



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Vad upplever och lär sig elever vid ett besök på Universeum?

En studie av elevers besök vid Universeums
avdelning Vattnets väg - djur

Leo Lisinski
Anna Wingård

LAU370

Handledare: Eva Nyberg

Examinator: Florentina Lustig

Rapportnummer: VT09-2611-074



GÖTEBORGS UNIVERSITET

Abstract

Examensarbete inom lärarutbildningen

Titel: Vad upplever och lär sig elever vid ett besök på Universeum?

Författare: Leo Lisinski och Anna Wingård

Termin och år: Vt. 2009

Kursansvarig institution: Sociologiska institutionen

Typ av arbete: Examensarbete (15 hp)

Handledare: Eva Nyberg

Examinator: Florentina Lustig

Rapportnummer: VT09-2611-074

Nyckelord: naturvetenskap, science center, informellt lärande, lustfyllt lärande, lärarkompetens

Bakgrund

Vi har märkt tecken under vår utbildning på att NO-undervisningen ofta får ett litet utrymme i grundskolan samt att den bedrivs på ett sådan sätt att det blir svårt för eleverna att nå målen. Detta tillsammans med sämre elevprestationer och färre som är intresserade av naturvetenskaplig vidareutbildning skapar ett behov av att finna en lustfylld undervisning. Ett sätt som kan bidra till denna lustfylldhet är besök på science centers, likt Universeum.

Syfte

Syftet med studien var att ta reda på vad 23 elever i årskurs 4 upplever och lär sig vid ett besök på Universeum. Det fanns en förhoppning om att studien skulle hjälpa till att kartlägga elevers lärande i science center-miljöer och ge pedagoger insikt om hur och vad eleverna uppmärksammar. Studien skulle även söka ta reda på elevers inställning till och syn på naturvetenskap, samt om de uppfattar skolan som ensam institution eller en av flera för att förmedla kunskap.

Metod

Studien är både kvalitativ och kvantitativ. Metoderna bestod av enkäter, observation samt samtalsintervjuer. Metodernas resultat utgör arbetets empiriska del. Denna i sin tur stärks av teoretiska kopplingar till aktuell forskning på området.

Resultat

Eleverna i studien var överens om att Universeum är en plats där lärande kan äga rum och relaterade detta lärande främst till djur och NO. Elevernas förväntningar inför besöket var liktydiga och handlade främst om att lära sig saker samt att besöket skulle bli roligt och spännande. Efter besöket gick det att utläsa en något ökad positiv inställning till NO samt informella lärandemiljöer. Enkätundersökningarna visade att eleverna lärde sig faktakunskaper under besöket, även om dessa enligt enkäten var goda redan innan.

Slutsatser

Det märktes att eleverna var intresserade under besöket och vi kunde konstatera att samtliga elever tyckte att besöket på Universeum var roligt och spännande. Dock var det svårt att dra en slutsats kring elevernas lärande under besöket. En av slutsatserna från studien var att det är viktigt hur ett besök på ett science center planeras och följs upp och att science centret självt inte kan stå för erövrandet av elevers intresse till NO i skolan. Science centret kan snarare ses som ett komplement till skolans ansvar att väcka detta intresse. En annan slutsats var att det är viktigt att som lärare ständigt reflektera över elevers lärande.

Förord

Arbetsbördan för denna studie har fördelats jämnt mellan oss skribenter. Vår intention har varit att förlägga arbetet på vardagar mellan kl. 9 och 16 då vi har suttit tillsammans och samarbetat kring samtliga avsnitt i uppsatsen. Vi känner varandra väl sen tidigare och har gått samma inriktning på lärarprogrammet: Människa, natur och samhälle för tidigare åldrar. Att vi känner varandra och har samma brinnande intresse för NO har varit till stor nytta och hjälp för såväl en gemensam målmedvetenhet och ambition som ett lustfyllt arbetsklimat.

Vi vill tacka klassen i vår studie och deras lärare för roligt samarbete och positivt bemötande. Vi vill också tacka tillmötesgående personal på Universeum som underlättat vår undersökning och öppnat upp verksamhetens dörrar för oss. Sist men inte minst vill vi tacka vår handledare Eva Nyberg för hennes oerhörda engagemang och goda vägledning. Samarbetet med Eva har varit väldigt inspirerande och givande.

Leo Lisinski
Anna Wingård
Göteborg 2009-06-05

Innehåll

1	INLEDNING	2
2	BAKGRUND	3
	2.1 Naturvetenskapernas relevans	3
	2.2 Lustfylldhet kring NO	4
	2.3 Universeums organisation och pedagogik	5
	2.4 Syn på kunskap i vetenskapliga- respektive skolsammanhang	5
	2.6 Styrdokument och trender kring NO i skolan	6
	2.6.1 Trender kring NO i skolan	6
	2.6.2 Styrdokument	7
3	BEGREPPSFÖRKLARINGAR	8
	3.1 LOTC - Learning Outside the Classroom	8
	3.2 Science center	8
	3.3 Formell och informell lärandemiljö	8
4	TEORIANKNYTNING	10
	4.1 Lärande utanför skolans miljö	10
	4.1.1 Outdoor learning	10
	4.1.2 Learning outside the classroom	10
	4.2 Lärande på science center	11
	4.3 Tidigare forskning om Universeum	13
	4.4 Barn möter naturvetenskap	14
	4.5 Kunskap och vetande	15
	4.6 Lärandeteorier	15
	4.6.1 Piaget och förföreställningar	15
	4.6.2 Vygotskij, Dewey och det sociokulturella perspektivet	15
5	SYFTE OCH PROBLEMFÖRMULERING	17
6	METOD	18
	6.1 Metodval	18
	6.2 Urval	18
	6.2.1 Bortfall	18
	6.3 Utformning och innehåll av enkät	19
	6.4 Pilotstudie	19
	6.5 Genomförande	19
	6.5.1 Enkät 1	20
	6.5.2 Intervju 1	20
	6.5.3 Observation	20
	6.5.4 Enkät 2	20
	6.5.5 Intervju 2	21
	6.6 Bearbetning	21
	6.6.1 Enkät och intervju 1	21
	6.6.2 Observation	21
	6.6.3 Enkät och intervjuomgång 2	21
	6.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet	22

7 RESULTAT	23
7.1 Resultat enkät 1	23
7.1.1 Enkät 1 Attityddel	23
7.1.2 Enkät 1 Faktadel.....	23
7.2 Resultat intervju 1.....	23
7.3 Resultat observation.....	24
7.4 Resultat enkät 2	25
7.4.1 Enkät 2 Attityddel	25
7.4.2 Enkät 2 Faktadel.....	25
7.5 Resultat intervju 2.....	25
7.6 Sammanfattning av resultat.....	26
8 DISKUSSION.....	27
8.1 Återknytning till problem, syfte och frågor	27
8.1.1 Elevernas relatering till NO	27
8.1.2 Skillnaden mellan Universeum och skolan	28
8.1.3 Kompetens och intresse.....	28
8.1.4 Attityder	29
8.2 Diskussion av metodval	30
8.3 Slutsatser	31
9 REFERENSER	33
10. BILAGOR.....	35

1 Inledning

Vi har under vår utbildning på lärarprogrammet fått ökat intresse för undervisning i naturvetenskap, samtidigt som vi fått känslan av en rådande situation i skolorna där NO-undervisning får lida på grund av ovana lärare som saknar utbildning samt nedskärningar både vad gäller lärare och material. Ett intryck vi fått från bland annat våra VFU-platser samt samtal med andra pedagoger och lärarstudenter är att NO får mindre plats i skolan. Detta kan ses som bidragande orsaker till sämre elevprestationer inom ämnet samt bristande intresse från elever och till att allt färre elever söker sig till utbildningar med naturvetenskaplig anknytning. När vi som blivande NO-lärare ställs inför denna verklighet ställer vi oss frågan hur lusten kring naturvetenskap hos eleverna kan väckas. Tankarna om naturvetenskapernas relevans och lustfyllt lärande samt vårt brinnande intresse för NO verkar som en röd tråd genom studien.

En möjlighet som erbjuds i flera storstäder är s.k. science centers, där skolklasser får möta naturvetenskapen på ett sätt som är skilt från vardagen och skolans väggar. Verksamheten möts med ett stort intresse från såväl skolklasser och privatpersoner som forskningsinstitutioner och näringsliv. Denna typ av verksamhet och möten ligger till grund för vår undersökning. Vi frågar oss om science center-fenomenet kan bidra till ökad lust och lärande kring NO och undersöker vad elever upplever och lär sig vid ett besök på Universeum i Göteborg.

2 Bakgrund

Under det inledande planeringsarbetet med uppsatsen gick ämnesvalet genom en förändring. Från början var ämnet för uppsatsen *Främjande av intresse för naturorienterande undervisning i skolans lägre åldrar*. I detta skede kontaktades Universeum i Göteborg för att undersöka möjligheterna till samarbete. Universeums lokala lärarutbildare mötte arbetsidén med entusiasm och öppnade upp verksamhetens dörrar. På handledarens inrådan valdes att ta till vara på möjligheten till samarbete med Universeum samt smalna av syftet rejält. Resultatet blev en ny frågeställning: *Vad upplever och lär sig elever under ett besök på Universeum?*

Nedan följer motiv och bakgrund till vår studie.

2.1 Naturvetenskapernas relevans

Sjöberg (2000:153-184) skriver om vikten av att varje ämne i skolan motiveras och knyts an till sådant som är viktigt för oss och samhället samt att motiveringen blir begriplig för alla. Detta är, menar han, ett måste i en skola för alla. För en person som valt att bli biolog och läkare är de naturvetenskapliga ämnena självklara och behöver egentligen aldrig ifrågasättas. Annorlunda är det för elever som inte anser sig ha någon nytta av dessa i sina framtida yrkesplaner. Sjöberg diskuterar naturvetenskap som allmänbildning utifrån tre dimensioner: naturvetenskap som produkt, naturvetenskap som process och naturvetenskap som social institution. Naturvetenskap som produkt liknas vid ett kunskapssystem och ett konstruerat bygge som består av allt vi hittills vet om naturen. Här handlar det om hur lagar, teorier och begrepp har ersatt och utvecklat varandra. Vetenskapen kan i detta fall klassas som ett substantiv, en sak. Naturvetenskapen som process handlar om det som är görbart, om naturvetenskapen som ett verb. Om procedurer, metoder och tekniker som ständigt är pågående. Den sista dimensionen, naturvetenskapen som social institution, handlar om yrkesutövandet och vetenskapens del i samhället både som ett problem och som en förutsättning (Sjöberg 2000:155-157).

Sjöberg (2000:157-159) menar att skolans naturvetenskap historiskt sett främst varit förknippad med den första dimensionen, vetenskapen som teorier och substantiv, för att sedan gå över mot mer processrelaterad undervisning. Det är först på senare år som den tredje dimensionen med t ex. etiska aspekter har blivit en del av undervisningen. Alla tre dimensioner bör enligt Sjöberg betraktas som viktig allmänbildning och han menar vidare att den stora utmaningen idag är att hitta den rätta balansen och komma fram till bra läromedel, mål och utvärderingsformer.

Naturvetenskapen kan motiveras utifrån två traditioner, framhåller Sjöberg (2000:159-161). Den första där kunskapen är ett mål i sig, att det viktiga är förståelsen, reflektionen och insikten. Hit hör också argument om demokrati och kultur, att bildningen är viktig för människan vad gäller åsiktsbildning och för att tillhöra en kultur. Den andra traditionen är av ett mer instrumentellt slag där kunskapen ses som en nytta och ett maktmedel om inte annat så bara för att klara av och bemästra vardagslivet. Ekonomi är också ett viktigt argument inom denna tradition där de naturvetenskapliga ämneskunskaperna ses som lönsamma för utbildning och yrke i ett högteknologiskt samhälle.

Även Liedman (1997:255-256) reflekterar över olika syn på kunskap. Ett av synsätten han tar upp är kunskap med ett värde för den enskilde, vilket kan liknas vid Sjöbergs (2000:157-159) synsätt av kunskapen som ett mål i sig. Liedman poängterar att denna syn på kunskap, med ett egenvärde för

individ, tenderar att förloras i större sammanhang. Med dessa sammanhang menar han samhällets hyllning till kunskap kopplad till forskning, teknisk och vetenskaplig utveckling, produktivitet och konkurrenskraft. Liedman menar att kunskaper som går att sätta i ett sammanhang för individen gör livet rikare, vilket han exemplifierar på följande sätt: ”Den som har en god kännedom om växt- och djurarter upplever en blomsteräng som bokstavligen mer meningsfull än den okunnige. /---/ Den teknikkunnige står närmre sin dator än knapptryckaren” (Liedman 1997:255).

Sjöberg (2000:161-177) frågar sig hur argumenten för naturvetenskapernas relevans kan förankras på bästa sätt i styrdokument och hos eleverna. Han menar att om man ska kunna ta etiska ställningstaganden eller över huvud taget delta i samhällsdebatter om informationsteknologin, genmanipulationer, AIDS eller vad det än må vara så blir de tre infallsvinklarna på naturvetenskapen som allmänbildning relevanta. Att man dels vet något om begrepp och teorier, att man har ett hum om de metoder och processer som används inom naturvetenskapen samt att man har en bild av vilka förhållanden och konflikter som råder mellan vetenskapen och samhället.

2.2 Lustfylldhet kring NO

Nyberg tar i sin avhandling upp forskning som visar att undervisning i NO domineras av envägs kommunikation (Osborne & Dillon 2008 i Nyberg 2008:18). Ett begrepp som tas upp i sammanhanget är dialogisk undervisning, något som alltså anses vara bristvara inom NO-undervisningen. Annan forskning som tas upp i avhandlingen visar att skolan i allmänhet ej tycks underlätta för elever att lära sig naturkunskap med förståelse. Trots att mycket forskning gjorts råder dessutom en mening om att undervisningen och elevernas lärande i naturkunskap ej förändras med tiden. Vad detta beror på finns det delade meningar om.

Vad ska undervisning i NO leda till? En aspekt som tas upp i Nybergs avhandling är naturvetenskaplig undervisning för allmänbildning snarare än rekrytering till naturvetenskaplig och teknisk arbetskraft (Osborne & Dillon 2008 i Nyberg 2008:19). Kopplingar görs till styrdokument som visar på samma sak, och Nybergs slutsats blir att NO-undervisning i enlighet med styrdokument har som mål att: ”/---/ stimulera nyfikenhet och upptäckarlust, liksom bidra till en hållbar utveckling och utveckla omsorg om natur och människor.” (Nyberg 2008:20).

Samtidigt med dessa övergripande mål, med karaktär av allmänt intresse och lust kring NO, finns i kursplanerna ämnesspecifika mål. Nyberg (2008:21) skriver om hur de övergripande och de specifika målen kan vara svåra att sammanföra i undervisningen, men att det samtidigt är nödvändigt. Allt för att skapa en helhetsbild kring NO hos eleverna.

Nyberg tar upp forskning som visar att inslag av känsla och estetik i undervisningen gynnar elevers lärande kring NO, men samtidigt sällan förknippas med undervisningen i naturvetenskap. Forskningen visar att en känslöbetnad undervisning inte bara gynnar elevers intresse utan även deras lärande. Ett argument som tas upp till varför få studier har gjorts gällande sammanförande av känsla och estetik med naturvetenskap är bilden av naturvetenskap som objektiv och fri från värderingar (Helldén, Lindahl & Redfors 2005 i Nyberg 2008:23). Andra forskare menar dock, enligt Nyberg (2008:23), det motsatta, att naturvetenskapen behöver mer inslag av känslor. Nyberg skriver gällande detta att inslaget av känslor redan finns med i de svenska kursplanerna för NO. Det som behövs, enligt Nyberg, är att hitta undervisningsinnehåll där känslaspekten i NO får komma till uttryck på ett tydligt sätt för eleverna (Nyberg 2008:23). Nyberg visar i sin studie att elever fäster ett känslomässigt engagemang kring levande organismer i NO-undervisning. Vidare tas en undersökning upp där en grupp elever under två veckor studerade små kräftdjur. Vår tolkning är att

undersökningen visade att eleverna utvecklade sitt vetenskapliga tänkande under studien, och att ett känslomässigt engagemang kan gå hand i hand med vetenskaplig kunskapsutveckling.

Det råder alltså en till synes enad mening om att kontakten med levande organismer främjar elevers intresse och därmed lärande kring NO. Samtidigt finns det enligt forskning som Nyberg (2008:57) tar upp en negativ trend gällande mindre NO-undervisning kopplad till växter och djur i skolan. En anledning till detta som tas upp är ovana hos lärare, samt brist på kunskap och planering kring hur sådan undervisning ska genomföras. Nyberg tar upp Rickinson m.fl. vars resultat visar på positiva effekter av lärande utanför klassrummet om undervisningen planeras väl (Rickinson, Dillon, Teamy, Morris, Choi, Sanders & Benefield 2004 i Nyberg 2008:58). Nyberg drar slutsatsen att många lärare antagligen är medvetna om att undervisning kopplad till levande organismer har goda möjligheter att främja intresset hos deras elever. Vår förståelse av detta är att många lärare är medvetna om möjligheterna men ännu saknar modet att genomföra undervisningen på ett sådant sätt.

2.3 Universeums organisation och pedagogik

Detta går att läsa på Universeums hemsida: ”Hej! Det här är Universeum, Nordens största Science center. Här kan du uppleva rymden, regnskogen och oceanen - allt på samma dag! Vi har sju våningar fulla med häftiga upplevelser, spännande utmaningar och klurig kunskap” (Universeums hemsida 2009a).

Universeum är Nordens största Science center och består av sex avdelningar om rymden, teknik, regnskogen och vatten. Universeum beskriver som sitt uppdrag att bidra till en utveckling där fler ungdomar väljer att studera inom de naturvetenskapliga ämnena. Intentionen är att Universeum ska utgöra en plats där skola, näringsliv och samhälle kan mötas och utvecklas. Detta tydliggörs om man betraktar Universeums grundare, en blandning av utbildningsinstitutioner och näringsliv vilka utgörs av: Chalmers, Göteborgs Universitet, Västsvenska industri- och handelskammaren och GR - Göteborgsregionens kommunalförbund (Universeums hemsida 2009b).

Universeum arbetar efter en idé som bygger på att ”skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapsökande och aktiv verksamhet inom naturkunskap och teknik” (Universeums pedagogik, 2008:1). Helhetssynen är viktig för Universeum och man har antagit en humanistisk utgångspunkt, där människa, kultur och samhälle utgör viktiga delar tillsammans med naturvetenskap och teknik. Målgruppen för Universeums besökare är barn och ungdomar mellan 5 och 19 år. I Universeums pedagogik ingår processinriktat lärande. Besökare ges möjlighet till för- och efterarbete via material på deras hemsida. Detta för att skapa en så bra helhetsbild som möjligt. Lärandet på Universeum sker i en social kontext, dels mellan Universeums besökare, och dels mellan besökarna och den omgivande fysiska miljön. I erövrandet av upplevelser och kunskap ses individen som aktiv där de tidigare erfarenheterna är av stor vikt. Universeum beskriver sina miljöer som öppna och informella, där meningsfulla möten och främjande av positiva attityder till teknik och naturvetenskap kan äga rum (Universeums pedagogik 2008:1).

2.4 Syn på kunskap i vetenskapliga- respektive skolsammanhang

Sjöberg (2000:380-412) skriver om hur kunskap organiseras på olika sätt beroende på var i historien man befinner sig samt ändamål för kunskapen. Som två skiljda ändamål tar han upp produktion av ny kunskap som kan ses i vetenskapliga sammanhang, samt förmedling av befintlig kunskap som kan ses i skolans värld. Vidare visar han poängen med att skolans organisation av

kunskapsförmedling inte behöver vara en kopia av vetenskapens organisation. Dock, menar han, måste det finnas en god motivering till den organisation av kunskap man väljer. Skolans och vetenskapens sätt att se på kunskap går direkt att knyta till två bilder av naturvetenskap som Sjöberg tar upp: som process eller produkt. Sjöberg tar upp huruvida naturvetenskap handlar om att nå kunskap (process) eller om vilken kunskap som nås (produkt). Det processinriktade sättet att se på naturvetenskap kritiserar Sjöberg (2000:380-412) med argumentet att det snarare rör sig om ett sätt att tänka som går att applicera på många sammanhang. Vidare kritiserar Sjöberg synen på eleven som forskare som upptäcker naturvetenskapen. Han menar att det i undervisningen finns bestämda mål och slutsatser till det som skall upptäckas och att liknelsen till en forskare som framställer helt nya teorier kring ett fenomen ej går att göra. Vår förståelse är att skillnaden på en forskare och en elev och deras olika utgångspunkter utgör ett argument till varför skolans förmedling av kunskap skiljer sig från vetenskapens.

2.5 Skolans ämnesindelning

Sjöberg (2000:380-412) reflekterar över vilka ämnen i skolan som är obligatoriska och varför. En idealbild beskrivs där länder har olika syn på viktiga och oviktiga ämnen beroende på hur relevanta de är för ländernas överordnade mål för skolan. Samtidigt menar Sjöberg att denna bild ej är kopplad till verkligheten. Istället reflekterar han kring om det snarare är tillfälligheter som styr olika länders ämnesval, samt de enskilda lärarnas intresse att behålla sina undervisningsområden. Följande citering belyser Sjöbergs åsikt i frågan: "När ett ämne kommit in i skolan, är det nästan omöjligt att få ut det igen. Lika svårt är det att få in något nytt. De ämnen som står utanför skolsystemet har heller inga lärare som kan tala för deras sak" (Sjöberg 2000:382).

Sjöberg (2000:380-412) skriver om ett problem som kan möta lärare med naturvetenskaplig utbildning som ska undervisa i naturvetenskap integrerad med andra ämnen. Problemet är att universiteten där lärarna utbildats, i många fall, inte arbetar särskilt integrerat och att lärarna därför inte besitter kunskap i övriga ämnen som den integrerade naturvetenskapen består i. Lojaliteten till sitt eget huvudämne tas upp av författaren, samt en tämligen spridd bild av ämnesintegration som något nedvärderat. Sjöberg skriver att lärare som ej är starkt knutna till blott ett ämne kan ha lättare att se vinsterna med ämnesintegration, samt att de som studerar på lärarhögskolor snarare ger sin lojalitet åt professionen *lärare* än åt det *ämnesmässiga innehållet* (Sjöberg 2000:400).

2.6 Styrdokument och trender kring NO i skolan

2.6.1 Trender kring NO i skolan

Undervisning i naturvetenskap har gett upphov till diskussioner. Inte minst under senare år och bland annat som ett resultat av undersökningar som TIMSS (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement) och PISA (Programme for International Student Assessment) vilka visar att svenska elever halkat efter och inte följt den kunskapsutveckling som många andra länder i västvärlden. Undersökningen *NU 03* (Den nationella utvärderingen av grundskolan 2003) tillsammans med resultat från *PISA 06* visar att begreppsförståelsen i de naturvetenskapliga ämnena har stagnerat och inte utvecklats på samma sätt som problemlösningen. Överlag är de tidigare resultaten från 1992 i nästan alla avseende och på de flesta punkter bättre än 2003, detta gäller kemi, fysik och biologi (Myndigheten för skolutveckling 2008:6-48).

NO-ämnena har på senare år fått ett helt annat utrymme i skolan, inte minst har detta märkts på utformning och förändring av styrdokument och målformuleringar och idag talas det t.o.m. om nationella prov. Målstyrningen i skolan är central, för en del kanske lite obekvämt, i synnerhet när det kommer till mängden av mål i NO som ändå är en relativt ny företeelse. Det blir viktigare och viktigare i den målstyrda undervisningen att alla parter är insatta och engagerade angående målen samt vad som förväntas av eleverna att de ska uppnå (Myndigheten för skolutveckling 2008:6-48). Förutom det som nämnts ovan, alla parter måste vara insatta, behövs duktiga lärare, inte minst för att göra undervisningen lustfylld och motiverande. Myndigheten för skolutveckling pekar på vikten av en vidgad och varierad undervisning och att den bör bedrivas av erfarna personer. Den avgörande faktorn för elevers utveckling och kunskapsvidgande är, enligt dem, läraren och att denna väljer ett mer vardagligt perspektiv på NO-undervisningen. Om läraren förbereder eleverna för högre utbildning inom NO så exkluderas genast en stor del av klassen (Myndigheten för skolutveckling 2008:6-48). Detta går också att jämföra med det vi ovan tog upp av Sjöberg om en skola för alla, det vill säga om vikten av att undervisningen knyts an på ett sådant sätt att alla begriper (Sjöberg 2000:153).

2.6.2 Styrdokument

I Lpo 94 (läroplanen för det obligatoriska skolväsendet) i kursplanen för biologi och de naturorienterade ämnena under rubriken *Ämnets - och ämnenas syfte och roll i utbildningen* kan läsas att:

Biologiämnet syftar till att beskriva och förklara naturen och levande organismer ur ett naturvetenskapligt perspektiv. Samtidigt skall utbildningen befästa upptäckandets fascination och glädje och människans förundran och nyfikenhet inför det levande. Utbildningen i biologi syftar också till att göra kunskaper och erfarenheter användbara för att främja omsorgen om och respekten för naturen och medmänniskorna (Skolverket 2009-05-14).

Naturvetenskapen kan både stimulera människors fascination för och nyfikenhet på naturen och göra denna begriplig. Naturvetenskapliga studier tillfredställer lusten att utforska naturen och ger utrymme för upptäckandets glädje (Skolverket 2009-05-14).

Dessa utdrag beskriver på ett tydligt sätt naturvetenskapernas vidd, från att beskriva och förklara till att tillhandahålla betydelsefulla redskap och erfarenheter. Samtidigt blir det påtagligt hur den lustfyllda aspekten och fascinationen inte går att utesluta. Det senare utdraget visar på vilken potential den naturvetenskapliga undervisningen har, att den kan stimulera, men också på vilket ansvar som ligger hos den enskilda läraren för att leda eleverna dithän.

3 Begreppsförklaringar

3.1 LOtC - Learning Outside the Classroom

LOtC är ett ganska vitt begrepp och används bl a. för att beskriva aktiviteter i parker, museer, skolgårdar och exkursioner i naturen. LOtC är också namnet på en organisation och på hemsidan kan läsas att grundtanken för denna typ av lärande är att få eleverna "out and about" (LOtC Manifesto leaflet 2009:2). Att klassrummet inte alltid räcker till för att få eleverna att verklighetsrelatera till det de lär sig i skolan. En publikation på LOtC:s hemsida inleds med följande manifest: "Every young person should experience the world beyond the classroom as an essential part of learning and personal development, whatever their age, ability and circumstances." (LOtC Manifesto leaflet 2009:1).

3.2 Science center

Nationalencyklopedin beskriver begreppet science center med "utställnings- och aktivitetscentrum med syfte att popularisera naturvetenskap och teknik, främst för barn och ungdomar" (Nationalencyklopedins webbtjänst 2009). Universeum är ett klassrum som ett science center. På svenska översätts termen med vetenskapscentrum. I denna studie har vi dock valt att använda den engelska beteckningen då den även är frekvent i svenska sammanhang samt i flertalet av de forskningsrapporter vi tillägnat oss. Detta med undantag för styckena om Björneloo och Sträng (2006) där vi liksom författarna använder den svenska beteckningen.

3.3 Formell och informell lärandemiljö

Björneloo och Sträng (2006:85-92) tar upp begreppen formell och informell lärandemiljö. Författarna gör en grov jämförelse mellan en formell lärandemiljö i skolans värld och en informell lärandemiljö på olika vetenskapscentrum. Ett vetenskapscentrum är öppet för alla besökare, då även skolklasser med planerade lektioner vilket kan innefatta formella lärandesituationer. Detta, påpekar författarna, gör att den första jämförelsen blir något missvisande.

För att förtydliga skillnaden mellan formella och informella lärandemiljöer lyfter författarna upp några faktorer som skiljer eller förenar dem åt. En faktor som diskuteras är inre och yttre ramar. Både formella och informella lärandemiljöer har yttre ramar. På en skola kan det till exempel handla om hur bänkarna är uppställda i klassrummet, på Universeum kan det gälla var de olika utställningarna är placerade. Allt som rör den yttre miljön hör till de yttre ramarna. Vidare har båda miljöerna sina inre ramar. De inre ramarna gäller sådant som är knutet till kulturen som råder på en plats och de människor som vistas på platsen. Regler, värderingar och normer är exempel på sådant som hör till en plats inre ramar. En klassisk skola har många inre ramar som de flesta automatiskt känner till. En informell miljö som Universeum har sina egna inre ramar som man får ta del av som besökare. Generellt sett är de inre ramarna inte lika snäva i en informell lärandemiljö. Utöver öppettider och vissa förhållningsregler är man som besökare på Universeum ganska fri att fördriva sin tid som man önskar. Detta gäller dock inte alltid för skolklasser som besöker Universeum. I dessa fall tar ofta skolan (den formella miljön) med sig en del av sina inre ramar till vetenskapscentret (den informella miljön). Resultatet blir en mix av vetenskapscentrets yttre ramar och skolans inre (Björneloo & Sträng 2006:85-92). En annan faktor som lyfts fram är innehållsliga dimensioner. I skolornas formella lärandemiljöer menar författarna att innehållet utgör "kärnan i all

pedagogisk verksamhet” (Björneloo & Sträng 2006:87). För små barn i skolan bygger ett passande NO-innehåll kanske mest på upplevelser av natur. I takt med att barnen blir äldre ändras innehållet till exempelvis mer förklaringsmodeller. Beroende på vilket ämne och vilket år man betraktar, ter sig innehållet annorlunda. Det är upp till läraren att utforma innehållet så att det passar eleverna samt överensstämmer med läroplanernas mål. På en informell lärandeplats som Universeum är det flera personer som tillsammans bygger upp ett innehåll för platsen. Forskare, pedagoger och designers är exempel på personer som är med och planerar innehållet. Vår förståelse är att deras olika utgångspunkter gör att verksamheten ”vilar på många olika fundament” (Björneloo & Sträng 2006:88).

Ett annat fundament som också bidrar till innehållets karaktär är enligt författarna Universeums sponsorer. Den formella lärandemiljön på en skola vilar ej på lika många fundament som den informella lärandemiljön på ett science center. Detta kan dels ses som en orsak till att innehållet på ett vetenskapscentrum ofta inrymmer flera dimensioner än i ett klassrum. Ljud, bild och olika intryck samspelar interaktivt med besökaren och gör att gammal som ung kan få ut något av besöket. Samtidigt har klassläraren inte lika många viljor att tillgodose i sin planering, och kan därmed utforma ett innehåll som passar bättre på individnivå. Liknande det som togs upp om skolans inre ramar händer det ofta att läraren tar med sig en del av sin innehållsplanering till vetenskapscentret. Ofta finns en intention om vad eleverna ska lära sig under besöket, menar Björneloo och Sträng (2006:85-92).

På grund av bland annat ovanstående faktorer sker informellt lärande främst under privata besök på vetenskapscentrum. Samt, gällande innehållet, erbjuder den informella lärandemiljön större möjligheter till samspel mellan människa och omgivande miljö. Det senare gäller även för besök av skolklasser (Björneloo & Sträng 2006:85-92). Vår förståelse av texten blir att det går att särskilja miljön i ett klassrum som formell och den på ett vetenskapscentrum som informell. Vad som dock är viktigt att ha med, anser vi, är att den formella miljö som råder i ett klassrum inte bara har med klassrummet som rum att göra utan till stor del av dem som befinner sig i klassrummet. Vår tolkning av detta är att skolklasser ofta för med sig en formell lärandemiljö till informella lärandemiljöer som Universeum, varpå besöket leder till en blandning av formellt och informellt lärande.

Ott (2000:26) använder i sin forskningsöversikt liksom Björneloo och Sträng (2006) begreppen formellt och informellt lärande. Samtliga menar att formellt lärande har med klassrumsundervisningen att göra medan informellt lärande har mer med sådant att göra som sker i elevers möte med museer och science center. Ott beskriver forskning om museer och science centers som öppna instanser som är frivilliga och där besökarna till skillnad från klassrummet inte är en homogen grupp där alla har samma ålder. En annan viktig skillnad är att målen i skolan är tydligare och mer uttalade än dem på museet eller i ett science center.

4 Teorianknytning

Under denna rubrik tar vi upp forskning som vi anser relevant att koppla till denna studies teoretiska huvudfråga: *Är den lärandesituation som råder på ett science center gynnsam för elevers lärande kring NO?* Lärande utanför skolans miljöer tas upp utifrån två engelska forskningsrapporter som beskrivs nedan. Forskning om science centers presenteras med betoning på den pedagogik som där kan äga rum. Därefter följer en beskrivning av forskning som tidigare gjorts om lärande på Universeum, liknande forskningen som görs i denna studie. Hur man som vuxen och lärare skall bemöta ett barn som i sin tur är i stånd att möta naturvetenskapen beskrivs i avsnittet därpå. Vidare behandlas begreppen kunskap och vetande samt hur de förhåller sig till varandra. Teorikapitlet avslutas med en genomgång av de teorier för lärande som vi utgår från i våra tankar och vårt arbete.

4.1 Lärande utanför skolans miljö

Även om Universeum utgör en inomhusmiljö gör vi kopplingen att ett besök där går att likna vid utomhuspedagogik. Dels ur aspekten "lärande utanför klassrummets väggar" där pedagogik som sker utanför den ordinära klassrumsmiljön kan liknas till utomhuspedagogik även om den sker under tak. En annan aspekt är att Universeum till största grad består av olika utomhusmiljöer, även om de är placerade under tak. Nedan tas två engelska forskningsöversikter upp om lärande utanför skolans miljö samt hur detta påverkar eleverna.

4.1.1 Outdoor learning

Som en följd av observationer som gjorts i England gällande minskad möjlighet till utomhuspedagogik gjordes år 2004 en studie med syftet att kartlägga 150 tidigare forskningsrapporter inom detta område (Rickinson et. al. 2004). Forskningsrapporterna delades in i tre huvudgrupper, här med sina originaltitlar samt fri översättning inom parentes:

- *Fieldwork and outdoor visits* (fältarbete och besök utomhus)
- *Outdoor adventure education* (äventyrsinspirerad utomhuspedagogik)
- *School grounds/community projects* (skolgårdar/projekt i samhället)

Studien visade positiva resultat av inläring för samtliga av de tre ovanstående grupperna. Olika typer av utomhuspedagogik gynnade olika områden, exempelvis visades att fältarbete gynnade elevernas långtidsminne och att skolgårdens utomhuspedagogik gynnade förståelsen av teknik och design. Vad som poängteras i studien är att det är av avgörande betydelse *hur* utomhuspedagogik genomförs om den ska ge positiva resultat (Rickinson et. al. 2004:iii-ix) I studien framförs vikten av att inte bara bevisa värdet på utomhuspedagogik, utan även förbättra kvalitén på utomhuspedagogiken.

4.1.2 Learning outside the classroom

Malone (2008) har skrivit en forskningsrapport om vikten av att lära utanför klassrummet. För detta lärande använder sig Malone av det engelska begreppet "learning outside the classroom" vilket förkortas LOtC. Malone tar till skillnad från Rickinson m.fl. (2004) upp lärande också i inomhusmiljöer såsom museer och konstmuseer. Malone fokuserar något mer på informellt lärande

och tidsmässigt tar hennes forskning vid där Rickinson slutar.

LOtC beskriver aktiviteter i bland annat parker, museer, skolgårdar och på exkursioner i naturen. Malone (2008:4-6) menar att det genom dessa platser och genom att ha ett undersökande förhållningssätt samt erfarenhetsbaserat lärande läggs en god grund för elevers utveckling vad gäller kunskap, identitet och positiva beteendeförändringar. Forskningen visar enligt Malone på positiva effekter av LOtC och att barn som har varit involverade i denna typ av lärandesituationer presterade bättre på prov, fick ökat självförtroende, visade på ledarskap, miljömedvetenhet, bättre fysisk hälsa och motorik samt ökad social kompetens.

Malone (2008:4-6) tar upp den förändrade inställningen och beteendet i förhållande till allmänna platser såsom parker, trädgårdar och lekplatser - att dessa möten hotas av den rädsla och osäkerhet som har blivit en trend i samhället. Detta sätt att förhålla sig till allmänna platser, menar hon, är negativt och begränsar elevers och barns möte med omvärlden både genom skolan och privat (Malone 2008:4-6). Huruvida detta är ett internationellt problem går ej att besvara genom Malones forskningsöversikt, på grund av att översikten fokuserar på situationen i England. Vi tycker dock ändå att det går att se en koppling mellan otrygghet och minskad spontanitet i mötet mellan människan och hennes omgivning även i Sverige.

Malone (2008:4-6) belyser också diskussionerna kring vad elever lär i klassrummet och hur det sedan kan kopplas till de erfarenheter som ligger utanför skolan. Hon menar att man har sökt efter att hitta en balans mellan det som lärs i skolan och elevernas yttre verklighet. Författaren tar upp problembaserat, erfarenhetsbaserat- och verklighetsbaserat lärande som exempel på undervisnings- och inlärningsmodeller för att öka elevers problemlösande förmåga och kritiska förhållningssätt. Man kan genom att använda dessa modeller, menar hon, ”plocka in världen” i klassrummet. Dock kan klassrummet aldrig ensamt stå för undervisningen, utan det måste också ”plockas ut i världen” så att eleverna på egen hand får en möjlighet att erfara världen så som den är (Malone 2008:5).

4.2 Lärande på science center

Sträng (2006:55-84) skriver om trender och historik bakom fenomenet naturvetenskapscentra. Trenden, menar hon, märktes i början av 1900-talet och bestod i utveckling och byggande av centrum för naturvetenskap och teknik. Skälet och ambitionerna med detta var förutom att ge besökarna spännande upplevelser att öka tillgängligheten till naturvetenskap. Trenden går också att koppla till den tidens ökade behov av naturvetenskaplig kompetens. Innan kunde naturvetenskaperna främst erbjudas i skolans värld och man ville nu utöka dessa möjligheter och skapa ett intresse för vidare studier och utbildning inom dessa områden.

I sin forskningsöversikt ger Ott (2000:4-5) en bakgrundsbild av science centers och diskussionerna kring huruvida dessa tjänar sitt syfte eller ej. Författaren liknar science centers vid radband eller pärlband, där pärlorna, i alla olika storlekar och olika lyster står för science centers mångfald och om hur allt hänger samman men inte behöver upplevas i ordning. Varje gång kan man uppmärksamma och lära sig något nytt eller fördjupa sig på något redan känt.

Ott (2000:10), liksom Sjöberg (2000:153-184), skriver om de tre stora anledningarna till varför gemene man skall lära sig naturvetenskap. Det är i den tredje dimensionen, den om naturvetenskapen som ett kulturarv, man kan diskutera och problematisera science centers och deras inverkan på människor. Vidare diskuterar Ott (2000:16) om hur viktigt det är med en viss typ av frågeställning när man skall besöka ett science center. Frågor som hur, varför, vem, varthän och

varifrån menar han är viktiga att problematisera för att få ut något av ett besök. Han menar också att som lärare behöver man fundera kring frågorna vad som kännetecknar lärande och vad som skiljer informellt och formellt lärande i skolan och på science center. Ott gör en tydlig avgränsning mellan lärandet i skolan och det som sker i ett science center. Ett science center kan inte ses som en utvidgning av verksamheten i skolan utan står helt för sig själv. Däremot och liksom många andra forskare på området kommer Ott till konklusionen att ett science center är värdefullt som ett kompletterande inslag. I detta resonemang kommer liknelsen ”att tända en eld” (Ott 2000:16), att ett science center kan bidra med andra infallsvinklar eller öka lusten att arbeta vidare med och fördjupa sig inom något, framhåller Ott.

Frågan om huruvida elever lär sig något på ett science center är omdiskuterad bland forskare och alla är inte överrens. Ott hänvisar till engelske forskaren Shortland som använder sig av termen *edutainment*, om hur förhållandet mellan education och entertainment förhåller sig till varandra (Shortland 1987 i Ott 2000:18-19). Är det så att det ena utesluter det andra? Lärande, menar Ott, innehåller så många fler dimensioner än hjärnans tankeprocesser. Att lärande är lustfyllt och upplevs som positivt är också avgörande för lärande och kunskapsinhämtning. Även Sträng (2006:58-59) diskuterar relationen mellan undervisning och underhållning, utifrån olika forskares åsikter. Det finns de som menar att den underhållande aspekten riskerar att ta fokus från lärandet. Men till synes fler påvisar positiva aspekter av relationen mellan undervisning och underhållning. Dessa menar att det underhållande snarare stärker lärandet än tvärtom.

I sin diskussion om förhållandet mellan skola och science center framhäver Ott (2000:22) vikten av att lärare i naturvetenskap har ett samarbete och en samverkan med sitt lokala science center. Detta för att science centret skall kunna bidra till kompletteringar till skolan samt att centret, i sin tur, har nytta av att veta hur utvecklingen och lärandet i skolan ser ut samt kan ta del av den erfarenhet som pedagogerna byggt upp. Ott (2000:27) tar, liksom Sjöberg ovan (2000:159-161), upp de två aspekterna om lärande som produkt och som process samt vikten av en förening av de båda. Lärande som produkt syftar till fakta och detaljer medan den andra fokuserar mer på processer för lärande, det enligt Sjöberg som är görbart och handlar om metoder och tekniker. Ett science center skulle i den bemärkelsen stå för lärandet som en kommunikativ och interaktiv aktivitet till skillnad från skolans subjektiva och individuella lärande, menar Ott.

Ott (2000:23) tar upp forskning som visar att lärande på ett science center inte sker efter en allmängiltig mall, det vill säga det är inte schematiskt. Istället kan det vara så att besöket startar en tankeverksamhet som avslutas långt senare. Det är, menar han, inte någon större idé att ställa frågor eller göra någon utvärdering av elevkunskaperna direkt efter besöket. Ott anser också att science centers inte bör ha med hur mycket fakta och information som helst. Innehållet bör istället fungera som en översikt för att locka till vidare studier hos besökaren.

Fem begrepp som av Ott (2000:58-59) tas upp från tidigare forskning är *experiencing*, *exploring*, *explaining*, *expanding* och *contextualization* och om hur dessa strukturerar upp lärandet på ett science center. I den första upplevelsefasen väcks fantasin och intresset hos besökaren, detta inom ramen för det informella lärandet. Denna upplevelse och lärandesituation är frivillig. I nästa utforskande steg ställer man frågor och intresserar sig mer för vad som sker. I det tredje förklaringssteget söker man aktivt förstå hur något vetenskapligt fungerar. I de följande stegen expanderar besökaren sin kunskap och hon börjar överföra och testa kunskapen på andra områden. Det sista steget handlar om kontextualisering och om hur besökaren kan ta med sig kunskaperna och fenomenen också utanför science centrets väggar.

I Otts resonemang kring lärandet i science center-miljöer kommer också aspekterna om att lärande är socialt likvärdigt som det är personligt. Vad gäller det personliga lärandet och utvecklandet av detta spelar förförståelsen en avgörande roll. Kan man mycket innan får man också ut mer av besöket. Lärandet i ett science center är socialt på det sättet att man ofta kommunicerar med andra människor men också med och genom utställningsföremålen, science centret blir en kommunikativ arena (Ott 2000:17). Vad gäller lärarens roll i ett science center, är det viktigt, menar Ott (2000:27-28) att denna har förmågan att konstitueras eller förklara de begrepp som eleverna kan komma att stöta på, och att detta kan göras med hjälp av vetenskapliga termer. Här tar han upp Vygotskys *zone of proximal development* (Ott 2000:51), där elevens djupare förståelse kan nås med hjälp av en annan elev eller lärare. I ett science center skulle detta kunna yttra sig så att eleven går från vardagligt tänkande till ett mer vetenskapligt tänkande och att detta görs i interaktion med någon som är lite mer kunnig inom området. En röd tråd i Otts diskussion är science centers och kunskapens sociala dimension. Han menar att besökarna diskuterar med varandra, de har alla olika förförståelse och kunskaper och förhoppningsvis fortsätter diskussionerna även efter besöket på ett science center. Enligt honom är interaktionen och kommunikationen med andra är fundamental för att lärande skall äga rum (Ott 2000:31).

4.3 Tidigare forskning om Universeum

Sträng (2006:55-84) har gjort en studie med syfte att ta reda på elevers behållning av ett besök på Universeum. Hon visar liksom Ott (2000:16) hur ett ställe som Universeum kan fungera som ett komplement och ett tillskott till den ordinära lärandemiljön. I rapporten skriver Sträng om en enkätstudie gällande behållningen från ett besök på Universeum. Sträng gjorde i studien enkätundersökningar med lärare och elever. Lärarna fick skatta elevernas förväntningar och behållning av ett besök vid Universeum.

I Strängs (2006:60) pilotstudie, som skulle fungera som underlag för utformandet av elev- och lärarenkäterna, visade det sig att lärarna lade stor vikt vid guidernas kompetens och bemötande. Guiderna på Universeum i sin tur förväntade sig att lärarna skulle lägga energi på förarbete och uppföljning, och att detta skulle vara avgörande för elevernas lärande och behållning av besöket.

Lärarna i Strängs enkätstudie fick bl. a svara på frågor om sin grundutbildning och sina attityder gentemot naturvetenskap och teknik. Av de 70 lärare som svarat var 60 kvinnliga och majoriteten av dessa (70 %) hade en grundutbildning riktad mot förskolan och grundskolan år 1-7. Av svaren framkom att en femtedel av de kvinnliga lärarna var intresserade av naturvetenskap och teknik men betydligt fler, hälften, hade intresse för att undervisa i ämnena (Sträng 2006:55-84). Vår slutsats av detta är att det finns ett intresse för att undervisa i de naturvetenskapliga ämnena men frågan är om lärarkompetenserna i ämnet är tillräckliga?

Lärarna uppskattade, enligt Sträng, att elevernas förväntningar främst handlade om att det skulle bli roligt och spännande att få se växter och djur samt göra någonting annorlunda. Dessa förväntningar uppskattas ha uppfyllts för samtliga. Svårare var det att uppskatta förväntningar om att lära sig något nytt. Sträng diskuterar att det är svårt att göra generella bedömningar av förväntningar som skall vara allmängiltiga för en hel klass. Det är svårt att göra utsagor om elevernas förväntningar och också svårt att sätta alla elevers förförståelse i relation till det som kommer att upplevas och läras på Universeum (Sträng 2006:55-84).

Bara en tredjedel av lärarna i Strängs studie ansåg att eleverna har lärt sig något som hade med fakta eller förståelse för NO att göra. De flesta bedömningarna handlade om sinnliga upplevelser och

lustfylldhet, att besöket var roligt och upplevelserikt men också att det väckte positiva tankar och nyfikenhet inför naturvetenskapen. Vad gäller Universeums roll som miljö för lärande fick lärarna fritt skriva ner tankar. Sammanfattningsvis beskrevs Universeum som ett bra komplement till skolan, som en konkretion av verkligheten, som en miljö för tvärvetenskapligt lärande samt som en fostrare och inspiratör för framtiden. Majoriteten av lärarna var nöjda med besöket och kunde nästan alla tänka sig att i framtiden ta med elevgrupper på liknande besök (Sträng 2006:55-84).

Eleverna i Strängs studie (2006:55-84) fick svara på frågor under besöket på Universeum angående deras intresse samt på frågor efteråt om vad de upplevt och lärt. Resultat visade att närmare 80 procent av de 1082 eleverna tyckte att de fått reda på något de inte visste tidigare. 60-70 procent av år F-7 svarade också att besöket fått dem att börja fundera på nya saker samt att teknik, djur och natur blev roligare och mer intressant. I enkäterna fick eleverna bland annat svara på påståendet: "Jag fick se och höra mycket som de talat om i skolan" (Sträng 2006:74), angående hur de såg på relationen mellan skolan samt museer och vetenskapscentra. I skolår 3-6 svarade mer än hälften "ganska mycket/helt och hållet". Resterande ca 40 procent svarade "inte alls/i liten omfattning". De yngre eleverna tycktes uppfatta innehållet på Universeum som mer överrensstämmande med den ordinarie undervisningen i skolan medan de äldre eleverna i skolår 7-9 uppfattade innehållet på Universeum som mer åtskilt från skolundervisningen. Vår tolkning av Strängs sammanfattning är att eleverna ansåg besöket på Universeum vara roligt, intressant och spännande.

4.4 Barn möter naturvetenskap

Elstgeest (1996a:20) gör en skildring av ett barn som kryper på en sandstrand och utforskar hur vågornas skvalpande gör små hål i sanden. Barnet som kryper i sanden befinner sig i en ständigt undersökande tillvaro där allt omkring är nytt. Elstgeest inleder med denna skildring för att belysa hur stor kontrasten blir när barnet ska lära sig NO i skolans värld. En värld där vågornas kluckande mot sanden är utbytt mot bänkar på rad och rutiner. Vad gäller regler och rutiner för NO-undervisning, skriver författarna, att det är lätt som lärare att förlora självförtroendet och inte våga släppa tyglarna på eleverna, i tron att man inte kommer att kunna ge svar åt alla elevernas frågor. Då menar författaren att det är viktigt att som lärare reflektera över vad det är man vill uppnå med lektioner i naturkunskap. Målet borde vara att utveckla elevernas sätt att möta naturvetenskapliga problem så att eleverna kan lösa problemen på egen hand i takt med sin utveckling. Det viktiga är då att som lärare etablera ett samarbete med barnen, att förse dem med rätt hjälpmedel och att ställa rätt frågor vid rätt tillfälle. Att uppmuntra elevernas vilja att undersöka är då fokus för läraren, och mindre viktigt i sammanhanget blir att ha exakta svar på elevernas frågor, menar Elstgeest (1996a:20-33).

Elstgeest (1996b:51-63) tar upp två typer av frågor upp som lärare kan använda sig av till sina elever: *improduktiva* respektive *produktiva* frågor. Produktiva frågor är frågor som leder vidare till vetenskapligt tänkande hos eleven samt viljan att besvara fler frågor. Improduktiva frågor är sådana som blott söker efter ren information.

Harlen (1996:77-97) skriver om vikten av att barn får jobba med planering av undersökningar som en del av sin vetenskapliga utveckling. Vidare skriver hon om hur beklagligt det är att många lärare ger just planeringen låg prioritet. Harlen tar upp ett exempel från en engelsk undersökning där förmåga att planera en undersökning utmärktes som lägst prioriterat av lärare.

4.5 Kunskap och vetande

Liedman (2001) skriver: "att kunna är att känna, att veta är att se" (s. 58). Kunskap och vetande är nära sammankopplade och vetande kan ses som en produkt av lärande och kunskap. I försök att reda ut begreppen kunskap och vetande diskuterar Liedman kunskap som nära besläktat med att känna och vetande som något som har att göra med att se. Det som blir tydligt i resonemanget är att kunskap handlar mer om förtrogenhet medan vetande har att göra med uppräknande och sådant som lätt kan registreras och kontrolleras. Vetandet ligger, menar Liedman, nära begreppet information. Information enligt Liedman kan ses som en färdig produkt eller färdigt format och saknar en sinnlig dimension såsom kunskap. Däremot kan informationen ligga till grund för kunskapen vilket gör att de så ofta är svåra att hålla isär. Ett annat resonemang som förs av Liedman är huruvida kunskap har eller kan komma att trängas ut av vetande i vår växande informationsteknologi. Att *kunna hur* skall bli alltmer ersatt av *veta att* (Liedman 2001:58-63).

4.6 Lärandeteorier

4.6.1 Piaget och förföreställningar

Piagets bild av lärande utgår från individen som upptäcker världen på egen hand och konstruerar en personlig meningsfull bild. Piagets syn på hur lärande uppstår tar Säljö (2000:68) upp som individualistisk konstruktivistisk. Piaget menade att den kognitiva utvecklingen och utvecklandet av intellektet hos människan handlar om att man gör erfarenheter som efterhand korregerar ens världsbild. Enligt detta sätt att se på lärande spelar den bild man har av något innan man möter det en viktig roll. Piaget diskuterar detta med hjälp av begreppet förföreställningar och om hur dessa påverkar vårt lärande. Piagets teorier för lärande kan på ett bra sätt förklara det lärande som sker på ett science center, menar Ott (2000:47). Varje besökare på ett science center har sin personliga förförståelse med vilken de möter centrets innehåll.

4.6.2 Vygotskij, Dewey och det sociokulturella perspektivet

Ott (2000:31) diskuterade som tidigare nämnts om lärandet som socialt och interaktivt, särskilt i ett science center, vilket stärks av det sociokulturella perspektivet som menar att "kunskap konstrueras genom samarbete i en kontext" (Dysthe 2003:41). Kunskap och lärande är av social karaktär och inte bara en produkt av individuella processer. Språket är i detta perspektiv fundamentalt och avgörande för de sociala läroprocesserna. Språket kan formulera förståelse och begrepp i ord men också fungera som hjälp till att dela erfarenheter med andra samt yttra tveksamheter eller förklara vad man inte förstår (Dysthe 2003:31-69).

Enligt det sociokulturella perspektivet lär människor i alla situationer och skeenden i livet samt i en ständig kommunikativ process. Människorna i ens omgivning, allt ifrån lärare, kamrater och kollegor spelar en avgörande roll i konstruktionen av kunskap. Dessa omgivande faktorer är inte bara avgörande för vad som lärs utan också hur det lärs (Dysthe 2003:31-69). Vygotskijs *zone of proximal development* (ZPD) som redan diskuterats, kan i synnerhet ge stöd åt det lärande som utspelar på ett science center, tycker vi. Här handlar det återigen om att andra individer i läromiljön fungerar som stöd och hjälpmedel i konstruerande av kunskap. Den proximala utvecklingszonen, som den översätts på svenska, visar på den potential för utveckling som finns hos individen mellan vad denne kan klara på egen hand och vad den kan åstadkomma med hjälp och stöd från andra (Dysthe 2003:31-69).

En annan term som används inom det sociokulturella perspektivet är *situerat lärande*. Med situerat lärande menas att lärandet sker i en specifik situation eller kontext som ger människor erfarenheter knutna till just den situationen. Detta sätt att se på lärande har sin grund i Vygotskijs och Deweys tänkande (Dysthe 2003:31-69). Kunskap ses inte, menar Dysthe, som färdiga eller mentala strukturer i hjärnan utan mer som intellektuella redskap. På ett science center yttrar detta sig genom att besökaren dels interagerar och växelverkar med utställningsobjekten och dels med den sociala grupp som man tillhör (Ott 2000:19).

Dewey tog redan på mitten av 1900-talet upp ett typiskt problem med NO-undervisning gällande att den ofta presenteras på ett objektivt sätt som ny kunskap för eleverna (Dewey 2004:52). Istället, menar Dewey, bör naturvetenskapen presenteras som något som går att relatera till sådant man tidigare erfarit och varit med om. Detta är tankar som går att koppla till Sjöberg (2000:153-184) och vikten av att kunna relatera till det som undervisas. Dewey skriver om att all utbildning innebär att "ta del av mänsklighetens sociala medvetenhet" (2004:46) och att detta är en process som börjar vid födseln. Vår förståelse av Deweys ord är att individen bit för bit blir delaktig av det som mänskligheten utvecklat och fört vidare, samt i sin tur själv blir en del av den förmedlande processen. Dewey menar att skolan måste "representera livet så som det levs för närvarande" (Dewey 2004:48). Om skolan ej gör det finns det risk att man istället hämmar elevers utveckling och blir en "dålig ersättning för äkta verklighet" (Dewey 2004:48) Vår slutsats är att ett science center kan vara en bra plats för att göra denna koppling mellan skola och verklighet.

5 Syfte och problemformulering

Syftet med denna studie är att ta reda på vad elever upplever och lär sig vid ett besök på Universeum. Förhoppningen är att studien skall hjälpa till att kartlägga elevers lärande i ett science center och ge lärare insikt om hur och vad eleverna uppmärksammar. Är det så att elever lär sig det som förväntas av dem eller hamnar deras fokus på helt andra saker? Vi vill också ta reda på elevers inställning till och syn på naturvetenskap före och efter besöket, samt om de uppfattar skolan som ensam institution för att förmedla kunskap.

Våra forskningsfrågor blir därför:

1. Vad upplever och lär sig elever vid ett besök på Universeum?
2. Vilken inställning till och syn på naturvetenskap har elever före och efter besöket och uppfattar de skolan som ensam institution eller en av flera för att förmedla kunskap?

6 Metod

Under denna rubrik presenteras metodval samt urval för den grupp som undersökts. Urval och metod diskuteras utifrån dess starka sidor och svagheter. En pilotstudie som gjorts för att göra undersökningens frågor mer valida beskrivs. Genomförandet presenteras utifrån dess tre faser: två datainsamlingstillfällen samt ett mellanliggande observationstillfälle.

6.1 Metodval

Denna undersökning är empirisk och teoretisk. Den empiriska delen består av resultat från intervjuer och en enkätstudie. Den empiriska delen stärks genom teoretiska kopplingar till aktuell forskning på området.

Enkätstudien (bilaga 3 & 4) valdes som delmetod för att få ett mer kvantitativt resultat, intervjuundersökningen (bilaga 5) valdes för att få ett mer kvalitativt resultat. De olika typerna av resultat ansågs viktiga för studiens omfång och validitet. Dessutom förväntades en annan typ av svar i samtalsintervjuerna. Det som förväntades var inte bara att intervjuvaren skulle bli mer uttömmande och beskrivande utan att de på ett djupare sätt skulle visa på elevernas kunskapsinläring. Enkätfrågorna förväntades i första hand ge beskrivning av elevernas attityder samt vad de mindes av besöket på Universeum. De fråge- samt samtalsintervjuundersökningar som gjorts till detta arbete är av typen *respondentundersökning*, där det som undersöks är individens egna tankar och reflektioner. Frågeundersökningarna består av standardiserade frågor där samtliga respondenter får samma frågor och val av svarsalternativ. Intervjuundersökningarna består, trots sina fasta frågor, mer av en dialog mellan intervjuaren och den som intervjuas (Esaiasson et. al. 2007:283-311). Valet av båda metoderna gjordes för att få ett så uttömmande svar som möjligt.

6.2 Urval

Efter att via Universeums bokningslista kontaktat samtliga skolor som skulle besöka *Vattnets väg - djur* under april blev urvalet relativt begränsat. Detta på grund av tidsbrist och få skolor som svarade. Önskan var att arbeta med en klass mellan årskurs tre och fem. Tillslut uppstod kontakt och möjlighet till samarbete med en klass med 25 elever i årskurs 4 från en skola strax utanför Göteborg. Klassen läste för tillfället om Sveriges natur och besöket på Universeum var en del av arbetet.

6.2.1 Bortfall

Vid första enkätundersökningen var en elev med som senare inte närvarade vid besöket på Universeum. En elev var frånvarande vid första enkätundersökningen. Dessa två elever valdes att strykas helt från undersökningen, med motiveringen att bibehålla ett "före och efter"-perspektiv. Vid andra besöket var en elev frånvarande. Efter bortfallet återstod 23 elever till undersökningen.

6.3 Utformning och innehåll av enkät

Enkäterna till denna studie består av en attityddel och en faktadel. En enkät lämnades före besöket på Universeum och en lämnades efter (se bilaga 3 och 4). I *Metodpraktikan* trycker man på vikten av att formulera bra frågor och om hur man kan ta hjälp av andra forskare på området, forskningslitteratur samt att pröva frågorna på andra (Esaiasson et. al. 2007:257-281). Faktafrågorna till vår enkät gjordes i samråd med guiderna på Universeum samt med inspiration från deras lärarhandledningsmaterial på hemsidan. Avsikten med faktafrågorna var att mäta elevernas eventuella kunskapsinhämtning under besöket. Attitydsfrågorna utformades utefter syftet med studien samt med hjälp av pilotstudien som beskrivs under kommande rubrik.

Vi diskuterade säs emellan huruvida "vet ej" skulle vara med som svarsalternativ på studiens enkäter. Alternativet att exkludera "vet ej" stärks i *Metodpraktikan* med motiveringen att sådana svarsalternativ ej bör tas med när man kan utgå från att alla skall kunna svara på frågorna som ställs. Det finns annars risk att personer väljer "vet ej" för att slippa svara på frågan. (Esaiasson et. al. 2007:257-281). Vårt slutliga val blev att ej ha med alternativet, med undantag till enkäternas faktafrågor där alternativet "vet ej" känns motiverat eftersom det kan vara så att den som svarar inte har faktakunskapen.

6.4 Pilotstudie

För att öka intervjuernas och enkäternas validitet gjordes två pilotstudier, d.v.s. frågorna testades på två elever som inte hade med själva undersökningen att göra. Först fick eleverna svara på enkätfrågorna och sedan en i taget på intervjufrågorna. Det blev ganska tydligt var i enkäten och intervjufrågorna det fanns brister. Bristerna handlade om för få svarsalternativ i enkäten samt att någon frågeformulering behövde förbättras både i enkäten och bland intervjufrågorna.

Pilotintervjuerna valdes att inte spelas in och detta gjorde att det var svårt att hinna med att föra anteckningar och samtidigt visa den som intervjuades uppmärksamhet. Denna erfarenhet tog vi med oss till den riktiga undersökningen där intervjuerna spelades in. En annan aspekt som blev tydlig var svårigheten med att inte ställa ledande följdfrågor. Risken att bli otålig och stressad under intervjuerna är överhängande då man är inställd på ett speciellt resultat. Pilotstudierna fungerade bra som övning samt som underlag för rekonstruktion av bristfälliga formuleringar.

6.5 Genomförande

Genomförandet av undersökningen bestod av tre delar. Första delen utgjordes av ett besök hos undersökningsklassen cirka en vecka innan deras besök på Universeum. Under detta besök fick eleverna svara på enkäter. Dessutom intervjuades fem elever. Syftet var att kartlägga elevernas förkunskaper och förväntningar inför besöket på Universeum. Därefter följde genomförandets andra del som bestod i att föra anteckningar och observera elever och deras guide under besöket på Universeum. För att ge underlag till förhållandet mellan för- och efterförståelsen hos eleverna gjordes slutligen ett besök till i klassen. Eleverna fick återigen svara på enkätfrågor. Samma fem elever blev intervjuade en gång till.

6.5.1 Enkät 1

Vid det första besöket på skolan där intervjuerna (bilaga 5) och enkätundersökningen (bilaga 3) skulle äga rum var den positiva stämningen påtaglig. Klassrummet var luftigt och inbjudande. Det rådde en livfull stämning med många pågående experiment. Redan tio minuter innan skoldagen började var de flesta av eleverna på plats, förväntansfulla och tysta i väntan på att lektionen skulle starta. Klassläraren var positiv och glad och det fanns ett tydligt engagemang i hennes sätt att bemöta klassen.

Innan enkäten delades ut presenterades frågorna och det gavs tid att ta upp eventuella oklarheter från eleverna. För att kunna para ihop enkäterna i ett ”före och efter”-sammanhang tilldelades eleverna ett nummer från klasslistan som skrevs på enkäten. Enkäten fylldes i under cirka femton minuter.

6.5.2 Intervju 1

Direkt efter enkäten påbörjade vi intervjuerna i ett grupperum vid sidan av klassrummet. Fem elever intervjuades enskilt, de elever som hunnit längst i veckoplaneringen valdes ut av läraren utifrån hur långt de kommit i veckoplaneringen. En av oss intervjuade medan den andre agerade sekreterare och förde anteckningar. Intervjuerna spelades dessutom in, efter att samtycke getts från eleverna. Med undantag för en av eleverna resulterade frågorna inte i några längre svar trots följdfrågor. Varje intervju genomfördes på mellan tio och femton minuter.

6.5.3 Observation

Inför besöket på Universeum framställdes med inspiration från Nyberg (2008: bilaga 2) en observationsguide bestående av sju punkter kring elevens uppmärksamhet och guidens bemötande (bilaga 6). Vad gäller den sista punkten i observationsguiden (punkt 7) om huruvida eleverna lär sig något under besöket insåg vi att detta var svårt att mäta och besvara enbart under observationen. Snarare ville vi se och söka efter tecken på lärande.

Klassen delades i början av besöket in i tre grupper. Vi anslöt oss till en av grupperna och höll oss under guidningen i bakgrunden och förde anteckningar. Eleverna tycktes inte bry sig om oss under guidningen. En bidragande orsak kan ha varit att de redan träffat oss vid första mötet med klassen samt att de var informerade om vår medverkan. Guidningen pågick under en timme och avslutades med en återsamling. Därefter avslutades observationen medan eleverna fick gå runt själva en stund.

6.5.4 Enkät 2

Liksom vid första enkättillfället var eleverna väldigt glada och positivt inställda. Inför den andra enkätomgången hade tre faktafrågor lagts till (bilaga 4), utifrån sådant som togs upp på den observerade guidningen. Detta för att få en tydligare bild av vad eleverna lärde sig under besöket. Problemet med de tillagda frågorna var att alla elever inte hade samma guide och därmed inte självklart fått informationen som låg till grund för frågorna.

Stämningen var positiv och välkomnande vid andra enkät- och intervjutillfället. Efter en kort genomgång delades enkäten ut. Även denna gång var enkäterna numrerade för att kunna paras ihop

med den första enkäten. Eleverna satt tysta och koncentrerade. Intrycket var att eleverna svarade mer utförligt än vid första enkäten. Det dök inte upp några nämnvärda frågor under tiden. Tidsåtgången var ungefär densamma som vid första enkäten, det vill säga cirka 15 minuter.

6.5.5 Intervju 2

Samma fem elever intervjuades som vid första besöket. Intervjufrågorna var i stort sätt samma som vid första intervjun. Enda skillnaden var små justeringar i tempusform för att passa *efter* besöket. Organisationen kring intervjuerna var identisk i form av respondenternas ordningsföljd, plats för intervju, personernas placering i rummet samt intervjuare och sekreterare. Det sattes ingen tidsgräns, dock genomfördes intervjuerna på ungefär samma tid som vid första tillfället. Det vill säga de elever som gav korta intervjusvar första gången gjorde så även andra och de som gav långa intervjusvar vid första gav långa även vid andra. Svaren på intervjufrågorna var mer utförliga än vid första intervjutillfället. Detta kan vara en följd av att eleverna dels var säkrare med intervjusituationen och dels var säkrare på innehållet. Eleverna ifrågasatte aldrig intervjufrågorna, trots att de var i stort sett identiska med första omgångens frågor samt enkäterna de just fyllt i. Intrycket var att de intervjuade eleverna svarade så gott de kunde.

6.6 Bearbetning

6.6.1 Enkät och intervju 1

På eftermiddagen samma dag transkriberades intervjuerna från ljudupptagning till text. Enkäterna sammanställdes. Resultaten från dessa prickades av och gjordes om till tabellform. De fria svaren på enkäterna kategoriserades i teman där liknande men ej identiska svar kunde klassas som likvärdiga. Vi är medvetna om att kategorierna till svaren många gånger liknar varandra. Dock valde vi att ha med dem för att behålla personlighetsgraden i elevsvaren och för att inte göra dem identiska. Exempelvis kategoriserades svaren på frågan ”Vet du varför ni ska besöka Universeum?” på följande sätt:

- lära om djur och natur
- lära om NO
- lära om Sveriges natur
- lära om utländska djur
- lära oss saker

6.6.2 Observation

Direkt efter besöket på Universeum sammanställdes anteckningar samt tankar och reflektioner i textform. Vi jämförde våra olika intryck. Ett första utkast av observationen skickades dessutom till guiden på Universeum för eventuella kommentarer. Allt för att få en så god dokumentation av observationen som möjligt.

6.6.3 Enkät och intervjuomgång 2

Likt första tillfället transkriberades intervjuerna samma dag som de genomfördes. Enkäterna

sammanställdes, prickades av och parades ihop och jämfördes med de första enkätresultaten. Likt de första enkäterna kategoriserades de fria svaren i teman, där liknande svar klassades likvärdiga.

6.7 Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet

För att kontrollera om undersökningen som gjorts lever upp till de förväntningar och kriterier som ställts undersöks dess reliabilitet, validitet och generaliserbarhet. Reliabilitet som har med tillförlitlighet att göra talar om hur bra mätinstrumenten är som valts för att göra undersökningen (Stukát 2005:125). I detta fall utgörs mätinstrumenten av enkäter, observation samt intervjuer.

Eftersom intervjuerna spelades in kan det vara värt att diskutera inspelningsapparaturens inverkan på respondenterna. Eleverna verkade känna sig trygga med att bli inspelade. Dock bör det inte uteslutas att en omedveten påverkan kan ha skett. I ett av fallen krånglade tekniken och intervjun i fråga blev inte inspelad. Som tur var antecknades samtliga intervjuer, vilket kom väl till pass när felet upptäcktes. Miljön för intervjuerna är också värd att diskutera utifrån begreppet reliabilitet. Att intervjuerna skedde i ett litet rum bredvid klassrummet kan ha verkat lugnande för respondenterna då de inte blev störda av omgivningen. Samtidigt kan den speciella miljön ses som en del i en ovanlig situation för eleven där naturtrogenheten i svaren kan riskeras. Varje intervju innebar ett socialt möte mellan främlingar, vilket både för den intervjuade och intervjuaren kan ha inverkat på ett störande sätt. Under intervjuerna hade vi som intention att undvika ledande frågor samt ge neutrala reaktioner på den intervjuades svar. Dessa tankar stärks av Stukát (2005:38) som menar att relationen mellan den som intervjuar och intervjuaren bör vara så neutral som möjligt i strukturerade intervjuer.

Undersökningens validitet handlar om hurvida man undersökt det som avsetts. Om reliabiliteten talar om hur bra mätinstrumentet är handlar validiteten om hur väl mätinstrumentet passar för att mäta rätt sak (Stukát 2005:126). Syftet med den här studien var att mäta vad elever upplever och lär sig under ett besök på Universeum. Mätinstrumenten vilkas validitet kan diskuteras var enkäter, intervjuer och observation. Den pilotstudie som gjordes anser vi ökade validiteten då den dels testade hur väl frågorna passade samt hur personerna responderade på frågorna. Vad gäller mätandet av elevernas kunskapsinläring under besöket kan enkäternas faktafrågor anses ha låg validitet. Dels på grund av att eleverna kunde mycket innan besöket och dels för att det var tydligt under intervjuerna att eleverna lärde sig mycket under besöket som ej fanns med bland faktafrågorna. Däremot anser vi att enkäternas attityddel och i synnerhet frågorna med fria svar har stor validitet, då eleverna ej blev styrda i sina svarsalternativ. Diskussionen av Liedman (2001:58-63) som tidigare tagits upp kring kunskap och vetande kan ses som ytterligare en aspekt menar vi, då kunskap kan ses som någonting förankrat och förtroget och vetande som något man kommer ihåg. Utifrån den diskussionen är kunskap något som är väldigt svårt att mäta kvantitativt.

Enkäterna i vår studie är relativt få för att ge ett generellt resultat. Intervjuerna är inte generaliserbara i samma grad som enkäterna men har givit en djupare förståelse för hur enskilda individer resonerar. Med generaliserbarhet menas i vilken mån undersökningens resultat går att koppla till ett större sammanhang (Stukát 2005:129). Det vill säga i detta fall om undersökningen av en klass på Universeum kan kopplas till vad elever i allmänhet upplever och lär sig under ett besök på ett science center. Denna studie kan sägas ha en ganska låg generaliserbarhet. De 23 enkäterna har gjort det möjligt att generalisera inom en klass men det är inte möjligt att säga någonting säkert om situationen i alla år fyra-klasser i allmänhet.

7 Resultat

Nedan presenteras resultat från de två enkät- och intervju tillfällena samt observationstillfället på Universeum. En mer detaljerad bild av enkäternas svar ges i bilaga 1 och 2. Intervjufrågorna och observationsschemat ligger som bilaga 5 respektive 6.

7.1 Resultat enkät 1

7.1.1 Enkät 1 Attityddel

Enkäten visade att samtliga 23 elever hade varit på Universeum tidigare, 12 killar och 11 tjejer. Förutom 2 killar som tyckte det var "så där" tyckte de andra eleverna att det var "roligt" att besöka museer och platser som Universeum. Hälften av eleverna menade att de visste varför besöket skulle äga rum, jämnt fördelat mellan könen. De som svarade "ja" på frågan fick precisera detta i en följdfråga. Preciseringsarna hamnade främst inom kategorierna "lära om djur och natur", "lära om NO" och "lära oss saker". Enbart killar valde "lära om NO" (3 stycken, av 5 killar totalt). Frågan "vad tror du att du kommer lära dig av besöket?" genererade varierade svar inom det gemensamma ämnet djur och natur, samt 1 elev som svarade "olika saker" och 2 elever som inte gav något svar. Killarna var överrepresenterade inom svarsalternativet "om djur" (7 av 12 killar). Tjejerna var mer jämnt fördelade över alternativen och på så sätt mer preciserade, till exempel "om djur och växter" och "om Sveriges natur".

16 elever tyckte att det är roligt med NO i skolan (9 tjejer, 7 killar). 7 elever tyckte att det är "ganska" roligt med NO, utav dessa var 6 killar. Samtliga elever trodde att man kan lära sig NO någon annanstans än i skolan, samt alla utom en att besöket skulle ha något med ämnena i skolan att göra. Av dem som trodde att besöket skulle ha något med skolämnena att göra svarade 20 elever NO, 1 elev NO och SO samt 1 elev NO och svenska.

7.1.2 Enkät 1 Faktadel

Resultaten från de båda enkäternas faktadelar presenteras diagrammässigt i bilaga 7 i "före och efter"-form. Staplarnas grå del representerar killarnas svar, staplarnas svarta del representerar tjejernas.

7.2 Resultat intervju 1

Samtliga fem elever som intervjuades tyckte att det är roligt med besök på museer och platser som Universeum. Två stycken tyckte det var jätteroligt och en ganska roligt. En av eleverna tog upp Naturhistoriska museet och hur intressant det är att lära sig saker om allt levande. Det pratades också om att lära sig nya saker. Som en följdfråga till vissa elever ställdes: hur skiljer sig Universeum från skolan? Som svar på detta gavs att det är roligare på Universeum, "för där finns mer folk, inte bara skolans folk och det kan vara stora där också. Ja, det är roligare än att skriva en bok och så.". Ett annat svar på följdfrågan var att guiderna på Universeum förklarar mer och att man får se saker på riktigt där. På frågan varför man skulle besöka Universeum svarade eleverna att de skulle lära sig mer om olika saker, om Sveriges natur och sådant de jobbade med samt att de skulle få inspiration. På frågan om elevernas förväntningar inför besöket svarade tre stycken att det

skulle bli roligt. En elev hade inga förväntningar och en elev gav svaret: ”Dom vanliga, att jag kommer bli mer och mer uppmärksam för varje gång, för det blir svårare och svårare att hitta information och då måste jag vara mer och mer uppmärksam och, ja..., då får jag veta mer.” (Elevintervju 2009).

Eleverna trodde att de skulle lära sig om djur under besöket. Hur de ser ut, vad de äter och var de bor. Vidare trodde eleverna att de skulle lära sig nya fakta och saker om Sveriges natur. På frågan vad eleverna tänkte på när de hör NO svarade två elever djur och natur. En svarade vet ej, en svarade omgivningen och skogen och en svarade kemikalier och så lite natur.

Eleverna berättade att de, gällande NO, för tillfället läste om Sveriges natur samt att de tidigare läst om astronomi och vatten. Samtliga elever tyckte att det var roligt med NO. På frågan varför det var roligt svarade eleverna att de tyckte om att jobba med djur och växter, att man får lära sig roliga saker, att man lär sig mycket, att ”/.../ det är bara en grej jag fastnat för.” (Elevintervju 2009). En elev svarade att man får lära sig om saker i sin närhet men också långt ifrån: ”/.../ vulkanutbrott, det handlar ju om NO, det finns ju inte här.” (Elevintervju 2009).

På frågan om NO är ett viktigt ämne svarade fyra elever ja och en sisådär. På följdfrågan varför NO är viktigt svarades att man lär sig om olika saker, att det handlar om omgivningen som man ska ha koll på samt att det handlar om viktiga saker. Två elever uttryckte också att det är viktigt för en framtida yrkeskarriär då en gärna ville bli veterinär och den andra något i stil med läkare eller forskare. En elev förklarade att han innan besök på Universeum alltid dricker lite mer vitaminer för att lära sig mer just den dagen.

7.3 Resultat observation

Vad som blev tydligt under observationen var att guiden var duktig på att ta reda på elevernas förståelse. Redan i hissen upp till utställningen frågades eleverna om de varit på Universeum tidigare. Vidare vad gäller förståelsen inledde guiden varje nytt område under guidningen med att ställa frågor till eleverna, och ge dem en chans att förklara. Guiden förtydligade sedan och fann svaret tillsammans med eleverna. Fokus på pedagogiken tycktes vara att ställa frågor till eleverna samt uppmana dem att själva ställa frågor. Svaren kom fram genom resonemang.

Guiden sökte kontinuerligt ta reda på vad eleverna lärt sig genom att ställa följdfrågor samt gå tillbaka till sådant som nyligen belysts. Han var noga med att alla elever fick komma till tals samt att alla lyssnade. Både guidens förhållningssätt och röst var engagerande och meddragande. Han var uppmärksam på att spinna vidare på elevernas frågor och initiativ. Vid något tillfälle fick svaret på en fråga vänta då fokus var på något annat i guidningen.

Guidningen började med att eleverna fick titta på snokar och huggormar. Det diskuterades kring huggtänder, utseende och att reptiler är växelvarma. Fenomenet växelvarm förde vandrigen vidare till fiskar och diskussioner kring hur dessa klarar att överleva vinterns iskalla vatten. Nästa stopp blev en fördjupning kring blodigel. En burk med en blodigel i vatten visades på nära håll för eleverna. Guiden tog upp blodigelns speciella egenskaper vad gäller smärtlindrande och blodförtunnande medel. Efter att ha tagit en titt på skäggdoppingen ”Glufse” och hans speciella bakben fick eleverna bekanta sig med snytbaggarna och hur man kan borra årsringar ur ett träd utan att fälla det.

Elevernas intresse och fokus under guidningen upplevde vi som stort. De stod tätt samlade kring

guiden och lyssnade, samt ställde frågor och flikade in egna erfarenheter och kommentarer. Intrycket var att eleverna tyckte undervisningen var rolig. Inte minst märktes det på deras skratt och leenden samt att de visade ett intresse.

7.4 Resultat enkät 2

7.4.1 Enkät 2 Attityddel

På frågan varför eleverna varit på Universeum gav samtliga elever svar som hade att göra med att lära sig. Den största grupperingen av tjejernas svar rörde ”för att lära om Sveriges djur och natur” (7 av 11 tjejer), den största grupperingen av killarnas rörde ”för att lära om NO” (5 av 12 killar totalt). På frågan vad eleverna lärde sig av besöket svarade de flesta sådant som gick att kategorisera under ”svar om djur och växter från guidningen” samt ”om växter, djur och natur i allmänhet”.

18 elever svarade att de tyckte det är roligt med NO i skolan (10 tjejer och 8 killar). Fem elever svarade att de tyckte det är ”så där”, av dessa var fyra killar och en tjej. Samtliga elever tyckte både att man kan lära sig NO någon annan stans än i skolan samt att besöket på Universeum hade något med skolans ämnen att göra. Av de elever som tyckte att besöket hade med något av skolämnena att göra svarade alla utom fyra NO. Två elever svarade NO och svenska, en elev svarade NO och Livskunskap. En elev svarade ”hemma”, vilket kan tolkas som ett missförstånd av frågan. Samtliga elever tyckte att det är roligt att besöka museer och platser som Universeum, samt att besöket på Universeum varit roligt.

7.4.2 Enkät 2 Faktadel

Resultaten från de båda enkäternas faktadelar presenteras diagrammässigt i bilaga 7 i ”före och efter”-form. Staplarnas grå del representerar killarnas svar, staplarnas svarta del representerar tjejernas.

7.5 Resultat intervju 2

På första frågan vad eleverna tyckte om att besöka museer och platser som Universeum tyckte samtliga att det var roligt. ”Väldigt roligt”, ”kul”, ”fascinerande och roligt”, ”jätteroligt” och ”roligt” var varianterna. Intrycket av elevernas svar var att en stor del av det roliga var att man fick lära sig saker, då samtliga på ett eller annat sätt kommenterade detta, främst handlade lärandet om djur. En elev uttryckte dessutom omväxlingen till skolans värld då man på museer och Universeum inte behövde sitta med en bok hela tiden. På frågan om Universeumbesöket var roligt svarade alla kort och direkt ”Ja”, följt av liknande motiveringar som i första svaren.

På frågan varför eleverna varit på Universeum svarade alla för att lära om Sveriges natur. En elev gav dessutom en koppling mellan svenska och NO, då klassen höll på med Sveriges landskapsdjur i svenskan. På frågan vad eleverna lärde sig av besöket gav eleverna ganska långa och individuella svar. En röd tråd genom svaren kunde hittas gällande skillnaden mellan grodor och paddor, hur ofta blodiglar äter, kännetecknen hos ormar och om snytbaggas och deras åverkan på skogen. Samtliga dessa var sakers om tagits upp under guidningen. Utöver den ”röda tråden” gav eleverna individuella svar, bland annat om ormars fortplantning och om hur man mäter åldern på träd utan att såga ner dem.

Två av eleverna svarade att de inte riktigt visste vad de tänkte på när de hörde ordet NO. Två av eleverna svarade inom spannet djur, natur och växter och en elev drog paralleller till NO-labb med experiment och kemiska reaktioner. Som följd på det sista svaret sades även att man har nytta av NO i många jobb. Den sjätte frågan löd: ”Vad läser ni i skolan som har med NO att göra?”. Samtliga elever svarade, olika utförligt, att de jobbade med Sveriges natur. På följdfrågan vad eleverna arbetat med tidigare svarade tre av fem rymden och vatten. En elev svarade vattnets kretslopp och en elev svarade rymden samt berättade om ett planteringsexperiment som pågick för tillfället i klassrummet.

Samtliga elever tyckte att det var roligt med NO. Anledningarna till detta uppgavs vara att man får lära sig mycket, att det finns många saker som förknippas med NO, att det var roligt med djur samt att eleverna uppskattade att man fick åka på besök till exempel till Universeum och Naturhistoriska och se ”coola saker”. På frågan om eleverna tyckte det var viktigt med NO svarade alla eleverna ja. Många resonerade utifrån ett framtidsperspektiv, att NO var viktigt om man ville arbeta med någonting som har med NO att göra. Två elever reflekterade dessutom kring att det allmänt är viktigt att ha kunskap om naturen, vad som behövs för att leva samt kunskap inför att vistas i naturen.

7.6 Sammanfattning av resultat

Samtliga elever hade besökt Universeum tidigare och hade liknande förväntningar inför besöket gällande att lära sig saker och att det skulle bli roligt och spännande. Det roliga och spännande hade främst med de levande djuren att göra. Eleverna var överens om att Universeum är en plats där lärande kan äga rum och att detta lärande främst skulle handla om djur och NO. Eleverna hade redan vid första enkäten goda kunskaper gällande merparten av faktafrågorna. Efter besöket på Universeum märktes dock att eleverna hade tagit till sig sig ytterligare faktakunskaper. Inte minst märktes detta på de frågor som lades till den andra enkäten utifrån sådant som togs upp under guidningen. Överlag märktes en positiv förändring i elevernas sätt att uttrycka sig om och kring NO efter besöket på Universeum.

Tidigt i arbetsprocessen valde vi att ha med genusperspektivet i enkäterna på så vis att eleverna fick fylla i om de var tjej eller kille. Detta gjordes för att möjliggöra för eventuella intressanta iakttagelser. I efterhand märktes att det inte gick att urskilja särskilt många tendenser beroende på om enkätsvaren kom från en tjej eller kille, här presenteras dock några punkter. På frågan om eleverna visste varför de skulle besöka Universeum svarade enbart killar för att lära om NO. Tjejerna gav svar som inrymde begreppet NO utan att nämna det, exempelvis ”lära om Sveriges Natur”. Samma tendens gällde för enkäten efter besöket (som svar på frågan varför eleverna besökt Universeum). På frågan vad eleverna trodde att de skulle lära sig av besöket var killarna överrepresenterade inom svaret om djur. Tjejerna var mer specifika i sina svar och därmed även mer utspridda, exempelvis ”om djur och växter” och ”om Sveriges natur”. Det gemensamma intrycket från svaret till dessa två frågor är att tjejerna gav mer specificerade svar än killarna. Alla elever i klassen gav genom enkäten ett positivt intryck till NO i skolan, merparten svarade att NO är ”roligt” medan 7 elever svarade ”ganska roligt”. Av dessa 7 elever var 6 killar.

8 Diskussion

Nedan knyts studiens olika delar ihop i en diskussion. Resultaten från undersökningarna kopplas till den teori och tidigare forskning som tagits upp. Mönster och likheter, men också motsättningar kommer att belysas. Förutom syftet fungerar studiens teoretiska huvudfråga (som togs upp i början av teoriavsnittet), *är den lärandesituation som råder på ett science center gynnsam för elevers lärande kring NO?*, som utgångspunkt i detta resonemang.

8.1 Återknytning till problem, syfte och frågor

8.1.1 Elevernas relatering till NO

De två elever som uppfattades vara mest intresserade av NO hade som självklara planer att arbeta som veterinär respektive läkare/forskare i framtiden. Detta går att koppla till Sjöberg (2000:153-184) som menar att elever med yrkesplaner till NO-inriktade arbeten har lätt att se NO-ämnenas relevans i skolan. Samt att motsatsen gäller för elever som ej har planer att arbeta med något som rör NO. Som svar på varför det är viktigt med NO märktes en känsla för ansvar kring naturen i elevernas svar. Dessutom diskuterades den närliggande naturen och man kunde anta att läraren har använt sig av denna för att skapa ett band och en verklighetsanknytning till NO. Detta stärks av Sjöbergs ord om att det är viktigt att knyta NO till sådant som är viktigt för oss.

Huruvida kunskap om NO är ett mål i sig eller är av mer instrumentell art togs upp i teoriavsnittet till denna studie under rubrik 2.1. Med ”instrumentell art” menas att kunskaper i NO är bra för att använda till andra saker, som ett verktyg, exempelvis till rekrytering i arbetsliv (Sjöberg 2000:159-161). Vi menar att paralleller kan dras till elevernas tankar i vår undersökning. Eleverna gav uttryck för en instrumentell syn på NO. Allt ifrån att ha ett yrke som relaterar till NO till att NO är bra för att ”ha koll på läget” samt att veta vad som gäller i naturen. Synen på kunskap i NO som ett mål i sig var svårare att utläsa från elevers svar. Detta tror vi kan bero på deras unga ålder där det kan vara svårt att reflektera kring det egna lärandet och kunskap samt vad det innebär.

Som mål med NO-undervisningen gav eleverna i vår undersökning svar som antydde en instrumentell syn, som togs upp i stycket ovan. Detta kan ses som en paradox till det som både Sjöberg (2000:153-184) och Nyberg (Osborn & Dillon 2008 i Nyberg 2008:19) skriver om vikten av naturvetenskaplig allmänbildning. Detta sätt att se på naturvetenskap som allmänbildning är också det som gäller i de styrdokument som finns. Följande står i Lpo 94 vad gäller syftet med naturvetenskaplig undervisning vilket vi tycker går att koppla till en allmänbildande syn: ”Syftet med utbildning i de naturorienterade ämnena är att göra naturvetenskapens resultat och arbetssätt tillgängliga. Utbildningen skall bidra till samhällets strävan att skapa hållbar utveckling och utveckla omsorg om natur och människor” (Skolverket 2009-05-14).

Samtidigt skall NO-undervisningen leda till ämnesspecifika mål. Detta kan ses som motsägelsefullt till naturvetenskaplig allmänbildning men som Nyberg (2008:21) beskriver det är det nödvändigt för helhetssynen kring ämnet. I Lpo 94 i kursplanen för biologi under rubriken *Mål som eleverna skall ha uppnått i slutet av det femte skolåret* kan läsas att *eleven skall*: ”känna igen och namnge några vanligt förekommande växter, djur och andra organismer i närmiljön samt känna till deras krav på livsmiljö” (Skolverket 2009-05-14). Detta mål ger en bild över hur ämnesspecifika målen i NO kan vara och vi tycker att det tillsammans med föregående citat visar på de naturvetenskapliga ämnens bredd.

8.1.2 Skillnaden mellan Universeum och skolan

Ott visar i sin forskningsöversikt (2000) på science centers informella karaktärsdrag. Att det är en instans som är frivillig samt lockar besökare av olika åldrar och bakgrund kan ses som en motpol till skolans homogena gruppsammansättningar. Denna skillnad uppmärksammades under elevintervjuerna till denna studie, en elev gav som svar på hur Universeum skiljer sig från skolan: ”Det är roligare på Universeum. (Följdfråga: Hur då? Omgivningen, miljön omkring och så, hur skiljer det sig?). Det är mera folk, det är inte bara skolans folk och det kan vara stora där också.” (Elevintervju 2009).

Flera elever menade att det fanns en skillnad mellan skolan och Universeum. Inga vidare motiveringar gavs men eleverna var överens om att man på Universeum i likhet med skolan kan lära sig saker. Ott (2000:16) menar att det finns en tydlig avgränsning mellan lärandet i skolan och i ett science center. Lärandet på ett science center, menar han, kan ej stå som en utvidgning av skolans undervisning. Däremot innehar ett science center ett värdefullt kompletterande syfte. Ott använder liknelsen *att tända en eld* i resonemanget kring detta, vilket kan tolkas som att öka lusten och fördjupa sig inom något av det som arbetats med i skolan.

Vad gäller Rickinsons (2004) och Malones (2008) forskningsöversikter om lärande utanför skolan, är det inte helt lätt att dra paralleller till denna studie. Forskningen som tas upp av dem sträcker sig över lång tid medan vi bara har följt en klass under några dagar. Deras forskningsöversikter pekade mot att elever inte bara utvecklades positivt fysiskt genom att de fick bättre hälsa och motorik utan också att de utvecklade självförtroende, ledarskap och miljömedvetenhet. Vi tror att detta skulle vara fullt möjligt att utveckla hos elever om de fick delta i den typ av lärande och undervisningssituationer som beskrivs av Rickinson och Malone. Även om vår studie endast utgör en kort inblick i verksamhet utanför skolans väggar går det att utläsa liknande positiva resultat. En intressant detalj är att en elev efter besöket på Universeum ansåg, enligt enkäten, att besöket inte bara hade med NO att göra utan också Livskunskap. Detta tolkar vi som att eleven reflekterade över lärandet som socialt, då livskunskap handlar om hur man bemöter och betar sig tillsammans med andra. Besöket kan, enligt oss, uppfattas ha berört fler aspekter av lärande hos eleven än utvecklandet av kunskaper inom naturvetenskap. Vi tror att LOtC och outdoor learning engagerar så många fler sinnen hos eleverna än vad en lektion i skolan kan erbjuda. Som lärare, tror vi, att man bör sträva efter att så mycket som möjligt bedriva denna typ av undervisning och att den har tydliga karaktärsdrag av utforskande, problemlösande, erfarenhetsbaserat och experimenterande lärande.

8.1.3 Kompetens och intresse

I Strängs studie (2006:55-84) gavs ett resultat att av de medverkande lärarna var fler intresserade av att undervisa i naturvetenskap än vad de var intresserade av ämnet som sådant. Frågan är om kompetensen hos de lärare som saknar intresse för naturvetenskap är tillräckligt hög för att undervisningen ska leda till de mål som diskuterats tidigare i texten. Med antagandet att kompetensen ej är tillräcklig i många fall blir det aktuellt att försöka öka intresset för naturvetenskap även hos lärarna. I dessa fall kan ett besök på Universeum vara bra på så sätt att guiden från Universeum tar över lärarens ansvar att väcka intresse - både hos eleverna och hos läraren. Ett intresse som förhoppningsvis lever kvar i det fortsatta arbetet i klassrummet. Värt att nämna är att denna situation ej var aktuell i vår undersökning, då läraren i fråga verkade ha både stort intresse och kunskap i naturvetenskap från början.

Sjöberg (2000:380-412) skriver om olika sätt att organisera kunskapsförmedling samt vilken makt läraren har att välja vad som är relevant undervisning. Klassen som medverkade i vår studie hade en lärare med NO-utbildning och ett tydligt engagemang och intresse för NO. Detta märktes vid första stund då klassen besöktes. Som ovan nämnts pågick flera naturvetenskapliga experiment i klassrummet. Elevernas inställning till naturvetenskap var påtagligt positiv. Sjöberg belyser vikten av ämnesintegration och hur detta kan göra den naturvetenskapliga undervisningen mer spännande. Att förmedla denna naturvetenskapliga spännvidd kan ses som en produkt av att läraren har riktigt goda ämneskunskaper. Återigen kan detta kopplas till klassen som undersökts och den entusiasmerande läraren som tycktes integrera naturvetenskap i flertalet ämnen.

Endast en tredjedel av lärarna som var med i Strängs studie (2006) trodde att deras elever skulle lära sig något som har med NO att göra under besöket på Universeum. Behållningen, ansåg lärarna, skulle snarare handla om lustfyllda och sinnliga upplevelser. De flesta eleverna tyckte att de lärt sig något nytt under besöket, fler än hälften menade att besöket väckt nya tankar hos dem samt att intresset ökat för teknik, djur och natur. Dessa siffror talar emot siffrorna om lärarnas låga förväntningar vad gäller elevernas kunskapsinhämtning (Sträng 2006:55-84). Strängs resultat angående elevernas förväntningar är liktydigt med intrycken från vår studie. På enkätfrågan efter besöket om eleverna trodde att man kan lära sig NO någon annan stans än i skola svarade samtliga elever ”ja”. Samma resultat gavs från samma fråga innan besöket. Detta ger en tänkvärd bild av lärare och elevers olika förväntningar kring undervisning.

Myndigheten för skolutveckling (2008:6-48) trycker på att undervisningen bör bedrivas av erfarna personer samt att undervisningen bör vidgas och varieras. Allt detta för att göra undervisningen mer lustfylld och motiverande. Liksom Sjöberg (2000:153-184) menar Myndigheten för skolutveckling att det är riskabelt att lägga en för hög nivå på NO-undervisningen. Då är risken att fokus helt läggs på att förbereda inför kommande yrkeskarriärer och att de elever som ej har sådana framtidsdrömmar förlorar den allmänbildande aspekten som NO-undervisningen skall innehålla. Detta styrks även av styrdokumentens mål för NO i skolan. Vikten av stimulans och fascination som resultat av NO-undervisningen betonas liksom den enskilda lärarens ansvar att låta alla elever möta dessa lustbetonade känslor kring NO.

Som tidigare nämnts skriver Elstgeest (1996b:51-63) om produktiva och improduktiva frågor och hur det är de produktiva som leder vidare till vetenskapligt tänkande. Intrycket under guidningen på Universeum var att guiden ställde produktiva frågor till eleverna. Det vill säga frågorna handlade om att leda eleven vidare och låta denne själv hitta en förståelse. En hypotes är att informella lärandemiljöer som Universeum inbjuder till produktiva frågor och ett produktivt lärande då det är upp till besökaren att själv åstadkomma möten, välja fokus och tillägna sig kunskap. Vid de två informella mötena med klassen var vårt intryck att läraren även använde sig av produktiva frågor till eleverna. Det märktes dels i hennes sätt att tala med eleverna och dels på klimatet i klassrummet som var av undersökande karaktär.

8.1.4 Attityder

Enligt Sträng visar många rapporter ”att de flesta besökare på de olika naturvetenskapscentra som idag finns runt om i västvärlden, hyser stora förhoppningar om överraskande och imponerande upplevelser, vilket även i de flesta fall infrias” (Sträng 2006:56). Vad gäller förväntningar svarade 3 av 5 elevers som blev intervjuade att de främst handlade om att besöket skulle bli roligt. I vår studie svarade fler elever att de tycker NO är roligt på efterenkäten än på förenkäten, två elever gick från svaret ”ganska” till ”ja”. Ökningen kan anses relativt liten men är ändå nämnvärd då det redan var

så många som tyckte om NO från början. Värt att ta upp är att det kan vara svårt att mäta förändring gällande attityd till NO i en redan så positiv klass som den i vår studie samt att studien gjordes under så kort tid.

Eleverna i vår studie uttryckte att det som skulle vara roligt på Universeum var främst levande djur och häftiga miljöer. Djur var också ett återkommande svar på frågan vad de tänkte på när de hörde NO. Förväntningarna kring djur och häftiga miljöer går att koppla till Nyberg (2008:56-58) samt Sträng (2006:55-84). Nyberg skriver om känsla och estetik som en del av lustfylld undervisning. Hon skriver om forskning som visar att dessa inslag kan ge positiva resultat för elevers lärande i NO. Levande organismer främjar enligt Nybergs studie elevernas intresse. Även Sträng kom fram till att elevernas intresse och fascination främst riktades mot levande djur och fakta kring dessa vid besök på Universeum. Eleverna i vår studie uttryckte överlag att NO är roligt för att man får lära sig om djur och växter och för att man får lära sig många olika saker.

En skillnad mellan för- och efterintervjuerna gäller elevernas nyansering av svaren på vad de tycker om att besöka platser som Universeum. I efterintervjun användes ord som "fascinerande" och "väldigt roligt" till skillnad från förintervjun då eleverna mer använde sig av "roligt" samt en elev som svarade "så där". Nämnvärt är att det inte rör sig om någon större skillnad, då samtliga av de intervjuade eleverna gav ett positivt intryck till science centers redan vid första intervjun. Detta tycker vi går att koppla till elevernas generellt positiva inställning till NO. Dock blir det ändå intressant att se skillnaden i nyansering av positiva svar i efterenkäten.

8.2 Diskussion av metodval

Det är värt att föra en diskussion kring om elevernas fokus under guidningen blev styrt utifrån förfrågorna från enkäten. Guiden hade sett frågorna innan och valde medvetet att även ställa fokus på andra saker för att inte guidningen skulle bli för styrd. Fyra av sex faktafrågor från enkäten besvarades under guidningen. Utöver dessa samlade vi in material till ytterligare frågor som beslutats ställas under andra besöket i klassen för en mer valid värdering av kunskapsinhämtningen. I efterhand är vi dock medvetna om att frågorna ej utgjorde något bra verktyg för att mäta elevernas kunskap utan snarare minne.

Gällande intervjuerna anser vi att de fungerade bra som metod för att få en bred bild av elevernas tankar. Dock var det svårt att få spontana och utförliga svar från eleverna, de var ganska fåordiga och följdfrågor krävdes för att få ut den mängd information vi sökte. Risken finns att följdfrågorna kan ha verkat ledande i synnerhet då de var många samt att man förväntar sig ett visst svar. Ytterligare en reflektion är att det krävs övning för att göra goda intervjuer, som vi ej besitter. Därmed tror vi att enkäter kan vara en lättare metod då man inte behöver ha en lika aktiv roll som undersökare. Dock är vi övertygade om det positiva i att ha en bredd i metodvalet och använda sig av både enkäter och intervjuer.

Som togs upp under avsnittet *Reliabilitet, validitet och generaliserbarhet* är det svårt att mäta kunskap kvantitativt. De medel vi hade i undersökningen för att mäta elevernas kunskapsinhämtning var främst intervjuerna som fokuserade på en kvalitativ mätning. Liedman (2001:58-63) diskuterar skillnaden mellan begreppen kunskap och vetande. Han menar att vetande ligger nära begreppet information och att det inte är lika förtroget som begreppet kunskap. En koppling som man kan göra till vår undersökning är att diskutera huruvida enkäternas faktafrågor verkligen mäter elevernas kunskap. Faktafrågorna i enkäterna skulle snarare kunna ses som kontroll av vad eleverna minns från besöket. Som kritik till denna studie kan användas en åsikt som tas upp

av Ott (2000:23) om att ett besök på ett science center startar en tankeverksamhet som avslutas långt efter besöket. Därför är det ej relevant att ställa frågor till eleverna direkt efter besöket. Det går att diskutera vad som menas med direkt efter, i denna studie fick elevernas intryck gro under två dagar innan det var dags för det andra intervju- och enkättillfället. Det är möjligt att en mer sanningsenlig bild av elevernas kunskap kunde ha inhämtats om det varit mer tid mellan besöket på Universeum och andra besöket i klassen. Samtidigt bestod en stor del av enkäten av faktafrågor och det ansågs ej nödvändigt att dessa bearbetades under en längre tid. Studiens tidsbegränsning gjorde också att det inte fanns utrymme att vänta med det andra besöket. Till ett annat arbete med mer tidsåtgång kunde det vara intressant att besöka eleverna en tredje gång och då låta det gå ordentligt med tid innan. Den tredje enkäten hade varit ett medel för att skapa en bild av elevernas långsiktiga behållning av besöket.

Som vi nämnde i resultatdelen var det svårt att urskilja tendenser beroende på om enkätsvaren kom från en kille eller en tjej. I efterhand anser vi att genusaspekten av undersökningen ej var nödvändig som metod. Vi väljer därför att ej ta med genusperspektivet i diskussionen då vi anser att den ej tillför något relevant till studiens syfte.

8.3 Slutsatser

Här sammanfattar vi våra slutsatser av studiens syfte, problemformulering samt teoretiska huvudfråga.

Under besöket på Universeum kunde det lustfyllda lärandet observeras. Detta yttrade sig i form av elevernas engagemang, deras frågor och deras kroppsspråk. Vår uppfattning är att även guiden utgjorde en stor del i det lustfyllda lärandet genom sitt engagerande av eleverna samt inbjudande förhållningssätt. Slutligen kan miljön på Universeum kopplas till det lustfyllda lärandet på så vis att den väcker nyfikenhet och fascination. Efter besöket rådde, enligt enkäten, en konsensus bland eleverna om varför de besökt Universeum, nämligen för att lära sig. Något ökad positiv inställning till informella miljöer och NO kunde avläsas. Gällande elevernas faktakunskaper visade intervjuerna att eleverna kunde samtala om sådant som tagits upp under guidningen. Enkäterna visade en del förbättringar i ett ”före och efter”-perspektiv, även om tendenserna överlag ej var så tydliga.

Det resonemang som förts i diskussionen visar att det inte är enkelt att mäta elevers kunskapsinhämtning. Vad eleverna i vår undersökning lärde sig under sitt besök på Universeum kan vi i detta skede bara spekulera kring. Spekulationerna rör att eleverna fick uppleva spänning, autentiska miljöer, interaktion med personer såväl som science centrets utställningar samt lära sig faktakunskaper och möta naturvetenskapens bredd. Vad vi däremot vågar konstatera är att eleverna tyckte om besöket. De var förväntansfulla innan, uppmärksamma under och positivt inställda efteråt. Vi tror att det lustfyllda och det som sker utanför klassrummet är av stor vikt för elevernas intresse och lärande. Vi tror också att det är betydelsefullt hur planeringen görs till ett besök på ett science center samt att man lägger mycket fokus på för- och efterarbete. Vikten av planering stärks av Rickinson m. fl (2004:iii-ix), som menar att det råder stor vikt vid hur utomhuspedagogik genomförs beroende på om den ska ge positiva resultat eller ej. Vår uppfattning är att ett science center inte ensamt kan stå för erövrandet av elevers intresse till NO i skolan. Om vikt dock läggs vid planering och arbete kring besöket tror vi att science centers likt Universeum fungerar väl för att utveckla elevers intresse.

Vår uppfattning är att en viktig fråga man som lärare ständigt behöver reflektera över är om elever lär sig det som förväntas av dem. Kanske lägger elever fokus och intresse vid sådant som inte alls tagits med i beräkningen. Det är av stor vikt att läraren uppmärksammar elevers lärande samt för en ständig diskussion och utvärdering kring detta. Gällande ytterligare forskning som kan göras inom fältet för denna studie tar Rickinson m. fl. upp ”blinda fläckar” inom forskningslitteraturen (Rickinson et. al. 2004: viii). En av dessa är relationen mellan lärande inomhus kontra utomhus. Detta tycker vi är intressant ur aspekten att lärande utanför skolans väggar måste ta sin utgångspunkt i skolmiljön. Ett förtydligande av detta kan göras med Otts mening att ett besök på science center ej kan ses som en utvidgning av skolan utan som ett komplement, med funktionen ”att tända en eld” (Ott 2000:16).

9 Referenser

- Björneloo, Inger & Sträng, Monica H. (2006). Naturvetenskapscentrum - en bro till förståelse. I Björneloo & Sträng, *Möte med Universeum. Rapport från fyra studier om Universeum som lärandemiljö*. (s. 85-92). RAPP 298:2006:5. Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Dewey, John. (2004). *Individ, skola och samhälle*. Stockholm: Bokförlaget Natur och Kultur.
- Dysthe, Olga. (2003). *Dialog samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur
- Elstgeest, Jos. (1996a). Möte, samspel och dialog. I Wynne Harlen (Red.), *Våga språnget. Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen* (Margaretha Moback övers.). (s. 20-33). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Elstgeest, Jos. (1996b). Rätt fråga vid rätt tillfälle. I Wynne Harlen (Red.), *Våga språnget. Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen* (Margaretha Moback övers.). (s. 51-63). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Esaiasson, Peter., Gilljam, Mikael., Oscarsson, Henrik & Wängnerud, Lena. (2007). *Metodpraktikan - konsten att studera samhälle, individ och marknad*. Stockholm: Elanders Gotab.
- Harlen, Wynne. (1996). Att lära barnen att planera sin forskning. I Wynne Harlen (Red.), *Våga språnget. Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen* (Margaretha Moback övers.). (s. 77-97). Stockholm: Almqvist & Wiksell.
- Liedman, Sven-Eric. (2001). *Ett oändligt äventyr - om människans kunskaper*. Viborg: Nørhaven Paperback A/S.
- Liedman, Sven-Eric. (1997). *I skuggan av framtiden. Modernitetens idéhistoria*. Viborg: Nørhaven Paperback A/S.
- LOtC Manifesto leaflet (2009). E-publikation från LOtC:s hemsida under länken *Manifesto Leaflet*. Hämtat 19 maj 2009, från <http://www.lotc.org.uk>
- Malone, Karen. (2008). *Every Experience Matters: An evidence based research report on the role of learning outside the classroom for children's whole development from birth to eighteen years*. Report commissioned by Farming and Countryside Education for UK Department, Children, School and Families, Wollongong, Australia.
- Myndigheten för skolutveckling (2008). *Naturorienterade ämnen - En samtalsguide om kunskap, arbetsätt och bedömning*. Stockholm: Liber.
- Nationalencyklopedins webbtjänst 2009. Via studentkonto GU-biblioteket. Hämtat 21 april 2009, från <http://ub016008.ub.gu.se/cgi-bin/auth.cgi?url=http://www.ne.se/>
- Nyberg, Eva. (2008). *Om livets koninuitet. Undervisning och lärande om växter och djurs livscyklar - en fallstudie årskurs 5*. Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis.
- Ott, Aadu. (2000). *Universeum: Forum för lärande*. Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik. Pdf-dokument.
- Rickinson, Mark., Dillon, Justin., Teamey, Kelly., Morris, Marian., Choi, Mee Young., Sanders, Dawn & Benefield, Pauline. (2004). *A review of research on outdoor learning*. Shrewsbury, UK: National Foundation for Educational Research and King's College London.

Sjöberg, Svein. (2000). *Naturvetenskap som allmänbildning - en kritisk ämnesdidaktik* (Annika Claesdotter övers.). Lund: Studentlitteratur.

Skolverket (2009). Skolverkets hemsida under *Kursinfo*. Hämtat 14 maj 2009, från <http://www3.skolverket.se/ki03/front.aspx?sprak=SV&ar=0809&infotyp=23&skolform=11&id=3878&extraId=2087>

Sträng, Monica H. (2006). Behållningen av besök på Universeum. I Björneloo & Sträng, *Möte med Universeum. Rapport från fyra studier om Universeum som lärandemiljö*. (s. 55-84). RAPP 298:2006:5. Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.

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

Säljö, Roger. (2000). *Lärande i praktiken ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Bokförlaget Prisma.

Universeums hemsida (2009a). Citat från titelsidan. Hämtat 15 april 2009, från <http://www.universeum.se>

Universeums hemsida (2009b). Blandat från hemsidan. Hämtat 15 april 2009, från <http://www.universeum.se>

Universeums pedagogik (2008). E-publikation från hemsidan under länken *Utbildning*. Hämtat 15 april 2009, från <http://www.universeum.se>

10. Bilagor

Bilaga 1: Resultattabell enkät attityddel före besök på Universeum

1. Är du..?

	Kille	Tjej
Totalt	12	11
Tjej	0	11
Kille	12	0

2. Har du varit på Universeum tidigare?

	Ja	Nej
Totalt	23	0
Tjej	11	0
Kille	12	0

3. Vad tycker du om att besöka museer och platser som Universeum?

	Roligt	Sådär	Tråkigt
Totalt	21	2	0
Tjej	11	0	0
Kille	10	2	0

4. Vet du varför ni ska besöka Universeum?

	Ja	Nej
Totalt	11	12
Tjej	6	5
Kille	5	7

4.b Om ja, varför?

	Lära om djur och natur.	Lära om NO.	Lära om Sveriges Natur.	Lära om utländska djur.	Lära oss saker.
Totalt	2	3	3	1	2
Tjej	1	0	3	1	1
Kille	1	3	0	0	1

5. Vad tror du att du kommer lära dig av besöket?

	Om djur och växter.	Om djur.	Om Sveriges natur.	Om NO och djur.	Om djur och kretslopp.	Om olika saker.	Ej svar.
Totalt	4	10	2	2	1	1	2
Tjej	2	3	2	1	1	0	1
Kille	2	7	0	1	0	1	1

6. Tycker du att det är roligt med NO i skolan?

	Ja	Ganska	Nej
Totalt	16	7	0
Tjej	9	1	0
Kille	7	6	0

7. Tror du att man kan lära sig NO någon annan stans än i skolan?

	Ja	Nej
Totalt	23	0
Tjej	11	0
Kille	12	0

8. Tror du att besöket på Universeum kommer ha något med ämnena i skolan att göra?

	Ja	Nej
Totalt	22	1
Tjej	11	0
Kille	11	1

8b. Om du svarat ja, vilket/vilka ämnena?

	NO	No och SO	NO och svenska
Totalt	20	1	1
Tjej	10	1	0
Kille	10	0	1

Bilaga 2: Resultattabell enkät attityddel efter besök på Universeum

1. Varför var ni på Universeum?

	För att lära om Sveriges djur och natur.	För att lära om NO.	För att lära oss saker.	För att lära om växter, djur och natur.
Totalt	9	5	4	5
Tjej	7	0	2	2
Kille	2	5	2	3

2. Vad lärde du dig av besöket?

	"Svar om djur och växter från guidningen."	Om Sveriges djur och natur.	Olika saker.	Om växter, djur och natur i allmänhet.	Inget svar.
Totalt	10	3	1	8	1
Tjej	6	1	0	4	0
Kille	4	2	1	4	1

3. Tycker du det är roligt med NO i skolan?

	Ja	Sådär	Nej
Totalt	18	5	0
Tjej	10	1	0
Kille	8	4	0

4. Tror du att man kan lära sig NO någon annan stans än i skolan?

	Ja	Nej
Totalt	23	0
Tjej	11	0
Kille	12	0

5. Tyckte du att besöket på Universeum hade något med ämnena i skolan att göra?

	Ja	Nej
Totalt	23	0
Tjej	11	0
Kille	12	0

5.b Om du svarat ja, vilket/vilka ämnen?

	NO	NO och svenska	NO och livskunskap	"Hemma"
Totalt	19	2	1	1
Tjej	9	0	1	1
Kille	10	2	0	0

6. Vad tycker du om att besöka museer och platser som Universeum?

	Roligt	Sådär	Tråkigt
Totalt	23	0	0
Tjej	11	0	0
Kille	12	0	0

7. Tyckte du besöket på Universeum var roligt?

	Ja	Nej
Totalt	23	0
Tjej	11	0
Kille	12	0

Bilaga 3: Enkät före besök på Universeum

1. Är du?

Tjej Kille

2. Har du varit på Universeum tidigare?

Ja Nej

3. Vad tycker du om att besöka museer och platser som Universeum?

Roligt Sådär Tråkigt

4. Vet du varför ni ska besöka Universeum?

Ja, för att: Nej

5. Vad tror du att du kommer lära dig av besöket?

6. Tycker du det är roligt med NO i skolan?

Ja Sådär Nej

7. Tror du att man kan lära sig NO någon annanstans än i skolan?

Ja Nej

8. Tror du att besöket på Universeum kommer ha något med ämnena i skolan att göra?

Ja Nej

Om du svarat ja, vilket / vilka ämnen? _____

Här kommer några faktafrågor

1. Var lever grodor?

- I vatten På land Både i vatten och på land

2. Hur kan man räkna ut åldern på ett träd?

3. Hur ofta behöver en blodigel äta?

- 1 gång/vecka 1 gång/dag 1 gång/år

4. På vad kan man märka om en fågel mår bra?

- Kvittret Fjäderfärgen Flygsättet

5. Vad menas med att ormar är växelvarma?

- De kan själva välja sin kroppstemperatur
 Deras kroppstemperatur ändras efter temperaturen i luften

6. Vattnet i Östersjön är...

- Salt Sött Bräckt (en blandning av sött och salt)

Bilaga 4: Enkät efter besök på Universeum

1. Varför var ni på Universeum?

2. Vad lärde du dig av besöket?

3. Tycker du det är roligt med NO i skolan?

Ja Sådär Nej

4. Tror du att man kan lära sig NO någon annanstans än i skolan?

Ja Nej

5. Tyckte du att besöket på Universeum hade något med ämnena i skolan att göra?

Ja Nej

Om du svarat ja, vilket / vilka ämnen? _____

6. Vad tycker du om att besöka museer och platser som Universeum?

Roligt Sådär Tråkigt

7. Tyckte du besöket på Universeum var roligt?

Ja Nej

Om du svarat ja, varför?

Här kommer några faktafrågor

1. Var lever grodor?

- I vatten På land Både i vatten och på land

2. Hur kan man räkna ut åldern på ett träd?

3. Hur ofta behöver en blodigel äta?

- 1 gång/vecka 1 gång/dag 1 gång/år

4. På vad kan man märka om en fågel mår bra?

- Kvittret Fjäderfärgen Flygsättet

5. Vad menas med att ormar är växelvarma?

- De kan själva välja sin kroppstemperatur
 Deras kroppstemperatur ändras efter temperaturen i luften

6. Vattnet i Östersjön är...

- Salt Sött Bräckt (en blandning av sött och salt)

7. Hur kan man skilja på en groda och en padda?

8. Vilken uppfinning har inspirerats av skäggdoppingars (till exempel Glufse på Universeum) ben?

9. Vad täcker snytbaggen sina ägg med för att hålla fiender borta?

- Löv Bajs Lera

Bilaga 5: Intervjufrågor före och efter besök på Universeum

Elevintervju före besök på Universeum

1. Vad tycker du om att besöka museer och platser som Universeum?
2. Vet du varför ni ska besöka Universeum?
3. Vad har du för förväntningar inför besöket?
4. Vad tror du att du kommer att lära dig av besöket?
5. Vad tänker du när du hör NO?
6. Vad läser ni i skolan som har med NO att göra?
7. Tycker du att det är roligt med NO?

Elevintervju efter besök på Universeum

1. Vad tycker du om att besöka museer och platser som Universeum?
2. Tycker du att besöket på Universeum var roligt?
3. Varför var ni på Universeum?
4. Vad lärde du dig av besöket?
5. Vad tänker du när du hör NO?
6. Vad läser ni i skolan som har med NO att göra?
7. Tycker du det är roligt med NO?

Bilaga 6: Observationsguide

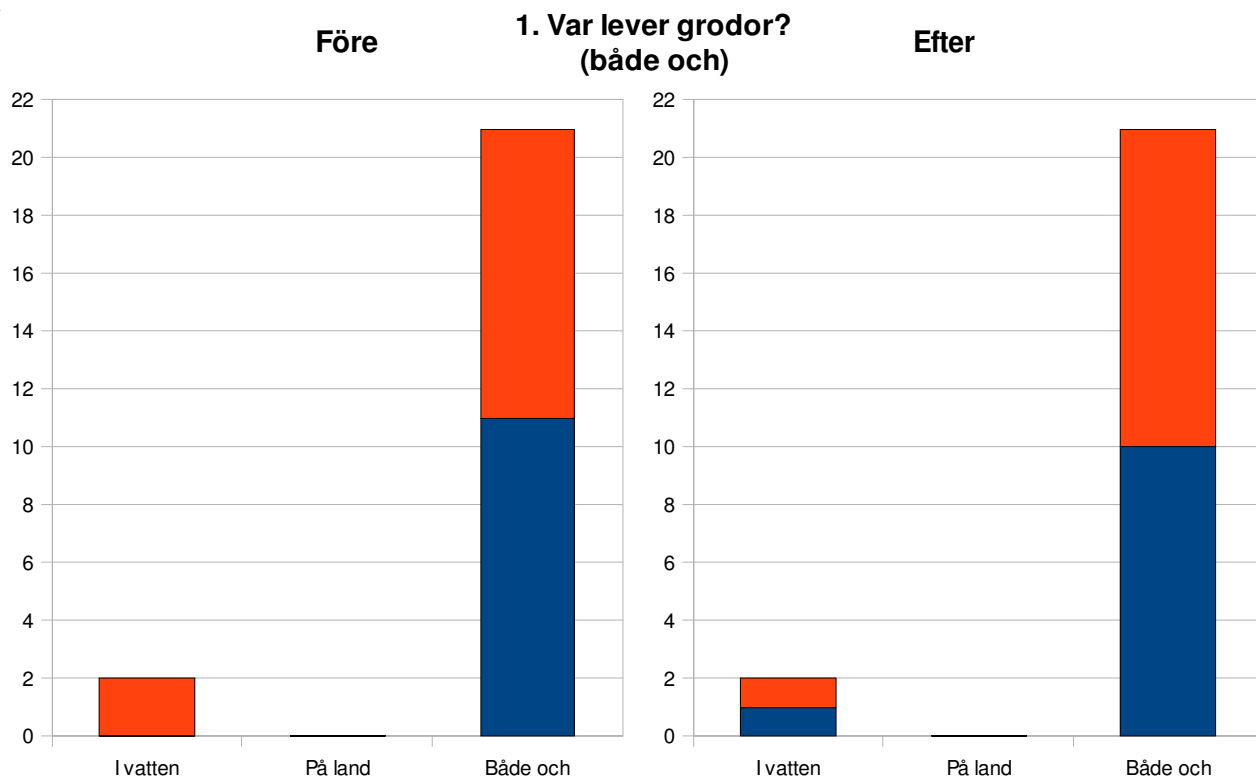
Observationsguide Universeum

1. Hur försöker guiden ta reda på vad eleverna kan innan?
2. Hur försöker guiden ta reda på vad eleverna lär sig?
3. Var hamnar elevernas intresse och fokus?
4. Hur reagerar/svarar guiden på elevernas tankar och initiativ?
5. Vad tas i huvudsak upp?
6. Tycker eleverna om undervisningen?
7. Vad lär sig eleverna?

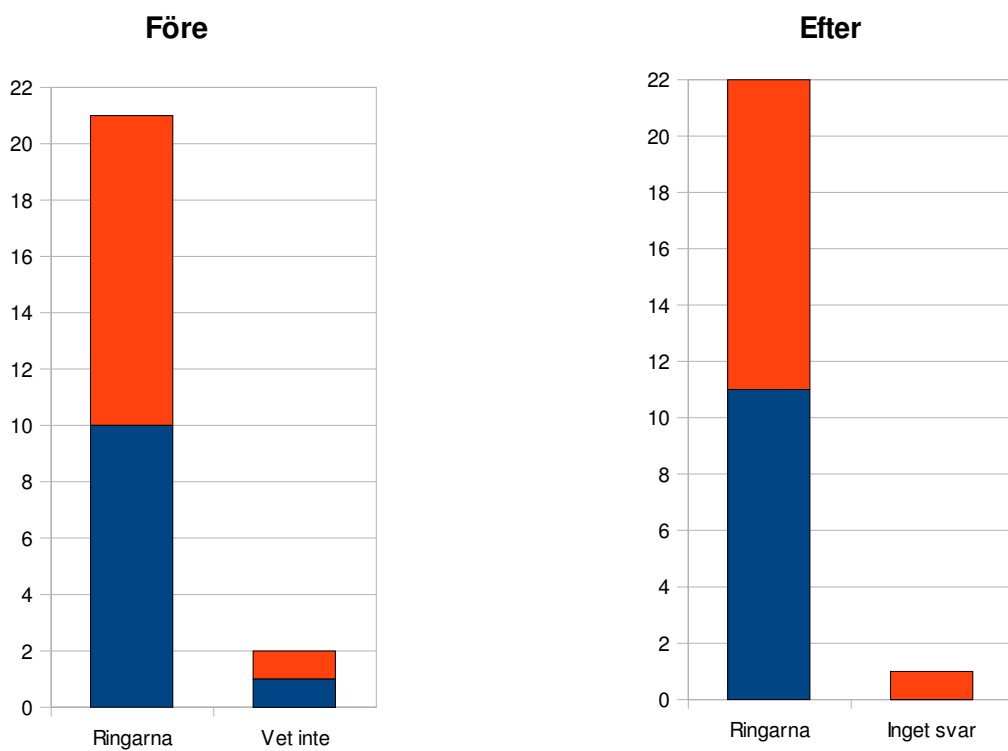
Bilaga 7: Resultatdiagram enkät faktadel före och efter Universeum.

Färgkod för diagrammen: Grå/Röd = kille. Svart/Blå = tjej.

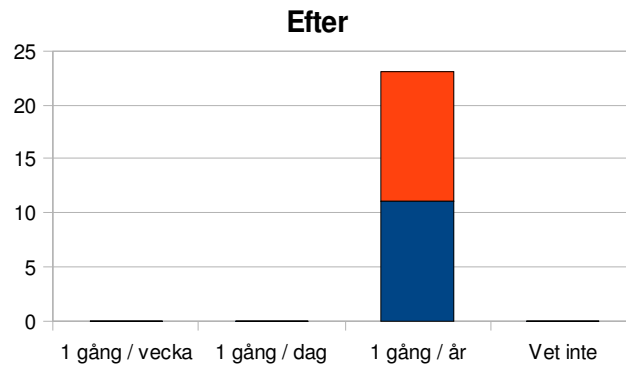
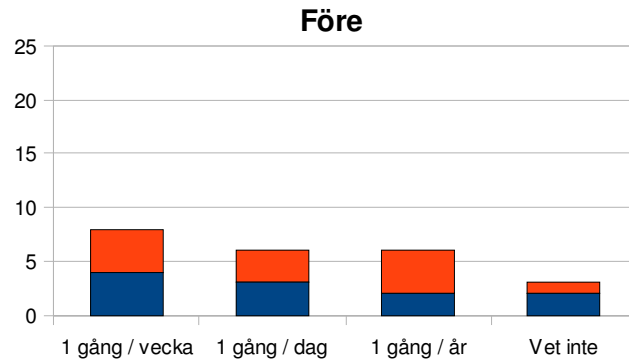
Rätt svar för varje fråga står inom parentes.



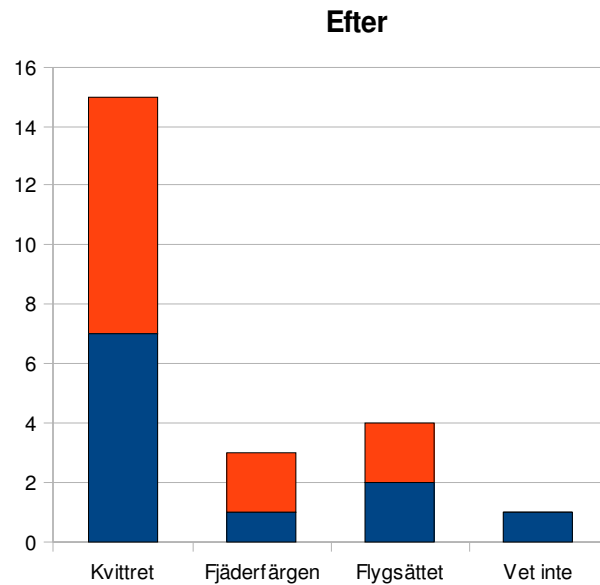
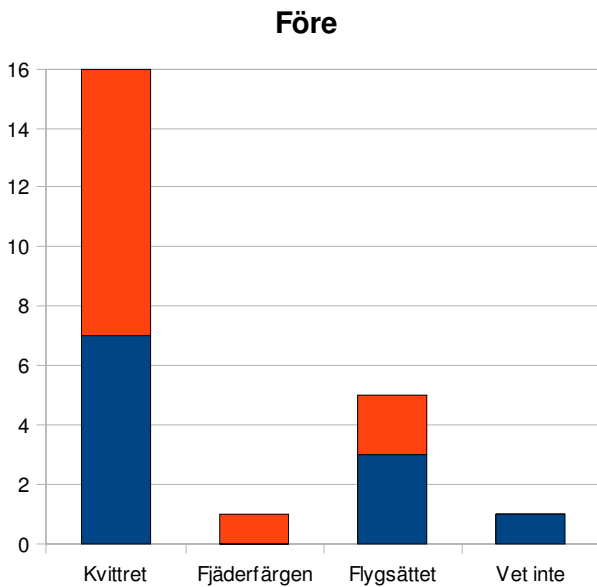
2. Hur kan man räkna ut åldern på ett träd? (Ringarna)



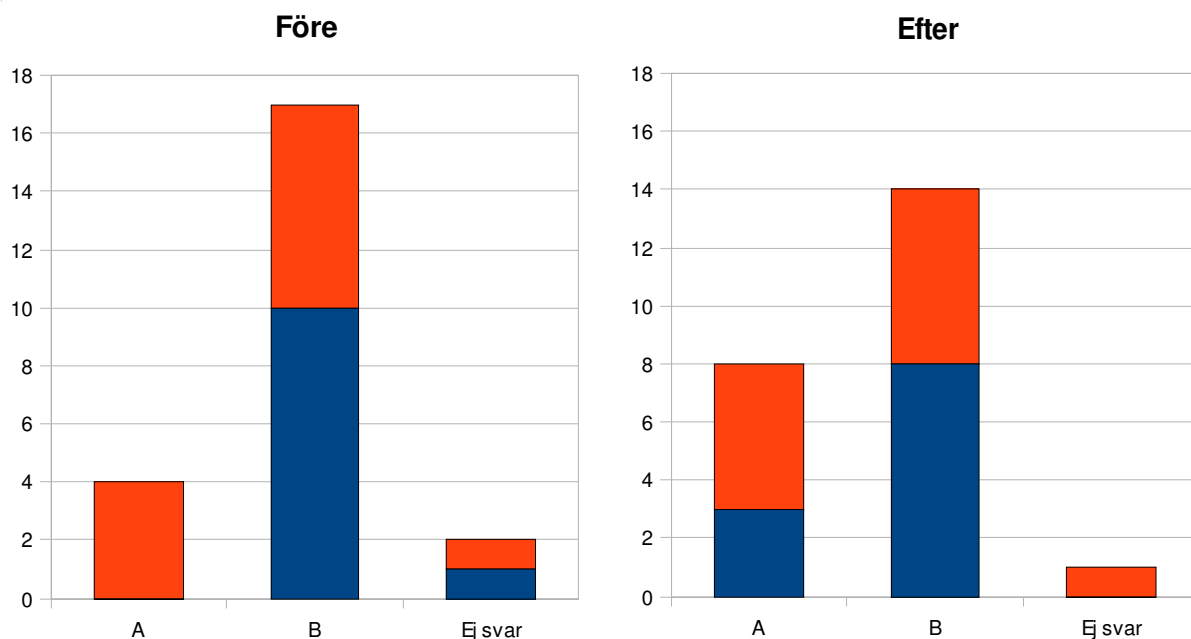
3. Hur ofta behöver en blodigel äta? (1 gång / år)



4. På vad kan man märka om en fågel mår bra? (Fjäderfärgen)



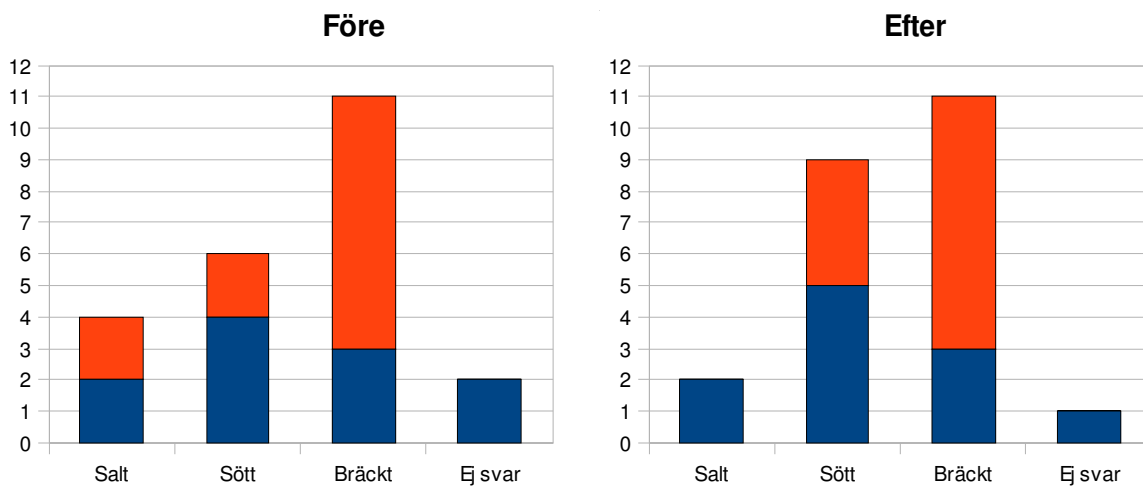
**5. Vad menas med att ormar är växelvarma?
(Kroppstemp. ändras efter temp. i luften)**



Förklaring

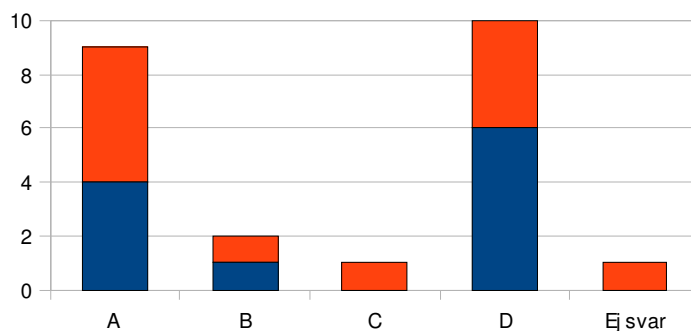
- A: De kan själva välja sin kroppstemperatur
- B: Deras kroppstemperatur ändras efter temperaturen i luften

**6. Vattnet i Östersjön är..?
(Bräckt)**



De tre extrafrågorna efter besöket

7. Hur kan man skilja på en groda och en padda? (Samtliga alternativ är rätt)



Förklaring

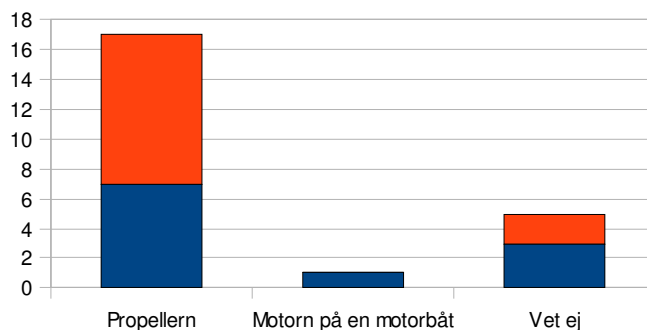
A: Grodan har längre ben än paddan.

B: Paddan har körtlar (även vårtor godkänt som svar).

C: Paddor hoppar inte.

D: Två eller fler av de övre alternativen eller andra egenskaper som storlek.

8. Vilken uppfinning har inspirerats av Skäggdoppingars (till exempel Glufse på Universeum) ben? (Propellern)



9. Vad täcker snytbaggen sina ägg med för att hålla fienden borta? (Bajs)

