilda uppfattningar har undersökts utifrån dessa identifierade beskrivningskategorier.

”Forskningen på området har visat att elevers lärande inte bara beror på elevernas vilja och ambitioner utan också på uppgifternas innehåll och form och på lärandekontexten inom vilken uppgiften har presenterats.” (Insulander, 2005:10).

Marton har skrivit en doktorsavhandling om fenomenografi. Han har på experimentell bas utvecklat en ny strategi för kvalitativa studier av uppfattningar av texter som han kallar fenomenografi, vilken har uppmärksammats och spridits internationellt särskilt bland forskare inom naturvetenskapliga ämnen som undersöker hur begrepp förändras genom undervisning (<http://www.ne.se/lang/ference-marton>).

Både Säljö och Marton har var för sig använt sig av fenomenografi för att undersöka studenters uppfattning om deras eget lärande för att förstå skillnader i studieresultat. Vissa studenter ser till största del reproduktivt på lärandet medan andra belyser den personliga förståelsens utveckling. Marton och Säljö's studier tyder på att även enkla problem är beroende av den kulturella och sociala inramningen, och elevernas förståelse bygger på att de behärskar det språkspel som

används i skolan (Insulander, 2005).

#### **2.4.2 Socialt inriktad lärandeforskning**

Socialt inriktad lärandeforskning skiljer i huvudsak mellan tre olika ansatser t ex den sociokulturella teorin som Roger Säljö och James Wertsch företräder, samt aktivitetsteorin som Yrjö Engeström och Olga Dysthe representerar och slutligen Günther Kress' multimodalitet (Ibid).

Den sociokulturella teorin som Säljö och Wertsch arbetar efter lägger tyngdpunkten på det sociala samspelet mellan individer samt vid den kulturella/historiska aspekten. De båda forskarna anser att de kunskaper som människan har är resultat av handlingsmönster och insikter som under långt tidsperspektiv byggts upp i samhället. Kunskap kan med andra ord inte definieras som biologisk utan är något som sker i interaktion med andra människor. Begrepp, tanke- och handlingsmönster gör individen till sina egna genom att *inkultureras i olika diskurssambällen*, dvs eleverna utrustas med kompetens att använda olika begrepp och tankesätt, och detta kallas lärande. Klassrummet är ett exempel på ett diskurssamhälle. Lärande sker med hjälp av olika medierande verktyg: fysiska, mentala eller semiotiska redskap., där det viktigaste verktyget anses vara språket enligt Säljö och Wertsch (Insulander, 2005).

Aktivitetsteorin, som bygger på Vygotskijs idéer handlar om att lärande sker ur aktiviteter dvs ur handlingar och händelser som produceras under ett längre tidsperspektiv. Både de sociala och de individuella aspekterna av verksamheten beaktas ur detta perspektiv.

Det multimodala perspektivet innebär att kommunikation analyseras och förstås sett från alla olika kommunikationssätt eller modaliteter som påverkar meningsskapandet hos individer. När man tar upp meningsskapande så ökar man betydelsen av att ur de nya symboler som man möter och bearbetar skapar nya betydelser beroende på elevens intressen och förförståelse.

Undersökningar av Kress m fl (Ibid) visar på hur studenter skapar mening och egna versioner av begrepp och innehåll i undervisningen med hjälp av olika resurser. Med resurser menas de som läraren erbjuder i klassrummet, även under tidigare lektioner, från media eller från situationer utanför skolan. Forskarna analyserar elevernas texter som semiotiska objekt vilka ses som lärandeprocessens konkreta resultat (Ibid).

I det här arbetet kommer jag att utgå från det sociokulturella perspektivet på lärande när jag analyserar svaren på enkäter och intervjuer från eleverna.

### 3 Metodval för undersökningen

Under min verksamhetsförlagda del av utbildningen inom pedagogiskt arbete III undervisade jag i en NV-klass åk 2 och klassen var anmäld till forskarskolan i Garpenberg hösten 2009. Jag utformade i samband med detta en enkät som eleverna fick fylla dagen efter hemkomsten till sin skola. Ytterligare en gymnasieklass från ett annat län deltog i forskarskolan och de har också besvarat enkäten dagen efter hemkomsten. Totalt har 33 elever besvarat enkäten. Enkäten konstruerades i ett tidigt skede av examensarbetet då frågeställningen inte var helt fastställd. Därför är vissa av frågorna inte relevanta för studien och har därför plockats bort. Av den anledningen kompletterades enkäten med gruppintervjuer, och där har jag valt att endast göra intervjuerna i den gymnasieklass som finns i det län som jag bor i. Att besvara enkäter samt delta i gruppintervjuerna var frivilligt, vilket jag upplyste eleverna om innan, och enkäterna besvarades anonymt. Jag har valt att inte be eleverna ange vilket kön de tillhör, eftersom min studie inte omfattar något genusperspektiv. Intervjugrupperna planerades att bestå av två killar och två tjejer, men det var inte så många tjejer som valde att delta. Studien om fattar med andra ord både kvantitativa (enkäten) och kvalitativa (intervjuerna) metoder för datainsamling.

#### 3.1 Forskningsetiska överväganden

Enkäterna besvarades anonymt och i presentationen av intervjuerna används inga namn som kan röja någon elevs identitet kopplad till en viss åsikt. Skolor och klasser beskrivs kortfattat för att försvåra möjligheten att identifiera dem.

#### 3.2 Urval

Dagen efter hemkomsten från forskarskolan fick de båda klasserna besvara min enkät. Jag var själv inte närvarande utan deras matematiklärare/mentor respektive fysiklärare gav dem enkäten på sina lektioner. Att besvara enkäten var frivilligt, och alla närvarande elever valde att besvara den. Totalt besvarades enkäten av 33 elever, 17 elever från det andra länet och 16 elever från min VFU-skola. Några elever var sjuka och ytterligare några var frånvarande av annan orsak.

Eftersom enkäten besvarades under resurstimmen så kan vissa elever ha varit frånvarande då de normalt sett hjälper till att undervisa i en stöd-matematik-grupp samt att det under resurstimmen finns möjlighet att göra prov som eleverna har missat. Detta kan möjligen förklara bortfallet på 7 elever från min VFU-skola. Alla närvarande elever i klassen från det andra länet besvarade enkäten, men även där var ett antal elever frånvarande, av orsaker som jag inte känner till. Deras fysiklärare skickade sedan enkäterna till mig via post.

Urvalet av elever till intervjuerna gjordes endast genom att jag frågade efter frivilliga till intervju om forskarveckan, och totalt tolv elever ställde upp, åtta killar och fyra tjejer. Deras mentor hade dagarna innan förberett eleverna på att jag skulle komma tillbaka och att jag ville intervjua dem angående forskarskolan. Intervjuerna genomfördes under klassens resurstimme, och vi höll till i ett grupprum intill ordinarie klassrum. Intervjuerna spelades in med en helt vanlig kassetbandspelare. Grupp 1 bestod av två killar och två tjejer, grupp 2 och 3 bestod av tre killar och en tjej. Intervjufrågorna finns som bilaga.

## 4 Resultat

### Gymnasieelevernas intryck av forskarskolan

Upplägget kring forskarskolan är sådant att det finns antal projekt (8 st ht 2009) för eleverna att välja på, och eleverna får i lugn och ro hemma på skolan fylla i en blankett med val i första, andra och tredje hand. Eleverna blir upplysta om att det endast finns 4-6 platser per projekt, och att arbetsgrupperna kommer att bestå av lika många elever från deras klass som från en annan klass, vilken som helst. Projekten leds av forskare eller experter inom områdena. Eftersom antalet platser är begränsat så kommer många av eleverna att få sitt andra eller tredjehandsval. Information om projekten finns på högskolans hemsida ([www.du.se/gymnasieforskarskolan](http://www.du.se/gymnasieforskarskolan)). Forskarskolan pågår måndag till och med torsdag och eleverna bor på internat och äter sina måltider på Garpenbergs Herrgård. Lokalerna där forskarskolan håller till är före detta SLU's jägmästarskola med tillhörande logi. Det är intensiva och långa arbetsdagar, det gäller att hinna klart med allt till onsdag kväll, torsdagen börjar direkt med redovisningar av projekten. Som en extra bonus får eleverna 1,5 hp för sitt arbete och diplom delas ut vid en högtidlig ceremoni i anslutning till gruppernas redovisning.

För att ta reda på elevernas intryck av forskarskolan valde jag att konstruera en enkät som jag hoppades skulle ge mig svar på frågan om de blivit inspirerade till vidare studier inom naturvetenskapliga ämnen, eller om de snarare blivit avskräckta.

#### 4.1 Sammanställning av enkätsvaren

Nedan följer nu sju av elva enkätfrågor och de analyserade svaren. Några frågor har plockats bort eftersom de inte var relevanta för studien men de finns dock med som bilaga. Enkäten har besvarats av totalt 33 elever från två klasser.

##### 4.1.1 Enkät svar

###### Tycker Du att Ni fått en inblick i hur det kan vara att jobba som forskare?

Majoriteten av eleverna svarade ja, att de nu fått en uppfattning om hur arbetet som forskare ser ut. En elev lade till att den tyckte att det verkar vara ett tråkigt liv att arbeta som forskare. En annan elev tyckte mer att de fått se hur det är att "brinna för sitt naturintresse" än själva arbetet som forskare. Två elever svarade nej, varav den ena motiverade svaret med att arbetet under forskarskolan kändes oprofessionellt och inte tillräckligt exakt för att vara forskningsenligt.

###### Har du lärt dig något under forskarskolan?

De allra flesta svarade ja, att de hade lärt sig mycket om "sitt" projekt. En elev skriver att forskarveckan visar på att man lär sig bättre när man får testa och diskutera än att bara läsa i läroboken. En elev svarade nej.

###### Har Ni fått tydliga instruktioner eller har Ni fått tänka ut lösningar själva?

Majoriteten av eleverna tyckte att de fått tydliga instruktioner men att till vissa delar hade de fått tänka ut lösningar själva. Eftersom flera av projekten innebar helt nya kunskapsområden för de flesta eleverna så behövdes tydliga instruktioner i början för att få igång arbetet. Ett fåtal elever svarade att de har fått tänka ut lösningar helt på egen hand.

###### Har Ni jobbat som ett team eller individuellt?

Alla elever har svarat att de jobbat i team, men tre elever har skrivit både och, att de jobbade som

ett team när de var ute och gjorde fältstudier, men att de sedan jobbade individuellt när de kom tillbaka. En har skrivit att de presenterade projektet som en grupp men att de jobbat individuellt med uppgifterna.

#### *Fördelar/nackdelar med*

*Team-* *Fördelar:* De allra flesta svarar att det är roligt att jobba som ett team, de menar att de får snabbare resultat och att det blir mindre belastning på varje elev. Några elever framhåller även att det ger bra sammanhållning och att man lär sig samarbeta. En elev skriver att det är bra att man får veta alla personers åsikter och idéer, och att det ger en bra grund för diskussioner.

*Nackdelar:* Ett fåtal påpekar att det fanns många motsträviga åsikter inom teamen vilket gjorde det svårt att komma överens. En elev tar upp problemet med att vissa inte tar sitt ansvar och gör det de ska i gruppen.

*Individuellt arbete –* *Fördelar:* Några elever såg det som lättare att arbeta individuellt, att de fick arbetsro och att arbetet då gick fortare (mindre prat - mer jobb) det blev mer effektivt. Att arbeta individuellt ger en möjlighet att sätta en egen touch på arbetet, skriver en elev. Om arbetet sker individuellt så kan ingen åka snålskjuts på någon annans arbete menar en elev, och dessutom, om man har gjort jobbet själv så vet man att det är ordentligt gjort skriver eleven. *Nackdelar* som tas upp är att man kan missa något när man är själv och ”att det tar mera kraft att göra allting själv”.

#### *Vad tyckte du om arbetsmodellen att koppla fältförsök med teorier/labmiljö/ beräkningar?*

Samtliga elever tyckte att den här arbetsmodellen var bra. Vissa tyckte att den var ”suverän för man får en större förståelse för det man gjort”, någon svarade att det varit fantastisk, en annan elev motiverade svaret med att ”man lär sig mer och får arbeta praktiskt”. En elev svarade att ”man får se hur en forskare arbetar”. Många menade att arbets sättet gjorde att det var tydligt och lätt att förstå, och ”man förstod hela sammanhanget”. En elev svarade att arbetsmodellen var ”väldigt bra för man behöver se det man räknar för att förstå bättre”. Några elever uttryckte sig mer övergripande och skrev att modellen var spännande och givande.

#### *Har Ni sökt referenser till projektet i litteratur, dvs kopplat det till tidigare forskning?*

Största andelen elever svara nej på frågan, de hade inte kopplat projektet till referenser från tidigare forskning eller annan litteratur, någon kompletterar svaret med att handledaren föreläste istället så de behövde inga andra referenser än handledaren, och en annan elev svarade att gruppen Brobygge<sup>3</sup> hade studerat andra broar. Ett fåtal har svarat att de sökt referensmaterial via internet och ungefär en tredjedel svarade att de hade sökt referenslitteratur i det lilla ”bibliotek” som fanns på forskningsstationen.

#### *Saknas det något moment under forskarskolan, något Ni förväntade skulle finnas? Hade du några andra önskemål? Ange i så fall vad som saknas!*

Största delen elever svarade nej på denna fråga, de tyckte inte att det fattades någonting, de var nöjda med upplägget och alla moment som ingick. En elev tillägger att forskarveckan var bättre

---

<sup>3</sup> Projektet bestod av att konstruera en bro endast bestående av olika sorters pasta som limmas ihop och som sedan skulle hålla för en radiostyrd bil som körde över den. Handledare var en ingenjörstudent från Högskolan Dalarna.

än förväntat, andra skriver att det var bra som det var. Ett tiotal elever har av okänd anledning valt att inte svara på frågan. En elev har svarat att den tycker att de kunnat få bygga eller jobba mer med solcellerna, och en annan hade önskat att deras grupp fått göra ett studiebesök i Garpenbergs gruva, något som tidigare klasser fått möjlighet till. Ur mikrobiologigruppen var det en elev som hade förväntat sig finare laborationssalar med mikroskop. Någon uttryckte en önskan om mer valfrihet och mer skapande. En elev önskade att trädfällarna fått prova att fälla träd och inte bara se på, vilket var omöjligt med tanke på säkerhetsföreskrifterna som tydligt sade att man måste vara över 18 år och dessutom inneha motorsågskort för att få fälla träd enligt deras handledare.

#### **4.1.2 Sammanfattning av enkätsvaren**

Sammanfattningsvis visar enkätsvaren att eleverna var väldigt nöjda med forskarskolan. Eleverna anser att de fått en inblick i hur det kan vara att arbeta som forskare och att de lärt sig mycket nytt under forskarveckan. De säger sig ha fått tydliga instruktioner till en början men att de sedan fick tänka ut lösningar på problemen själva. Projektarbetena skedde i grupp men med vissa individuella moment. Fördelarna med teamwork skriver eleverna var att det gick snabbare och innebar mindre belastning på var och en i gruppen. Största nackdelen var att det var många olika viljor att ta hänsyn till. Individuellt arbete hade enligt eleverna fördelen att det var mindre prat vilket innebar att de fick mera gjort, men att en stor nackdel var att man kan missa något när man arbetar ensam. Projekten kopplades inte i så stor utsträckning till referenslitteratur enligt eleverna, endast en tredjedel av eleverna hade använt sig av böcker som referenser, någon grupp fick en föreläsning av sin handledare och vissa grupper hade sökt efter referenser på internet. Samtliga elever tyckte att arbetsmodellen med att blanda fältstudier med laborationer och teori var väldigt bra och givande på många sätt. Slutligen ansåg eleverna att inget saknades i upplägget för forskarskolan, de hade inga speciella önskemål på förändringar utan det var bra som det var.

## **4.2 Sammanställning av intervjuerna**

Tre grupper om vardera fyra elever intervjuades, totalt åtta killar och fyra tjejer. Jag har analyserat intervju svaren och sammanställt dem under fyra temarubriker enligt nedan.

### **4.2.1 Förväntningar**

På grund av bristfällig information om forskarskolan enligt flera elever så hade de egentligen inga speciella förväntningar på innehållet, förutom att det skulle bli en rolig resa med klassen. Eleverna säger att de inte visste vad som förväntades av dem innan de kom till Garpenberg, och då var det svårt att ha några speciella förväntningar alls. Men väldigt många av eleverna säger efteråt att forskarskolan översteg de förväntningar som de trots allt verkat ha. Några av eleverna anser att forskarskolan öppnat nya dörrar för dem, att de nu vet mycket mer om vilka olika slags arbeten som de kan söka om de läser vidare på universitet.

### **4.2.2 För- och efterarbete vid den egna gymnasieskolan**

Intervju svaren pekar tydligt på att det inte gjordes något speciellt förberedande arbete på gymnasieskolan inför forskarskolan. Eleverna fick läsa om de olika valmöjligheterna som fanns, och de fick välja projekt veckan innan.

Redovisning av projekten skedde sista dagen på forskarskolan, och sedan fick eleverna från de båda skolorna dela upp redovisningsmaterialet (postrarna/affischerna) mellan sig och ta med hem till sina respektive skolor. Den klass som jag följt satte upp sina postrar i korridoren vid biologi-



salarna. Väl hemma på skolan igen så följdes forskarveckan endast upp under en lektion i svenska där eleverna fick skriva en berättelse om vad de varit med om under veckan i Garpenberg. Inget efterarbete angående projekten gjordes inom något naturvetenskapligt ämne.

#### **4.2.3 Arbetsättet**

Enligt vad som framkom vid intervjuerna så var eleverna nöjda med arbetsättet att jobba i team med projekten. De tyckte att det var friare, det fanns inga fasta lektionstider och de kunde fokusera bättre när det bara var ett ämne de jobbade med. Att kombinera fältstudier med teori och laboriearbete tyckte de allra flesta var en givande arbetsmodell och en del elever uppfattade det som att inlärningen gick lättare när de fick jobba med konkret material och studera resultatet än att bara ha teorilektioner. Speciellt avses här mikrobiologi-gruppens bakterieodlingar på agarplattor som gav väldigt tydliga resultat. De flesta projektgrupper fick tydliga instruktioner till en början hur de skulle gå till väga, men fick sedan mer och mer hitta lösningar själva genom att diskutera inom teamet. Alla grupper behövde inte leta referenser i litteratur utan vissa fick små föreläsningar av sin handledare, och andra letade på internet. Genomgående för alla intervjugrupper var att de upplevde forskarveckan som en lättare arbetsbörda jämfört med en vanlig vecka på skolan tack vare fältstudierna och för att arbetet var koncentrerat till ett ämne. Ingen av eleverna kan säga att själva arbetsättet nämnvärt påverkat dem med tanke på deras framtids-planer och vidare studier.

#### **4.2.4 Framtidsplaner**

Enligt vad som framkom vid intervjuerna så har inte forskarskolan påverkat elevernas tankar så mycket inför vidare studier och yrkesval. Det stora flertalet elever hade redan innan forskarskolan beslutat sig för att läsa vidare på universitet, även om inte alla bestämt sig för något specifikt program ännu. Men enkätsvaren från just den här klassen visade att ca 45% av eleverna ansåg att de fått ökad motivation till vidare studier tack vare forskarskolan, vilket är högre än genomsnittet för samtliga klasser som deltagit i forskarskolan genom åren.

### **4.3 Sammanfattning av intervju svaren**

Enligt de flesta eleverna så hade de inga speciella förväntningar på forskarskolan, de kunde inte tänka sig in i hur det skulle bli, men med facit i hand så uttryckte många elever att forskarskolan varit bättre än väntat. Inför forskarskolan fick eleverna endast välja projekt, de fick ange sitt första, andra och tredjehandsval. Som efterarbete fick de skriva en redogörelse för vad de varit med om under forskarveckan vid en lektion i svenska. Eleverna verkar väldigt nöjda med arbetsättet under forskarskolan, de har arbetat i grupp med projekten, de har varvat fältstudier med laboriearbete och teori och de har kunnat fokusera på en enda sak hela veckan vilket upplevdes som bättre jämfört med en vanlig skolvecka där de har många olika ämnen att jobba med. Övervägande delen av de intervjuade eleverna ansåg inte att forskarskolan påverkat deras planer på framtida studier, många av dem hade redan innan bestämt sig för att läsa vidare.

## 5 Diskussion

Den forskning kring extramuralt lärande som jag kommit i kontakt med är främst koncentrerad till besök vid museer och olika Vetenskapscentra. Min undersökning kommer därför att delvis jämföras med två studier gjorda vid klassbesök på sådana anläggningar. Och som Piqueras(2009) skriver så finns det inte så mycket forskning kring extramuralt lärande i Sverige, utan man får se till internationella forskningsrapporter.

### 5.1 Motivation

Att få byta ut skolmiljön en vecka mot att få tillbringa tiden på en forskningsstation tillsammans med forskare inom olika ämnesområden borde enligt min mening vara inspirerande för många elever som läser på naturvetarprogrammet. Enkäterna och intervjuerna visar på att de allra flesta tyckte att forskarveckan var rolig och intressant, och i genomsnitt har ca 30% av eleverna som deltagit i forskarskolan under årens lopp svarat att deras motivation till att läsa vidare ökade efter forskarveckan. Övervägande delen av eleverna hade redan innan bestämt sig för att läsa vidare efter gymnasiet, och en stor del, ca 70% ansåg att deras motivation var oförändrad efter forskarskolan. Det kan bero på flera faktorer, bland annat att det var många som ville vara med på samma projekt (t ex mikrobiologi) men att det endast fanns ett begränsat antal platser, så många elever fick projekt som de på förhand inte var så intresserade av. Men förhoppningsvis blev eleverna intresserade när de väl kom igång med projekten och fick reda på lite mera om vad projekten och arbetsuppgifterna bestod av. Flera av eleverna nämnde under intervjuerna att de tyckte att de fått för lite information om de olika projekten inför deras val. Nästan alla elever svarade att de lärt sig mycket nytt (t ex vad kartering innebär) under forskarskolan och tyckte att det var bra, men att vissa projekt inte riktigt var inom deras intresseområde. Utifrån det perspektivet kan jag förstå att just de eleverna inte blev mer motiverade till vidare studier av forskarskolan. Men det framkom inte vid varken enkäter eller intervjuer att det var just elever som fått det projekt de valt i tredje hand som var missnöjda och därför inte mer motiverade till vidare studier, det är bara min spekulaton.

#### 5.1.1 Processargumentet

Forscarskolan kan sägas utgå från processargumentet som Sjöberg(1998) tar upp, vilket också ansågs ha störst pedagogisk genomslagskraft av produkt- och processargumenten. Forscarskolan ger eleverna tillfälle att få en inblick i det naturvetenskapliga arbetssättet, olika metoder och processer som används inom forskning vilket rättfärdigar forskarskolans plats i undervisningen.

#### 5.1.2 Eleverna som forskare

Enligt Säljö/Gagné (Sjöberg,1998; Säljö,2000) så underlättar det för eleverna att uppnå kunskap genom att arbeta som forskare och använda sig av vetenskapliga processer i sitt arbete. Enligt det perspektivet så är forskarskolan perfekt som lärandesituation och tanken väcks att låta eleverna jobba mer på det sättet även i det vanliga skolarbetet.

Sjöberg (1998) hänvisar vidare till Gagné som menar att vetenskaplig kunskap uppnås genom vetenskapligt arbete, och att elever som får använda sig av vetenskapliga processer lär sig tänka logiskt. När eleverna arbetar med projekten under forskarveckan så går deras arbete ut på att beskriva, observera, ta fram data, kommunicera och dra slutsatser helt enligt Gagnés tankar om vetenskapliga processer (Sjöberg, 1998).

## 5.2 Arbetssättet

### 5.2.1 Ett sociokulturellt perspektiv på forskarskolan

Sett ur ett sociokulturellt perspektiv så har eleverna tillägnat sig nya kunskaper i en ny lärandemiljö under ledning av en verksam forskare. Säljö och Wertsch tar upp att språket är ett av de viktigaste verktygen inom lärande och att kunskap är något som bildas i interaktion med andra människor enligt Insulander (2005). Kommunikation och samarbete i olika konstellationer utgör en stor del av projektarbetet som eleverna vid forskarskolan utför, och det är där som de nya kunskaperna blir till. Både Säljö och Wertsch betonar särskilt det sociala samspelet mellan individer som ligger till grund för den sociokulturella teorin som är en av tre olika varianter av socialt inriktad lärandeforskning (Ibid). Allt arbete under forskarveckan har skett enligt de tre samverkande företeelser som Säljö (2000) tar upp angående lärande i ett sociokulturellt perspektiv. Eleverna har: 1, använt och utvecklat redskap, både intellektuella (t ex läsa, räkna) eller språkliga/psykologiska; 2, de har använt och utvecklat fysiska verktyg (eller redskap); 3, de har samarbetat i olika kollektiva konstellationer samt kommunicerat både inom gruppen och mellan grupper. Eleverna har fått använda för dem ny laboratorieutrustning och olika mätinstrument vid fältstudierna, de har fått lära sig många nya begrepp och facktermer och de har arbetat tillsammans i team med både klasskamrater och elever från den andra skolan. Kommunikation och samarbete har varit viktiga delar av projekten, oavsett ämnesområde. Och det stämmer bra överens med den sociokulturella teorin som Säljö och Wertsch arbetar efter (Insulander, 2005). De anser att språk och kommunikation är det viktigaste verktyget vid lärandesituationer, liksom det sociala samspelet mellan aktörerna. Eleverna själva anser att de lärt sig mycket på att arbeta i team och fått lösa problem genom att bolla idéer med varandra och pröva sig fram. Likaså nämner de vikten av att lära sig samarbeta, ta hänsyn till olika viljor och att dela på arbetet och ansvaret för projektet. Vid intervjuerna framkom även att flera elever uppfattat team-arbetet som svårt eftersom det fanns vissa elever som var svåra att samarbeta med, och att det förekom att arbetsfördelningen blev ojämn, att vissa i gruppen arbetade betydligt mer än andra. Eventuellt kan det förstås utifrån det sätt som traditionellt skolarbete bedrivs med grupparbeten i olika konstellationer. Varje gruppansättning är unik, och det finns i princip alltid någon elev i gruppen som är väldigt flitig och drivande samtidigt som det alltid finns någon som försöker ta sig igenom arbetsuppgiften med så liten egen insats som möjligt enligt min erfarenhet och kunskap om gruppdynamik.

Genom att eleverna vistas i forskarmiljön och får ta del av forskningsprojektens innehåll, processer, arbetsmetoder och de får arbeta fram ett resultat gör att eleverna utrustas med nya kunskaper, de bygger upp kompetens för att kunna använda nya begrepp och tankesätt. Med andra ord tillgodogör sig eleverna extramuralt lärande i forskarmiljö.

## 5.3 Koppling till tidigare forskning

Här nedan redovisas jämförelser mellan min studie och de rapporter som finns som bakgrund i början av arbetet.

### 5.3.1 Jämförelse med Ferlins studie över extramuralt lärande vid Navet

Ferlins studie (Ferlin, 2002) av klassbesök på Navet, ett vetenskapscenter i Borås visar att eleverna har uppskattat besöket, det var roligt och de flesta eleverna har lärt sig något anser de själva. Men eleverna fick fördjupade kunskaper endast om deras besök på Navet förbereddes och efterarbetades ordentligt. Min studie visar också att eleverna tyckte att det var roligt och att de har

lärt sig en del nya saker. Men det som skiljer min studie från Ferlins är att eleverna som ingår i min studie har inte gjort något förarbete, och det enda efterarbete de gjorde var att skriva en redogörelse för veckan under en svenska-lektion, men inget annat. De har inte arbetat vidare med projekten, inte sammanställt eller analyserat sina resultat vilket möjligen hade fördjupat deras kunskaper om projekten. Ferlins studie fokuserar på vilket stöd som lärarna bör ges för att klassbesöken vid olika vetenskapscentra ska bli så givande som möjligt för eleverna. Där skiljer sig Ferlins studie från min eftersom jag har fokuserat på hur eleverna uppfattat att veckan på forskarskolan har påverkat deras syn på framtida studier, dvs jag fokuserat på elevernas motivation och Ferlin har fokuserat på stödet till lärarna. Men jag tycker ändå att de går att jämföra resultatet eftersom det i båda studierna handlar om extramuralt lärande. Det går även att se de båda studierna ur ett sociokulturellt perspektiv eftersom miljöerna och kontexterna är viktiga när det handlar om extramuralt lärande. Miljöerna är specifikt utvalda och i Navets fall även konstruerad för att väcka nyfikenhet och lust att experimentera, precis som Lars Broman(2004) på Kosmorama i Borlänge anger att syftet är med den anläggningen.

### **5.3.2 Jämförelse med internationella studier**

Forscarskolan i Garpenberg kan i viss mån jämföras med den israeliska undersökningen från klassbesök på museer. Bamberger & Tal's(2006) resultat visar att aktiviteter vid vetenskapscentra med begränsade valmöjligheter gav möjlighet till "scaffolding" vilket är ett bra resultat. Enligt författarna så innebär "scaffolding" för dem att mer kunniga elever stöttade sina mer okunniga kamrater vilket gav ett djupare engagemang i lärande-processen och ett sätt för dem att kontrollera lärandet. Antalet projekt som ingår i forskarskolan är begränsat och valmöjligheterna är inte så stora men detta fenomen med "scaffolding" har inte uttryckts av några av eleverna som jag intervjuat. Eventuellt så har det varit så att mer kunniga elever har stöttat och hjälpt mer okunniga kamrater utan att de tänkt så mycket på det, eller tyckte att det var värt att nämna under intervjuerna. Så här i efterhand anser jag att det var synd att jag inte fick med en fråga om "scaffolding" under intervjuerna.

Braund och Reiss (2006) skriver i slutsatsen i sin rapport att traditionellt laboratoriebaserat skolarbete behöver kompletteras med extramuralt lärande vilket "förenar" skolan med världen utanför, enligt dem. Forscarskolan är enligt mig ett typexempel på detta även om Braund och Reiss tar upp besök vid Vetenskapscentra, botaniska trädgårdar, exkursioner m.m . Forscarskolan förenar verkligen skolans traditionella lektionsarbete med forskarvärlden, och dessutom under en längre tid (fyra dagar) än ett studiebesök vid ett t ex museum. De fyra dagarna på forskarskolan ger möjlighet för eleverna att känna in en annan "kultur" enligt Säljö (2000). Med kultur menas här idéer, värderingar och kunskaper som människan interagerar med omvärlden, t ex den nya världen som forskarmiljön innebär (Säljö, 2000)

## 6 Avslutande reflektioner

Extramuralt lärande i forskarmiljö kan ses ur ett sociokulturellt perspektiv på lärande som ett nytt sätt att erbjuda gymnasieelever möjlighet att bilda nya kunskaper långt från skolans traditionella laboriebaserade undervisning. Eleverna socialiseras in i en ny kultur och lär sig använda nya verktyg och begrepp samtidigt som de tillgodogör sig ny kunskap genom att interagera med varandra i de olika projektgrupperna. Kommunikation och interaktion är viktiga delar som ingår i allt projektarbete och det är direkt kopplat till det kommande arbetslivet eller vidare studier som blir nästa steg för eleverna efter gymnasiet. Vare sig eleverna har blivit inspirerade till vidare studier eller ej så har de fått med sig nyttiga erfarenheter hem från forskarskolan. Eleverna har fått en inblick i det naturvetenskapliga arbetssättet, processerna och metoderna vilket enligt Gagné (Sjöberg, 1998) tränar eleverna att tänka logiskt och dessa verktyg kan även användas för problemlösning inom övriga ämnesområden, inte enbart det naturvetenskapliga. Forskarskolan lyder under processargumentet och kan med andra ord även benämnas som aktivitets-pedagogik som Sjöberg (1998) förklarar som ett aktivt lärande där tyngdpunkten ligger på att ”lära sig lära”. Jämfört med diverse studier gjorda vid olika vetenskapscentra eller museer som jag tagit upp tidigare så skiljer sig studien från forskarskolan på det sätt att detta ”studiebesök” pågick under fyra hela dagar, inte enbart några timmar. Upplevelsen av forskarskolan och elevernas intryck förstärktes eventuellt av den längre tidsperioden, likväl som den kunde ge motsatt effekt. Men ingen av eleverna har på något sätt uttryckt att de inte var nöjda med forskarskolan utan tvärs om, den beskrevs som över förväntan av de flesta. Den största vinsten med forskarskolan enligt min mening är kommunikationen mellan elever och forskare inom grupperna och mellan grupperna, samt att det naturvetenskapliga arbetssättet och dess processer och metoder går att applicera inom många andra områden när det gäller problemlösning och projektarbete. Att lära sig att tänka logiskt är alltid bra.

## 7 Referenser

- Baumberger, Y & Tal, T (2006). "Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museums". Wiley InterScience. ([www.interscience.wiley.com](http://www.interscience.wiley.com))
- Braund, Martin & Reiss, Michael(2006). "Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of out-of-school learning". *International Journal of Science Education Vol.28, No.12, 6 October 2006, pp.1373-1388.*
- Broman, Lars (2004). "Kommunicera vetenskap och extramuralt lärande", s 503-516 i Henriksen, Ellen K & Ödegaard, Marianne (red.)(2004). *Naturfagenes didaktikk – en disiplin i forandring? Det.7. nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen.* HøyskoleFørlaget. Norwegian Academy Press
- Ferlin, Maria (2004). *Extramuralt lärande – Elevers attityder och lärande i samband med "Tema energi" på Navet, ett science center i Borås.* Göteborgs Universitet Pedagogiska Institutionen
- Högskolan Dalarna Gymnasieforskarskola (2009-11-05)  
<http://www.du.se/gymnasieforskarskolan>
- Insulander, Eva (2005). *Museer och lärande – en forskningsöversikt.* Statens museer för världskultur. DidaktikDesign, Lärarhögskolan i Stockholm. (pdf). Hämtat 091113.  
<http://www.smvk.se/content/1/c4/54/70/Larande.pdf>
- Läraryrket (2004). *Lärares handbok.* Tryckindustri Information. Solna.
- Patel, R & Davidsson, B (2003). *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning.* Tredje upplagan. Studentlitteratur, Lund.
- Pendrill, A.(2001) *Ansökan om forskningsbidrag.* Vetenskapsrådet 2001-1693-1470-50
- Pendrill, A. (2005) "Att studera atomer och individer – likheter och skillnader". Björkqvist, O; Englund, T; Liberg, C; Malmgren, G; Olausson, L; Pendrill, A; Selander, S & Sjöberg, S. (2005) *Lära ut och in – om innehållet i pedagogisk verksamhet.* Vetenskapsrådet.
- Piqueras, J (2009) Kursinformation om kursen *Extramuralt lärande 7,5 hp* vid Stockholms Universitet. (2009-12-02) <http://www.mnd.su.se/pub/jsp/polopoly.jsp?d=7834&a=56857>
- Sjöberg, Svein (1998). *Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik.* Studentlitteratur. Lund.
- Säljö, Roger (2000). *Lärande i praktiken – ett sociokulturellt perspektiv.* Norstedts Akademiska Förlag. Stockholm.

## Bilagor

### Bilaga nr 1

#### Enkät för utvärdering av forskarskolan i Garpenberg v 39 2009

1. Tycker Du att Ni fått en inblick i hur det kan vara att jobba som forskare?

2. Har Du lärt dig något under forskarskolan?

3. Har Ni fått tydliga instruktioner eller har Ni fått tänka ut lösningar själva?

4. Har Ni jobbat som ett team eller individuellt?

Fördelar/nackdelar med:

A, team-arbete

B, individuellt arbete

5. Har Ni sökt referenser till projekten i litteratur, dvs kopplat det till tidigare forskning?

6. Saknas det något moment under forskarskolan, något Ni förväntade skulle finnas? Hade du några andra önskemål? Ange i så fall vad som saknas.

7. Hade det varit intressant med någon föreläsning? Inom vilket ämnesområde

8. Fältstudier – bra eller dåligt? Intressant? Jobbigt? Tråkigt?

9. Vad tycker du om arbetsmodellen att koppla fältförsök med teorier/labmiljö/beräkningar?

10. Känns det som att Ni fått använda Er av många olika kunskapsområden när Ni arbetat med projekten? Vilka?

11. Tycker Ni att forskarskolan visar på den praktiska nyttan av ämnesstudierna? Dvs att man verkligen kan ha nytta av att ha läst naturvetenskapliga ämnen som matematik, kemi, fysik

m fl?

Tack för Din medverkan! Hälsningar Elisabeth Wallin, Lärarstudent Falun

## Bilaga nr 2

### Intervjufrågor

#### Syfte och frågeställningar

Syftet med den här studien är att undersöka om veckan på forskarskolan har påverkat elevernas syn på fortsatta studier inom naturvetenskap.

-Har forskarskolan förändrat/påverkat elevernas intresse för vidare studier?

-Hur har arbetssättet (forskningsarbetet) påverkat eleverna? Lockar det eller avskräcker?

#### Intervjufrågor:

1. Hur hade Ni förberett Er inför forskarveckan?
2. Vad hade Ni för förväntningar på forskarskolan?
3. Vilket projekt deltog Ni/Du i under forskarveckan?
4. Vad tyckte Ni om arbetssättet/forskningsupplägget? Berätta!
5. Hur tycker ni att arbetssättet under forskarveckan var, jämfört med en vanlig vecka på skolan?
6. Har arbetssättet påverkat Er?
7. Gjorde Ni något efterarbete när Ni kom tillbaka till St Mikaelsskolan? Diskussioner?
8. Hade Ni önskat att få redovisa ert arbete från forskarskolan när Ni kom tillbaka till St Mikaelsskolan?
9. Utifrån de förväntningar Ni hade på forskarskolan hur skulle Ni då sammanfatta era intryck från veckan?
10. Har forskarskolan påverkat era planer på att fortsätta läsa naturvetenskapliga ämnen på universitet och ert framtida yrkesval?
11. Finns det någonting mer som Ni skulle vilja säga om det här? Om forskarveckan och/eller era framtidsplaner?



## Bilaga nr 3

Bortplockade enkätfrågor med svar

Hade det varit intressant med någon föreläsning? Inom vilket ämnesområde?

Ungefär en tredjedel av eleverna svarade att de inte önskade någon föreläsning, och ungefär lika stor andel svarar inte alls på frågan eller vet inte. Ett fåtal skriver att de fått flera föreläsningar inom projektet, och det beror enligt min mening helt på handledarna och deras vana att föreläsa för studenter. Slutligen var det ungefär en tredjedel av eleverna som ville ha en föreläsning men ämnesområdena var lite olika och handlade inte enbart om deras projektområde. Några av förslagen var: växthuseffekten, fördjupning inom mikrobiologi, solceller, kartering, lite mer generellt om vad forskningsarbete innebär inom olika ämnesområden, en ville höra mer om gruvorna i Garpenberg och en önskade en föreläsning med något som hade med Garpenberg att göra. Några ville ha mera information om högskolestudier och de uttryckte en önskan om att flera högskolor skulle ha varit där och presenterat sig och berättat om inträdeskrav till olika program m.m.

Känns det som att Ni fått använda Er av många olika kunskapsområden när Ni arbetet med projektet? Vilka?

Största andelen elever ansåg att de hade haft mest nytta av ämneskunskaperna i matematik, biologi, kemi och fysik. Men några elever tar även upp kunskaper som samarbete, planering, estetiskt tänkande och naturkunskap. En liten grupp elever svarade nej på frågan, och några har valt att inte svara på frågan.

Fältstudier – bra eller dåligt? Intressant? Jobbigt? Tråkigt?

Nästan alla elever svarade att det har varit roligt och intressant med forskarskolan. De tyckte att det var skönt att vara ute och göra fältstudier, de behöver inte sitta stilla inne vid en bänk och arbetet blev mer konkret. Flera elever uttryckte att det var ”lätt att förstå när man själv får prova på”, men det fanns även elever som tyckte att det varit lite jobbigt men samtidigt mycket givande med fältstudier. Ett fåtal elever svarade nej, de tyckte inte att det var bra med fältstudier, de ville hellre vara inne.

Tycker Ni att forskarskolan visar på den praktiska nyttan av ämnesstudierna? Dvs att man verkligen kan ha nytta av att ha läst naturvetenskapliga ämnen som matematik, kemi, fysik m fl?

Nästan alla elever svarade ja på frågan, någon motiverade sitt svar med tillägget: ”ja verkligen, man blir mer motiverad i skolan när man vet att man kommer ha nytta av det i framtiden”. En annan elev svarade ”ja men det gör det *inte* lockande”. Ett fåtal elever svarade delvis/både och, samt att det fanns en elev som svarade nej.