

Nr 2006:05

MÖTE MED UNIVERSEUM

Rapport från fyra studier om Universeum
som lärandemiljö

Inger Björneloo & Monica H Sträng



Göteborgs universitet
Institutionen för pedagogik och didaktik

INNEHÅLL

INLEDNING	5
BARNNS MÖTE MED UNIVERSEUM	7
SYFTE	8
SCIENTIFIC LITERACY OCH FOLKBILDANDE INSTANSER.....	9
TIDIGARE STUDIER OM UNDERVISNING OCH LÄRANDE UTANFÖR SKOLAN	9
STUDIEN.....	13
ANALYS AV BILDTEXTERNA	15
DISKUSSION	16
SUMMERING.....	18
LEDSTJÄRNOR PÅ UNIVERSEUM – EN INTERVJUSTUDIE AV DE PEDAGOGISKA LEDARNA PÅ UNIVERSEUM.....	21
BAKGRUND	22
STUDIENS SYFTE OCH GENOMFÖRANDE	22
INTE UNDERVISA – BARA INSPIRERA	23
HUR SER LEDSTJÄRNORNA PÅ SINA HUVUDSAKLIGA UPPGIFTER?	23
UPPLEVELSE KONTRA KRAV PÅ VETENSKAPLIGHET	26
LUGN OCH RO.....	28
GYMNASIEGUIDERNA.....	30
UTVECKLA VERKSAMHETEN	30
DET VIKTIGA MÖTET MED ELEVER	31
DET VIKTIGA MÖTET MED LÄRARE.....	33
REFLEKTIONER FRÅN LÄRARFORTBILDNING	35
SUMMERING.....	35
GYMNASIEELEVENS OCH BLIVANDE TEKNIKLÄRARES BESÖK PÅ UNIVERSEUM	37
GYMNASIEELEVENS BESKRIVNINGAR AV SITT STUDIEBESÖK PÅ UNIVERSEUM	38
BLIVANDE TEKNIKLÄRARES BESKRIVNINGAR AV SITT STUDIEBESÖK PÅ UNIVERSEUM.....	41
DISKUSSION	44
BEHÅLLNING AV BESÖK PÅ UNIVERSEUM – RESULTAT FRÅN EN ENKÄTSTUDIE.....	55
NÅGRA MÅL FÖR BESÖK PÅ VETENSKAPSCENTRUM	56
NÅGRA FORSKNINGSSTUDIER OM BESÖK PÅ VETENSKAPSCENTRUM	57
ENKÄTSTUDIENS FRAMVÄXT OCH SYFTE	60
RESULTAT FRÅN ENKÄTSTUDIEN	64
ELEVENS SVAR.....	70
SAMMANFATTNING	76
DISKUSSION	79
SLUTORD.....	84
NATURVETENSKAPSCENTRUM – EN BRO TILL FÖRSTÅELSE	85
INFORMELL OCH FORMELL LÄRANDEMILJÖ	85
SLUTORD.....	92
REFERENSER.....	93

INLEDNING

Denna rapport ger en bild av fyra olika studier som genomförts på Universeum av Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik. Studierna visar hur lärandemiljöer i ett vetenskapscenter kan ge värdefulla tillskott till pedagogisk verksamhet i alla åldrar.

Universeum är Sveriges nationella vetenskapscentrum för naturvetenskap och teknik. Det stod klart 2000 och ligger centralt placerat i Göteborg. Verksamhetens idé är att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik, bland annat synliggörs kretsloppstänkande, miljöanpassning och återvinning på olika sätt. På hemsidan¹ står följande att läsa om Universeums pedagogik:

Verksamheten på Universeum har en humanistisk utgångspunkt. Särskild vikt läggs vid förståelse och inlevelse i barns och ungdomars perspektiv. Universeum ska förmedla en känsla av helhetssyn där människor, natur, samhälle och teknik ingår i ett sammanhang och genom att se sammanhangen upptäcks också den egna möjligheten att påverka.

I naturmiljöerna är vatten det samlande temat och kretslopp utgör den pedagogiska basen. Idén är att ge mång- och tvärvetenskaplig presentation av olika livsmiljöer för att visa intressanta samband. Genom att kombinera akvatiska miljöer och experimentavdelningarna Cellen och Atomernas värld sätts kemin, fysiken och matematiken in i ett naturvetenskapligt, samhällsvetenskapligt och kulturellt sammanhang.

Universeum strävar efter att vara en mötesplats för aktuell dialog mellan skola, forskning, näringsliv och allmänhet och att aktivt medverka till en ekologisk medvetenhet. Nedan följer en kort presentation av rapportens fem kapitel.

Barns möte med Universeum av Inger Björneloo

Denna artikel beskriver vad barn i åldrarna 6-11 år riktar sin uppmärksamhet emot vid besök på Universeum. Dessutom visar studien en metod där foto

¹ www.universuem.se.

används som underlag för barns reflektioner. Dessa reflektioner är betydelsefulla för barnens lärande.

Ledstjärnor på Universeum av Inger Björneloo

Under de första åren av Universeums verksamhet kallades de pedagogiska ledarna för ledstjärnor (numera är deras titel pedagoger). Denna intervjustudie visar hur ledstjärnorna uppfattar sina uppgifter och sin roll i det pedagogiska mötet mellan barn/ungdomar och miljöerna på Universeum.

Gymnasieelevers och blivande tekniklärares besök på Universeum av Monica Sträng

Två besökande grupper skrev öppna utvärderingar av sina besök på Universeum. Besöken genomfördes inom ramen för organiserad undervisning på gymnasieskolan respektive Göteborgs universitet. Resultat visar på vikten av personlig upplevelse, eget engagemang och eget intresse för att få god behållning av besöket.

Behållning av besök på Universeum – resultat från en enkätstudie av Monica Sträng

Resultatet från en enkätstudie genomförd bland besökande klasser på Universeum visar att barn på förskolan och elever i grundskolan betraktar Universeum som en mycket intressant miljö för lärande.

Naturvetenskapscentrum – en bro till förståelse av Inger Björneloo och Monica Sträng

I avslutningskapitlet fokuseras begreppen formell och informell lärandemiljö. liksom några didaktiska implikationer värda att uppmärksamma vid samverkan mellan skola och naturvetenskapscentra.

BARNNS MÖTE MED UNIVERSEUM

Mitt yrkesliv i skolan medförde många lärande möten med barn och situationer, utmanande och på olika sätt berikande. Jag prövade skilda sätt att spara på dessa utmanande ögonblick för att senare titta närmare på dem och då kanske förstå hur och varför det blev som det blev. Det gick naturligtvis inte. Det var kaotiska och kreativa ögonblick, fyllda av koncentration och tankeskärpa. Det var svårt att reflektera mitt i handlandet. Det blev i stället så att dokumentationen skedde vid andra tillfällen. En vanlig lektion i t.ex. matematik hade jag kameran med och tog en rulle bilder på barn som helt vardagligt räknade, lekte affär eller pratade. Filmerna framkallades med dubbla kopior och barnen kunde välja vilka bilder de ville ha, klistra in dem och skriva något de ville komma ihåg.

Jag upptäckte två saker:

- Först och främst att barnen var väldigt intresserade av bilderna och att de gärna skrev till dem. Det blev också meningsfullt att spara dessa foton och texter. Läs- och skrivintresset ökade påtagligt med hjälp av dessa foton från vardagen. De ville se och läsa texterna kring varandras bilder, de ville ta hem och visa. Genom att skriva bildtexter fick barnen möjlighet att formulera sig, vilket bidrog till både distans och reflektion. Detta gav dem en identitet som lärande varelser. Ofta blev det dessutom diskussioner mellan barnen kring foton och texter. Dessa dialoger öppnade nya perspektiv.
- Det andra intressanta jag noterade kring arbetet med foton från skolvardagen var att jag via bilderna kunde erinra mig just de där utmaningarna som jag aldrig hade tid att fotografera. De fanns på olika sätt med i bildkontexten trots att de inte syntes. Även jag fick distans genom korten.

Kan denna erfarenhet av distans och reflektion via foto användas i en vetenskaplig studie? Jönsson och Rehman² skriver om bildens potential att den representerar en helhet. Intuitiva sammanhang, helheter och därmed bland annat bildspråksfunktionerna förknippas med vissa av våra kompetenser, tal- och skriftspråk med andra.

² Jönsson & Rehman, 2000.

Bildkommunikation är annars en hel vetenskap för sig och fördjupas inte i denna studie.

Jag har gjort en studie³ där 80 elever i åldrarna 6-11 år har följts under sina besök på Universeum och fotograferats med digitalkamera. Fokus har varit att dokumentera vad barnen riktar sin uppmärksamhet mot. Efter besöken har klasserna fått sina färgbilder. De har sedan valt vilka bilder de vill skriva reflektioner till. Bilder och texter har återsänts för analys.

Kameran har riktats mot situationer och möten som jag uppfattat som engagerande och väsentliga. Bildens motiv verkar vara av underordnad betydelse, fotot aktiverar minnet av upplevelserna på Universeum.

En analys av barnens kommentarer till bilderna resulterar i följande tre kategorier:

- Reflektioner kring sinnesupplevelser.
- Texter som uttrycker AHA-upplevelser.
- Uppräkningar och beskrivningar.

Uttryck för sinnesupplevelser är vanligt förekommande i barnens texter. Detta tyder på att besöket på Universeum givit olika upplevelser som alla kan lyftas fram och användas i det fortsatta arbetet. AHA-upplevelser visar att förförståelse funnits hos barnen om än implicit. Här ligger en fundamental grund för lärande. Att sätta ord på sina AHA-upplevelser och bli medveten om vad man insett underlättar barnens kunskapsutveckling.

Syfte

Syftet med denna studie är tudelat. Först och främst vill jag finna ut vad barn i åldrarna 6-11 år riktar sin uppmärksamhet emot under ett besök på Universeum. Det andra syftet med studien innebär att granska metoden med foto som underlag för barnens reflektioner.

Ett övergripande syfte med studien är att formulera några reflektioner kring begreppet Scientific literacy och fundera kring om detta är något väsentligt som kan grundläggas redan vid barns besök på ett vetenskapscentrum.

³ Björneloo, 2004.

Scientific literacy och folkbildande instanser

Scientific literacy är ett vanligt förekommande begrepp i engelskspråkig litteratur och det är komplicerat att finna en bra svensk översättning på det. Sjøberg⁴ delar upp begreppet i tre delar; naturvetenskap som produkt, process och social institution. Han pekar på hur pendeln svängt från en produktinriktad naturvetenskaplig undervisning i skolan till en processinriktad där eleverna både ska formulera frågor och finna svar själva. En god kombination av kunskap och färdigheter om vad vi kan lära och hur vi ska gå tillväga som är det nödvändiga. Det är inte antingen – eller, det är både – och. För att klara detta krävs en form av naturvetenskaplig grundkunskap. Detsamma behöver alla medborgare för att fungera i dagens samhälle⁵. Det räknas som en demokratisk rättighet och skolor, museer, media och andra folkbildande instanser delar ett ansvar för att bidra till denna naturvetenskapliga ”allmänbildning”.

Det finns mycket skrivet om miljöer liknande Universeum. Dessa går under olika beteckningar t.ex. Science Centers, Experimentarier, Teknik och Naturvetenskapscentra (TNC) och Vetenskapscentra. Museer är också inrättningar med syfte att sprida kunskap och bildning, om än med annat innehåll än Science Centers. Många museer använder sig också av ”vitensenterpedagogikk” för att förmedla sina budskap⁶.

Eftersom alla dessa folkbildande instanser på många sätt griper in i varandra görs i föreliggande arbete ingen åtskillnad mellan museer och Science Centers – referenser och citat är alltså hämtade ur böcker, rapporter och artiklar från både de förra och de senare.

Tidigare studier om undervisning och lärande utanför skolan

Miljöerna på Universeum är till stora delar uppbyggda som modeller för utomhusmiljöer. Här finns en regnskog som speglar mångfald i både flora och fauna och här finns akvariemiljöer som visar livet i både söta, salta och djupa vatten.

Dahlgren/Szczepanski⁷ skriver om Utomhuspedagogik som pedagogik med särskilt fokus på utomhusmiljöer. Kriterierna för denna Utomhuspedagogik är

⁴ Sjøberg, 2000.

⁵ Henriksen, 1999.

⁶ Falk & Dierking, 2000.

⁷ Dahlgren & Szczepanski, 1997.

helhetsupplevelse, tematisk integration och direktkontakt mellan den lärande och föremålet för lärandet. Även om miljöerna på Universeum är uppbyggda inomhus kan många av utomhuspedagogikens kriterier synas gälla här. Griffin⁸ anser att personliga erfarenheter på museer kan fördjupa förståelsen om vetenskapliga idéer. Hon stöder tankarna om helheter, integration och direktkontakt med det man vill studera. Dessa tre kriterier står också i samklang med Universeums intentioner om goda pedagogiska miljöer. Det finns utrymme för fler upplevelser och erfarenheter om man lämnar klassrummet än om man är kvar i det och denna dimension kan lägga grunden till en mer aktiv kunskap, aktiv i betydelsen brukbar.

Som lärare kan man leva upp till läroplanens intentioner och kursplanernas mål i naturvetenskap och teknik⁹ genom att t.ex. göra besök med klassen på Universeum. Läraren har ett fundamentalt ansvar för att i undervisningen skapa olika meningsfulla situationer för lärande, betonar Pramling¹⁰. Detta är en dimension i vad som benämns som utvecklingspedagogik. Variationen ger barn fler erfarenheter i sitt lärande och genom detta ökar deras möjligheter att utveckla sitt lärande, att skapa strukturer och kunskap. Universeums olika miljöer är exempel på varierade situationer där vuxna har möjlighet att ta den lärandes perspektiv och bistå barn till en ökad medvetenhet om hur och vad de lär.

Förlägger man undervisningen utanför skolan kan man lära om verkligheten i verkligheten eftersom det finns en mångfald av exempel som kan identifieras och definieras just här. Direktupplevda situationer ger andra dimensioner av sinnesintryck och stämningar som är svåra att ersätta i klassrummet. Man lär sig inte bara förstå nya fakta och begrepp på museer, utan lika mycket handlar det om att förändra beteende och attityder. I en norsk studie visar Frøyland¹¹ att elever som fick besöka både Norsk Bergverksmuseum och silvergruvan i Kongsberg lärde sig använda fler geologiska begrepp och var mer aktiva och intresserade av hur man utviner silver än de elever som undervisats i klassrummet om samma innehåll.

Ott¹² refererar till en studie där barn och vuxna iaktogs vid besök på olika Science Centers. Uppenbarligen var de engagerade och i undersökningen frågas om de samtidigt lärde sig något. Han menar att den pedagogiska verksamheten

⁸ Griffin, 1998.

⁹ Skolverket, 2000.

¹⁰ Pramling Samuelsson & Sheridan, 1999.

¹¹ Frøyland, 2002.

¹² Ott, 2000.

på Science Centers vill verka mer underhållande än skolan, samtidigt som man hyser förhoppningen att besökarna ska lära sig mycket. Detta är ett dilemma även för Universeum, och det syns tydligast i de läromedel som presenteras på hemsidan¹³. Där finns ambitionen att visa ett vetenskapligt förhållningssätt till allt Universeum har att erbjuda, att leva upp till läroplanens samtliga mål i naturvetenskap och teknik, att hjälpa lärarna till god förberedelse för sitt besök med klassen på Universeum och samtidigt bjuda besökaren på underhållning.

Griffin¹⁴ menar att barns behov av att leka och själva välja fokus ökar deras möjligheter att göra världen begriplig. Det finns större möjligheter till detta om man ibland byter klassrummet mot andra miljöer menar hon. Vikten av att vidga perspektiven och skapa utrymme för elever att tänka om, tänka stort och tänka fritt visas också en i studie av Sträng & Dimenäs¹⁵ De lägger fram tesen att det finns en stor utvecklingspotential i att ge elever möjlighet att reflektera över vad de varit med om, att eleverna betraktar ett specifikt innehåll från nya perspektiv och att de också söker innehåll inom nya miljöer och genrer.

Människans behov att skapa mening i sin tillvaro märks på museer genom att besökaren orienterar sig, undersöker vad som är nytt, förhåller sig till det nya genom att jämföra med vad man visste innan, förbereder sig mentalt på vad som ska komma och skaffar sig en känsla för helheten. Men en besökares uppträdande på ett museum påverkas också av rumslighet, färger, former, det är känslor och mentala upplevelser. Museer är platser för lärande. Man kan tydligt se en övergång från den behavioristiska tanken på lärande med stimulus-respons, till en mer konstruktivistisk kunskapssyn, säger Fors¹⁶. Hon beskriver denna kunskapssyn inte bara som Piagets individuella konstruktivism utan även som Vygotskijs sociala konstruktivism, med dess fokus på individens samspel med den sociokulturella världen.

Genom att ta med sina elever till platser utanför klassrummet, t.ex. Universeum och diskutera begreppet regnskog mitt i regnskogen, skapar man fler dimensioner kring förståelsen av fenomenet regnskog än vad man skulle kunna i klassrummet. Handlingarna och begreppen blir sammanlänkade och undervisningen präglas av en handlingsinriktning som uppstår i praktiska

¹³ www.universeum.se.

¹⁴ Griffin, 1998.

¹⁵ Sträng & Dimenäs, 2000.

¹⁶ Fors, 2001.

sammanhang. Lärandet fortgår i en ”fri och aldrig avslutad process”¹⁷ och utgångspunkten för själva lärandet är upplevelsen.

Om att sätta ord på sina upplevelser

Att kunna reflektera över sina upplevelser från t.ex. ett besök på Universeum är en del av samspelet med den sociokulturella världen. Dahlgren/Szczepanski¹⁸ menar att den pedagogik de benämner utomhuspedagogik har en reflektionsaspekt. ”Utomhuspedagogik som reflekterat kunnande blir en yttre aktivitet som leder till en inre aktivitet, dvs. ett görande som blir till ett tänkande kring görandet genom reflektion i handling. Insikten kopplas inte automatiskt till teoretiska kunskaper, utan man lär sig i verksamheten genom att delta i den” (s. 52). Man lär genom att göra och genom att reflektera kring detta. Barn behöver stöd och kunskap i att reflektera. Detta sker inte med någon sorts automatik bara genom att de deltar i någon verksamhet. Att muntligt eller skriftligt sätta ord på upplevelser och handlingar kan vara ett sätt att stimulera till reflektion och skapa den nödvändiga distansen för att inse vad man varit med om.

Ett sociokulturellt perspektiv innebär att språkanvändandet och kontexten behöver lyftas fram för att man ska förstå lärandet. Det räcker inte med konstruktivismen och de inre mentala processerna. Betoningen på språk och kommunikation innebär ett specifikt synsätt på vad som utgör goda förutsättningar för lärande. Ett vanligt kommunikationsmönster är att läraren frågar och eleverna ska svara. Detta, menar Östman¹⁹ kan hindra lärandet. Eleverna bör i stället få större möjlighet att kommunicera naturvetenskap sinsemellan. Även Lemke²⁰ betonar vikten av att eleverna får möjlighet att prata och skriva om naturvetenskapliga frågor.

Hur förvandlas då en upplevelse till ett lärande, till kunskap? Är det reflektionsprocessen i den språkliga dialogen kring upplevelsen eller erfarenheten som är kärnpunkten? Vikten av att koppla ”lära genom att göra” till en reflektion kring detta görande betonas i ett flertal studier²¹. Andra studier visar att elever genom att göra experiment eller övningar inte alltid förstår vad, hur eller varför något sker – övningarna är inte nog²².

¹⁷ Gustavsson, 1996.

¹⁸ Dahlgren & Szczepanski, 1997.

¹⁹ Östman, 1995.

²⁰ Lemke, 1990.

²¹ Alerby, 1998; Axelsson, 1997; Helldén, 1994.

²² Andersson, 2001; Ekstig, 2002.

Inre språk och upplevelser

Det är inte lätt för lärare eller forskare att samla barn och prata med dem på något ställe där det är lugnt eller avskilt på Universeum. I denna mångfald av utställningsmiljöer samlas tankar, intryck och upplevelser. Här finns gott om möjligheter för både barn och vuxna att utveckla ett inre språk²³. Det inre språket bär upplevelsen från besöket på Universeum. Genom att sätta ord på upplevelsen kan man förtydliga, återuppleva och distansera sig från den. Härigenom kan upplevelsen utvecklas, konkretiseras och kanske rentav växa till någon form av kunskap. Detta inre språk syftar till ett medvetandegörande, ett sätt att bedöma och tänka. Vygotskij säger också att detta språks utveckling påminner om alla de processer i barnets utveckling som är riktade framåt och som till sin natur är konstruktiva och skapande utvecklingsprocesser.

Studien

Jag har följt 80 barn med digitalkamera under deras besök på Universeum. Urvalet av barn skedde genom att jag fick kontakt med ett antal lärare som skulle besöka Universeum med sina klasser. Lärare, föräldrar och elever gav sin tillåtelse till studien och barnen var förberedda på att de blev fotograferade under besöket. De visste också att de skulle få bilderna efteråt för att skriva kommentarer till dem.

Jag har tagit ungefär 150 bilder under besöken. Fanns det 20 barn i elevgruppen fick de sig tillsänt ungefär 40 bilder att välja emellan och skriva till. Bilder och kommentarer skickades till mig inom tre veckor efter besöket på Universeum. Jag kopierade allt och återsände sedan originalbilder och texter till klasserna för att barnen skulle få behålla dem.

Exempel på genomförande

Jag har digitalkameran med mig och ska följa en klass på besök genom Universeum. Klassen har valt ett av de tema som erbjuds skolorna. Detta handlar om Vattnets väg genom Sverige. Den färden börjar längst upp i fjällen där en lappkäta är uppbyggd. Vandringen slingrar sig förbi akvarier med fiskar från älvar, från insjöar och från havet. Man passerar vattenfall, en damm med en skäggdopping som man kommer riktigt nära. Allt detta ska barnen vandra igenom. Jag vet av erfarenhet att alla kommer att spridas rätt snabbt. Somliga barn vill skynda hela tiden, andra blir förstummade vid första akvariet.

²³ Vygotskij, 1934.

Min ambition är att fånga ögonblick där barn verkar *rikta sin uppmärksamhet mot något*. Jag lyssnar in ledstjärnans och lärarens intentioner. Jag har öronen öppna för barnens kommentarer. Jag försöker tänka i förväg. Jag får inte vara för snabb och inte vänta för länge.

Det är känsligt att komma nära barn som står i stilla begrundan inför t.ex. en monter med en spindel. Somliga verkar känna sig ertappade när de inser att de blivit fotograferade. Djupt koncentrerade ögonblick bryts av ett kameraklick och jag förstör deras upplevelse. Därför försökte jag vänta tills de fått vara i fred en stund, och det är anledningen till att jag ibland väntar för länge. Jag försöker vid några tillfällen arrangera situationer där jag varit för sen med bilden. Det blir ointressanta och konstlade foton som heller inte väljs ut av barnen efteråt för några kommentarer.

Metodreflektioner

Jag funderade på om det hade varit bättre att använda en videokamera och på så sätt få med "allt"? Det är möjligt att jag i så fall kunnat frysa ögonblick från filmerna och välja ut bilder som kanske lockat till andra texter. Men enligt mina tidigare erfarenheter är bildens motiv i sig underordnat. Det är ett verktyg för att sätta igång minnet av upplevelser och bilden visar alltid mycket mer än vad som syns för dem som varit där. Detta gör att jag tror att de stillbilder jag har att erbjuda är lika goda som frusna ögonblick från en videofilm.

Ett exempel:

Pojken och hummern. Han stannar framför det stora akvariet med hummern. "Var är den? DÄR! Så stora klor! Är den riktig? Antennerna rör sig. Han är ju alldeles svart. Och ögonen ser man. Bor han där under den stora stenen? Han ligger alldeles stilla, bara antennerna rör sig. Jag har aldrig sett en hummer – har du?"

Det är ganska kallt. Han läser på texten bredvid, tittar på bilden och tittar på hummern. Han är mycket koncentrerad och står länge kvar när de andra gått vidare.

På fotot ser man endast pojken och en bit av ett stort svart akvarium. Ingen hummer. Han vet ändå och sätter genast igång att skriva. Bilden aktiverar minnet. Hummern är där med sina stora klor. Upplevelsen från Universeum färgar skrivandet.

Jag minns att jag såg humern man såg klorna på humern dom var stora tyckte jag humrar lever i salt vatten, Det vexte sjötuplaner. Hej då.

Analys av bildtexterna

Vad riktar barn sin uppmärksamhet emot på Universeum? Frågan kan besvaras med att vi får en glimt av vad de minns att de uppmärksammat genom deras skrivna berättelser till foto som någon annan tagit under besöket med klassen på Universeum. Flera av texterna ser inte ut att passa ihop med vad fotot föreställer, ändå kan det vara möjligt och kanske rentav troligt att bilden bidragit till att aktivera minnet. Trots alla förbehåll och funderingar framträder vissa mönster.

- Barnen skriver i första hand om sinnesupplevelser,
- de uttrycker förvåning över att något är annorlunda än de föreställt sig s.k. AHA-upplevelser,
- de gör konkreta uppräknningar och beskrivningar.

Sinnesupplevelser

Trots att denna undersökning inte har några som helst kvantitativa syften går det inte att bortse ifrån att i ca. 60 av 80 texter uttrycker barnen känslor, upplevelser eller sinnesintryck. Det finns gott om adjektiv och ord som förstärker språket. (Jag återger barnens egen stavning.)

Jag tycker att det fans ekliga spindlar på Universeumet och jag tycker också att ormarna var väldigt väldigt ekliga men fåglarna var jetegölia och fina.

En sorts upplevelse eller erfarenhet som somliga barn ger uttryck för är känslan av förvirring. Det är varmt, de förstår inte vad de ska fästa uppmärksamheten på eller de hör inte riktigt. En del oroar sig över att djuren som rör sig fritt i regnskogen ska komma för nära dem, särskilt är det kackerlackor och spindlar de bekymrar sig över.

Det luktade sodär. Man nästan svimmade för de var så varmt. De fans kakerlaker på trappan där man gick.

AHA-upplevelser

I många av texterna uttrycker barnen implicit eller explicit att de har en förförståelse till vad de ska möta på Universeum. Huruvida denna har kommit till uttryck på något sätt före besöket framgår inte. Något har överraskat dem eller varit annorlunda än de tänkte. I det första citatet ovan uttrycks en förvåning, en känsla av engagemang, hon visste inte ens att det fanns något som heter skäggdopping. Hon hade inte väntat sig detta och det har berört henne.

Det var jettekul hos er och jag såg jettemånga underliga och roliga saker och jag tycker att skäggdopping var ett konstigt namn. Och jag kände mig väldigt välkommen och jag viste inte ens att det fanns något som heter skäggdopping.

I följande citat framkommer det tydligare att barnet väntat sig att spindeln svarta änkan skulle vara mera dramatisk än den visade sig vara. Även detta har gjort intryck på honom. Han minns det klart och skriver nedanstående text till ett foto som föreställer hans klass i entrén till Universeum. Inga spindlar syns på bilden.

Svarta änkan var faktiskt inte så stor som jag hade tänkt mig, den var så liten så liten så man kunde nästan inte se den och så var där en jätte jätte jätte jätte äcklig hårig spindel också och jag skrek för jag blev jätterädd.

Konkreta beskrivningar och uppräknings

Dessa är möjligen resultat av en uppmaning från läraren att skriva vad de mindes från besöket på Universeum, vad de såg, lärde eller gjorde där. Dessa texter är tämligen rakt på sak och utan förstärkande ord. Företeelserna måste ändå ha påverkat barnen på något vis eftersom det är detta de väljer att ta upp till bilderna. Även här kan bilderna ha andra motiv än de barnen räknar upp.

Jag kom ihåg att vi prata om en plattfisk som kunde juma sig i sanden för dom hade en jus sida och en mörk sida för att juma sig på botten.

Diskussion

Vad riktar barn sin uppmärksamhet emot på Universeum och hur reflekterar de över detta efter besöket? Denna studie visar något om vad barn reflekterar kring utifrån de bilder de fått från sina besök på Universeum. De har inte tagit bilderna själva och några entydiga svar på vad de riktar sin uppmärksamhet emot utifrån dessa bilder går inte att få. Däremot ger bilderna exempel på situationer där de varit engagerade och intresserade. Bilderna visar också en del om vad de faktiskt sett och varit med om. Barnen har valt bilderna själva och skrivit egna reflektioner till dem.

Studien tar inte upp vad barnen haft för förförståelse till sina besök på Universeum. Det finns däremot i deras skrivna reflektioner många ställen där de uttrycker AHA-upplevelser och därmed antyder en förförståelse. Denna förförståelse utgör grundförutsättningen för att en förståelse ska komma till stånd. Man måste begripa vissa saker för att nå förståelse om andra. Men förförståelsen sätter också gränser för vad man kan förstå²⁴. I flera av texterna

²⁴ Lendahls Rosendahl, 1998.

uttrycker barn att de varit med om något som överraskat eller på annat sätt berört dem. T.ex.: *"Jag såg jättemånga underliga saker och roliga saker och jag tycker skäggdopping var ett konstigt namn och jag visste inte ens att det fanns något som heter skäggdopping."* Detta tyder på att de haft tankar om vad de skulle få se, de har tänkt sig något som blev annorlunda än de trodde. Erfarenheterna från besöket på Universeum har givit dem nya insikter som i sig innehåller ett moment av självkänedom. Erfarenheten i denna mening är inte liktydigt med vetande, men erfarenheten håller dörren öppen för nya erfarenheter.

Bildens betydelse

Det verkar som om bilden i sig har betydelse när de efter besöket ska reflektera kring vad de varit med om. Bilden ger en konkret koppling till vad de varit med om, det är lätt att minnas och de skriver gärna. I flera fall tycks barnen ha något att berätta som är överordnat bilden, eftersom texter inte alls passar till vad fotot föreställer. De skriver om sådant som inte syns på fotot men som finns med i kontexten när bilden togs. T.ex. berättar en flicka om hur äckliga spindlar och ormar hon sett och hur gulliga alla fåglar var på Universeum och bilden hon skriver detta till föreställer endast henne själv i samspråk med en ledstjärna.

Barnen skriver till övervägande del om upplevelser, associationer, känslor och tankar de haft under sitt besök på Universeum eller som de haft efter besöket. Beror detta på bilderna? Ja, möjligen är det så, eftersom vissa bilder föreställer byggnaden Universeum och det var just här deras upplevelser/erfarenheter ägde rum. Det är tänkbart att del texter fått ett liknande innehåll även utan bilder. Många bilder har inte alls karaktären av aktion och upplevelse. Barnen skriver om detta ändå. Till en bild som föreställer snäckor, några ägg och en sjöborre skriver ett barn att hon minns precis hur spännande det kändes med de kletiga äggen och hur slät och sval snäckan var.

Känslor och uttryck för upplevelser är osynliga på fotona. De finns bara i betraktarens minne och de får störst utrymme i texterna. Betyder det att dessa upplevelser står fram först i minnet när barnen ska skriva en bildtext? Detta är möjligen ett uttryck för att man kan starta i dessa upplevelser när man efteråt följer upp besöket på Universeum.

Språkets betydelse

Vad händer när barn ska klä sina upplevelser i ord? Somliga barn har lätt att hitta orden och forma dem, andra tycker det är svårt att skriva. Lusten att berätta

skiftar också med tid och tillfälle. Det märks inte minst genom att de skriver så olika mycket. Relationerna mellan tanke och språk är invecklade och svåra att göra rättvisa i denna studie, men enligt Falk & Dierking²⁵ är det av betydelse att formulera i ord vad man erfarit efter besök på museer.

I klasserna pratar man tillsammans om besöket på Universeum innan barnen väljer bilder och börjar skriva. Flera studier pekar på hur betydelsefulla dessa samlingar är för barns självförtroende och för deras förmåga att reflektera och komma vidare i sina frågor²⁶. Den distans som skrivandet ger underlättar förståelsen av vad man varit med om.

Genom att synliggöra sina tankar i ord, bild och handling så får man bättre tillgång till den kunskap man besitter²⁷. För att detta ska ske behöver man bli medveten om det och där ligger en del av lärarens ansvar för kunskapsbildningen. Finns det i detta synliggörande av upplevelser och medvetandegörande av kunskap också en bas för en form av "Scientific literacy"? Om barnen är i förskole/skolåldern kanske det är grunden för motivation och fortsatt intresse för naturvetenskap som läggs just här? Reflektionerna blir en yttre aktivitet som leder till en inre aktivitet, i bästa fall kunskapsutveckling.

Hur vet man om barnen som besökt Universeum utvecklat någon kunskap i naturvetenskap? Barnen uttrycker många positiva känslor när de sätter text till bilderna från Universeum. Det kan ha en så enkel förklaring som att barnen verkligen tyckte om att vara där. Det kan också vara så att läraren uppmuntrat barnen till att skriva om det positiva de tänkt eller känt och rentav påmint dem hur trevligt det var. Lärarna hade i denna studie fria händer att stödja barnens skrivande. Därigenom kan möjligen vissa genuina reflektioner ha gått förlorade.

Summering

Det råder ingen tvekan om annat än att besök på Universeum bidrar till att skapa upplevelser hos besökare. Detta kommer fram i de texter barnen skrivit kring foton tagna under besöket. Studien visar också att foto från barnens besök på Universeum kan utgöra underlag för reflektion kring dessa upplevelser. Foton kan troligen tas slumpmässigt, säkert av barnen själva om kameran är bra. Bilderna behöver inte återge exakt vad som hänt för att kunna användas som

²⁵ Falk & Dierking, 2000.

²⁶ Björneloo, 2000. Helldén, 1994.

²⁷ Jönsson & Rehman, 2000.

minnesstöd för reflektion efter besöket. Får de möjlighet att knyta ihop sin förförståelse av vad de ska få vara med om med vad de faktiskt erfar under besöket t.ex. genom att skriva kan detta hjälpa barn till en större medvetenhet.

Det räcker inte med upplevelser och erfarenheter för att öka barnens lust till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik. Men troligt är att det i upplevelsen ligger förborgat frön till kunskaper, insikter, attityder och värderingar. Detta kommer till synes i många barns Aha-upplevelser. De har gjort nya upptäckter och de uttrycker sin förundran. Här finns utgångspunkter för vidare arbete i klassrummet. Antagligen finns här också en grund för den Scientific literacy eller naturvetenskapliga allmänbildning som bl.a. Sjøberg²⁸ och Henriksen²⁹ anser krävs av medborgare i ett demokratiskt samhälle.

²⁸ Sjøberg, 2000.

²⁹ Henriksen, 1999.

LEDSTJÄRNOR PÅ UNIVERSEUM

– EN INTERVJUSTUDIE AV DE PEDAGOGISKA LEDARNA PÅ UNIVERSEUM

Universeum, Sveriges nationella vetenskapscentrum, presenterar sig på följande sätt under rubriken Varför behövs Universeum?³⁰

Naturlig lust till lärande

Vi lever i ett kunskapssamhälle och Universeums uppgift är att uppmuntra barns och ungdomars naturliga lust till lärande. Vi vill stimulera deras nyfikenhet och få dem att ställa frågor, snarare än att servera färdiga svar.

Morgondagens forskare

Kunskap är något som hela tiden utvecklas och det är dagens barn och ungdomar som kommer att ge oss de nya forskningsrönen om 20 år. Samhälle och näringsliv har ett stort behov av välutbildade medarbetare med kompetens inom naturvetenskap och teknik. Det är en förutsättning för att vi långsiktigt ska kunna skapa produkter och tjänster som bidrar till vårt välbefinnande i ett resurssnålt och uthålligt samhälle.

Fler yrkesverksamma

För att lyckas med detta måste många fler ungdomar vilja studera och vara yrkesverksamma inom naturvetenskap och teknik. Universeum ska stödja utvecklingen av lärande och målsättningen är att på sikt medverka till en ökad rekrytering till högskolor, universitet och näringsliv.

Naturlig mötesplats

Men Universeum ska också vara en mötesplats mellan skola, näringsliv och samhälle där aktiviteter och goda idéer skapas och utvecklas. Vi arbetar redan idag med aktiva nätverk inom näringslivet, den akademiska världen och andra kunskapsutvecklande verksamheter.

Universeums pedagogiska mål

- Universeum vill väcka elevernas nyfikenhet, lust att lära och intresse för naturvetenskap och teknik i en annorlunda och inspirerande inlärningsmiljö.
- Vi vill ge elever möjlighet att träna sig i att använda sina kunskaper genom att pröva antaganden och lösa problem på ett vetenskapligt sätt.
- Klassbesök ska kunna ingå i en väl genomarbetad process som genomsyrar lärande och engagemang från alla ämnen i skolan.
- Universeum erbjuder en verksamhet som ligger helt i linje med skolans läro- och kursplan.

³⁰ www.universeum.se.

I arbetet med att genomföra dessa mål har så kallade ledstjärnor en framträdande roll. Ledstjärnor anställs för den pedagogiska verksamheten på Universeum företrädesvis på de ämnesvetenskapliga meriter de har; flera har många akademiska poäng i sina naturvetenskapliga eller tekniska ämnen. En del har dessutom lärarutbildning och skiftande antal år av pedagogisk erfarenhet. För att få en bild av hur dessa pedagogiska ledare såg på sin verksamhet gjordes den intervjustudie som presenteras i denna artikel.

Bakgrund

Pedagogiska fokus och utgångspunkter för verksamheten på Universeum behövde diskuteras och av den anledningen har ett antal intervjuer med de s.k. ledstjärnorna genomförts. Ledstjärnor är beteckningen på de pedagogiskt och ämnesteoritiskt utbildade personer som har till uppgift att leda och undervisa besökande grupper, företrädesvis skolklasser, genom Universeum. De har en central roll i mötet mellan främst skolklasser och Universeums pedagogiska miljöer och deras erfarenheter av dessa möten har stor betydelse för Universeums fortsatta verksamhet.

Ledstjärnorna själva och de strategier de utvecklat för att kunna arbeta med elever i alla åldrar är en ingång i intervjuerna. En annan är deras erfarenheter av barn/ungdomar under deras skolbesök på Universeum. Ledstjärnornas uppfattningar av variation i grupper, i lärarnas olika förhållningssätt och hur klasser förbereder och följer upp besöken ska efterforskas.

Studiens syfte och genomförande

Avsikten med detta arbete är att finna ut hur ledstjärnorna uppfattar sin roll och sina uppgifter i det pedagogiska mötet mellan barn/ungdomar och miljöerna på Universeum. Vad som är aktuellt att gå vidare med när det gäller ledstjärnornas roll och arbete inom den pedagogiska verksamheten på Universeum är svårt att sja om.

Under tiden december 2002 till januari 2003 gjordes 9 omfattande gruppintervjuer med sammanlagt 22 ledstjärnor. Dessa ingick i den med Riksbankens Jubileumsfond planerade forskningsstudien om Universeum som pedagogisk plattform. En av uppgifterna i denna planerade studie var att fundera över hur Universeums verksamhet kan väcka intresse för naturvetenskap och teknik hos en bredare grupp barn och ungdomar.

Anonymiteten i dessa intervjuer är begränsad och detta komplicerar trovärdigheten i det som sägs och det kan också påverka det som inte blir sagt.

Inte undervisa – bara inspirera

Universeum har skapats med syftet att öka det tekniska och naturvetenskapliga intresset och utveckla kunskaper hos främst barn och ungdomar bland annat för att underlätta rekrytering till utbildning och yrken med denna inriktning. Såväl lustfyllda upplevelser som förståelse för vetenskapliga förhållningssätt och arbetsformer betonas som medel och mål för verksamheten. Universeum kan sägas utgöra en sådan pedagogisk ordnad undervisningsmiljö som enligt Andersson (2001)³¹ är en förutsättning för att kunna påverka elevers mentala utveckling mot en större abstraktionsförmåga och teoretiska insikt. Miljön i sig ger goda möjligheter till upplevelser på olika plan, men detta kan inte ses som liktydigt med att elever lär sig det lärare eller ledstjärnor eventuellt hoppas att de ska lära sig (Björneloo, 2004)³².

I skriften Varumärket Universeum står att läsa följande:

Lust att lära och utforska sin omgivning är en grundläggande egenskap hos alla. Ett barn söker hela tiden nya kunskaper och färdigheter utifrån sin egen utgångspunkt. Vi tänker oss att lust till kunskapssökande stimuleras när man blir berörd av en fråga, och att man blir berörd när frågan påverkar det man känner igen som sin verklighet (www.universeum.se)

I anslutning till detta citat reflekterar ledstjärnor över sitt ansvar för att skapa goda sammanhang kring lärandesituationerna, de talar om frågors betydelse för lärande och de funderar över hur man ska ordna möjligheter för reflektion kring det som ska läras och förstås. Ingenting av detta är självklart och det kompliceras av att ledstjärnorna har många olika uppgifter.

Hur ser ledstjärnorna på sina huvudsakliga uppgifter?

Många av dem uttrycker att deras viktigaste uppgift är att väcka intresse och nyfikenhet för naturvetenskap hos barn och ungdomar som kommer till Universeum. Besökarna ska "inte i första hand lära sig någonting", men gärna bli intresserade och nyfikna på att vilja lära sig. Detta kan bli ett dilemma.

³¹ Andersson, 2001.

³² Björneloo, 2004.

Ja, det är det här med att inspirera. Vi ska ju inte korvstoppa några elever, trots att man gärna skulle vilja lära dom nånting. Att dom har nån kunskap med sig som dom kunde funderar på eller så. Men vår pedagogik säger ju att vi ska, vi är här för att inspirera...

Det verkar som om flera ledstjärnor upplever en spänning mellan att inspirera och att undervisa. Undervisning hör till skolan säger de, ordet har en klang som inte riktigt rimmar med inspiration och upplevelser och det som Universeum ska stå för. Samtidigt uttrycker ledstjärnorna att det vilar vissa krav på dem att få elever intresserade för naturvetenskap och att de i så fall bör ha med sig någon kunskap efter sina besök på Universeum. Kunskapen ska eleverna på olika sätt skaffa sig själva.

Samtidigt så på nåt sätt så är det ju att dom ska välja naturvetenskaplig inriktning när dom blir äldre. Så nå aha-upplevelse som man vill att dom ska ha med sig härifrån. Och i den har man ju ofta i förlängningen lärt sig nånting. Alltså man får en aha-upplevelse så påverkar ju den att man funderar på saker och ting och då lär man sig ju nånting.

Genom lustfyllda upplevelser kan barn och unga få dessa aha-upplevelser och den viktiga inspirationen att vilja gå vidare med naturvetenskap i framtiden, enligt ledstjärnorna. Aha-upplevelser kan innebära att elever tänkt sig något fenomen på ett visst sätt och så visar det sig vara något annat. De kan ha förberett, pratat och föreställt sig något som sedan överraskar dem. I detta möte finns en viktig potential för lärande³³. Ledstjärnorna ser som en av sina uppgifter att på ett professionellt sätt möta alla besökare, inspirera dem till frågor, till interaktion och aha-upplevelser i mötet med de olika utställningarna. De vill gärna agera som förebilder för elever och genom att visa sidor av sitt eget engagemang för naturvetenskap förhoppningsvis "sätta goda spår".

Ledstjärnorna reflekterar i intervjuerna över sina olika strategier för att skapa goda möten med barn och unga i utställningarna eller i foajén. De talar om hur de vill utveckla miljöerna så dessa ska interagera med besökare, på vilka sätt de kan utveckla de olika tematiska uppläggen för skolbesökarna, att de arbetar problembaserat, tar fram s.k. case och att de varierar sina förklaringar av olika fenomen för att alla ska förstå. De ger också många exempel på hur de lyfter fram barns och ungdomars förklaringar, hypoteser, problemlösningar och nya idéer. Ingen av dem räknar dock in något av allt detta i begreppet *att undervisa*, åtminstone inte som det framgår av intervjuerna. Vari ligger rädslan för ordet undervisning?

³³ Lendahls Rosendahl, 1998.

Det vore intressant att i något sammanhang gå vidare och diskutera ordet/fenomenet *undervisning* och varför det för många har en negativ klang, att det är ett ord som till varje pris bör undvikas så mycket som möjligt.

I dokumentet Varumärket Universeum talas det om att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande, det står att lärande är en aktiv handling som involverar sinnesupplevelser, lärande är en social aktivitet som främjas av interaktion och samtal med andra. Den som skapar möjlighet för barn och ungdomar att interagera, att uppleva och att samtala skulle möjligen kunna sägas undervisa, men ingenstans förekommer ordet undervisning i Varumärket Universeum.

Detta är inte minst viktigt att diskutera för att en fruktbar samverkan med lärarutbildningen ska kunna komma till stånd. Studenter som går sin första termin i lärarutbildningen och kommer till Universeum för att genomföra sina verksamhetsförlagda veckor där vill pröva på att undervisa. Detta kan knytas till tre professionsperspektiv som ska tydliggöras i kursplaner för VFU i lärarutbildningen:

- *individ- och grupperspektivet*, där fokus är dels lärande, d.v.s., den unges/elevens och den vuxnes lärande som individ och i grupp, dels barnets/elevens sätt att formulera frågor inom det aktuella kunskapsområdet samt om världen i stort,
- *det inomvetenskapliga perspektivet*, där ämnesinnehållet är i fokus. Innehållet ska hämtas från såväl traditionella akademiska kunskapsområden/skolämnen, icke traditionella tvärvetenskapliga, kunskapsområden,
- *samhällsperspektivet*, där det ämnesdidaktiska innehållet är i fokus. Det didaktiska kunskapsområdet omfattar bl.a. professionsspecifika aspekter knutna till förskolans och skolans läroplaner

De nuvarande läroplanerna³⁴ bygger på en kunskapssyn med insikter om det sociala samspelets betydelse för lärande. ”Kunskap är inte bara en kognitiv process hos enskilda individer utan ett mellanmänskligt, kommunikativt samspel”³⁵. Flera studier visar hur undervisningens genomförande skapar förutsättningar (eller hinder) för elevers lärande och förståelse³⁶. Lärande och kunskapsutveckling har studerats ur olika perspektiv och med olika fokus. På generell nivå antas att de specifika sammanhang i vilka lärande sker har

³⁴ Utbildningsdepartementet Lpfö 98, Lpo och Lpf.

³⁵ SOU 1997:121.

³⁶ Emanuelsson, 2001 Zetterqvist, 2003.

betydelse för vad som lärs. Ett sådant sociologiskt perspektiv har under senare år allt mer kommit att präglade den pedagogiska forskningen³⁷.

Även Doverborg och Pramling Samuelsson³⁸ beskriver en undervisning som innebär att ge barn förutsättningar för att lära. Författarna menar att en lärares uppgift i det arbetet är att utmana barnets tankevärld. Det går inte att tala om för barn hur de ska tänka, men lärare kan ställa barn inför konkreta problem, där de utifrån tidigare erfarenheter och kunskaper upptäcker nya och mer avancerade lösningar.

Det är svårt att föra resonemang om lärande om undervisning görs till ett spänningsladdat begrepp. Däremot kan det finnas goda möjligheter att diskutera en utvidgning av undervisningsbegreppet. Det bör kanske omfatta allt det som ledstjärnor i intervjuerna uttrycker som nödvändiga förutsättningar för att elever/lärare ska ha behållning av ett besök på Universeum och för att elever ska lära något. Här kommer till exempel det intressanta fenomenet *att skapa upplevelser* in. Vad menas med detta begrepp och hur kan relationen mellan att undervisa och skapa upplevelser tänkas vara?

Möjligen har resonemangen om och i viss mån reservationer för att undervisa sin grund i policydokumentet där det uttrycks att Universeum ska utgöra ett komplement till skolan och erbjuda det som skolan inte själv kan ordna. ”Vi vill stimulera deras nyfikenhet och få dem att ställa frågor, snarare än att servera färdiga svar”³⁹. I detta sammanhang nämner flera ledstjärnor betydelsen av att skapa upplevelser för barn och ungdomar.

Upplevelse kontra krav på vetenskaplighet

Att skapa upplevelser kan vara en bra ingång till lärande. Det ligger även närmast till hands i ledstjärnornas formuleringar om elevers olika sinnesupplevelser och hur miljöerna på Universeum bidrar till dessa. Ledstjärnorna strävar efter att eleverna ska komma nära, de ska bli mentalt berörda och få starka sinnesintryck, de ska lukta, känna, se och höra. Värmen i regnskogen är ett exempel på upplevelse för många, men några ledstjärnor nämner att ”den kan vara besvärande för en del tonårsflickor”. Någon uttrycker att det känns roligt när elever blir stående alldeles stilla och koncentrerade inför något, när de ser ut att tänka och fundera över vad de ser eller hör. Men även här

³⁷ Säljö, 2000.

³⁸ Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000.

³⁹ www.universeum.se.

framkommer tveksamheter i ledstjärnornas svar när det gäller att knyta denna upplevelse till frågor, fortsatt arbete eller rentav undervisning. Vad är det då pedagoger kan göra för att barn och unga ska lära sig?

Dom ska ha fått en upplevelse som berikar dom och dom känner att det här var kul, nu vill jag göra något mer i naturvetenskap. Så jag vet inte, jag känner väl... att dom tycker det är kul. Att det är intressant och gärna lärorikt, men... jag har ju inget emot om dom lär sig något när dom går härifrån. Absolut inte.

Besökare ska uppleva något och det vore bra om de samtidigt lärde sig något... Kan detta ses som en motsättning? Det kan hur som helst ses som två intressanta ingångar för att diskutera ledstjärnors roll som pedagoger.

En fotostudie⁴⁰ där barns besök på Universeum fotograferades följdes upp med att eleverna fick bilderna från dessa möten och ombads skriva berättelser om vad de mindes från besöket. I berättelserna barnen skrivit framkom att upplevelser med stor sannolikhet bär på en mängd möjligheter för barnet till lärande. Det krävs dock att någon, exempelvis läraren bistår dem i att bli medvetna om vad som hänt, vad de sett, hört, känt, förstått, respektive inte förstått. Det hänger inte sällan ihop med att barn formulerat sin förförståelse och fått några Aha-upplevelser under besöket. Just här finns utgångspunkter för vidare arbete i klassrummet.

I nästan alla intervjuer med ledstjärnorna uttrycks önskemål om fler pedagogiska diskussioner bland ledstjärnorna själva, bland annat för att få ventilera hur upplevelser kan knytas till eventuellt lärande. ”Så att jag känner ju att den gemensamma synen på pedagogik är väldigt vag.” Ingen nämner att man önskar diskutera didaktiska frågor i samband med möten med lärare och elever, men det ses troligen som synonymt med att ”utveckla pedagogiken”. Det råder ett behov av att utveckla och utvärdera verksamheten och flera förslag skymtar på eller mellan raderna i intervjuerna.

I vår pedagogiska checklista står att vi ska attrahera, fångsla, intressera, tända en gnista, variera... lära kommer väl i slutet... Dom ska tycka det är kul med naturvetenskap och se en annan sida av det än den vanliga bokkunskapen. Målet är ju att öka antalet naturvetenskapligt sökande... men hur vet vi vad det blir av det...

Det finns många olika uttryck för de krav ledstjärnorna känner i sina uppgifter. Förutom att visa på så många olika perspektiv som möjligt till olika naturvetenskapliga fenomen ska de uppmuntra till samarbete och kommunikation mellan elever.

⁴⁰ Björneloo, 2004.

Dessutom ska det förhoppningsvis uppstå någon form av interaktion mellan besökare och modeller eller experiment. Hur hänger detta ihop med upplevelser och vetenskaplighet?

”Montrarna ska vara tjejanpassade och anpassade för invandrare.” Vad innebär det?

Kanhända behöver man se över uttrycket att anpassa något för tjejer och invandrare, det är diffust och i värsta fall fördomsfullt och exkluderande. Någon ledstjärna säger att ”vi menar väl egentligen alla”...

Jag tycker nog tjejer är dom svåraste för dom har alltså inställningen när dom kommer hit oftast att det är inte roligt. Så vi ska försöka göra nåt roligt av det... dom känner att dom ingenting kan och är jättedåliga. Då får man verkligen slita...men det är oftast dom som är roligast att lyckas med...

Ett sätt att få elever att förstå komplicerade vetenskapliga fenomen kan vara att göra liknelser eller metaforer, men en ledstjärna funderar över vetenskapligheten i dessa.

...när dom ska lära sig elektroner och atomer och protoner och då att man, jag vet när jag hade ettor så pratade vi om eleknuttar som vi döpte dom här elektronerna till och hur dom hade sig och hur man trodde dom såg ut och sådär... det känns liksom även om dom har fått fel ord så kanske dom inte har fel uppfattning...

Här finns också både behov av och flera möjligheter att gå vidare och diskutera användningen av metaforer och modeller på Universeum för att förklara naturvetenskapliga fenomen. Hur förstår elever t.ex. cellen när de varit inne i den stora modellen av en cell?

Hur tycker lärare att deras elever utvecklar förståelse för celler i människokroppen efter ett besök på Universeum?

Ledstjärnorna uttrycker inga entydiga åsikter om användningen av modeller och metaforer, mer än möjligen att ”vi skulle behöva prata om detta”.

Lugn och ro

Lärarna strävar efter ett elevperspektiv i sitt pedagogiska förhållningssätt, att utgå från vad eleverna kan och de vill samtidigt gärna utmana eleverna genom att pröva nya grepp och använda Universeums miljöer på ett optimalt sätt. För att kunna bygga dessa broar krävs en god dialog med ledstjärnorna. Det behövs tid för förarbete och efterarbete och ledstjärnorna menar att det krävs lugn och ro under besöken med klassen på Universeum.

Det kan emellertid vara problematiskt att samla eleverna till lugn och ro eftersom huset är byggt så att det endast finns två klassrum i källarplanet. I de olika miljöerna finns andra besökare och bakgrundsljuden är på sina håll omfattande. Några av ledstjärnorna talar om olika strategier för att hantera detta problem.

Klassrummen i källarvåningen utnyttjas troligen flitigt, men några nämner att det blir ett släpande på djur och saker upp och ner och ibland känns det bättre att presentera olika artefakter i sina rätta miljöer än i klassrummet. Samlingarna med eleverna före besöket går ut på att presentera vad den kommande rundvandringen kommer att erbjuda, att locka till frågor och försöka snappa upp så mycket som möjligt från elever och lärare för att kunna lägga upp fortsättningen av besöket så professionellt som möjligt.

Det kan vara svårt att få eleverna att gå i lugn och ro eller stanna upp i utställningsmiljöerna. De liksom bara går och går tills de kommit rakt igenom och ”då brukar jag hämta dom nere vid trappan och säga att nu går vi ett varv till och fråga hur många har sett... nej, det har dom inte sett...”.

En annan strategi som framkommer i intervjuerna är att samla dem uppe efter den så kallade snedbanehissen precis innan de ska gå in på Vattnets väg. Där finns bättre möjlighet att få alla att lyssna än nere i foajén.

Vid uppfinnarbordet på Explora är det många barn som får en stunds ro. Det blir ett ställe att koppla av på.

Det kanske också är ett ställe där man kan reflektera medan man pillar över dom grejerna, reflektera över vad man sett och gjort... för det är ett tempo som du sa, när man kommer in. Det är mycket folk, det är liksom rusch igenom och ett flöde... och återsamlingen. Jag kan känna att den återsamlingen har blivit mer och mer viktig. Just i att fundera över, vad är det ni har tittat på?

Det är så mycket att konkurrera med när man ska fånga elevens uppmärksamhet i utställningen. Eleverna ”blir överväldigade av alla intryck” och de vill pröva allt som finns. ”Det är svårt att prata till 30 elever... man vet ju alla lyssnar inte...” Nu har vi ju gymnasieguiderna så vi kan dela klasserna.” I varje intervju nämns gymnasieungdomar som helt tydligt på ett förnämligt sätt bidrar till att förstärka verksamheten på Universeum och tillsammans med ledstjärnorna fungera väl i mötet med skolklasser.

Gymnasieguiderna

Gymnasieungdomar från naturvetenskapliga linjer kan komma till Universeum och göra ett tvåveckorsarbete som blir en form av praktik eller specialarbete. De blir smått specialister inom ett avgränsat naturvetenskapligt eller tekniskt område och de gör uppenbarligen en god insats för alla besökande skolklasser. Dessa ungdomar har skiftande talang att möta elever ”men om man har frejdiga guider sådär som är duktiga på att få med sig dom” så kan de lyckas med att få eleverna att fundera över hur saker och ting hänger ihop, säger en ledstjärna.

Det finns olika skäl till att dessa gymnasieguider blir så väl mottagna och i så många fall utgör ett viktigt inslag i verksamheten. De kommer med friska krafter, de är angelägna om att göra ett gott arbete och det ligger möjligen något av status för dem i att få göra praktik på Universeum. Gymnasieguiderna blir väl pålästa inom sitt område, de är unga – ibland kan ålderskillnaden mellan dem och besökande elever vara obefintlig – och de får ofta ta hand om grupper av skolklasser.

Vi har då dom här gymnasieguiderna... och att vi har så brett spektrum på deras fördjupningar platsar de ju väldigt ofta i själva utställningen. Och där om eleverna går omkring i grupper och ska upptäcka saker och så är det med en gymnasieguide, så blir dom fascinerade utan att det är sån, en sån där som är lite äldre än dom...

Några ledstjärnor uttrycker glädje över att se hur gymnasieungdomarna växer med sina uppgifter, hur de stärks i sitt självförtroende i möten med elever. Implicit kan man ana i intervjumaterialet att detta utbyte är ömsesidigt, att gymnasieungdomarna känner sig väl bemötta och ledda in i verksamheten på Universeum av ledstjärnorna.

Utveckla verksamheten

Det framkommer på ett antal ställen att ledstjärnorna känner sig engagerade i att utveckla verksamheten. De reflekterar när de går runt med skolklasser, märker var förbättringar behöver göras och noterar när något fungerar väl. Ett sätt att utveckla verksamheten skulle enligt ledstjärnorna kunna vara att knyta ihop de levande miljöerna med Explora och Calejdo. Man uttrycker önskemål om samverkan med de övriga delarna i huset för att på detta sätt utveckla sammanhang och helheter som de känner är en del av uppgiften med verksamheten enligt policydokumenten. Kommunikation är ett begrepp som passar lika bra i experimentavdelningarna som i regnskogen. Färgfenomen

likaså och detta är också exempel på tema som skolklasser vill arbeta med. De levande miljöerna med regnskog och akvarier har en hög attraktionsfaktor på besökare och genom att knyta samman dessa med övriga delar av verksamheten kanske elever får möjlighet till fler intryck och upplevelser än de först förväntat och härigenom också andra erfarenheter av naturvetenskap och teknik.

Jag skulle vilja ha in mer i det huset, mer konst, musik, samhällskunskap. För dom ämnena kan man inte bryta loss från naturvetenskapen. Naturvetenskap är inte värt nåt om man inte har med humaniora. Och det står faktiskt i våran policy att det här även är ett humanistiskt... vi har humanistisk syn... men jag kan inte hitta nån humaniora här...nu har vi ju kuben här⁴¹, man hoppas på ett samarbete. Det ska bli spännande.

Det viktiga mötet med elever

Under rubriken Varumärket Universeum står att läsa:

Humanistiskt synsätt, förståelse för och inlevelse i barns och ungdomars perspektiv. Entusiasm för att föra en dialog om sammanhang där människa, natur, teknik och kultur ingår i en helhet.

Detta ställs på sin spets när ledstjärnorna ideligen möter nya elever och det är tvevelsutant utmanande och komplicerat att ta hand om den ena 30-gruppen okända elever/lärare efter den andra i foajén där det samtidigt också kan röra sig en mängd andra besökare. Ofta har de bara en kort stund på sig att skaffa sig kännedom om vilka besökare de har framför sig, vilka behov eller ingångar de har till denna besökare och därmed vilka val de ska göra i fortsättningen av besöket (som ofta rör sig om ungefär en och en halv timma). Det är mycket ljud och rörelse runtom. Ledstjärnorna uttrycker att yngre elever oftare är "sprudlande och hoppfulla" när de kommer och de vågar visa denna förväntan. Äldre elever kan vara mera "dämpade eller coola" i början av besöket.

Några ledstjärnor reflekterar över konsten att ställa och besvara frågor i dessa möten med nya elever så det inte ska kännas precis som i skolan. Ibland har eleverna med sig hela listor med frågor, ofta rena faktafrågor som exempelvis hur lång kan den bli eller vad heter den? Dessa frågor ska de besvara under sitt besök och det verkar inte leda till någon större glädje med vare sig frågor eller svar. Eleverna ilar runt för att få ihop svaren... Möjligen har dessa frågor mera ett disciplinärt syfte från läraren än att eleverna ska utveckla nyfikenhet och lust att lära. Det händer också att sådana förberedda frågor förtar den inspiration och glädje till upptäckter som ledstjärnan vill förmedla.

⁴¹ Med kuben menas här det nybygge som blir Världskulturmuseet.

Vanligen ställer elever frågor som är vardagsnära – får de se en orm så undrar de om den är giftig eller vad den äter. ”Ibland bollar vi tillbaka frågorna för att få eleverna mera engagerade och för att få olika svar”, säger en ledstjärna.

Ledstjärnorna verkar mera lockade av att ställa frågor som innefattar ett problem eller värderingsövningar där eftertanke, diskussion med andra och sammanhang blir betydelsefulla. Ett sådant problem kan vara att göra en resa genom regnskogen och plötsligt bli tvungen att klara sig själv där några dygn – vad ska de äta och hur ska de klara sig? En sådan uppgift kan bli riktigt lyckad om eleverna förberett sig i skolan⁴².

I mötet med barn och ungdomar vill ledstjärnorna vara goda förebilder. Att våga pröva, undersöka, leka, inspirera... ”Vem skulle våga om inte vi vågar?”. Griffin⁴³ anser att det bör finnas klara mål för eleverna med ett besök på ett vetenskapscenter för att det inte ska upplevas som bortkastad tid. Vissa strategier bör gälla för hur besöket organiseras, hur arbetet som görs i skolan kan integreras i besöket och hur man på olika sätt kan underlätta för eleverna att lära. Elever behöver också få tillräckligt med tid för att undersöka och pröva sina idéer.

Elstgeest⁴⁴ har studerat hur man kan utveckla elevers iakttagelseförmåga och stärka deras roll i skolan genom produktiva frågor. Relevanta frågor av öppen karaktär och med flera olika alternativa svar som belyser centrala begrepp och sammanhang kallar Elstgeest för produktiva. Dessa kan stimulera elevers aktivitet och deras förmåga att tänka och kommunicera.

De skiftande miljöerna som finns på Universeum ger grund för olika sorters frågor och olika sätt att ställa frågor kan i sin tur få olika konsekvenser för kunskapsbildning. Det är en konst att ställa adekvata frågor, att skapa intressanta och produktiva sätt att fråga på och att tolka och besvara elevers frågor på ett kreativt sätt. Konsten att hantera frågor har fundamental betydelse i kommunikativa sammanhang och spelar en betydande roll för lärande⁴⁵.

I Universeums lärarhandledningar finns förslag till frågeställningar och till uppgifter som kan anknyta till problembaserade arbetssätt. Dessa ska utgå från problem eller frågor i verklighetsnära situationer och mynna ut i att eleverna själva på olika sätt söker sig fram till svar.

⁴² Falk & Dierking, 2000; Harlen, 1999.

⁴³ Griffin, 1998.

⁴⁴ Elstgeest & Harlen, 1990.

⁴⁵ Säljö, 2000.

Synen på lärandet präglas av övertygelsen att vi människor lär oss mest framgångsrikt om lärandet tar sin utgångspunkt i en frågeställning som formulerats av den lärande människan själv och där avsikten är att nå fram till ett tillfredsställande svar på denna fråga, alternativt att lösa ett formulerat problem⁴⁶(sid 42).

Det viktiga mötet med lärare

Ledstjärnorna uttrycker på olika sätt betydelsen av att få god kontakt med de lärare som kommer till Universeum med sina klasser. Lärare som förberett sina elever och som hör av sig till Universeum och berättar vad de förberett och vad de önskar få ut av besöket är idealet. Då finns det allra bäst förutsättningar för ett lyckat besök där både lärare, elever och ledstjärnor kan känna sig nöjda. När inte lärare hör av sig själva händer det att ledstjärnorna söker dem på telefon eller via mail för att få veta vad de tänker sig med sitt besök. Det är svårt att få tag på lärarna och om det ändå lyckas är det mera vanligt att de inte förberett sig eller eleverna på vad som ska ske när de kommer till Universeum.

...nu kändes det inte som nåt positivt att jag ringde utan nu kändes det mer som att dom fick försvara sig varför dom inte hade gjort den här långa förberedelsen som det står att man kan göra...

Ett flertal studier ger belägg för betydelsen av att förberedelse av olika slag, t.ex. att lyfta fram den förförståelse elever har kring ett fenomen underlättar för elever att lära⁴⁷. Genom att elever sätter ord på vad de vet eller tror så bidrar detta till att de blir medvetna om sin förförståelse. Och finns denna förförståelse tillgänglig för dem efter nya erfarenheter kan de knyta ihop ny förståelse med tidigare erfarenheter⁴⁸. Denna förmåga kan utvecklas och övas genom olika varianter av interaktiv undervisning där eleverna blir vana vid att dialogen verbaliseras i både muntlig och skriftlig form⁴⁹.

I lärarhandledningarna som finns att tillgå på Universeums⁵⁰ hemsida finns utförliga anvisningar till hur lärare kan förbereda ett besök på Universeum. Möjligen finns det skäl att titta över hur dessa anvisningar är formulerade och uttryckta. Skälen till att inte alla lärare förbereder sina besök kan vara många, men om handledningarna blir enkla och lätta att arbeta med ökar säkert skaran förberedda klasser. Inte alltid får lärarna in besöken så de passar in i klassens tema eller övriga arbete och då hänger kanske resan till Universeum litet löst,

⁴⁶ Dahlgren & Szczepanski, 1997.

⁴⁷ Henriksen & Frøyland, 2003; Pramling Samuelsson & Sheridan, 1999.

⁴⁸ Lendahls Rosendahl, 1998.

⁴⁹ Dysthe, 2002; Säljö, 2000.

⁵⁰ www.universeum.se.

det blir mera av inspiration eller avkoppling. Det är ganska klart att lärare som förbereder sina besök får ut mest för sina elever och de som dessutom följer upp besöket med arbete i klassrummet förlänger upplevelsen och möjligheterna för eleverna att lära mera.

Det finns ett antal lärare som överlåter allt ansvar för klassen till ledstjärnorna när de kommer fram. De säger att eleverna inte är deras, de har bara följt klassen för att någon måste göra det, de sätter sig i kaféet eller "försvinner" medan eleverna går iväg med ledstjärnan. Andra går med runt genom utställningarna, nöjda med "att få sin naturkunskap avverkad" och ledstjärnan kan känna att "det krävs väldigt mycket av oss i en och en halv timma och vi drar ett jättestort lass hela tiden". Det beskrivs i olika formuleringar som oerhört slitsamt att ideligen möta nya grupper av elever. Tiden för mötena är kort, lärarna som medföljer har många olika krav och önskemål, ljudnivån ökar belastning på både ledstjärnor och besökare och det är nästan omöjligt att "ha kontroll över situationen". Vilken roll ska läraren ha vid besöket med klassen på Universeum?

Ledstjärnorna uttrycker att de önskar ett delat ansvar med lärarna och detta kan de uppnå genom att man delar klassen och säger vad läraren ska göra med den ena halvan medan ledstjärnan tar den andra halvan. Inte sällan delar man en klass i tre eller fyra mindre grupper om man har tillgång till gymnasieguider. Det verkar vara ett bra sätt att komma nära eleverna och hinna svara på deras frågor.

Men sen kan jag förvånas över dom lärarna som sitter med på samlingarna. Dom är med liksom där inne och så. Men som sitter och viskar svaren till sina elever... Du vet dom vill visa vad dom kan...

Det är inte okomplicerat att möta lärares olika krav både på besöket på Universeum och på sina elever. Det finns skiftande sätt att se på kunskap och lärande i olika kulturer och missförstånd uppstår ibland. Man har inte lång stund på sig att få kontakt om man träffas första gången i foajén där det kanske just då finns ett par hundra elever i olika åldrar. Någon ledstjärna uttrycker att man ibland hinner byta några ord medan man åker upp i hissen eller medan man väntar på någon elev. Inte sällan tycker ledstjärnorna att lärarnas önskan om väluppfostrade, lugna elever med kloka och inte alltför många frågor tar över.

Jag tror att läraren kommer hit spänd lite så, allting ska funka, man vill ju visa upp klassen exemplarisk och så är man rädda att det ska floppa ur eller att man inte ska ha kontrollen och då kanske man säger till lite hårt nånstans... man ska ha kontrollen hela vägen...

En del ledstjärnorna uttrycker en önskan att visa läraren hur väl även stökiga elever kan fungera på Universeum utan disciplinära åtgärder och total kontroll i varje ögonblick.

Reflektioner från lärarfortbildning

De ledstjärnor som deltagit i lärarfortbildningar och kommit nära en mindre grupp lärare under en termins tid ser att det blir lättare för lärare att hitta fokus i Universeums miljöer efter ett antal besök och diskussioner med ledstjärnorna. Lärarna ger uttryck för en större säkerhet, de ger eleverna mera utrymme och de vågar släppa kontrollen. De reflekterar över sina besök, planerar dem och följer upp dem.

Om det finns ett tydligt mål med besöket och målet är väl förankrat hos eleverna, ser vi att det infinner sig ett annat lugn och en annan nyfikenhet än vid besök där eleverna inte varit med och påverkat innehållet.

För att göra det möjligt för lärare att planera och genomföra sina besök på Universeum behövs professionellt stöd av t.ex. ledstjärnor på Universeum. Detta stöd kan innefatta såväl praktiska detaljer som att diskutera syfte, didaktiska frågor och reflektioner kring speciella önskemål för klasser eller elever.

Summering

Ledstjärnorna ger i intervjuerna många olika exempel på utvecklingsmöjligheter för Universeums verksamhet. Möten med elever i alla åldrar och lärare med skiftande ämnesprofessioner är i mångt och mycket fortfarande outforskat. Begreppet undervisning i förhållande till ledstjärnornas bidrag till att elever ska få upplevelser på Universeum behöver diskuteras. Användningen av metaforer och modeller för att elever ska utveckla förståelse och kanske därmed också lust och intresse för naturvetenskap och teknik kan utvecklas. Policydokumenten kan behöva ses över och likaså behöver lärarhandledningarna uppdateras för att ge fler lärare chans att hitta in Universeums utställningsvärldar. I allt detta har ledstjärnorna stora möjligheter att bidra och de har tveklöst stor betydelse för Universeums centrala pedagogiska verksamhet.

Intervjuerna präglas av uttryck som vittnar om mycket ambitiösa och reflekterande ledstjärnor enligt min uppfattning. Ledstjärnorna ger intryck av att på olika sätt vilja leva upp till Universeums policy om att vara ett vetenskapligt center som ska uppmuntra barns och ungdomars naturliga lust till lärande.

Förhoppningen är att elever i alla åldrar ska utveckla ett intresse för naturvetenskap och välja naturvetenskapliga eller tekniska utbildningar.

Ledstjärnorna funderar över pedagogiska dilemman i sin vardag, möjligen för att flera av dem uttrycker att de har begränsade pedagogiska kunskaper med sig från utbildningen. De prövar olika strategier att hantera möten med alla elevgrupper och lärare som har skiftande önskemål för sina besök på Universeum och de svårigheter som finns att samtidigt nå 25-30 elever i de olika miljöerna. De väljer olika vägar för att få kontakt med lärare före och ibland efter besöken för att förberedelser och efterarbete kring mötet med Universeum ska bli så givande som möjligt för alla inblandade.

GYMNASIEELEVENS OCH BLIVANDE TEKNIKLÄRARENS BESÖK PÅ UNIVERSEUM

Enligt Varumärket Universeum⁵¹ har Universeum, centrum för naturvetenskap och teknik⁵² som mål att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik. Utgångspunkten är gästernas nyfikenhet och lust att komma till nya insikter. Besöket skall leda till bestående och lustfyllda intryck men också lust att komma tillbaka för nya, roliga och spännande upplevelser som bland annat kan leda till förståelse inom naturvetenskap och teknik. Universeum vill även stimulera till reflektion och kritisk bedömning av de fakta som presenteras.

Den huvudsakliga målgruppen uttrycks vara barn och ungdomar mellan 5 och 19 år men även lärare, föräldrar, mor- och farföräldrar samt givetvis alla övriga gäster.

Mot denna bakgrund är det angeläget att vi skaffar oss kunskap om olika gruppers erfarenheter från besök på vetenskapscentrum. Det övergripande syftet med detta kapitel är att sätta fokus på hur miljön kan sägas påverka eller interagera med besökarna, i detta fall, gymnasieelever och lärarstuderande. Ett andra syfte är att ge en grund för vidare diskussioner om vetenskapscentrums roll i relation till skolans verksamhet när det gäller elevers kunskapsutveckling.

Som grund för kapitlet utgör två mindre studier genomförda åren 2001 och 2002, knutna till gymnasieelevers och blivande tekniklärares⁵³ beskrivningar av sina besök på Universeum. Inledningsvis presenteras sammanställningar över resultaten från studierna var för sig. Därefter diskuteras jämförande drag från de båda studierna under gemensamma rubriker.

⁵¹ www.universeum.se.

⁵² Benämningen vetenskapscentrum kommer att användas för centrum för naturvetenskap och teknik i den fortsatta texten.

⁵³ I detta kapitel kommer de båda grupperna att benämnas gymnasieelever respektive studenter.

Gymnasieelevers beskrivningar av sitt studiebesök på Universeum⁵⁴

Den sjätte november 2001 gjorde 19 gymnasieelever, 9 flickor (F) och 10 pojkar (P) ett s.k. tvärvetenskapligt⁵⁵ studiebesök på Universeum. Samtliga elever gick andra året på det naturvetenskapliga programmet och besöket genomfördes inom ramen för undervisning i ämnena fysik, biologi och svenska. Under besöket skulle eleverna dels utföra uppgifter erhållna i ämnena fysik och kemi och dels förbereda en skriftlig utvärdering av besöket i sin helhet inom svenskämnet. Denna studie bygger på analyser av dessa skrivna utvärderingar i svenska.

Utvärderande uppgift i svenska

I veckan efter besöket skrev eleverna, enskilt eller parvis sin utvärdering och lämnade in rapporter till svenskläraren. Den utvärderande uppgiften i svenska var öppet hållen och gällde först och främst upplevelsen av Universeum samt hur ett återkommande besök skulle kunna utformas. En elev uttrycker sig om uppgiften på följande sätt:

Svenskans uppgift skiljde sig något från de båda andra uppgifterna, i och med att det vare mer en utvärdering än en uppgift. Utvärderingens mål var först och främst se vad vi tyckte om Universeum i sig. Detta var ju inte allt, utan vi skulle fundera över hur vi skulle kunna återkomma flera gånger och varje gång lära oss något nytt. Detta har gett oss lite huvudbry, då vi denna gång gick igenom allt i en rasande fart och det gav oss inte riktigt den fördjupande effekten som jag tror skulle vara nyttig för oss.

Analys av de skrivna texterna

De beskrivna besöken på Universeum följde inte någon i förväg uppgjord plan. Fokus skulle riktas mot individuella erfarenheter av besöket på Universeum. Frågor att beakta vid en första genomläsning riktades i första hand mot vilka företeelser under besöket som eleverna valt att beskriva. Syftet för denna läsning var att finna intressanta utgångspunkter/kriterier för en första analys och sammanställning. Det gällde dels att uppmärksamma de skilda sätt på vilka eleverna hade uppfattat uppgiften liksom hur de språkligt uttryckte sig i rapporten. Vidare blev frågan om man kunde skönja elevens eget förhållningssätt i deras texter, dvs. om de uttryckte sig om känslor, tankar och eget agerande under besöket eller det kommande tänkta besöket. Därtill

⁵⁴ Sträng, 2002.

⁵⁵ Med begreppet tvärvetenskapligt menas ett samarbete mellan flera vetenskapsgrenar.

handlade det om att uppmärksamma vad eleverna satte i fokus liksom vad som efterfrågades när de uttryckte att de lärde sig eller förväntade lära sig något.

Elevernas skrivna utvärderingar visade på såväl variationer som likheter och olikheter med tanke på deras sätt att språkligt uttrycka sig, vad de valt att skriva om från besöket och vad de önskade inför ett kommande besök.

Språkliga uttryckssätt

Elevernas texter utgjordes generellt av mer eller mindre sakliga beskrivningar, med många faktatermer och ett relativt formellt språk. I mindre grad förekom det beskrivningar som hade en mer informell karaktär. I dessa fanns dock i högre grad reflektioner och uttryckta känslor som glädje, förvåning eller besvikelse, återgivet i ett mer vardagligt språkbruk. Vid närmare granskning fanns det en viss skillnad mellan flickors och pojkars sätt att uttrycka sig. Bland flickorna fanns fler uttryckssätt som kunde definieras under begreppen informellt och känslomässigt än bland pojkarna. I gengäld återfanns bland pojkarna högre grad av formella och sakliga beskrivningar än bland flickorna.

Uppmärksamhet under besöket på Universeum

I elevernas skrivna texter fanns det även skillnader i vad som uppmärksammats under besöket. Några elever skrev om besöket i sin helhet medan andra redogjorde för byggnaden Universeum. Det kunde då handla om den specifika arkitekturen, om vandringen mellan olika utställningar eller avdelningar och om enskilda miljöer. Följande citat är ett exempel på ett av sätten att uttrycka sig:

När man gick igenom sektion till sektion så kändes det som om man fick ett trovärdigt intryck av världens olika klimat och djurliv. De hade även gjort det hela mycket realistiskt med både klimat och miljöer. Eftersom det var så underhållande blev man genast nyfiken på saker och ting, vilket ledde till att vi mer än gärna sökte svar på våra frågor och vi kunde även lätt få svar med hjälp av den information som erbjöds.

Lärande på Universeum

I elevernas texter om besöket på Universeum kunde skiftande faktorer för lärande härledas. Man kan säga att de gav uttryck för olika lärandestrategier, både av privat karaktär (informellt lärande) och knutet till skolmiljö (formellt lärande). Nio tiondelar av eleverna gav uttryck för vad, hur och varför de lärde sig i de avdelningar på Universeum som innehöll *levande växter eller djur*, dvs. Vattnets väg, Regnskogen och Akvariet och de avdelningar som var

experimentellt orienterade som Kalejdo och Explora. Följande faktorer var förknippade med att lära sig något "privat":

- En underhållande atmosfär leder till nyfikenhet vilket i sin tur leder till lärande
- Det individuella intresset är avgörande för om man lär sig något eller inte
- Delaktighet är viktig. Med delaktighet menas att alla sinnen är aktiverade samt att man kan ställa frågor till läraren/ledstjärnan/guiden

Några elever skrev om hur de lär sig i fysik och då uttryckte de sig främst om experiment, fakta och föreläsningar. De bedömde att elever själva måste få genomföra experimenten och att dessa behöver vara riktade mot bestämda svårighetsgrader. Vidare att det är nödvändigt att elever får information, förklaringar och beskrivningar av experimenten, d.v.s. vad de syftar till, hur de fungerar och vad som händer. Fakta skulle finnas tillgänglig i skriftlig form men eleverna skall även kunna få den förklarad för sig av någon som är påläst. Dessutom ansågs det vara viktigt att få tillgång till föreläsningar. En elev skrev på följande sätt: "Det är vidare av stor vikt att det förekommer väl valda föreläsningar inlagda under själva besöket eller i anslutning till uppgifternas innehåll."

Några elever uttryckte att man behövde ha energi för att kunna orka sätta sig in i hur saker och ting fungerade på Universeum. Dessutom fann de att den fysik som förekom på Universeum var för enkel för naturvetare.

Inför det kommande besöket

En påfallande samstämmighet om önskemål inför ett kommande besök, kunde utläsas i elevernas texter. Det handlade om vikten av att besöka Universeum när man har en speciell uppgift eller syfte för besöket. Vidare att man inte lär sig något nytt om det man sett tidigare samt att innehållet i utställningen måste vara på rätt nivå för målgruppen ifråga. Inför ett kommande besök efterfrågade 3/4 av eleverna faktakunskaper om objekt och djur som finns på Universeum. De saknade framförallt fakta i form av skrivna skyltar. I denna grupp var det ett mindre antal elever som dessutom preciserade att de ville ha muntliga genomgångar av vad man ser. En femtedel av eleverna uttryckte att de ville ha bättre information riktad specifikt mot gymnasiet. En elev skiljde sig märkbart från de övriga genom att skriva att starkare upplevelser efterfrågades.

Blivande tekniklärares beskrivningar av sitt studiebesök på Universeum.⁵⁶

Under hösten 2001 besöktes Universeum även av 9 studenter (5 manliga och 4 kvinnliga) under slutfasen av en teknikkurs om 40 poäng vid Göteborgs universitet. Studentgruppen bestod av såväl utbildade lärare som lärarstuderande med olika bakgrund. Alla utom en hade tidigare besökt Universeum. De studerande hade även kommit olika långt i sina utbildningar. Uppgiften i sin helhet bestod i att genomföra ett besök på Universeum, med ”öppna ögon” och lämna in en skriftlig rapport till kursledaren efter besöket.

Skriftlig rapport över studiebesöket

Studenternas besök genomfördes under vissa andra omständigheter än de som var fallet för gymnasieeleverna. I båda fallen ingick dock besöket som en del av undervisningen i en kurs eller ett moment i utbildningen ifråga. Dessutom skulle studenterna lämna en skriftlig rapport över sina erfarenheter från besöket. Rapporterna skulle vara öppna till sin karaktär och behövde inte följa någon speciell mall eller några i förväg formulerade frågor.

Analys av de skrivna texterna

Som grund för analys av studenternas texter användes samma principer som vid analysen av gymnasieelevers beskrivningar av sina besök. Det gällde deras språkliga uttryckssätt, vilka företeelser under besöket som studenterna valt att beskriva samt vilka faktorer som sattes i fokus inför ett kommande besök på Universeum. Vid en första genomläsning visade det sig att de flesta studenterna skrivit utifrån ett undervisningsperspektiv, d.v.s. med tanke på att en lärare skulle kunna besöka Universeum med sina eleverna inom ramen för undervisning.

Språkliga uttryckssätt

I studenternas texter fanns en påfallande stor likhet i sättet att uttrycka sig. I nästan samtliga fall utgjordes rapporterna av mer eller mindre sakliga beskrivningar av värderande karaktär:

Jag hyser inget tvivel om att Universeum kommer att utvecklas till ett utmärkt vetenskapscenter. Rent materiellt finns stora förutsättningar och en enorm entusiasm från personal och initiativtagare, vilken jag misstänker inte riktigt

⁵⁶ Sträng, 2002.

kommer till sin rätt. Det är ganska tydligt att projektpengarna räckte till att uppföra själva byggnaden och nästan inte något därutöver.

I flera studenters texter fanns även jämförelser mellan olika vetenskapscentrum som t.ex. München och Paris samt mellan olika avdelning på Universeum i Göteborg. Undantag från detta sätt att uttrycka sig återfanns i princip endast hos en student som besökte Universeum för första gången. Texten bestod där till stor del av reflektioner över vad som fanns i utställningarna, egna frågeställningar och känslor i samband med skilda upplevelser under besöket.

Det var mycket intressant att besöka Universeum. Jag har tidigare bara hört berättas om vad som finns av vänner och kolleger som varit där. Till att börja med så är byggnaden i sig mycket speciell. Jag undrar t.ex. över hur man lyckas bygga ett så enormt överhäng i entrén? Efterhand dök även andra frågor upp t.ex. varför de enorma akvarierna inte finns i bottenplanet utan svävar upp på tredje våningen?

Ett undervisnings – eller lärarperspektiv

De flesta studenternas texter uppfattar jag som lärarcentrerade. Med det menar jag att framställningarna utgår ifrån ett lärarperspektiv. Avdelningarnas eller utställningarnas innehåll, i form av föremål och modeller, beskrivs och bedöms med tanke dess relevans för elever i undervisningssituationer. Det är vidare läraren som avgör om innehållet passar in i deras undervisning. Dessutom finns uttryck för att elevernas intellektuella utveckling, begränsar elevernas mottaglighet för innehåll i utställningar och modeller, vilket följande citat visar prov på:

Slutligen vill jag nog säga att det är väldigt grötigt mellan sakerna och det finns ingen plats för en lärare att samla klassen och föra en diskussion kring många av sakerna. Flera saker vet man inte riktigt vad de skall fylla för funktion ögonen grötas ihop och man vet inte vad man skall titta på. Jag har idag gjort två besök och jag förstår mig inte vad vissa saker skall ge eller hur de fungerar. Mer underhåll på utrustningen, bättre kvalitet och bättre plats. Hellre kvalité än kvantitet.

Nya frågor väcks naturligtvis, men jag tror att dessa barn i nioårsåldern, generellt sett inte har kommit så långt att de direkt funderar kring vad som ligger bakom den teknik de kommer i kontakt med.

Lärande på Universeum

Studenterna uttrycker sig också om hur elever kan lära sig under besök på Universeum. Även här vill jag använda termen lärarperspektiv om studenternas sätt att uttrycka sig. Det handlar om metodanvisningar, förhållningssätt som är lämpliga samt aspekter av kommunikation. Lämpliga metoder att använda i

samband med besök på Universeum anser studenterna vara experiment, temaarbeten och ämnesövergripande projekt. De uttrycker vidare en rad didaktiska anvisningar till hur eleverna behöver möta innehållet på Universeum. Det handlar om att: kunna läsa instruktioner, betrakta bilder med tydlig information, få möta verklighetstroga modeller och först få se helheter och sedan gå in i detaljer. En student skriver att det främst handlar om att få "Testa det man redan känner igen från skolan".

I studenternas texter tydliggörs även vikten av att eleverna behöver få utmanande frågor, att lärare skall fånga upp och besvara elevernas frågor samt att eleverna skall berätta om det de ser under besöket.

Inför ett kommande besök

I studenternas, de blivande tekniklärarnas, texter efterfrågas uttryckligen ett antal betydelsefulla moment för att kunna förverkliga ett samarbete mellan Universeum och skolan eller som skulle kunna gynna undervisning knuten till Universeum. Det handlar om tydligare koppling av innehållet mellan miljöerna eller de skilda avdelningarna, tydligare information och struktur samt större möjlighet till elevdeltagande i de utställningar som finns idag. Nedanstående presentation visar i punktform ett antal sådana faktorer.

- En röd tråd att följa genom hela Universeum
- Bättre upplevelse, dvs. förnimmelse av själva känslan i fjällvärlden, som ökade sinnesupplevelse i form av fågelsång, dofter etc.
- Större anknytning till litteratur och konst
- Vägledning, orienteringstavlor, före ingången till varje avdelningen om vad man kan se
- Skyltar inom avdelningen om vad som sker och varför det sker
- Kuriosa fakta/data om huset akvariestorlekar, glastjocklek, vattenreningen osv.
- Längre muntliga presentationer
- Instruktionsbilder med enkla texter så att besökare (barnen) kan göra rätt
- Fler saker där eleverna själva får delta, känna skillnader, och få upplevelser av att t.ex. sväva, det finns däremot för många "hands on"⁵⁷ uppgifter

⁵⁷ Med uttrycket "hands-on" menas interaktiva moment.

När vi läser denna lista är det viktigt att komma ihåg att datan i dags dato är fem år gammal. De önskemål som uttrycks är därför med stor säkerhet inte aktuella år 2006.

Diskussion

Kapitlet inleddes med några målformuleringar ur Varumärket Universeum, vilket vi kan säga utgör Universeums ideologiska plattform. *Ideologi*⁵⁸ är ett centralt begrepp i modern politisk teori, kunskaps sociologi och idéhistoria. En ideologi, kan i denna mening betraktas som en mer eller mindre sammanhängande enhet som innehåller antaganden om hur ”verkligheten” på Universeum med dess specifika värderingar och handlingsmönster är till sin natur. Men ideologin kan även betraktas som Universeums syn på samarbetet mellan skola och Universeum, på ett mer övergripande plan.

Flera forskningsstudier⁵⁹ riktade mot elevens lärande på vetenskapscentrum ur ett skolperspektiv kommer fram till att samarbetet mellan vetenskapscentrum och skola knuten till forskning skulle kunna ha utvecklande effekt på båda institutionerna. I en svensk studie efterfrågar Axelsson⁶⁰ i första hand fördjupad kunskap, om bland annat utbildnings sociologiska frågor, för att få till stånd ett sådant utökat samarbete. Det kan röra sig om områden som elevers beteende i grupp, om miljöns betydelse för elevernas beteende, och vilken ”dold läroplan” som styr den pedagogiska verksamheten under besöket. Varumärket Universeum och resultat från forskningsstudier genomförda av t.ex. Axelsson sätter olika frågor i fokus med tanke på såväl den lärande som på miljön för lärande.

Ett intressant perspektiv i sammanhanget är elevernas ideologi om samarbetet mellan skola och Universeum. I detta kapitel har tidigare presenterats hur gymnasieelever och blivande teknicklärare beskrivit sina besök på Universeum. Gymnasieeleverna och studenterna får i denna diskussion representera olika besöksgrupper på Universeum, dels elever och dels lärare knutna till skolans verksamhet. I resultatdelarna presenterades även gruppernas olika sätt att uttrycka sig om sina förväntningar inför ett fiktivt kommande besök på Universeum. Här kan vi finna uttryck av ideologisk karaktär om samarbete mellan skola och vetenskapscentrum, i båda fallen utifrån den lärandes perspektiv.

⁵⁸ Definitionen hämtad ur Nationalencyklopedin.

⁵⁹ Johnson, 2005.

⁶⁰ Axelsson, 1997.

Vilka synsätt om samarbete med Universeum kan då skönjas hos:

- gymnasieelever som går sista året på NV programmet
- blivande tekniklärare som går en 40 poängs teknikkurs vid Göteborgs universitet.

Vid genomläsningar, analyser och sammanställningar av skrivna texter från gymnasieeleverna och lärarna (de blivande tekniklärarna) visade det sig att ett antal ideologiskt intressanta begrepp kunde utkristalliseras. Begreppen kategoriseras under rubrikerna: synen på lärande, synen på den lärande människan, synen på miljön för lärandet och synen på kunskap.

Synen på lärande

Med synen på lärande menas ord och begrepp som kan kopplas till lärandet som aktivitet eller process i relation till omgivningen, i det här fallet Universeum.

Hos gymnasieeleverna kan två skilda synsätt på lärande identifieras. Det ena synsättet omnämns i samband med att de nästa gång skulle besöka Universeum privat. Det förknippas med de levande miljöerna på Universeum och anger att omgivningen är betydelsefull. När miljön kännetecknas av en *underhållande atmosfär* påverkar den individen till att utveckla *nyfikenhet* vilket i sig utgör grunden för lärande. Vidare framkommer att det individuella *intresset* liksom *individens delaktighet* påverkar lärandet. I lärargruppen kan denna syn på "privat lärande" skönjas hos endast en person, som besöker Universeum för första gången.

Det andra synsättet, ett "undervisningslärande" nämns i samband med de experimenterande miljöerna eller främst ämnet fysik. Det associeras i stort sett med hur undervisning i naturvetenskap, klassiskt⁶¹ sett, är upplagd.

Svaren från lärarna innehåller i stort sett inga begrepp som explicit kan kopplas samman med lärande. Nio av tio rapporter skrivs, enligt min mening, utifrån ett lärarperspektiv som främst tar i beaktande hur undervisning och lektioner metodiskt skall genomföras på Universeum. Bakomliggande implicita synsätt på lärande vilka leder fram till de metodiska valen uttrycks däremot inte i texterna.

⁶¹ Med begreppet *klassisk* hänvisas till Sjöberg, 2000, kap. 11.

Synen på den lärande människan

Med den lärande människan menas den mänskliga aktivitet, agerande eller handling som förknippas med att barnet eller eleven lär sig.

Upplevelser

Gymnasieeleverna som själva främst uttrycker sig från ett elevperspektiv uttalar sig om *miljöns betydelse* för personliga *upplevelser* av naturvetenskapliga fenomen eller ämnesfält. Hos framför allt kvinnliga gymnasieelever återkommer även uttryck om *aktiva sinnen* och dess betydelse för lärandet.

I lärargruppen finns i princip endast ett par skrivna uttalanden som kan hänföras till kategorien ”den lärande människan”. I det ena fallet gäller det en person som aldrig tidigare besökt Universeum. I den texten finns bl.a. *egna frågeställningar* och *känslor* i samband med skilda *upplevelser* under besöket:

Det var mycket intressant att besöka Universeum. Jag har tidigare bara hört berättas om vad som finns av vänner och kolleger som varit där. Till att börja med så är byggnaden i sig mycket speciell. Jag undrar t.ex. över hur man lyckas bygga ett så enormt överhäng i entrén? Efterhand dök även andra frågor upp t.ex. varför de enorma akvarierna inte finns i bottenplanet utan svävar uppe på tredje våningen?... I regnskogen har jag svårt att finna någon struktur. Det är varmt och skönt och mycket härliga ljud. Men jag ser nästan inga djur. Det blir en väldig kontrast till det man tittat på innan.

Upplevelsens betydelse för den lärande har sedan länge tillskrivits de små barnen⁶². Primärt står där det *lustfyllda lärandet*. Barnets lekfullhet och spontana nyfikenhet leder till att det får syn på fenomen i omvärlden. Vuxna och barn behöver tillsammans uppmärksamma det barnet uttryckt som meningsfullt. Barnet behöver således utmanas att iaktta, upptäcka och föreställa sig⁶³ för att få del av *upptäckandets glädje*. Denna konkreta upplevelse eller aktiva kunskapande sker hos barnet med hela kroppen. När upplevelsen inbegrips i en kommunikativ situation är den på så sätt både social och kulturell till sin karaktär. Utifrån detta perspektiv är omvärlden således både en upplevelsevärld och en värld som barnet befinner sig i⁶⁴.

Hos flera gymnasieelever och en lärare finns skrivningar som påminner om denna upptäckandets glädje. Miljön på Universeum var så underhållande eller intressant, så spontan nyfikenhet uppstod, vilken i sig ledde till egna frågeställningar.

⁶² Merleau-Ponty, 1962.

⁶³ Johansson & Pramling Samuelsson, 2003.

⁶⁴ Johansson, 1999.

En av gymnasieeleverna uttrycker i klara ordalag sin syn på vilka faktorer som är betydelsefulla för den lärande människan:

När man får vara delaktig i undervisningen lär man sig mycket och kunskapen sitter kvar. Vi fick både se på allt, lyssna på vad personalen berättade, och dessutom själva utföra de olika projekten, vilket gjorde att alla sinnen var aktiverade.

Kommunikation

Som framgår av citatet ovan uttrycker gymnasieelever sig också om kommunikationen mellan dem själva och personalen på Universeum. En lärare skriver att de *söker svar och får hjälp* via information eller lyssnar på vad personalen berättar.

Kommunikationens betydelse, vilken framförallt beskrivs hos några gymnasieelever, är i synnerhet primär i ett sociokulturellt synsätt. Där betraktas människans upplevelse som ett interagerande med omgivningen⁶⁵. Genom kommunikation med andra människor blir individen delaktig i kunskaper och färdigheter som finns om samhället och i samhället. Det är t.ex. när ett barn hör vad andra talar om, och hur de återger sin syn på världen runt omkring, som barnet blir medvetet om vad som är intressant och värdefullt att uppmärksamma. På så sätt får de hjälp med att urskilja vad som är speciellt intressant ur den ofantligt stora mängd iakttagelser som man kan göra i varje situation. Eftersom denna kommunikation knuten till lärandeprocesser ständigt pågår i en människas liv kan man säga att barnet på så sätt föds in i interaktiva och kommunikativa förlopp som redan pågår. I dessa förlopp finns perspektiv, synsätt och förhållningssätt till omvärlden redan inbyggda. Att leva innebär således en ständigt pågående lärandeprocess, ett livslångt lärande, ett begrepp som myntats i vår tid.

Utvecklingsnivå

I det andra fallet uttrycker en lärare en farhåga för att de frågor som väcks hos individen vid besöket på Universeum begränsas av barnets utvecklingsnivå.

Nya frågor väcks naturligtvis, men jag tror att dessa barn i nioårsåldern, generellt sett inte har kommit så långt att de direkt funderar kring vad som ligger bakom den teknik de kommer i kontakt med.

I den pedagogiska verksamheten i både förskola och skola kan vi fortfarande höra uttryck som: ”barnet är inte tillräckligt *moget* för att...”. Lärarens uttryck

⁶⁵ Säljö, 2000.

att barn i nioårsåldern, generellt sett inte har kommit så långt, underförstått i sin utveckling, att de direkt funderar, kan möjligen härledas till en syn på lärande som är beroende av barnets biologiska utvecklingsnivå⁶⁶ d.v.s. att barnet ifråga befinner sig på en mognadsnivå där de ännu inte kan förstå abstraktioner.

Den sociala samverkan är idag en viktig faktor även inom ett konstruktivistiskt synsätt⁶⁷ på den lärande människan. Människan utvecklas inte av sig själv bara genom att tiden går. Miljön utgör hela tiden en nödvändig förutsättning för utvecklingen. När ett litet barn lär sig (eller utvecklas som Piaget skulle ha sagt) sker det något både i barnets intellekt och i den yttre miljön. Detta sker främst genom att barnet gör något i samverkan med någon.

Variation

Ur ett annat perspektiv kan man säga att gymnasieeleven skriver att lärandet är beroende av variation i form av egen delaktighet, synintryck, mänskliga beskrivningar och eget praktiskt provande. Variationens betydelse för lärandet är fundamental när grunden för individens lärande kopplas samman med ”lära sig erfara” på ett nytt sätt⁶⁸. Vi kan säga att eleven ifråga blev medveten om olika aspekter av samma fenomen. När vi möter en ny situation får den innebörd för oss när olika aspekter visar på varierade dimensioner av situationen ifråga.

Synen på Universeum som en miljö för lärande

Med miljön för lärande menas i detta sammanhang hur interiörerna i form av entrén, utställningar, montrar och tematiska miljöer beskrivs.

Båda grupperna har i stor omfattning uttryckt sig om lärandemiljön i sina texter, generellt sett, dock på olika sätt. Gymnasieeleverna använder till största delen av positiva formuleringar som *inbjudande*, med *trovärdiga* och *realistiska* modeller och miljöer. Följande citat ger exempel på detta:

Vad vi hört om *detta ställe*, så ska det vara väldigt påkostat, och det märktes verkligen när man kom in i själva huvudentrén. Mycket glas, och väldigt fräscht överallt, vilket gjorde att man verkligen kände att man kan tänka sig att komma tillbaka.

När man gick igenom *sektion till sektion* så kändes det som om man fick ett trovärdigt intryck av världens olika klimat och djurliv. De hade även gjort det hela mycket realistiskt med både klimat och miljöer.

⁶⁶ Piaget, 2000.

⁶⁷ Leach & Scott, 2003.

⁶⁸ Carlgren & Marton, 2002.

Det var mycket välgjort och exklusivt och man levde sig in bland djuren i *djungeln*. Man blev faktiskt nästan lite rädd när en tam fågel sittande på ett staket plötsligt bara var en meter ifrån.

Det var bra visat hur olika *delar av världens miljöer* skiljer sig från varandra. Från det kalla Lappland i norr, med lite gråaktiga fiskar till den varma regnskogen med ett mera varierat djurslag.

Citaten ger också prov på att gymnasieeleverna så att säga är mentalt närvarande i den miljö som utgörs av Universeums olika avdelningar i stunden för besöket. De uttrycker sig i första hand om det som de direkt ser, hör och känner. Detta närmast personliga förhållningssätt till den lärande miljön på Universeum återfinns inte i lärarnas beskrivningar. De uttrycker sig istället i konstruktivt kritiska ordalag om organisatoriska problem som belysning vid akvarierna, avsaknad av informationstavlor, struktur och "röda trådar" i utställningar och miljöer. Följande citat ger exempel på detta förhållningssätt:

Akvariedelen var mycket fin och imponerande med många olika sorters fiskar. Belysningen i akvarium delen alldeles för dålig, när du skulle läsa en skylt så ställer du dig framför skylten för att läsa och då har du belysningen i ryggen *skuggar det hela så man ser ingenting*.

Om man har syfte att förmedla all den kunskap som finns i huset *behövs orienteringstavlor*. Jag saknade också lite kuriosa runt bygget och akvariestorlekar, glastjocklek, vattenreningen osv.

I regnskogen har jag svårt att finna någon struktur. Det är varmt och skönt och mycket härliga ljud. Man jag ser nästan inga djur. Det blir en väldig kontrast till det man tittat på innan.

Det behövs en röd tråd att följa genom hela Universeum, bättre upplevelse, dvs. förnimmelse av själva känslan i fjällvärlden, som ökade sinnesupplevelse i form av fågelsång, dofter etc., och anknytning till litteratur och konst.

Lärarna ger också anvisningar om hur eleverna skall behöva agera för att lära sig i denna miljö. De skall läsa instruktioner, betrakta bilder med tydlig information, möta verklighetstroga modeller, först få se helheter och sedan gå in i detaljer så att de kan "testa det man redan känner igen från skolan."

Detta kritiska förhållningssätt förekommer i mer nyanserad form och i liten skala hos endast ett par gymnasieelever. De uttrycker sig om att experiment är för enkla för deras vid- kommande och att miljön kan kännas förvirrande men snarare på ett positivt sätt.

Vi tyckte att experimentavdelningarna inte var särskilt överväldigande. Experimenten var möjligtvis välplanerade men de riktades snarare mot yngre ungdomar eller mot ungdomar som inte går naturvetenskapliga linjen.

Vi hade hört en hel del om stället men ingen av oss hade väl egentligen en klar bild över vad det verkligen var. När vi väl kom dit blev vi mycket fascinerade och förvånade på samma gång, det var nog inte riktigt så här vi hade tänkt oss.

Samtliga beskrivningar har skrivits efter det att deltagarna (gymnasieelever och blivande tekniklärare) har besökt Universeum som en del i sin egen undervisningspraktik. Ingen av svaren antyder heller att de skrivs i rollen som privatperson. Vid jämförelser mellan svaren från de båda grupperna kvarstår en klar skillnad. De allra flesta gymnasieeleverna uttrycker sig i övergripande positiva termer medan de blivande tekniklärarna och enstaka gymnasieelever påpekar detaljer i miljöerna i en konstruktivt kritisk anda. För att möjligen finna någon förklaring till detta fenomen på gruppnivå skulle vi kunna säga att de olika grupperna utgår ifrån olika perspektiv, kopplade till deras egen omgivning, när de uttrycker sig om Universeum. Gymnasieelevers synsätt kan tyda på att de utgår ifrån att de själva är lärande, dvs. ett elevperspektiv. När de skriver om besöket inom ramen för ämnet svenska, ger de också i hög grad uttryck för hur de under besöket blivit engagerade och entusiasmerade av de uppbyggda miljöernas realistiska inslag.

Ett par av gymnasieeleverna och de allra flesta blivande tekniklärare, som även de under själva besöket är lärande eller studerande, ger inte uttryck för detta engagemang utan intar ett kritiskt utgångsläge, ett slags distanserat utvärderingsperspektiv. Gymnasieeleverna ifråga jämför sannolikt med hur klassrumsmiljön ser ut och innehållet är strukturerat i den naturvetenskapliga undervisningen på gymnasieskolan. De blivande tekniklärarna som går en utbildning om 40 p i teknikdidaktik utgår möjligen från ett ”didaktiskt mönstergillt” lärarperspektiv. Jag finner att de blivande tekniklärarna ger åtskilliga flera exempel på vad som fattas för att undervisning skall kunna bedrivas på ett adekvat sätt på Universeum.

I ett sociokulturellt perspektiv hänger individens sätt att uppfatta och agera intimt samman med sociala och kulturella mönster i den egna omgivningens praktik. Utgångspunkten är att redskap av såväl fysisk som intellektuell karaktär förmedlar verkligheten för människan i konkreta sociala situationer⁶⁹. Begreppsligt benämns sociala praktiker inom denna teoretiska ansats för *diskurser*. Begreppet diskurs innebär språkliga sammanhang där utsagor får mening och begränsning gentemot omvärlden. En diskursiv praktik utkristalliseras därmed inte bara genom det språkbruk som används av människorna som är del av praktiken eller på sätten att tala och kommunicera

⁶⁹ Goodwin, 1981; Lave & Wenger, 1991; Nelson, 1996.

utan även på sätten att agera och förhålla sig till olika slags regler eller lagar⁷⁰. Utmärkande för en social praktik är att där kan det förekomma kommunikativa regler som inte gäller på andra ställen. Ur de presenterade svaren kan vi också skönja beskrivningar som visar mer eller mindre tydliga drag av bakomliggande tänkta diskursiva praktiker.

Att det just är besökare ur gruppen blivande teknicklärare och elever som går naturvetenskapligt program på gymnasiet, som så tydligt uttrycker vad som felas i Universeum är troligen ingen tillfällighet. Naturvetenskaplig undervisning med betoning på de experimentella ämnena fysik och kemi samt teknikundervisning organiseras i hög utifrån konstruktivistiska teorier⁷¹. Den pedagogiskt ordnade undervisningsmiljön utgör en förutsättning för att kunna påverka elevens mentala utveckling mot allt större abstraktionsförmåga och större teoretisk insikt. Syftet är att få eleven att byta sina vardagsuppfattningar mot vetenskapligt mer korrekta.⁷² Motsvarande gäller troligen för de blivande teknicklärarna. I sin utbildning möter de ämnesdidaktisk kunskap ur ett lärarperspektiv. De lär sig, med grund i ämnesdidaktisk forskning, hur miljöer för lärande i teknik skall organiseras med avseende på de didaktiska frågorna vad, hur, varför, när och för vem.⁷³ Det är alltså möjligt för besökare ur dessa grupper att jämföra miljön på Universeum med den som gäller för ”en god undervisningsmiljö i skolan”. När inte miljön är organiserad efter dessa premisser tar lärarna utgångspunkt i sina ämnesdidaktiska kunskaper och beskrivningarna av besöket får karaktären av en utvärdering med fokus på kritisk granskning.

Synen på kunskap

Betydelsefulla interagerande komponenter för organiserat lärande är människan, miljön och innehållet i lärandesituationen.⁷⁴ Därför är det på sin plats att avsluta diskussionen om besökares utsagor om Universeum med synen på kunskap/innehåll och i detta fall främst av naturvetenskaplig karaktär. De flesta gymnasieelever och lärare har besökt de levande miljöerna. I sina texter har de i allmänna positiva termer skrivit om både allmän kunskap och om kunskap i naturvetenskap. Gymnasieeleverna skriver om sina besök inom ramen för svenskämnet vilket är viktigt att komma ihåg i detta sammanhang. Troligen är det orsaken till att endast ett par elever har nämnt rent ämnesteoretiska aspekter

⁷⁰ Edwards & Mercer, 1987.

⁷¹ Sjöberg, 2000.

⁷² Andersson, 2001.

⁷³ Sjöberg, 2000.

⁷⁴ Alexandersson, 1994.

av naturvetenskaplig kunskap. I båda fallen uttrycks en kritisk syn på nivån på den kunskap som förmedlas via information eller experiment. Följande citat är hämtade ur dessa gymnasieelevers texter.

Besöket på Universeum var, om än inte överdrivet lärorikt, i alla fall intressant. Det är enkelt att förstå att det inte är så lätt att lägga informationsnivån på ett läge som både tilltalar elever i grundskola och gymnasieelever.

Vi tyckte att experimentavdelningen inte var särskilt överväldigande. Experimenten var möjligtvis välplanerade med de riktades snarare mot yngre ungdomar eller mot ungdomar som inte går den naturvetenskapliga linjen.... De flesta experiment var dock ointressanta och ganska enkla.

Många blivande tekniklärare uttrycker sig endast allmänt om det innehåll som finns på Universeum. I deras texter finns i huvudsak uttryck om metoder, medan bakomliggande kunskapssyn som kan förknippas med metoderna saknas. De ger på så sätt i princip endast råd om vad som behöver förändras på Universeum för att samarbetet med skolorna skall kunna ökas.

Slutord

Det övergripande syftet med detta kapitel var att sätta fokus på hur miljön på Universeum kan sägas påverka eller interagera med besökarna, representerade av grupperna gymnasieelever och lärare (blivande tekniklärare) under deras besök på Universeum. Utgångspunkten var besökarnas egna skrivna utsagor. Som framgår av de presenterade resultaten och diskussionen tycks besökarens perspektiv i form av personliga upplevelser, engagemang och intresse vara oerhört viktiga faktorer för besökets utfall.

När gymnasieeleverna uttrycker sig som om de vore på privata besök eller utifrån ett elevperspektiv, formulerar de sig om lärande, innehåll och kunskap i miljöerna som om de vore upplevelser i verkligheten, här och nu. Det finns här en samstämmighet med de ideologiska uttrycken i Varumärket Universeum som talar om att besök skall leda till bestående och lustfyllda intryck och lust att komma tillbaka för nya, roliga och spännande upplevelser. Gymnasieelevernas texter visar prov på lärande av just det slag som Universeums ideologiska koncept förutser. Från resultatet minns vi den gymnasieelev som skrev att besöket var så underhållande att hon genast blev nyfiken på saker och ting, vilket ledde till att hon mer än gärna sökte svar på sina frågor. Utifrån detta perspektiv vågar jag påstå att besökaren interagerar med miljön på Universeum

på ett till synes mycket positivt sätt med tanke på det fördjupade samarbete mellan skola och vetenskapscentrum som flera forskningsstudier⁷⁵ anger.

När de blivande tekniklärarna ger sig till tolk för lärare som planerar undervisning på Universeum, utifrån skolans premisser och med skolans innehåll och metoder, tar de distans till "verkligheten" på Universeum och uttrycker sig i konstruktivt kritiska termer. De sätter i hög grad fokus på skolans metoder för lärande och inte själva kärnan för lärandet, den naturvetenskapliga och tekniska kunskapen som den gestaltas på vetenskapscentrum. Som angivits tidigare har Axelsson⁷⁶ i första hand efterfrågat fördjupad kunskap om bland annat vilken "dold läroplan" som styr den pedagogiska verksamheten under besöket för att få till stånd ett utökat samarbete mellan skolan och vetenskapscentrum. De blivande tekniklärarna har i sina skrivna utsagor angivit ett antal faktorer som jag i mina analyser och problematiseringar har härlett till en "god undervisningsmiljö i skolan" utifrån ett specifikt didaktiskt perspektiv. Frågan är i detta sammanhang om ett förutbestämt synsätt på miljöns utformning kan fungera som en "dold läroplan"?

I Varumärket Universeum står att läsa att Universeum är en lärandemiljö som både knyter an till och skiljer sig från skolan och vardagen runt besökaren. Det är därmed, enligt min mening, inte möjligt att ensidigt betrakta miljön på Universeum från skolans nyttobetonade perspektiv. När detta sker går vi miste om betydelsen av personliga upplevelser, variationen av innehållsliga och kommunikativa aspekter som gymnasieelever framhöll som betydelsefulla för den lärande människan.

⁷⁵ Johnson, 2005.

⁷⁶ Axelsson, 1997.

BEHÅLLNING AV BESÖK PÅ UNIVERSEUM

– RESULTAT FRÅN EN ENKÄTSTUDIE

Universeum är ditt! Möt årstiderna på vattnets väg! Gör en resa inuti kroppen!

Färgsprakande reklamskyltar på bussar och spårvagnar vänder sig direkt till mig med fantasieggande och intressestimulerande uttryck. Ordalydelseerna kittlar min nyfikenhet och förväntningarna ökar i takt med att jag närmar mig själva byggnaden Universeum. Det är en torsdagsmorgon i oktober, strax före Universeum öppnar sina dörrar och utanför den stora entrén är det fullt av folk.

Åtskilliga av de väntande besökarna har det gemensamt att de, dagen till ära, för första gången i sitt liv skall besöka Universeum, Göteborgs naturvetenskapliga centrum. Jag funderar över vilka förväntningar som mina medbesökare kan tänkas ha inför sina besök, denna kylslagna morgon. Jag bestämmer mig raskt för att ta reda på mer om det och går fram och frågar några personer. Först talar jag med en ansvarig lärare för en av de hitresta skolklasserna. Hon säger att hon personligen ser fram emot besöket.

Detta besök på Universeum är någonting som jag verkligen ser fram emot. Jag har hört en hel del talas om stället men ingen av oss, från vår skola, har väl egentligen en klar bild över vad det verkligen är.

En grupp yngre elever hopas snabbt runt omkring oss när vi talar om det kommande besöket. De uttrycker nästan i munnen på varandra att det skall bli jättespännande. Någon tillägger att han vet att det finns...”jättehäftiga spindlar därinne.” Jag går fram emot ytterligare en person, som visar sig vara förälder till en av de yngre eleverna. Han är själv lärare i en gymnasieskola i en av kranskommunerna till Göteborg. Och säger att: ”Det skall bli mycket intressant att besöka Universeum. Jag har tidigare bara hört berättas om vad som finns av vänner och kolleger som varit där. ”

Han lyfter snabbt på huvudet och blickar upp mot själva husfasaden i det att han tillägger: ”Ja, och så är byggnaden i sig mycket speciell. Det är t.ex. fascinerande hur man lyckas bygga ett så enormt överhäng i entrén?”

Några mål för besök på vetenskapscentrum

De röster som kom till tals ovan visar sig på intet sätt vara specifika för lärare och elevers besök på Universeum. Många rapporter⁷⁷ visar att de flesta besökare på de olika naturvetenskapscentra som idag finns runt omkring i västvärlden, hyser stora förhoppningar om överraskande och imponerande upplevelser, vilket även i de flesta fall infrias.

Ökad tillgänglighet till naturvetenskaplig kunskap

Under flera decennier, speciellt i slutet av 1900-talet kunde vi märka en trend i det västerländska samhället. Den innebar att i utökad skala utveckla och bygga Centrum för naturvetenskap och teknik i regioner och kommuner. Med satsningar på naturvetenskapscentra följde även andra ambitioner utöver att ge besökarna spännande upplevelser. Angivna skäl var att öka allmänhetens tillgänglighet till naturvetenskaplig kunskap. Det innebar att föra samman ett utökat framtida samhällsbehov av kompetens i naturvetenskap och teknik med lärande inom dessa ämnesområden.

Ökad kunskapsutveckling i naturvetenskap för elever

Kunskapsutveckling i naturvetenskap var tidigare närmast förbehållen undervisning i skolan. Satsningar på naturvetenskapscentra utgick ifrån att kunna ge elever utökade möjligheter, utöver skolans undervisning, att lära sig naturvetenskap och teknik. Därtill fanns målsättningar att påverka elevers attityder så att de i högre grad skulle söka sig till utbildningar, med inriktningarna ifråga. Dessa mål ledde till att följande frågeställningar ständigt fanns på agendan i samband med besök på naturvetenskapscentrum:

- Vilken behållning har lärare och elever egentligen av besöket?
- Vad leder besöket till, med tanke på pedagogisk verksamhet/undervisning, utökad kunskap eller intresse för naturvetenskap/teknik?
- Lär sig eleverna verkligen något?

Dessa frågeställningar utgjorde även det övergripande syftet för den enkätstudie som genomfördes hösten 2002, och vars sammanställningar och resultat ligger till grund för detta kapitel.

⁷⁷ Många exempel finns att läsa i: Dierking & Pollock 1998.

Några forskningsstudier om besök på vetenskapscentrum

På senare tid har en stor mängd vetenskapliga forskningsansatser riktats mot lärande och kunskapsutveckling hos besökare på Centrum för naturvetenskap/teknik och naturvetenskapliga museer.⁷⁸ Dessa studier har å ena sidan riktats mot elevers och lärares upplevelser och behållning av besök som sker inom ramen för en pedagogisk verksamhet och å andra sidan gällt samhällsmedborgarens gensvar och utbyte vid privata besök.

Fokus på elevers lärande

En studie som sätter elevers lärande på vetenskapscentrum i fokus har genomförts av Axelsson.⁷⁹ Studien bygger på observationer och intervjuer av lärare och elever (skolår 2-3 och 5-6) i anslutning till skolbesök vid fyra olika naturvetenskapscentrum i Sverige. Syftet var att synliggöra om och i vilken mån besök på science center gav upphov till kunskaper och förändrade attityder till naturvetenskap och teknik hos skolelever. Resultaten gav vid handen att det var svårt att påvisa säkra tecken på lärande och attitydförändringar hos eleverna. Flertalet elever angav dock att de fått spännande upplevelser under sina besök. Även lärarna uttryckte stor uppskattning över besöken men besöken förblev i de flesta fallen isolerade företeelser från den övriga verksamheten i skolan.

Motsvarande resultat är att finna hos Broman⁸⁰. Han har även fokuserat samband mellan lärares förberedelser i samband med besök och elevers kunskapsutveckling i förhållande till besök. Resultaten visar på vissa tydliga samband mellan hög grad av förberedelse och efterarbetet av besök inom den ordinarie undervisningens ram och elevers utökade kunskapsbildning. Detta samband gäller främst för urvalet elever som redan presterar bra i skolan. Hans slutsats är att den kunskapsmässigt största behållningen av besök får elever när lärarna agerar på liknande sätt gentemot eleverna, oavsett det gäller undervisning i klassrummet eller besök på naturvetenskapscentrum. I samtliga fall är det den elevgrupp som presenterar bäst resultat i skolan som även når de bästa resultaten i samband med besök på naturvetenskapscentrum.

Samstämmiga resultat presenterar Lucas⁸¹ från ett antal fallstudier, där han följde lärares för och efterarbete inför besök med sina klasser på ett science centrum. Han utgick ifrån att betrakta besöket som en ”utvidgning av den

⁷⁸ ibid.

⁷⁹ Axelsson, 1997 och 1998. Axelsson, A. (1998).

⁸⁰ Broman, 2001.

⁸¹ Lucas, 2000.

formella undervisningen i skolan”. Lucas hävdar att ett samarbete mellan lärare och guider, enligt de villkor som gäller för skolans undervisning, betydligt skulle höja kvaliteten på besöket. Efter att ha dragit liknande slutsatser som Lucas formulerar ännu en forskare, Bitgood ⁸², ett antal punkter eller närmast en arbetsordning, som lärare kan följa i samband med besök på museer och naturvetenskapscentrum. Några av punkterna ser ut som följer:

- Integrera besöket i den lokala kursplanen,
- utvärdera elevers intresse, förmåga och tidigare erfarenheter före besöket,
- förbered eleverna genom ändamålsenliga repetitioner i klassrummet,
- utforma aktiviteter så att den nya miljön och dess möjligheter kan utnyttjas på bästa sätt och
- planera allt i detalj så att disciplinproblem undviks.

Fokus på relationen mellan undervisning – underhållning

I en omfattande studie av Shulman⁸³ lades framförallt fokus vid relationen mellan graden av undervisning respektive underhållning vid besök på vetenskapscentrum. Såväl barn som vuxna observerades under deras besök på flera olika vetenskapscentrum. Resultatet visade att båda dessa besökargrupper hade till synes uppenbara glädjefulla upplevelser. Men Shulman ställer vidare frågan om eleverna verkligen lär sig någonting? (*But do they learn anything?*) och framhåller att det tycks råda rivalitet mellan hur människan agerar, lyssnar, talar etc. när det sker inom ramen för undervisning (education) och hur hon uppträder i samband underhållning (entertainment). Shulman argumenterar för att det finns en uppenbar risk att betydelsefulla specifika faktorer för undervisning försvinner i samband med att graden av underhållning är alltför hög.

En forskargrupp⁸⁴ följde omkring trettio elevgrupper (skolår 2-8) när de gick en guidad tur på ett naturhistoriskt museum. Guidningen var didaktiskt upplagt men skiljde sig från väsentliga delar av en naturvetenskaplig undervisning. Vid intervjuer med eleverna efter besöket visade det sig att de var mycket nöjda med besöket men att de i låg grad hade utvecklat naturvetenskaplig kunskap.

Det finns dock forskare som har avvikande meningar om att undervisning och underhållning står i motsatsförhållande till varandra när det gäller elevers

⁸² Bitgood, 1991.

⁸³ Shulman, 1987.

⁸⁴ Cox-Peterson, Marsh; Kisiel & Melber, 2003.

lärande. Tulley och Lucas⁸⁵. argumenterar för att verksamheter som planerats och vuxit fram i miljöer på vetenskapscentrum verkligen har intentionen att förena undervisning och underhållning. Deras teoretiska ståndpunkter är i motsats till Shulman och Cox-Peterson et.al. att, underhållning kan ge eleverna sådana variationer av erfarenheter att dessa istället kan bidra till förståelse av fenomen på ett komplext flerdimensionellt (multidimensionellt) plan.

Fokus på interaktion mellan underhållning – lärande

Även Stevenson⁸⁶ betraktar underhållning och lärande som två interagerande och samverkande företeelser. Utifrån sina studier, knutna till science museum i London, anser Stevenson att underhållande experiment snarare stärker lärandet. Genom att designa experiment och interaktiva moment inom ramen för teknologi kan besökarna lära sig utan att vara direkt medvetna om att de verkligen lär sig.

Olika fokus ger olika synsätt på vetenskapscentrums roll för lärande

Den stora flora av vetenskapliga studier, som idag växer fram om vetenskapscentrums roll för den besökande elevens lärande, utgår såväl ifrån olika vetenskapliga synsätt som sätter olika faktorer i fokus. Med dessa få nedslag vill jag visa att det är viktigt att vara medveten om sambanden mellan studiernas fokus och de resultat som presenteras. Resultaten kan inte sägas vara generella utan behöver alltså betraktas utifrån de perspektiv utifrån vilka studierna genomförts. De olika forskningsresultaten kan på så sätt ge oss såväl en vidgad som fördjupad syn och olika aspekter på *vetenskapscentrums roll för lärande*.

Vetenskapscentrum och skolan är två skilda verksamheter där kunskap presenteras på olika sätt och mötet mellan eleven och kunskapen sker på olika villkor. Några av studierna har överfört villkor för verksamhet i skolans miljö till besöket på vetenskapscentrum. Andra har jämfört underhållande och undervisande delar av verksamhet på vetenskapscentrum i relation till elevens lärande. Några viktiga frågeställningar utkristalliseras ur de presenterade ansatserna. Kan vi å ena sidan anta att vetenskapscentrum är en såväl underhållande som undervisande miljö för alla? Menar vi, å andra sidan, att skolan helt saknar den underhållande faktorn?

⁸⁵ Tulley & Lucas, 1991.

⁸⁶ Stevenson, 1991.

Det är givetvis mycket angeläget att vi skaffar oss ytterligare kunskap om relationer mellan elevers besök på naturvetenskapscentrum och elevers lärande. Det är dock angeläget att vi definierar både begreppet undervisning och lärande i en vidare mening och inte i första hand relaterar det till aktuella styrdokument och dess målformuleringar. Ett sätt att uttrycka oss kan vara att tala om elevers och lärares *behållning* av besök. Begreppet behållning står för både nytta och resultat, förtjänst och kvarstående värde och kan på så sätt inbegripa både underhållande och undervisande aspekter av besöket.

Enkätstudiens framväxt och syfte

Elevers och lärares behållning av besök på Universeum blev arbetsnamnet på ett av de projekt som inleddes hösten 2001. Syftet med denna del av projektet, som skulle genomföras som en enkätstudie var att få kunskap om, lärares och elevers behållning, i form av upplevelser och erfarenheter från besök på Universeum. Planeringsarbetet inleddes med en pilotstudie. Pilotstudiens syfte var därutöver att få en fördjupad kännedom om lärares för- och efterarbete vid skolbesök med sina klasser på Universeum. Resultaten från pilotstudien skulle ge underlag för utarbetande av både elev och lärarenkäter till huvudstudien.

Pilotstudien

Vid den aktuella tiden, hösten 2001, deltog Ulrikaskolan i Ulricehamn i samarbete med bl.a. Göteborgs universitet i ett utvecklingsprojekt⁸⁷ gällande naturvetenskaplig undervisning. Medel för projektet erhöles från Skolverket. Samtliga lärare var involverade i olika aktiviteter som handledningar, litteraturläsning och föreläsningar. Det övergripande syftet var att lärarna skulle utveckla större medvetenhet om sin egen undervisning i naturvetenskap. Under projektets gång blev lärarna alltmer införstådda med behovet av att söka kunskap om varje elevs egen kunskapsutveckling för att kunna organisera en god undervisning. De arbetade också med många olika metoder och modeller som temaarbeten, diagnoser och samtal för att följa de enskilda eleverna och deras lärandeprocesser. Vid kontakt med lärarna via skolledningen på Ulrikaskolan visade det sig att lärare och elever på grundskolans mellanliggande årskurser var intresserade att delta i en pilotstudie. I början av september 2001 informerades de aktuella lärarna om planen för uppdraget och ombads att boka besök på Universeum under september och oktober månader. De fick helt fria att lägga upp undervisningen vari besöket ingick. Alla moment skulle däremot

⁸⁷ Björneloo, Landström, Pramling Samuelsson & Sträng, 2003.

dokumenteras, analyseras och redovisas. Det gällde såväl olika diagnoser och arbeten före besöket, i enlighet med valt material, själva besöket med eleverna, som arbeten och diagnos efter besöket. Vid ett uppföljningsseminarium presenterade varje lärare sina erfarenheter, val av innehåll och metoder samt deras skattning av elevernas behållning av besöket. Lärarna lämnade därtill en skriftlig dokumentation. De ombads även att ge förslag på betydelsefulla övriga frågor som uppkommit i samband med besöket.

Övergripande erfarenheter från pilotstudien

Bland de lärare som ingick i pilotstudien fanns det en föreställning om att behållning av besöket på Universeum var avhängigt ledstjärnornas möte och bemötande av eleverna.

Vidare ansåg lärarna i pilotstudien, utifrån egna erfarenheter, att det egna förhållningssättet till såväl naturvetenskap i stort som till upplevelser under det förra besöket, hade betydelse för hur förarbetet genomfördes.

I Universeums eget utarbetade material vid tillfället för pilotstudien år 2001, beskrevs olika former av planerat och strukturerat förarbete. Pilotstudien visade däremot att lärarnas förarbete varierade. Variationerna bestod i, allt från att lärare på pedagogiska grunder inte hade gjort något förarbete alls, till ambitiöst genomförda fördiagnoser och temaarbeten med innehåll knutet till det kommande besöket.

Lärarna presenterade vidare skattningar av de egna elevgruppernas behållning av besöket. Vid en jämförelse mellan dessa skattningar framkom att även själva organiserandet av guidningen, hade utslag på elevernas behållning av besöket. Det gällde både vilken tid under själva besöket som guidningen lades in och guidningens längd. Viss betydelse hade även antalet besökare som fanns samtidigt i samma rum liksom det sätt på vilket guiden mötte eleverna.

De flesta lärarna i pilotstudien hade på något sätt följt upp besöket på Universeum. Några hade gett eleverna diagnoser med öppna frågor som gällde såväl allmänna upplevelser som upplevelser kopplade till faktainhämtning under själva besöket. Andra hade mera noterat generella förändringar i elevernas kunskaper jämfört med tidigare. Flera lärare hade sammanställt elevsvaren till mycket intressanta datamaterial.

Konstruktion av enkäter

En första utprovningssversion av både lärar- och elevenkäten konstruerades utifrån de resultat och förslag som kommit från pilotstudien. Några vuxna, tillika lärare och barn, som privat besökte Universeum fick fylla i enkätfrågorna och komma med kommentarer till förbättringar och förändringar av frågornas konstruktion. Detta ledde till att redigerade versioner utarbetades. Den slutliga versionen av lärarenkäten fick slutligen 36 frågor varav flertalet bestod av ett antal delfrågor. De flesta frågorna var skattningsfrågor medan några frågor även gav möjlighet till egna kommentarer. En fråga skulle enbart besvaras med egna ord. Motsvarande redigeringsarbete genomfördes med elevenkäten. Den fick i sin slutgiltiga version 15 frågor. Många av frågorna bestod av delfrågor. Några frågor består av ja och nej frågor med följdfrågor och kommentarer. Vid de flesta frågorna skulle eleverna ta ställning till påståenden och ange i vilken grad påståenden stämde eller inte stämde med deras egna erfarenheter.

Genomförande och bearbetning av enkätsvar

Vid en datasökning i Universeums bokningsprogram i början av augusti månad 2002 kopierades samtliga bokningar som gällde temabesök av förskolor och grundskolor under månaderna september och oktober. De inbokade klasserna kom från såväl små skolor i mindre orter eller på landsbygden i Bohuslän, Halland och Västergötland som stora skolor i Göteborgsregionen. I mitten av augusti månad sändes inbjudningar till att delta i en enkätstudie ut till 119 klasser i 52 skolor med 2895 elever. Inbjudan var i form av ett missiv och en uppmaning om svar om skolan önskade eller inte önskade delta. Påminnelser sändes ut till samtliga som inte svarat i början av november. Ytterligare en kontakt togs genom att enkäter sändes ut till de kvarvarande som inte hört av sig i slutet av november. I mitten av december då insamlandet av data avslutades hade ifyllda enkäter kommit in från 44 klasser i 27 skolor med sammanlagt 1082 elever och 70 lärare. Enkätsvar kom in från 52% av de besökande skolorna, 37% av de inbjudna klasserna och 38% av samtliga elever.

För den statistiska bearbetningen av enkätsvaren användes datorprogrammet SPSS. Samtliga svar har genom framtagningskorstabeller prövats för systematiska samband. Svaren på de öppna frågorna i lärarenkäterna sammanställdes med hjälp av kvalitativa metoder⁸⁸.

⁸⁸ Holme & Solvang, 1991.

Bortfallsanalys

Vid en analys kunde bortfallet av ett antal skolor, klasser och elever förklaras. En skola med två klasser och 46 elever meddelade att de hade avbokat sitt besök. Vidare svarade sex skolor med 13 klasser och 360 elever att de ej ville delta i studien.

Vad gäller antalet elever kan en viss felaktighet skönjas vid själva inbokningsrutinen. Det visade sig nämligen att ett antal skolor bokade in elevgrupper om 30 elever även om det inte helt överensstämde med klassernas egentliga elevantal. Med samtal med några av de lärare som valt att inte delta i studien angavs flera olika skäl som:

- De hade fyllt i en enkät direkt efter besöket på Universeum och inte såg anledning till att fylla i någon mer
- Att skolorna ständigt utsätts för enkätstudier av olika slag och att detta inte är godtagbart
- Att det tar för lång tid från skolarbetet att delta i enkätstudier
- Att den kontaktperson som bokade besöket (på de större skolorna) inte kunde påta sig ansvaret att distribuera enkäter till övriga inbokade

Övriga skäl till det stora bortfallet kan antas bero på tidsdimensionen, organiserandet av studien och synen på att "bli kollad", som en lärare uttryckte sig vid telefonkontakten. Vad gäller tidsdimensionen så sändes inbjudan ut till samtliga inbokade i mitten av augusti. Det sammanföll ganska väl med skolstarten vilket var en olyckligt vald tidpunkt. Vid denna tid sänds ett stort antal reklamannonser och inbjudningar till deltagande i skiftande evenemang till skolorna samtidigt som allt skolarbete skall inledas. Angelägenhetsgraden att delta i en studie om kommande besök på Universeum var troligen i många fall ganska låg. Därtill var det ju de facto så att besöket för åtskilliga skolor låg två månader fram i tiden och måhända glömdes av.

Representativitet

En sammanställning av data hämtad från de inkomna lärarsvaren ger vid handen att det i hög grad är lärare som säger sig vara intresserade av att undervisa i naturvetenskap och teknik som nu ingår i studien. Detta ger delvis stöd för analysen av bortfallet ifråga. Samtidigt ger det en "slagsida" åt lärarstudien som därmed inte kan sägas representera den samlade lärarkåren och deras behållning av besök på Universeum.

Enkät svar har kommit in från 1082 elever. Fördelningen mellan flickor och pojkar visar sig vara mycket jämn. 513 av svaren kommer från flickor (47 %) och 525 från pojkar (49 %). Uppgifter om klasstillhörigheten är fördelad enligt skolår: 0-2 med 104 elever (10 %), 3-6 med 747 elever (69 %) och 7-9 med 155 elever (14 %). 76 elever (7 %) har inte uppgett klasstillhörighet. Indelning i skolår har gjorts för att huvudsakligen stämma överens med den verksamhet där lärarna i undersökningen sade sig undervisa. Gruppen 3-6 innehåller påtagligt fler individer än de övriga. Elevsvaren i denna grupp visar sig dock på mer detaljerad nivå vara ganska likartade, vilket kan ses som godtagbart skäl för att inte dela upp gruppen.

Eftersom det stora bortfallet inte visar sig speciellt missgynna någon ålderskategori elevbesökare, något kön eller någon skolort kan enkät svaren anses vara godtagbart representativa för elevers behållning av besök på Universeum.

Resultat från enkätstudien

På grund av det stora bortfallet är de lärare som besvarat enkäten endast till ca 25 % involverade i undervisning för de elever som ingår i studien. Inga direkta jämförelser kan därför göras mellan lärares respektive elevers svar. Därför kommer resultat från lärarenkäten respektive elevenkäten att presenteras separat.

Lärargruppen

Enkät svar har kommit in från 70 lärare, 60 kvinnliga och 10 manliga lärare. De har avgivit svar om sin grundutbildning, intresse för naturvetenskap och teknik, intresse för att undervisa i naturvetenskap och förberedelse inför besöket på Universeum. Vidare har lärarna svarat på frågor som berör deras egna föreställningar om elevers förväntningar inför besöket och om elevers behållning efter besöket samt sin syn på en mer kortsiktig behållning av besöket på Universeum både för elevernas vidkommande och utifrån sin egen lärarroll. Slutligen har de svarat på ett antal frågor som riktats mot olika omständigheter under själva besöket på Universeum.

Grundutbildning, intresse för naturvetenskap och teknik, intresse för att undervisa i naturvetenskap och förberedelse inför besöket

Av de kvinnliga lärarna har 70 % en grundutbildning riktad mot förskolan och skolår 1-7 eller motsvarande. Det är endast 22% av samtliga kvinnliga lärare som anger att de är intresserade av naturvetenskap och teknik men 50 % som

samtidigt uttryckt ett stort intresse för att undervisa i naturvetenskap. En stor del av de kvinnliga lärare i studien har med andra ord förhållandevis liten grad av naturvetenskapliga studier i sin grundutbildning och de uttrycker litet intresse för naturvetenskap och teknik. Det kan vara på sin plats att konstatera att detta inte förhindrar att de tycker att det är mycket intressant att undervisa i naturvetenskap. Vi måste då hålla i minnet att det till stor del handlar om undervisning i naturvetenskap i en vidare bemärkelse, dvs. på det sätt som naturvetenskapligt innehåll kommer till uttryck i verksamhet i förskolan eller de tidiga åren i skolan.

Den lilla grupp manliga lärare som ingår i studien har till 80 % en grundutbildning mot skolåren 1- 7 och 4-9. Det är endast en lärare som säger sig vara mycket intresserad av naturvetenskap medan 8 samtidigt uttrycker ett stort intresse för att undervisa i naturvetenskap.

Cirka 70 % av samtliga lärare med grundutbildning mot förskola och skolår 1-7 svarar att de har förberett besöket på Universeum. Det är framförallt förskollärare som säger sig ha haft använt material utarbetat på Universeum. En liten intressant notering kan göras om de lärare som har utbildning mot skolår 4-9 och gymnasieskolan. De har i högre grad än de övriga angett att de inte har förberett besöket på Universeum. En lärare skriver: ”Det fanns inte stor mottaglighet hos eleverna”. För övrigt finns det inga statistiska samband mellan grundutbildning, intresse för undervisning i naturvetenskap och om läraren har förberett besöket eller inte.

Lärares föreställningar om elevers förväntningar inför besöket och uppfyllt förväntan efter besöket

I ett antal enkätfrågor fick lärarna uppskatta elevernas förväntningar inför besöket och om de ansåg att denna förväntan hade uppfyllts efter besöket.

De största förväntningarna inför besöket, enligt lärarnas bedömningar, har eleverna på att få se djur och växter, få uppleva något spännande och ha roligt. I samtliga fall uppskattar de även att dessa förväntningar till fullo har uppfyllts.

Beträffande förväntningar om att uppleva något nytt har lärarna till viss del missbedömt elevernas förväntningar. Det sker en liten men tydlig förskjutning från antagandet att eleverna i hög grad förväntar sig att uppleva något nytt till att detta i något lägre grad har uppfyllts. Vad denna missbedömning kan bero på kan jag bara spekulera om. För detta första är uppskattningar av detta slag svåra att hantera för en lärare med tanke på att de skall uttala sig generellt om

förmodade förväntningar i en hel klass. För det andra är det svårt för en lärare att veta hela vidden av vad eleverna redan känner till och sätta detta i relation till vad de kommer att möta och uppleva på Universeum. Drygt hälften av lärarna besöker dessutom Universeum för första gången.

Slutligen kvarstår två uppskattningar där utfallet av uppfyllda förväntningar har blivit betydligt mer positivt än lärarna förmodade före besöket. Det gäller elevers förväntningar om att pröva olika försök och elevers förväntningar om att få svar på sina frågor.

Genom framtagning av korstabeller framkommer ett statistiskt signifikant samband⁸⁹ mellan grundutbildning och lärarnas skattningar av elevernas förväntningar ”att få svar på sina frågor. Sambandet förhåller sig så att lärare med grundutbildning mot förskolan har angett att de i lägre grad anser att eleverna har förväntningar på att få svar på sina frågor. Lärare med grundutbildning mot undervisning i 1-7 respektive 4-9 anser att eleverna har högre grad av förväntningar. Efter besöket kvarstår inte dessa samband. Förskollärare har i högre grad ändrat sin bedömning och anser att eleverna till viss del har fått svar på sina frågor.

Lärarnas bedömningar av kortsiktig behållning av besöket

I en serie frågor fick lärarna bedöma graden av överensstämmelse med ett antal påståenden om mer kortsiktig behållning av besöket på Universeum för eleverna och för sin egen yrkesroll.

Allra högst rankades att eleverna hade fått glädjefyllda upplevelser utan direkt koppling till naturvetenskap/teknik. Det är hela 69 % av lärarna som uttrycker sig om detta utfall. Drygt hälften av lärarna bedömer besökets betydelse i form av sinnesupplevelser som har lett till ökat elevintresse för naturvetenskap/teknik. Cirka en tredjedel av svaren anger att besöket har lett till ytterligare faktakunskaper eller ökad förståelse av naturvetenskapliga/tekniska fenomen om sådant som eleverna kände till tidigare. Ungefär lika många uttrycker att eleverna efter besöket har fler faktakunskaper eller ökad förståelse av naturvetenskapliga/tekniska fenomen om sådant som eleverna inte kände till tidigare.

Två tredjedelar av lärarna uttrycker även att de i den fortsatta undervisningen kan återknyta till elevernas erfarenheter från besöket.

⁸⁹ Enligt Signifikansprövning genom Chi-Square

Lärarnas bedömningar av förhållanden under själva besöket

Cirka 80-90 % av de lärare som besvarat enkäten och som besökte Universeum under september och oktober månad 2002 var nöjda med de förhållanden som rådde under besöket.

Antalet besökare i utställningslokalen ansågs vara lagom stort för att alla skulle kunna höra och se, tiden för guidningen lades in i besöket när de flesta eleverna var som mest alerta och guidningens längd var lagom lång i relation till elevernas ålder och intresse. Vidare bedömdes guidens språkbruk var anpassat till elevernas ålder och intresse och att guiden följde upp elevernas frågor på ett tillfredsställande sätt.

Av svaren framgår att lärarna till största delen ansåg att besöket blev som de hade förväntat sig. Av de kommentarer som lärarna gav till sina svar att besöket inte blev som de förväntade sig uppger två lärare att besöket blev trevligare än förväntat, vilket följande citat är ett exempel på:

”Det blev mycket trevligare och guiden var helt suverän med barnen.”
Bland de övriga kommentarerna uppges bland annat att:

Guidningen tog för lång tid så att det blev för lite tid över till experiment läraren hade hoppats på lite mer fakta och genomgång av bl.a. virus, bakterier och universum. Inte alla elever fick starta ”vattnets väg uppifrån” vilket var en pedagogisk miss.

Angivna skäl till att läraren besökte Universeum med sin klass den aktuella gången

Lärarna fick numrera ett antal påståenden i fallande skala från 1-5, där 1 betecknade den viktigaste orsaken. Listan nedan kan sägas vara en gemensam medeltalslista för samtliga lärare. Listan anges i rangordning från den mest betydelsefulla orsaken:

1. Besöket förväntades öka elevernas intresse för naturvetenskap/teknik.
2. Eleverna skulle få positiva upplevelser, omväxling och ha roligt
3. Besöket skulle utgöra ett komplement till undervisningen i naturvetenskap/teknik
4. Eleverna skulle få besöka ett vetenskapscentrum
5. Någon annan hade bestämt att besöket skulle genomföras

Frågor om den framtida kontakten med Universeum

Huvuddelen av besökande lärarna (84 %) anser att Universeum kan utgöra ett komplement till undervisning i naturvetenskap/teknik. Och ytterligare några, sammanlagt 87 % svarar att de kan tänka sig göra ännu ett besök på Universeum med samma elever. Nästan alla lärare (95 %) kan tänka sig att besöka Universeum med andra/framtida elevgrupper.

Universeums roll för unga människor

I form av en öppen enkätfråga fick lärarna själva formulera sin vision om betydelsen av Universeums verksamhet för barn och elever. Sammanställningarna presenteras under rubrikerna: Synen på kunskap och lärande och Synen på Universeum som en miljö för lärande. I vissa fall anges inom parentes den verksamhet som lärarna ifråga arbetar inom vid tidpunkten för enkätstudien.

Synen på kunskap och lärande

En viss skillnad kan märkas i sättet att uttrycka sig om kunskap mellan de olika lärarkategorierna. Förskollärarna skriver i allmänhet om *konkret kunskapsinhämtande* och "Att med *många sinnen*, känna, pröva, upptäcka och uppleva".

1-7 lärarna talar i högre grad än andra om att Universeum kan verka som en *inspirationskälla* och till att locka eleverna att *vilja veta mer* om naturvetenskaplig kunskap. Här förekommer även skrivningar som anger att besök på Universeum kan... "befästa undervisningen som till stor del är *teoretisk i skolan* (1-7). Några lärare uttrycker att det är viktigt att innehållet i skolan och det område man besöker på Universeum *passar in*. "Vi är precis i början av arbetet med regnskogen och materialet passade ännu inte in."

Någon annan skriver också att det är olyckligt om guidningen visar sig genomföras på ett innehållsligt fält som läraren inte förberett. En lärare betraktar Universeum som lämpligt för temaläsning och att det då vore lämpligt med många återkommande besök.

"Det vore önskvärt att få göra ofta återkommande besök i samband med 'temaläsning' inte som nu 'trycka in' allt på en dag."

I gruppen 4-9 lärare anger de flesta att de besökt "biologiska bitar" på Universeum (Regnskogen, Akvariet och Vattnets väg) och det där är "*lätt att se*

innehållsliga samband". En lärare uttrycker att han ser sig kunna knyta an i sin undervisning till många innehållsliga aspekter och dimensioner.

"Jag hoppas att tankar till ett nytt intresse för naturvetenskap och teknik ska väckas, det ska vara ett avbrott i den dagliga skolverksamheten som jag sedan kan knyta an till inom många områden i skolan."

Gruppen gymnasielärare, har i högre grad besökt samtliga avdelningar på Universeum än de övriga grupperna. Förutom att lärarna nämner direkt innehållsliga områden som: naturens betydelse, människokroppens funktioner, hur kroppen reagerar och planeter, uttrycker de sig allmänt och övergripande om kunskap i naturvetenskap eller teknik.

Under analysarbetets gång har jag gjort en intressant notering. Den gäller samtliga lärares likartade utgångspunkt i "*verkligheten*", d.v.s. ett kunskapligt utgångsläge i "att se hur saker och natur fungerar, hur vi har det i verkligheten". Liknande uttalande finns hos flera gymnasielärare, vilket följande citat anger: "Att få unga människor att förstå samband i vår verklighet på ett roligt och stimulerande sätt".

Synen på Universeum som en miljö för lärande

Lärarna har uttrycks sin syn på Universeum som miljö för lärande på många olika talande och målande sätt. För att framhäva de olika rollerna som miljön tillskrivs presenteras svaren under olika kategorier.

Konkretion av verkligheten

Universeum beskrivs som en konkretion av verkligheten (fö). I svaren anges att barnen möter verkligheten med dess djur och skilda naturtyper som att möta djuren i verkligheten, se vad som händer på vattnets väg och se hur ser det ut under ytan. Universeum utgörs helt enkelt av verkligheten, inte av modeller eller olika aspekter av densamma. Inga andra angivelser om miljön återfinns hos denna lärarkategori.

Komplement till skolan

Miljön på Universeum inbjuder till att pröva sådant som är omöjligt i skolan. En lärare uttrycker sig i termer av "leka laborativt eller laborera lekfullt" (1-7). Miljön är ett utmärkt 'lärorum' att gå till (4-9) och framförallt ett ställe där man kan passa på att arbeta praktiskt (4-9). På Universeum får eleverna tillfälle att själv experimentera på andra sätt än de kan göra i skolan (4-9). "Tema med bra

ledstjärnor och undervisning är bra komplement till upplevelsen” (1-7). Lärarna uttrycker sig om miljön som en möjlig källa till hjälp för egen del: ”Man kanske som lärare kan få hjälp med elevernas egna naturvetenskapliga forskningsarbeten, genom någon kontaktperson” (1-7). Även eleverna skulle kunna ges möjlighet att utforska saker som de inte har möjlighet att göra i skolan” (1-7).

Tvårvetenskapligt lärande – ett upplevelsefenomen i sig

Miljön med dess organiserade utställningar leder i sig till att eleverna kan öka sitt ordförråd (1-7). Miljön ger även stora möjligheter till såväl inspiration som fascination (1-7). Samtidigt finns det kanske en alltför stor mångfald av variationer anser en lärare: ”De finns många förslag på arbeten och problemlösningar, kanske lite väl många. Ringde ledstjärnan för att bli lotsad men det hjälpte inte” (4-9). Att vistas i miljön i sig innebär att möta en mängd information, vilket utgörs av ”fakta – ’så funkar det” (4-9). Men att vistas i miljön tillsammans med en massa andra människor kan dessutom ge förståelse för människor med t.ex. hörselskada (1-7).

Fostrare och inspiratör för framtiden

Kännedom om byggnaden i sig liksom fakta presenterad i utställningarna är viktiga för att fostra miljömedvetna ungdomar (1-7) men även att inspirera till fortsatta studier (4-9). Å ena sidan ger Universeum vissa elever möjlighet att gå på museum, vilket de annars inte skulle ha gjort (Gy). Å andra sidan kan denna miljö vara uppdaterad och innovativ:

”En öppen, modern och uppdaterad plats som väcker ungas intresse för djur, natur, teknik, m.m. och därmed tvätta bort stämpeln om de gamla museernas dammiga hyllor och gamla guider – helt enkelt väcka elevernas intresse för kultur” (Gy).

Elevers svar

Elevenkäten har besvarats av 1082 elever. Av dessa representerar 10 % förskola - skolår 2, 69 % skolår 3 - 6 och 14 % skolår 7 - 9. Av samtliga elevsvar saknar 7 % uppgifter om klass tillhörighet. Dessa finns därför inte med i de sammanhang där denna bakgrundsdata är viktig. Eleverna har, förutom avgiven information om kön och klasstillhörighet svarat på frågor om sitt eget intresse av natur, miljö och teknik, både som fritidsintresse och i skolan. Vidare har de

besvarat frågor som berör olika omständigheter under själva besöket samt frågor om eventuella kommande besök på Universeum. Eleverna har även fått ange besökets eventuella påverkan på det egna intresset om natur, miljö och teknik.

Resultaten kommer att presenteras under rubrikerna: under besöket, efter besöket och några intressanta jämförelser ur ett genusperspektiv.

Under besöket

Vad eleverna såg, upplevde och hörde

Eleverna har svarat på ett antal frågor som handlar om hans/hennes eget intresse under själva besöket. 68 % av samtliga elever bejakar att de *blev särskilt intresserade* av något de såg, upplevde eller hörde talas om. De beskriver därefter med egna ord vad de tänker på. Deras olika beskrivningar har första sammanförts till sammanfattande rubriker för intresseområden, därefter sammanställts, kodats om och samkörts med elevernas åldersgruppering. Resultatet presenteras i följande tabell:

Tabell 1. Vad eleverna uppger att de såg, upplevde och hörde

Intresseområde	Förskola - skolår 2	Skolår 3-6	Skolår 7-9
Levande djur	16	16	7
Fakta om levande djur	13	28	25
Tekniska saker	-	3	2
Fakta om teknik	-	2	-
Konkreta upplevelser, som t.ex. att känna värmten i regnskogen	15	21	17
Övrigt	-	4	-

Av resultatet framgår att de yngsta eleverna angett att de var mest intresserade av levande djur, konkreta upplevelser och fakta om djur. Eleverna i skolår 3-6 har angett liknande beskrivningar fast i något annorlunda ordning. De äldsta eleverna har mest fokuserat sitt intresse på fakta om levande men därefter även konkreta upplevelser.

79 % av samtliga elever anger dessutom att de *fick reda på något de inte kände till* tidigare. Häri finns en relativt liten men intressant könsskillnad. Det är 10 % fler flickor än pojkar som har tagit tillfället i akt att beskriva sådant som de speciellt uppmärksammat. Av samtliga elever är det drygt hälften som tycker att de fått reda på *mycket nytt*. Detta "nya" presenteras områdesvis nedan.

I. Upplevelser, beskrivningar, fakta, kuriosa och användningsområden för blodiglar, vilket allra flest elever har nämnt något om. Följande citat visar exempel på detta.

Att blodiglar bara äter en gång om året.

Att blodiglar kan användas till sjukvården.

II. Regnskogen har nästan fascinerat många elever. De skriver till exempel:

Jag visste inte att det var så varmt och fuktigt i en regnskog

...att det finns en slags regnskog i Norge...

III. Grodor, paddor, kajmaner, ormar, hajar, sjöborrar, sågfisk, och tarmars längd är saker som beskrivs nästan och det kan se ut på följande sätt:

Fick reda på om fåglar och fiskar jag inte visste fanns

Det finns så mycket nya djursorter som jag aldrig hört namnet och hur dom lever.

Motsvarande intresse får också den miljövariabler ingår. Ett av elevernas svar ser ut som följer:

Det var intressant att få veta hur samerna lever.

IV. Att köra lastbil, se färger och motsatsfärger samt cellen kommer på fjärde plats med tanke på vad många elever har skrivit.

Jag såg en cell som var förstörd 500 gånger.

Att just fakta och beskrivningar av blodiglar har väckt så stort intresse kan jag ju bara spekulera över. Måhända är blodiglar något som eleverna känner viss rädsla inför och därför samtidigt är nyfikna på. Guiden har kanske en alldeles särskilt intressant framställning och det är inte troligt att det ingår i skolans innehåll i någon större omfattning.

Regnskogen är en mycket speciell upplevelse för många elever. Värmen, luften, lukterna och de annorlunda växter och djurlivet, som de i och för sig bara kan skönja en bråkdel av under besöket. Därtill är regnskogen exotisk och finns långt borta samt i Norge, vilket troligen inte så många elever kände till.

Att samerna särskilt uppmärksammas är såväl intressant som anmärkningsvärt. Eleverna kan besöka en samekåta i början av avdelningen Vattnets väg. Kåtan och de föremål som guider och ledstjärnor förevisar för eleverna, härstammar från ett historiskt skede i samernas liv.

Elevers eget agerande och engagemang under besöket

När flera klasser besöker avdelningarna Kalejdo och Explora samtidigt kan man få en känsla av att många elever bara springer runt bland de olika stationerna. Cirka hälften av eleverna i gruppen skolår 3 - 6 anger att så även är fallet. Intressant är att 80 % av eleverna i denna grupp samtidigt anger att de faktiskt stannar kvar och ser vad som händer. Det är möjligen så att vi vuxna gör lite andra bedömningar av elevernas agerande än eleverna själva gör.

En viktig fråga som återkommer på många ställen i enkätundersökningen handlar om eleverna får svar på sina frågor. Gruppen elever i skolår 3- 6 har flest svar som visar på att de i högre grad fått svar på sina frågor än vad elever i de båda övriga grupperna anger. Svaren från den yngsta och äldsta elevgruppen är på den frågan ganska likartade.

Tabell 2. Påståendet "Jag fick hjälp att finna svar på mina frågor" relaterat till elevgrupperingar.

Skolår	<i>Eleven tyckte sig få hjälp att finna svar på sina frågor</i>	
	<i>Inte alls/ I liten omfattning</i>	<i>Ganska mycket / Helt och hållet</i>
Fö-2	25	75
3-6	15	85
7-9	23	77

Vi får komma ihåg att frågan har tolkas och besvarats av eleverna själva. Det är alltså eleven själv som relaterar svaret till sina egna frågor. Svaret säger ingenting om antalet frågor som eleven menar sig ha haft, eller vilken karaktär dessa hade.

Det är också värt att notera att eleverna i förskolan och upp till skolår 2 anser att de fått hjälp med sina frågor i lika hög grad än eleverna i skolår 7-9. Detta resultat stämmer väl överens med lärarnas bedömning av elevernas behållning av besöket. Jag vill även påminna om att det var lärare med grundutbildning mot förskolan som i lägre grad än övriga lärare angav att eleverna hade förväntningar på att få svar på sina frågor. Efter besöket kvarstod inte dessa samband. Förskollärare har i högre grad ändrat sin bedömning och ansåg att eleverna till viss del har fått svar på sina frågor. Elevsvaren på denna fråga stärker förskollärarnas vändning.

Tabell 3. Påståendet "Jag fick se och höra mycket som de talat om i skolan" relaterat till elevgrupperingar.

Skolår	<i>Eleven tyckte sig se och höra mycket som de talat om i skolan</i>	
	Inte alls/ I liten omfattning	Ganska mycket / Helt och hållet
Fö-2	21	79
3-6	38	62
7-9	52	47

Som framgår av presentationen är det framförallt eleverna i förskolan - skolår 2 som till nästan fyra femtedelar uppger att de till stor del tyckte sig se och höra sådant på Universeum som de hade hört talas om i skolan. Därefter följd av gruppen 3-6. Även här är resultatet intressant med tanke på de närmast förutfattade meningarna som finns om att yngre besökare i första hand får glädjefyllda upplevelser vid besök på Universeum. I och för sig skulle man kunna hävda att de yngre eleverna till största delen relaterar sina positiva svar till samtal med guider och ledstjärnor. Detta är även något som sammanfaller med Universeums utsagor om de yngsta. Kan det då möjligen vara så att samtalen anpassas till en innehållslig nivå som är ganska begränsad eller anpassad till en skolkunskap?

Tabell 4. Påståendet "Det var trångt och svårt att se" relaterat till elevgruppering

Skolår	Eleven tycker att det är trångt och svårt att se	
	Inte alls/ I liten omfattning	Ganska mycket / Helt och hållet
Fö-2	62	38
3-6	90	10
7-9	80	20

En övergripande fråga handlar om elevernas syn på en eventuell trängsel på Universeum under besöket. Resultatet visar att det främst är cirka en tredjedel av de yngsta eleverna i gruppen förskola - år 2 som säger sig ha upplevt att trängseln ganska mycket har lett till att det varit svårt att framför allt se sig omkring under besöket. Kanske kan en förklaring vara att många elever under dessa skolår är ganska korta till växten och lätt skymms av längre människor. Detta är något att tänka på inför framtida besök.

Tabell 5. Påståendet ” Det var roliga experiment” relaterat till elevgrupperingar.

Skolår	Eleven tyckte att det var roliga experiment	
	Inte alls/ I liten omfattning	Ganska mycket / Helt och hållet
Fö-2	45	55
3-6	9	90
7-9	30	69

Tabell 6. Påståendet ” Det var roliga experiment” relaterat till intresse för teknik

Intresse för teknik	Eleven tyckte att det var roliga experiment	
	Inte alls/ I liten omfattning	Ganska mycket / Helt och hållet
Inte alls	52	48
Lite grann	20	80
Mycket	10	89
Väldigt mycket	6	94

Resultatet i tabell 5 visar att det främst är elever i skolår 3-6 som engagerats genom experimenten, tätt följd av skolår 7-9. På denna fråga finns dessutom intressanta samband mellan intresse för teknik och positiv syn på experimenten på Universeum (tabell 6). Det är mycket intressant att de elever som till 90 % är positiva till experiment befinner sig i spannet mellan skolår 3 och 6. Av flera rapporter om skolan vet vi att teknik ofta saknas på schemat i skolan under dessa skolår. Vi kan därför anta, att elever som är intresserade av teknik främst utvecklar intresset på fritiden. De möter inte så mycket teknik i skolan men får istället extra stor behållning av experimenten på Universeum. Graden av intresse för teknik tycks, enligt dessa enkätresultat, även ha stor betydelse för upplevelsen av experimenten⁹⁰. Resultatet visar att endast en liten gradskillnad från inget intresse alls till lite intresse ger utslag i högre andel elever som värdesätter experimenten på Universeum.

Efter besöket

Eleverna fick ta ställning till ett antal påståenden som hade för avsikt att spegla behållningen av Universeum.

Mellan 60-70 % av eleverna i förskolan - skolår 6 svarar att de har börjat fundera över sådant de inte tänkt på tidigare och att det efter besöket på Universeum är roligare med både djur, natur och teknik. I elevgruppen 7-9 år

⁹⁰ ibid.

ligger motsvarande positiva elevsvar på runt 40 %. Vid ytterligare sökningar mellan resultaten på frågorna om det är roligare med djur, natur och teknik efter besöket finns det ett skönjbart samband⁹¹ mellan elevernas intresse för naturvetenskap/teknik och elevernas svar. Det är mest märkbart i skolår 7-9.

De allra flesta eleverna i förskolan - skolår 6 (mellan 91 och 95 %) uttrycker att de vill komma tillbaka till Universeum och också ta med sig familjen dit. För grupperna 7-9 vill två tredjedelar komma tillbaka till Universeum och drygt hälften säger sig också vilja ta med familjen. Denna slutfråga kan väl sägas utgöra själva slutförsvaret på Universeum. Att hälften av eleverna i åldrarna 13-16 år säger sig vilja ta med sig familjen till Universeum tyder på att besöket gett bestående intryck av många skilda slag.

Sammanfattning

För att ge en bild av varje elevgrupp ges här en kort sammanfattning av de resultat som presenterats.

Elever som går i förskolan - skolår 2 använder ord som intressant, roligt, spännande och häftigt om besöket på Universeum. De skriver att de är mest intresserade av att få upplevelser av levande djur och få fakta om djur. De är också intresserade av andra konkreta upplevelser. De säger sig i liten grad skynda runt och trycka på knappar. Hälften av dem säger sig ändå stanna kvar och se vad som händer. Hälften av eleverna tyckte också att det var roligt med experimenten på Kalejdo och Explora.

Tre fjärdedelar av eleverna tycker att de fick svar på sina frågor under besöket. De allra flesta (92 %) anger att det var lätt att förstå vad guiderna talade om. Mycket av det de fick se och höra hade de tidigare talat om i skolan. Det är samtidigt många elever (60 %) i denna grupp som skriver att de efter besöket har börjat fundera över sådant de inte tidigare tänkt på. Tre fjärdedelar av eleverna anger att deras intresse för djur och natur har ökat. Det är något färre elever (58 %) som anger motsvarande ökat intresse för teknik. Nästan två femtedelar av eleverna i förskolan -skolår 2 tycker trots alla positiva upplevelser att det var trångt och svårt att se under besöket. De allra flesta vill komma tillbaka till Universeum och också ta med familjen dit.

Elever under skolår 3-6 använder också ord som intressant, roligt, spännande och häftigt om sina besök. De skriver, precis som de yngre, att de är

⁹¹ ibid.

mest intresserade av att få fakta om djur och upplevelser av levande djur. Även de uppskattar konkreta upplevelser. Cirka hälften av eleverna uppger att de skyndade runt och tryckte på knappar under besöket men åtta av tio stannar ändå kvar och ser efter vad som händer. 90 % av eleverna tyckte att experimenten var roliga.

Ännu fler elever som ingår i gruppen skolår 3-6 än de i gruppen förskolan - skolår 2 anser att de fick svar på sina frågor. De allra flesta (93 %) anger att det var lätt att förstå vad guiderna talade om, men det är några färre som fick se och höra om sådant som de talat om i skolan. Det är några fler (69 %) som har börjat fundera över sådant de tidigare inte tänkt på. Nästan tre fjärdedelar (70 %) av eleverna anger att deras intresse för djur och natur har ökat. Det är något färre elever (60 %) som anger motsvarande ökat intresse för teknik. De allra flesta (90 %) tycker inte det var trångt eller svårt att se under besöket på Universeum. Ännu fler (93 %) vill komma tillbaka till Universeum och lika många vill ta familjen med sig.

Eleverna i gruppen 7-9 uttrycker sig inte lika enhälligt om sina besök. De flesta använder begreppet roligt, därefter följer intressant och spännande, bara drygt hälften använt ordet häftigt. Även här är det fakta om levande djur och konkreta händelser av skilda slag som upptog största intresset. En tredjedel av eleverna i gruppen 6-9 säger sig skynda runt och trycka på knappar. Två tredjedelar tycker att experimenten var roliga.

Det är lika stor andel elever i gruppen 7-9 som i gruppen förskolan - skolår 2 som skriver att de fick hjälp att finna svar på sina frågor. De allra flesta anser att det var lätt att förstå guiderna. Bara hälften tycker att de fick se och höra sådant som de talat om i skolan. Ytterligare några färre (42 %) uppger att de börjat fundera på sådant de tidigare inte tänkt på. Fyra av tio elever anger att deras intresse för djur, natur och teknik har ökat efter besöket på Universeum.

Fyra av fem elever i gruppen 7-9 tyckte inte alls det var trångt på Universeum och hade inga svårigheter att se. Två tredjedelar av eleverna i denna åldersgrupp vill komma tillbaka till Universeum och cirka fyra av tio kan även tänka sig att ta med sig familjen på besök.

Jämförelser på grupp respektive individnivå

Resultaten i denna enkätstudie visar inte på några anmärkningsvärt stora skillnader mellan de olika elevgruppernas svar på frågorna. Eleverna tycks ha besvarat enkäterna på ett seriöst sätt och den övergripande tonen i svaren är

mycket positiv och engagerande. På gruppnivå kunde inte heller här några stora skillnader uppmärksammas.

För att möjligen få en fördjupad kännedom om varje individs upplevelser och utbyte av besöket är det viktigt att tänka på att varje elev svarar utifrån sin egen upplevda erfarenheter. På denna individuella nivå, som en enkätstudie inte riktar sig mot, kan upplevelserna skilja sig åt. Allt för ofta benämns olikheter mellan åldersgrupper eller mellan kön framför individuella olikheter. En faktor som visar sig vara viktig för behållningen av besöket är det egna intresset för natur, miljö och teknik. Dessa intressen tycks påverka behållningen av besöket i sin helhet oavsett om eleverna är i olika åldrar. Dock finns ett antal nyansskillnader som borde undersökas närmare med tanke på faktorer som t.ex. kön i olika åldersgrupper i kombination med intresse.

Ett genusperspektiv

Samtliga frågeställningar har dessutom prövats med tanke på flickors och pojkars svarsbenägenhet. Orsaken till detta är att det i skola och samhälle finns uppenbara synpunkter och åsikter om flickors respektive pojkars skilda attityder till naturvetenskap och teknik. Jag finner därför att denna sammanställning kan vara intressant, inte minst i diskussionshänseende.

Tabell. 7. Andel flickor och pojkar(procent) som har tagit ställning till ett antal påståenden (N flickor=513). (N pojkar =525)

<i>Påstående som eleverna tagit ställning till</i>	Kön	
	Flickor	Pojkar
Jag fick hjälp att finna svar på mina frågor	48	52
Jag fick se och höra mycket som var intressant	51	49
Jag fick se och höra mycket som vi talat om i skolan	50	50
Jag började fundera över sådant jag inte tänkt på tidigare	46	54
Det var lätt att förstå vad guiderna talade om	50	50
Jag fick känna hur olika saker kändes, lät och luktade.	52	48
Det var roliga experiment	50	50
Jag tycker att besöket på Universeum var intressant	52	48
Jag tycker att besöket på Universeum var häftigt	47	53
Jag skyndade mig runt och tryckte på knappar	37	63
Jag tyckte att det var trångt och svårt att se på Universeum	46	54
Jag tog god tid på mig och ville titta noga på det jag ville se	51	49
Jag stannade ofta kvar och såg vad som hände när jag hade satt igång något	47	53

Elevsvaren visar i samtliga fall utom ett endast på små avvikelser mellan andelen flickor och pojkar som helt bejakar påståendena. Det är i betydligt högre grad pojkar som medger att de skyndade runt och tryckte på knappar. De små avvikelserna som mer uttrycker skilda nyanser av engagemang och aktivitet mellan könen kan ändå vara intressanta att fundera närmare över. Det kan ge oss en om något otydlig bild av gruppen flickor respektive pojkar, oavsett ålder.

Flickorna instämmer i högre grad i sinnliga upplevelser. De bejakar i högre grad att de tar god tid på sig och noga iakttar det som finns i utställningar och lyssnar till vad guiderna berättar och förklarar. Pojkarna anger i högre grad än flickorna egna intellektuella utmaningar som att finna svar på frågor, fundera på nya saker och stanna och se efter vad som händer med sådant som de själva satt igång.

En fråga är om dessa olikheter mellan könen på en gruppnivå, vilka vi känner igen från utvärderingar⁹² och forskningsstudier⁹³ i något avseende hindrar eller förstärker den individuella behållningen av besöket? Kan det möjligen vara så att flickor och pojkar till viss del upplever Universeum utifrån olika perspektiv? Om så är fallet, skulle dessa olikheter kunna betraktas som intressanta kompletterande upplevelser och erfarenheter, något som läraren borde använda som en tillgång i undervisningen efter besöket.

Diskussion

Det övergripande syftet med denna studie var att ge ett bidrag till ytterligare kunskap om elevers och lärares behållning av besök på Universeum. På grund av alltför stort bortfall i enkätstudien, kan svaren från vare sig lärare eller elever sägas representera skolbesökare på Universeum i allmänhet. Det har heller inte varit möjligt att göra några generella jämförelser mellan lärar- och elevsvar. Presenterade resultat från lärares och elevers svar kommer ändå att användas i denna diskussion.

Universeum som en miljö för underhållning – undervisning

I några av de forskningsstudier som presenterades i kapitlets inledning utgör termerna *underhållning – undervisning* ett problematiskt begreppspar för vetenskapscentrums vidkommande. Shulman⁹⁴ hävdar att underhållning har en

⁹² Myndigheten för skolutveckling, 2003.

⁹³ Steenberg, 1997.

⁹⁴ Shulman, 1987.

tendens till att bli överordnad undervisning vilket i sin tur kan leda till att elevers lärande hindras. När det blir alltför underhållande i en aktivitet tar de roande nöjsamma upplevelsen över och därmed lär sig eleverna i princip ingenting av ”värde” med tanke på undervisningsmålen. I princip ett motsatt synsätt finner vi hos Tulley och Lukas⁹⁵. De menar istället att de noggranna planeringar som föregått organisering och uppförande av utställningar och modeller på vetenskapscentrum, har inbegripet ett medvetet hänsynstagande av en godtagbar balans mellan underhållning och lärande. Skolan behöver, med andra ord, lita på vetenskapscentrum och deras pedagogiska medvetenhet.

Resultatet i denna enkätstudie ger å sin sida inga belägg som skulle stärka Shulmans farhågor, snarare tvärtom. Vi kan å andra sidan inte veta om Shulman skulle bedöma de interaktiva och explorativa momenten på Universeum som underhållande. I lärarnas uppskattningar av elevernas förväntningar före besöket och bedömningar efter besöket klassas påståenden av roande och undervisande karaktär i princip lika högt. I deras egna formuleringar om synen på Universeum som en miljö för lärande tycks formuleringar om det roande och glädjefyllda gå närmast hand i hand med uttryck som kan hänföras till undervisning. Uttryck so ”leka laborativt eller laborera lekfullt” av en 1-7 lärare, ”miljön är ett utmärkt lärorum att gå till”, av en lärare som har sin verksamhet i skolår 4-9 visar prov på detta. Ytterligare en lärare (1-7) skriver att: ”Miljön ger även stora möjligheter till såväl inspiration som fascination. De lärare som deltar i studien tycks i hög grad lita på Universeums pedagogiska medvetenhet.

I elevsvaren tycks denna problematik inte existera. Inte heller i skolåren 3-6 tycks det ”roliga” ta överhanden, även om det är ett antal, framför allt pojkar, som uttrycker att de skyndar runt och trycker på knappar. En betydligt större grupp bejakar samtidigt att de fick höra mycket som de talat om i skolan men också börjar fundera på sådant de inte tidigare tänkt på. I gruppen skolår 7-9 är det nog snarare så att det är brist på underhållning, jämfört med skolans undervisning, som möjligen kan få svarsandelen positiva svar att sjunka. Dessutom skall vi hålla i minnet att en till synes dominerande faktor är det personliga intresset för natur, miljö och teknik. Jag antar utifrån studiens resultat att intresset kan ge utslag för behållningen av besöket i stort. Även om jag här troligen har glidit ifrån vad Shulman betecknar som underhållande moment anser jag att de elever som besöker Universeum och får sina intressen tillgodosedda tillskriver detta ’kontot underhållning’.

⁹⁵ Tulley & Lucas 1991.

Elevers lärande och kunskapsutveckling

Några av de vanligt förekommande frågorna som uppkommer när elever har besökt Universeum kretsar kring ”om eleverna har lärt sig något, då?” Synen på lärande som något uppenbart, medvetet och urskiljbart har blivit alltmer förekommande i skolan. Redan under tidiga skolår beräknas elever kunna reflektera över sitt eget lärande, dokumentera och utvärdera vad de lärt sig. Stevenson⁹⁶ påstår att man faktiskt kan lära sig utan att man är medveten om att man lär sig. Detta, för mig på intet sätt kontroversiella uttalande, knyter han dessutom till resultat från forskning på vetenskapscentrum.

Enkätstudien syftade inte till att ta reda på vad eleverna hade lärt sig och inte heller att lärarna skulle ge eleverna kunskapsprov eller diagnoser efter besöket. Studien i sin helhet, inberäknat pilotstudien som ledde fram till formulerandet av frågor ger ändå intressanta indikationer på att lärare och elever har varierande synsätt på vad ”man har lärt sig”. I lärarenkäten finns en uppgift som innebär att lärarna skall ta ställning till ett antal påståenden. Dessa beräknas visa på kortsiktiga förändringar hos eleverna efter besöket på Universeum. Fem av de åtta påståenden innehåller formuleringar om olika grader av faktakunskap eller förståelse för naturvetenskapliga/tekniska fenomen samt om sådan erfarenhet som läraren kan knyta an till i sin fortsatta undervisning, underförstått i naturvetenskap och teknik. Fokus på skönjbart lärande hos eleverna riktas alltså mot ganska ”traditionella kunskapsformer” inom dessa ämnesområden. Till saken hör att det egentligen är lärarna från pilotstudien som inspirerade till dessa frågeformuleringar medan de i huvudstudien inte gavs några alternativa möjligheter att avge svar på denna uppgift.

Utformandet av enkätens frågor påverkades även av resultat från flera forskningsstudier⁹⁷. Dessa har uppmärksammat att elevers lärande och kunskapsutveckling på vetenskapscentrum, i både naturvetenskap och teknik, visar på hög effekt. Slutsatsen dras att lärarens för- och efterarbete är de mest betydelsefulla faktorerna för goda kunskapsresultat hos eleverna. I förarbetet skall då även ingå detaljplanering av besökets genomförande så att disciplinproblem undviks.

Resultat av detta slag bygger, enligt mitt förmenande, på att kunskapen på vetenskapscentrum väljs ut av läraren för undervisning på samma sätt som sker inom skolans ram. Genom för och efterarbetet styr läraren vad elevens skall uppmärksamma och kan på så sätt sägas ha kunskapsutvecklingen under

⁹⁶ Stevenson, 1991.

⁹⁷ Bl.a. Bitgood, 1991. Lucas, (2000).

”kontroll” på liknande sätt som sker i skolan. Detaljplaneringen av själva besöket kan då tjäna som en garanti för att eleverna agerar på lämpligt sätt.

Möjligheten att i ord själv uttrycka sitt lärande gavs däremot till eleverna. Det stora kvantiteten svar som skrivits i närmare 1100 enkäter visar till stora delar på ett mera vidgat och verklighetsnära synsätt på lärande. Det omfattar framförallt sinnesupplevelser, detaljer, artkännedom och olika dimensioner av naturvetenskapliga och tekniska fenomen i likhet med de sätt på vilka fenomenen gestaltas i ”Universeums verklighet”. Den mikroskopiska cellen är där jättestor och den ofantligt stora regnskogen något man med lätthet promenerar igenom på några minuter. Utifrån dessa perspektiv är elevens lärande omfångsrikt men rör det sig om kunskapsutveckling? Av flera lärare, framförallt förskollärare, beskrivs Universeum, i enkätstudien som en konkretion av verkligheten. Men så är ju inte fallet. Jo, blodigeln är verklig och fiskarna i akvariet och växterna på vattnets väg, men alla djur och växter liksom regnskogen och lastbilen är tagna ur sina sammanhang och ingår där i fantastiska modeller och åskådliga utställningar. Å ena sidan är det just dessa åskådliga och fantasieggande delar av vår verklighet som är en enastående tillgång för elever på besök på Universeum. Å andra sidan finns det en risk att eleverna tolkar just det som de ser och upplever som en verklighet i sig. Ett exempel på detta är de elevsvar som uttrycker att den samemiljö som visas genom en kåta och diverse gamla föremål är aktuell för samernas liv idag.

För lärares vidkommande behöver eleverna stöd i sin kunskapsutveckling⁹⁸ att förena sina upplevelser och erfarenheter från Universeums ”verklighet”, från sin vardagsverklighet och från det innehåll som de möter i förskolan och skolan. För Universeum är det måhända dags att uppdatera informationen om samernas liv idag och varför inte visa ett modernt sameviste som är nog så exotiskt för elever i södra Sverige⁹⁹.

Elevers upplevelser av de levande respektive de tekniska miljöerna

Enkätstudiens sammanfattande resultat ger klara indikationer på att besöket på Universeum verkligen gav positiv behållning för såväl lärare som elever. Universeums olika avdelningar och utställningar är noga genomtänkta och pedagogiskt upplagda för att möta elever, främst i skolår 0-9, men även för barn på förskolan och för gymnasieungdomar. Miljöerna, kunskaperna och informationerna möter barnen och eleverna på andra sätt än vad de är vana vid i

⁹⁸ Lave & Wenger, 1991).

⁹⁹ Med hänvisning till konsulent på Sametinget se www.sametinget.se

förskolan eller skolan. Men förskolan och skolan är idag inte de enda miljöerna där barn/elever möter kunskap om omvärlden specifikt relaterad till natur, miljö och teknik. Massmedialt finns ett större utbud nu än någonsin förr. De allra flesta är därför vana vid att tolka innehållsliga budskap på andra och varierande sätt än skolan förväntar sig.

Resultaten från enkätstudien visar inte på de skillnader som vi vuxna ofta antar skall förekomma mellan till exempel barn i förskolan och äldre elever. Alla elever i hela åldersspannet från förskolebarnet till 16-åringen, skriver att de var intresserade av levande djur och fick konkreta upplevelser av många olika slag. I detta sammanhang kan deras svar i första hand relateras till ”de levande miljöerna”, Regnskogen, Vattnets väg och Akvariet. I hela åldersspannet svarar eleverna att de fick reda på så mycket som de tidigare inte hört talas om. Sex av tio elever uttrycker också att de efter besöket har börjat fundera över sådant de inte tänkt på tidigare. Lika många tycker att det är roligare med djur och natur efter besöket.

I detta kapitel har vi tidigare mött forskare¹⁰⁰ som anser att verksamheter som planerats och vuxit fram i science center miljöer verkligen har intentionen att förena lärande och glädjefyllda upplevelser. Deras teoretiska ståndpunkter är att underhållande moment kan ge elever variationer av erfarenheter av sådana slag att de tillsammans kan bidra till förståelse av fenomen på ett multidimensionellt plan. Utifrån min erfarenhet har elever i skolan sällan möjlighet att möta vare sig många dimensioner av kunskap eller helhetsperspektiv på densamma. De modeller av verkligheten som de levande miljöerna vill visa ger eleverna prov på sådan kunskap. De upplevelser som eleverna får av till exempel värmen och fukten i regnskogen kan bidra till förståelse av teoretiska resonemang om t.ex. vattnets kretslopp och fotosyntes. Den kan även tjäna som grund för diskussioner om människors liv och kulturella skillnader mellan att leva på nordliga breddgrader och inom tropiska områden av jordklotet.

Det är på sin plats att föra fram Universeums nyckelord¹⁰¹: helhet och sammanhang, humanistiskt perspektiv och mångvetenskap i detta sammanhang. Istället för att främst utgå från skolans innehåll som grund för elevernas besök behöver alternativet att göra tvärtom lyftas fram. Den kunskap som eleverna möter och engageras av på Universeum, kan utvecklas vidare och förädlas

¹⁰⁰ Tulley & Lucas, 1991.

¹⁰¹ www.universeum.se

tillsammans med lärarna på förskolan och skolan. Fokus läggs därmed på lärarens efterarbete utifrån elevernas perspektiv.

Elevernas upplevelser av de tekniska avdelningarna: Kalejdo och Explora är intressanta att särskilt uppmärksamma. Sju av tio elever uttrycker generellt att experimenten var roliga. Vid närmare granskning av dessa svarsfrekvenser visar det sig att nio av tio elever i skolår 3-6 positiva till experimenten. För övriga grupper gäller att drygt hälften av Förskolan, - skolår 2 och 70% av eleverna skolår 7-9 är positiva. Även här finns därmed goda skäl att lyfta fram elevernas upplevelser i skolan efter besöket.

Som framgår av resultaten finns ingen koppling mellan ålder och intresse för experimenten men ett signifikant samband mellan elevernas uttalade intresse för teknik och deras bejakade svar till positiva upplevelser av experimenten. Det innehåll som presenteras inklusive de experiment som finns på Kalejdo och Explora ger alltså en god behållning för samtliga åldersgrupper ifall de är intresserade av teknik. Vilken syn på de tekniska avdelningarna har lärare som kommer på besök? Om synen är att teknik är för avancerat för yngre elever så finns det en uppenbar risk att teknik inte heller väljs som innehåll i undervisning för yngre elever. Därmed kan det intresse som eleven troligen har utvecklat i andra sammanhang, inte få stöd i förskolans eller skolans undervisning. Detta ger i så fall en negativ "cirkeleffekt". Lärande och kunskapsutveckling i teknik följer ju samma principer som diskuterats ovan angående de levande miljöerna. Detta visar sig inte klart i elevernas egna beskrivningar av vad de särskilt uppmärksammat. Där är det framför allt är de "levande miljöerna" som eleverna uttrycker sig om. Men å andra sidan besökte alla klasser de levande miljöerna medan ett mindre antal hann med att gå även till de tekniska. Detta är intressant att lyfta fram. Måhända har denna besöksfrekvens ändrats med åren. Vi får inte glömma att resultaten bygger på fem år gammal data från dags dato.

Slutord

Resultat från enkätstudien Behållning av Besök på Universeum, har gett oss många intressanta indikationer på att Universeum, från besökarens perspektiv, har hög potential för att kunna definieras som en miljö för kunskapsutveckling i ett multidimensionellt lärandeperspektiv. I min mening kan Universeum på ett kraftfullt sätt även bidra till skolans utveckling av sina innehållsliga dimensioner.

NATURVETENSKAPSCENTRUM – EN BRO TILL FÖRSTÅELSE

I avslutningskapitlet fokuserar vi begreppen formell och informell lärandemiljö som ofta förekommer i samband med pedagogisk verksamhet och undervisning knuten till naturvetenskapscentrum. Vi ger också några didaktiska implikationer värda att uppmärksamma vid samverkan mellan skola och naturvetenskapscentra.

Vår utgångspunkt är ett citat hämtat från forskarna Mark St. John och Deborah Perry.

Science museums and other informal science education institutions are places where people can meet science – informally, directly and on their own terms. Science museums thus serve as a bridge between the everyday world of the visitor and the world of science and natural phenomena.¹⁰²

Informell och formell lärandemiljö

Vetenskapsmuseum, teknik- och naturvetenskapscentrum eller Science center¹⁰³ är generellt sett informella utbildningsinstitutioner där människor kan möta naturvetenskaplig kunskap på informella sätt, direkt och på egna villkor. Detta sätt att beskriva ett vetenskapscentrum innebär att en indirekt jämförelse görs med formella miljöer för lärande, d.v.s. med pedagogisk verksamhet i förskola, skola, gymnasieskola och högskola. Den naturvetenskapliga kunskap som elever och studenter där möter är oftast riktade mot skilda formellt beskrivna läroplans- och kursplanemål .

Jämförelsen är något missvisande eftersom ett vetenskapscentrum är öppet såväl för alla samhällsmedborgare som vill göra ”privata besök” som för specifika besökare som gör besök inom ramen för en formell utbildning. För att göra jämförelsen något mer balanserad kommer vi här att lyfta fram några betydelsefulla faktorer som skiljer eller förenar en formell¹⁰⁴ och informell¹⁰⁵

¹⁰² St. John & Perry, 1993.

¹⁰³ Benämningen *vetenskapscentrum* kommer att användas för teknik- och naturvetenskapscenter i den fortsatta texten.

¹⁰⁴ Edwards & Mercer, 1987.

¹⁰⁵ Dierking, 1991.

miljö för lärande. Inledningsvis sätter vi fokus på den yttre och inre miljön. Därefter för vi fram några innehållsliga dimensioner som man kan finna i t.ex. utställningar och avdelningar i den informella miljön och i undervisningens innehåll i förskola och skola.

Yttre och inre miljö

I en formell lärandemiljö, antingen det rör sig om en förskola, skol- eller gymnasie miljö, gäller alltid såväl *yttre* som *inre* ramar. Som yttre och synliga ramar räknas t.ex. lokaler, rum och korridorer där olika slags aktiviteter bedrivs, ofta är också rumsstorlek och möblering anpassad för olika ändamål. Barnen och eleverna befinner sig i lokalerna under vissa mer eller mindre reglerade eller schemabundna tider, som samlingar, lektioner, seminarier och raster. De rör sig i lokalerna på sätt som är tillåtna eller ändamålsenliga för den sysselsättning de deltar i eller som lokalerna möjliggör. För verksamheten i stort ansvarar någon annan än de själva. Det är i princip alltid en vuxen, lärare eller ledare som bestämmer var och när barnen och eleverna får, kan eller skall vara i de olika lokalerna.

När man vistas i den formella lärandemiljön gäller även *inre* ramar. Dessa är inte alltid så synliga eller lätta att känna igen eftersom det rör sig om regler, normer, värderingar och sociala faktorer som är knutna till den kultur som råder och de människor som arbetar där. Dessa inre ramar kan dels relateras till en mera allmän förskole- skol- och gymnasieskolkultur men även till de lokala kulturerna som utvecklas på de enskilda skolorna. Rent generellt är det sannolikt att dessa yttre och inre ramar är mer eller mindre igenkännbara för alla vuxna människor. Alla har vi ju någon gång gått i skolan och därför känner vi någorlunda väl till hur det ser ut och vad man kan, bör och får göra som elev respektive lärare.

I den informella lärandemiljön på Universeum gäller också yttre och inre ramar. Dessa är vare sig allmänt kända för besökare eller för elever som besöker Universeum. Varje specifikt vetenskapscentrum har utformat sin yttre miljö vad gäller hallar, övriga lokaler, möblering och utställningar på olika sätt. Det ser helt enkelt olika ut när vi besöker skilda vetenskapscentra. På Universeum finns det fem olika avdelningar som alla utformats för sina specifika syften. Det gemensamma för samtliga vetenskapscentra är att verksamheten regleras av angivna öppettider och att det finns översiktskartor som visar var besökarna kan vandra mellan de olika rummen. Besökare kan oftast själva anpassa den tid de

önskar vistas i de olika utställningshallarna och med de olika aktiviteterna¹⁰⁶. De bestämmer alltså själva vad de vill besöka och hur länge de vill vistas där och de kan läsa sig till vilka regler och normer som gäller för att vistas i miljön. De kan också få reda på regler och förordningar i informationen eller från tillgänglig personal i utställningarna.

Denna frihet gäller däremot inte alltid för barn och elever när de är på skolbesök på vetenskapscentra i allmänhet¹⁰⁷ och inte heller vid besök på Universeum. Skolbesöken är i förväg bestämda av de vuxna och barnen/eleverna tillbringar sin tid på Universeum under ett tidsbegränsat pass. Vissa regler och normer som gäller för privata besök är inte heller möjliga att omsätta i praktiken när många elever i flera klasser besöker Universeum samtidigt. Istället råder i princip liknande regler och normer som gäller för barnen i förskolan eller eleverna i skolan även under besöket på Universeum. De får förhållningsregler och tidsramar presenterade för sig av lärare eller personal på Universeum.

Innehållsliga dimensioner

I den formella lärandemiljön som här representeras av förskola, grundskola och gymnasieskola utgör innehållet själva kärnan i all pedagogisk verksamhet¹⁰⁸. Vi kan tala om innehållets karaktär, innehållets relevans och innehåll som kunskap i en lärandeprocess. Dessa tre olika faktorer av innehåll varierar även starkt mellan skolformer; verksamhet för olika åldrar och i olika ämnes- eller tematiska områden. Det innehåll som är i fokus för verksamhet på förskolan skiljer sig t.ex. märkbart från det som eleverna på gymnasieskolan möter i sin undervisning. Om vi tar exempel från kunskapsområden i ämnena naturvetenskap och teknik kan innehållet på gymnasieskolan i hög grad ha karaktären av fakta, förklaringsmodeller, beskrivningar och information medan dessa kunskapsområden på förskolan snarare kan identifieras i upplevelser, iakttagelser och samlingar knutna till närmiljön.

Lärare i samtliga skolformer ansvarar för att välja innehåll och ordna pedagogisk verksamhet på sådant sätt att samtliga barn och elever möter innehållet utifrån sina förutsättningar i relation till såväl kortsiktiga som långsiktiga mål för verksamheten ifråga. Målen är i sin tur knutna till läro- och kursplaner¹⁰⁹. Inom ramen för den pedagogiska verksamheten skall det valda innehållet också vara så intressant och engagerande att det blir till del av en

¹⁰⁶ Johnson, 2005.

¹⁰⁷ Lucas, 2000.

¹⁰⁸ Sträng & Dimenäs, 2000.

¹⁰⁹ Här tänker vi främst på: Lpfö 98, Lpo 94 och Lpf 94.

lärandeprocess som leder till en kunskapsutveckling hos varje elev. Betydelsefulla redskap för elevernas lärandeprocesser i naturvetenskap och teknik i den formella miljön är egna upplevelser, iakttagelser och experiment, kommunikativa metoder som att tala och lyssna men även textläsning och textproduktion av skilda slag.

På Universeum, som en informell lärandemiljö, möter besökaren ”innehåll” såväl i form av dess ekologiska helhet som i de enskilda avdelningarna och i specifika utställningar¹¹⁰. Innehållet har valts ut av olika ansvariga personer, både externa experter inom skilda forskningsfält och av personal på Universeum. Det är till exempel forskare, pedagoger, tekniker och designers som valt ut stoff och mer eller mindre kontinuerligt designar och bygger upp konkreta eller visuella modeller och system över skilda naturvetenskapliga fenomen och tekniska konstruktioner, metoder och experiment. Val av innehåll på Universeum kan således sägas vila på många olika fundament. Vi kan nämna t.ex. forskarnas egna kompetenser eller forskningsfält; innehåll från innovativa kunskapsrön som varit eller är viktiga för medborgaren i samhället; grundläggande innehåll i teknik, fysik, kemi, biologi och miljö; innehåll med kuriositetsintresse och innehåll som är kopplat till Universeums sponsorer.

Innehållet på naturvetenskapscentrum presenteras i allmänhet på synnerligen spektakulära sätt fyllda med stimulerande faktorer av skilda slag. Det rör sig om tredimensionella, audiovisuella och interaktiva former som antas leda till sinnesupplevelser, attraktion och engagemang¹¹¹. I dessa urvalsprocesser väljs stoff och designas utställningar inte bara med tanke på de privata besökarna utan även med sikte på att exempelvis Universeum skall vara en lärandemiljö för elever och studerande som kommer hit under sin formella utbildningstid.

Utställningar på vetenskapscentrum är idag ofta interaktiva dvs. de har designats för att attrahera besökaren och inbjuda till samspel. Besökaren förväntas helt enkelt stanna upp och med nyfikenhet, utföra både praktiska och intellektuella övningar för att uppmärksamma det innehåll som så att säga byggts in i utställningen. Andra utställningar kan i sig utgöra hela modeller av regnskogar, människokroppen eller cellen där besökaren vandrar runt i själva modellen. Innehållets struktur skiljer sig i vissa avseenden helt från det eleverna möter i skolan.

¹¹⁰ Hawkins, 1970.

¹¹¹ Johnson, 2005.

Det är knappast möjligt att ge elever på skolbesök på Universeum fullständig frihet vad gäller hur och när de kan vara där och vad de vill uppmärksamma i utställningarna. Dessa omständigheter är självklarheter för privata besökare. Lärarna har oftast, förutom rörande frågor om hur lång tid som eleverna kan få använda till ett besök och vilka ordningsregler som gäller, även en intention att eleverna ska lära sig något speciellt när de kommer till Universeum.

En ”bro av lärande” mellan skolan och Universeum – några didaktiska implikationer

Att ordna pedagogisk verksamhet med syfte att skapa en ”bro mellan elevernas vardagsvärld och naturvetenskapliga fenomen och företeelser” som de framställs på ett vetenskapscentrum, i likhet med citatet från Mark St. John och Deborah Perry¹¹², innebär didaktiska utmaningar för lärare på alla stadier i utbildningssystemet.

I olika vetenskapliga rapporter¹¹³ knutna till museer och vetenskapscentra liksom i olika vetenskapscentras egna målsättningar och pedagogiska koncept¹¹⁴ framställs speciellt samverkan mellan miljön och innehållet som utmärkande faktorer till gagn för elevens lärande. Några sådana exempel är att besök på vetenskapscentrum kan betraktas som *komplement till skolans verksamhet*¹¹⁵, att vetenskapscentrum kan betraktas som en *arena för informellt lärande*¹¹⁶, eller att naturvetenskapscentrum är en lärandemiljö som möjliggör för eleverna att lära sig *naturvetenskap på ett autentiskt sätt*¹¹⁷. Dessa uttryck har även bäring på våra egna presenterade studier på Universeum.

Besök på vetenskapscentrum som komplement till skolans verksamhet

Lärare och elever besöker ofta ett vetenskapscentrum i samband med att något specifikt innehåll eller temaområde behandlas i förskolans verksamhet eller skolans undervisning. Det kan handla om innehåll som exempelvis människokroppen, rymden eller temaområden om vatten. Didaktiskt fokus ligger på innehållet och besöket på vetenskapscentrat syftar till att vidga eller fördjupa elevernas kunskap om innehållet som komplement till vad de lär sig i skolan. I detta sammanhang är lärarens för- och efterarbete viktigt. Forskare¹¹⁸ anser att lärare och personal på vetenskapscentrum måste vara medvetna om att

¹¹² St. John & Perry, 1993.

¹¹³ Många exempel finns att läsa i: Dierking & Pollock, 1998.

¹¹⁴ T.ex. i aktuella dokument i december 2001: www.universeum.se

¹¹⁵ Anderson, Lucas & Ginns, 2003.

¹¹⁶ Sandifer, 1997.

¹¹⁷ Rennie, Feher, Dierking & Falk, 2003.

¹¹⁸ Anderson, Lucas & Ginns, 2003.

eleverna inte med lätthet kan transformera kunskap och innehåll från en lärandemiljö till en annan.

Före besöket behöver eleverna därför t.ex. lära sig förstå att innehållet ”ser” annorlunda ut i skolböckerna än den kommer att göra under besöket på vetenskapscentrum¹¹⁹. De behöver även bli engagerade inför besöket och träna sig i att formulera frågor för att söka mer information eller kunskap om innehållet ifråga¹²⁰. Efter besöket behöver läraren följa upp vad eleverna har upplevt och lärt sig om det aktuella innehållet.

Ett samarbete mellan lärare och guider på vetenskapscentrat skulle i detta perspektiv eventuellt höja kvaliteten på besöket¹²¹, dvs. utfallet i form av elevers ökade förståelse för de naturvetenskapliga fenomen de är satta att lära sig.

Vetenskapscentrum som en av arenorna för informellt lärande

Som vi tidigare har beskrivit förknippas begreppet *informellt lärande* framför allt med privata besök på vetenskapscentrum. Termen används också i högre grad om lärande som ett samspel mellan människor och den omgivande miljön¹²², Eftersom vetenskapscentrum ger rika möjligheter för besökarna att uppleva med alla sinnen gäller detta givetvis också barn och elever under deras besök, även om de genomförs som ett led i deras undervisning eller övrig utbildning.

I detta sammanhang ligger alltså didaktiskt fokus på eleverna och deras egna intressen, engagemang och nyfikenhet. Vi kan förknippa termen *arena för informellt lärande* med aktuella teorier¹²³ för hur museer kan bidra till att öka människors förståelse för naturvetenskap. Där uttrycks att variation i inlärningsmiljöer som når fram till skilda intressen hos elever ökar engagemanget och möjligheten att lära och förstå.

För lärarens vidkommande kan detta genomförande då elevernas egna intressen, engagemang och nyfikenhet får vara styrande för besöket möjligen upplevas som något problematiskt. Det är tämligen svårt även för läraren att få klarhet i vad eleverna har lärt sig i samband med besöket¹²⁴. Med tanke på den teoretiska utgångspunkten¹²⁵ att ”en individ inte kan definiera målet för sin

¹¹⁹ Säljö, 2000.

¹²⁰ Pramling, 1996.

¹²¹ Lucas, 2000.

¹²² Lemke, 2001.

¹²³ Frøyland, 2002.

¹²⁴ Fors, 2001.

¹²⁵ Molander, 1993.

aktivitet förrän han har handlat” behöver barn¹²⁶ och elever få lärarens stöd med att på olika sätt efterarbeta sina upplevelser och erfarenheter från besöket när de kommer tillbaka till förskolan/skolan.

Vetenskapscentrum möjliggör för eleverna att lära sig naturvetenskap på ett autentiskt sätt

2000-talets skolutbildning måste med nödvändighet leda till att barn och ungdomar utvecklar naturvetenskaplig kunskap som är relevant för dagens samhälle¹²⁷. Det gäller såväl om lokala frågor som t.ex. sophantering och vattentäkter som global problematik rörande t.ex. hållbar utveckling¹²⁸. Det innebär att designa lärandemiljöer som stärker eleverna att använda naturvetenskap på autentiska sätt¹²⁹. Aktivitet som gör det möjligt för elever att engagera sig i verkliga, samhällsliga frågor inom ramen sin vardagliga skolpraktik benämns autentisk. Autentiska frågor som rör t.ex. hållbar utveckling, är inte bara riktade mot naturvetenskaplig kunskap utan berör även andra innehållsliga perspektiv¹³⁰ som är av ekologisk, ekonomisk, politisk, social och kulturell karaktär.

Didaktiskt fokus ligger dels på samhällsproblematikens art och dels på ett livslångt lärande.

Den naturvetenskapliga undervisning som forskarna benämner livslångt lärande (“whole life experience”)¹³¹ är en kumulativ process som gynnar lärande på ett holistiskt sätt. Det innebär att den lärande dels lär sig att bena upp problemens komplexitet till frågeställningar utifrån många olika perspektiv och dels lär sig se samband och kopplingar mellan alla former av kunskap och erfarenheter som hon möter i sitt liv; under sin skoltid, ute i samhället, via massmedia, hemma, på arbetsplatser, osv.

För att elever ska utveckla kunskap om exempelvis hållbar utveckling krävs det att lärare medvetet vill och vågar sätta fokus på ett holistiskt lärande¹³² i samband med val av komplexa samhällsproblem som innehåll i undervisningen. De kan också pröva olika lärandemiljöer, t.ex. vetenskapscentrum som komplement till skolmiljön för att ge eleverna möjlighet

¹²⁶ Sträng, 2000; Sträng, 2003.

¹²⁷ Östman, 2003.

¹²⁸ Björneloo, 2004.

¹²⁹ Roth & McGinn, 1998.

¹³⁰ Åhlberg, 2005.

¹³¹ Roth & McGinn, 1998.

¹³² Björneloo, 2004.

att lära om problem från olika perspektiv. Autentisk naturvetenskap ”innehåller ett antal komplexa frågor och sammanhang som kräver öppenhet mellan lärare, forskare och ämnesdiscipliner för att fruktbara diskussioner och lösningar ska komma till stånd.”¹³³

Slutord

Som slutord vill vi återknyta till inledningen där vi citerade följande text:¹³⁴ Universeum strävar efter att vara en mötesplats för aktuell dialog mellan skola, forskning, näringsliv och allmänhet och att aktivt medverka till en ekologisk medvetenhet. Genom rapportens olika kapitel har vi fokuserat, presenterat och diskuterat hur mötet med Universeum upplevts av olika grupper som ledstjärnor¹³⁵, barngrupper, gymnasieelever och blivande tekniklärare liksom av ett bredare spann av besökande elever och lärare under ett par höstmånader. Deras röst har vi lånat från några studier genomförda i anknytning till besök på Universeum. Vår förhoppning är att de resultat och frågeställningar som vi har valt att lyfta fram i denna rapport kan ge ytterligare bidrag till intressanta diskussioner och en fortsatt fruktbärande dialog mellan skola, forskning och Universeum.

¹³³ Ibid s. 50-51.

¹³⁴ Hämtat från Varumärket Universeum

¹³⁵ Tidigare benämning på Universeums pedagogiska personal.

REFERENSER

- Aikenhead, G. (2000). Renegotiating the culture of school science. I R. Millar, J. Leach, & J. Osborne (red.), *Improving science education*. Buckingham: Open University Press, s. 244-264.
- Alerby, E. (1998). *Att fånga en tanke*. Luleå Tekniska Universitet.
- Alexandersson, M. (1994). *Metod och medvetande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Andersson, B. (2001). Elevers tänkande och skolans naturvetenskap. Skolverket: Liber.
- Anderson, D., Lucas, K. & Ginns, I.S. (2003). Theoretical perspectives on learning in an informal setting. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(2), 177-199.
- Axelsson, H. (1997). *Våga lära*. Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Axelsson, A. (1997). *Science centers med elevers och lärares ögon*. Uppsala: Pedagogiska institutionen, Uppsala universitet.
- Axelsson, A. (1998). "vi hade inga pjäxor..." *Science centers ur elev och lärarperspektiv*. (Nothäfte 14/1998. Tillgänglig hos Skolverket och Höskoleverket. Stockholm).
- Bitgood, S. (1991). What do we know about school field trips? *ASTC Newsletter Jan/Feb: 5-8*.
- Björneloo, I. (2000). Leka, mat och cälek. *Förskoletidningen*, 26(3), 22-29.
- Björneloo, I., Landström, J., Pramling Samuelsson, I. & Sträng, M.H. (2003). *Stenar sjunker hur små de än är. Kompetensutveckling i naturvetenskap, miljö och teknik med personal inom barnomsorg och skola*. IPD-rapport 2003:05. Göteborg: Göteborgs universitet. Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Björneloo, I. (2004). Barns möte med Universeum. I E.K. Henriksen & M. Ødegaard (red.), *Naturfagenes didaktikk – en disiplin i förändring?* Kristiansand: Høyskoleforlaget.
- Björneloo, I. (2004). *Från raka svar till komplexa frågor. En studie om premisser för lärande för hållbar utveckling*. IPD-rapport 2004:09. Göteborg: Göteborgs universitet. Institutionen för pedagogik och didaktik.

- Broman, L. (2001). *Naturvetenskap på museum*. Tillgänglig [20021012] på www.du.se/lbr
- Carlgren, I. & Marton, F. (2002). *Lärare av imorgon*. Stockholm: Lärarförbundets förlag.
- Cox-Peterson, A.M., Marsh, D.D., Kisiel, J. & Melber, L.M. (2003). Investigation of guided tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*. 40(2), 200-218.
- Dahlgren, L-O. & Szczepanski, A. (1997). *Utomhuspedagogik. Boklig bildning och sinnlig erfarenhet*. Linköping: Linköpings Universitet, Skapande vetande.
- Dewey, J. (1916/1966). *Democracy and education*. New York: The Free Press.
- Dierking, L. (1991). Learning theory and learning styles. An overview. *Journal of Museum Education*, 16, s. 4-6.
- Dierking, L.D. & Pollock, W. (1998). *Questioning assumptions. An introduction to front end studies in museums*. Washington, DC: Association of Science-Technology Centers.
- Doverborg, E. & Pramling Samuelsson, I. (2000). *Att förstå barns tankar*. Stockholm: Liber.
- Duranti, C. & Goodwin, A. (1992). *Rethinking context: Language as an interactive phenomenon*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Dysthe, O. (2002). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Edwards, D. & Mercer, N. (1987). *Common knowledge: The development of understanding in classroom*. London: Methuen.
- Ekstig, B (2002). *Naturen, naturvetenskapen och lärandet*. Lund: Studentlitteratur.
- Elstgeest, J. & Harlen, W. (1990). *Environmental science in the primary curriculum*. London: Paul Chapman Publishing Ltd.
- Emanuelsson, J. (2001). *En fråga om frågor*. (Göteborg Studies in Educational Sciences, 168) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Falk, J. & Dierking, L. (2000). *Learning from Museums*. CA; Alta Mira Press.
- Fors, V. (2001). Vad håller dom på med på Teknikens Hus?! *Didaktisk Tidskrift* *Didaktisk Tidskrift*, 11(3-4), 157-168.
- Frøyland, M. (2002). *Fra gråstein til ekte sølv. En modell og et teoretisk rammeverk for hvordan museen kan bidra till å øke folks naturvitenskaplige forståelse, med geologi som eksempel*. Oslo: Universitetet i Oslo, Det utdanningsvitenskapelige fakultet.

- Gardner, H. (2000). *Den bildade människan*. Stockholm: Brain Books AB. (Original publicerat 1999).
- Goodwin, C. (1981). *Conversational organization: Interaction between speakers and hearers*. New York: Academic Press.
- Griffin, J. (1998). Learning science through practical experiences in museums. *International Journal of Science Education*, 20 (6).
- Gustavsson, B. (1996). *Bildning i vår tid*. Stockholm: W&W.
- Harlen, W.(red.)(1999). *Våga språnget! Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*. Stockholm: Almqvist och Wiksell.
- Hawkins, David. (1970). I thou it. In *The ESS Reader*. Education Development Center. Newton: MA.
- Helldén, G. (1994). *Barns förståelse av ekologiska processer*. Stockholm: Liber.
- Henriksen, E. K. (1999). *Museums and Scientific Literacy*. Oslo: University of Oslo, Department of Physics.
- Henriksen, E.K. & Frøyland, M. (2003). Museer: Historie och gammel lukt? Museer och naturvetenskaplig allmendannelse (s. 345-371). I D. Jorde & B. Bubgum (red.), *Naturfagdidaktikk* . Oslo: Gyldendal.
- Holme, I.M. & Solvang, B.K. (1991). *Forskningsmetodik. Om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson E. & Pramling Samuelsson, I. (red.)(2003). *Förskolan – barns första skola*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, E. (1999). *Etik i små barns värld*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Johnson, C. (2005). Science centres as learning environments. www.astc.org/resource/education/johnson_scicenters.htm (05-11-07)
- Jönsson, B. & Rehman, K. (2000). *Den obändiga söklusten*. Stockholm; Brombergs.
- Lave J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Leach, J. & Scott, P. (2003). Individual and Sociocultural Views of learning in Science Education. I *Science & Education* 12, 91-113.
- Lemke, J.L. (1990). *Talking Science; Language, learning and values*. Norwood, NJ; Ablex.
- Lemke, J.L. (2001). Articulating communities: Sociocultural perspectives on science education. *Journal of research in Science Teaching*, 38(3), 296-316.

- Lendahls Rosendahl, B. (1998). *Examensarbetets innebörder*. Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Liedman, S-E. (1989). Om ideologi och ideologianalys. I S-E. Liedman & I. Nilsson (red.), *Om ideologi och ideologianalys*. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för idé och lärdomshistoria, Arachne.
- Lucas. K. B. (2000). One teachers's agenda for a class visit to an interactive science centre. I L. D. Dierking & J. H. Falk (red.), *Informal science*. John Wiley and Sons, Inc.
- Molander, B. (1993). *Kunskap i handling*. Göteborg: Daidalos.
- Mercer, N. (1995). *The Guided Construction of Knowledge. Talk amongst teachers and learners*. Clevedon: Multilingual Matters Ltd.
- Merleau-Ponty, M. (1962). *Phenomonology of perception*. New York: Routledge.
- Myndigheten för skolutveckling. (2003). *Hur är det ställt? Tack ojämnt!* Stockholm: Liber.
- Nelson, K. (1996). *Language in Cognitive Development*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ott, A. (2000). *Forum för lärande*. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för pedagogik och didaktik.
- Persson, P-E. (2000). Science centers are thriving and going strong! *Public Understand. Sci* . 9, p 449-460.
- Piaget,J. (2000). *The child's conception of the world*. London, Granada (original publicerat 1929).
- Pramling, I. (1996). Understanding and empowering the child as a learner. I D.Olsen & N. Torrance, *Handbook of Education and Human Development: New Models of Learning, Teaching and Schooling*. Oxford Basil: Blackwell.
- Pramling Samuelsson, I. & Sheridan, S. (1999). *Lärandets grogrund – perspektiv och förhållningssätt i förskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Rennie, L.J., Feher, E., Dierking, L. D. & Falk, J.H. (2003). Toward an agenda for advancing research on science learning in out-of-school-settings. *Journal of Research i Science Teaching*. 40(2), 112-120.
- Roth, W-M. & McGinn, M.K. (1998). Knowing, researching, and reporting science education: Lessons from science and technology studies. *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2), 213-235.

- Sandifer, C. (1997). Time-based behaviour at an interactive science museum: Exploring the differences between weekday/weekend and family/nonfamily visitors. *Science Education*, 81, 689-701.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Sjöberg, S. (2000). Naturvetenskap som allmänbildning – en kritisk ämnesdidaktik. Lund: Studentlitteratur.
- Skolverket, (2000). *Kursplaner och betygskriterier för grundskolan*. Stockholm: Fritzes.
- SOU 1997:121. *Skolfrågor. Om skola i en ny tid*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- St.John, Mark & Perry, Deborah. (1993). "A Framework for evaluation and research. Science, infrastructure and relationships. I Sandra Bicknell & Graham Farm (red), *Museum Visitor Studies in the 90s*. London: Science Museum.
- Steenberg, A. (1997). *Flickor och pojkar i samma skola*. Stockholm: Ekelunds förlag AB.
- Stevenson, J. (1991). The long-term impact of interactive exhibits. *International Journal of Science Education*, 13, 521- 531.
- Sträng, H.M.(2000). Barns tankar om naturvetenskap. *Förskoletidningen*, 26(3), 4-9.
- Sträng, M., & Dimenäs, J. (2000). *Det lärande mötet – ett bidrag till reflekterande utvärdering*. Lund: Studentlitteratur.
- Sträng, H.M. (2002). *Människors olika lärande strategier vid besök på ett vetenskapscentrum*. Paper presenterat vid NFPP:s 30:nde kongress i Talinn, 7-10 mars 2002.
- Sträng, H.M. (2003). Små barn lär naturvetenskap. *Förskoletidningen*, 28(3), 31-36.
- Svanberg-Hård, H. (1992). *Informellt lärande – en studie av lärprocesser i folkhögskolemiljö*. Linköping: Linköpings universitet.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken, ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- Tulley, A. & Lucas, A.M. (1991). Interacting with a science museum exhibit: vicarious and direct experiences and subsequent understanding. *International Journal of Science Education*, 15(5), 533-542.
- Universeum, (2001). *Sveriges bästa hus. Årsberättelse*. Göteborg; Universeum AB.

- Utbildningsdepartementet, (1994). *Läroplaner för obligatoriska skolformer (Lpo 94) och läroplan för frivilliga skolformer (Lpf 94)*. Stockholm: Fritzes.
- Utbildningsdepartementet, (1998). *Läroplaner för förskolan (Lpfö 98)*. Stockholm: Fritzes.
- Vygotskij, L.S. (1999). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos (Original utgiven 1934).
- Vygotsky, L.S. (1963). Learning and mental development at school age. I B. Simon & J. Simon (red.), *Educational Psychology in the U.S.S.S.* London: Routledge & Keagan.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry. Toward a sociocultural practice and theory of education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wertsch, J. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Zetterqvist, A. (2003). *Ämnesdidaktisk kompetens i evolutionsbiologi: en intervjuundersökning med no/biologilärare*. (Göteborg studies in Educational Sciences, 197) Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Åhlberg, M. (2005). *Educating for wisdom, creativity and intelligence as a main part of Education for Sustainable Development*. Paper presented at the Fifth Conference of ESERA (European Science Education Research Association) August 28-September 1, 2005. Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain.
- Östman, L. (1995). *Socialisation och mening. No-utbildning som politiskt och miljömoraliskt problem*. Uppsala: Acta Universitatis Upsaliensis.
- Östman, L. (red.) (2003). *Nationell och internationell miljödidaktisk forskning: En forskningsöversikt*. Uppsala: Uppsala universitet.

Övriga källor:

- www.sametinget.se (2006-03-22)
- www.universeum.se (2006-03-22)
- www.nationalencyclopedin.se (2006-03-22)

Beställes från Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet,
Box 300, SE 405 30 GÖTEBORG. E-post: IPD.Rapporter@ped.gu.se.
Serien startade 1999.

Rang, Birgitta. NOT-projektet - Tankegångar i Agenda 21s anda? En studie av
texter ur ett feministiskt könsperspektiv. NA-spektrum nr 25. 2005:09

Andersson, Björn m. fl, NOTLYFTET Kunskapsbygge för bättre undervisning i
naturvetenskap och teknik. NA-spektrum nr 26. 2005:10

Andersson, Björn. Design och validering av undervisningssekvenser – en
ämnesdidaktisk forskningsstrategi. Med exempel från naturvetenskap.
NA-spektrum nr 27. 2005:11

Mattsson, Gunilla. Teknikämnet i skolan. Elevers uppfattningar och intresse av
teknikämnet och lärares teknikdidaktiska kompetens. 2005:12

Stråhlman, Owe. Idrott – mål eller medel. Några kritiska nedslag i idrotts-
forskningen. Idrottsvetenskap nr 1. 2005:13

Hansen, Michael & Lander, Rolf. Effekter i försök med timplanen på
grundskolan. 2005:14

Gustafsson, Jan-Eric & Rosén, Monica. Förändringar i läskompetens 1991 –
2001. En jämförelse över tid och länder. 2005:15

Erlandson, Peter. Reflektionens gränser – en granskning av Schöns
reflection-in-action. 2006:01

Patriksson, Göran. m.fl, Utveckling och förnyelse av idrottsverksamhet - en
utvärdering av projektverksamhet som fått medel ur Allmänna arvsfonden.
Idrottsvetenskap nr 2. 2006:02

Almius, Tore. m.fl, Erfarande och synvänder. En artikelsamling om de
samhällsorienterande ämnenas didaktik. 2006:03

Norén, Kerstin & Häggquist, Maj-Lis. Ord och termer i naturvetenskapliga
läromedel. NA-Spektrum nr 28. 2006:04

Björneloo, Inger & Sträng, Monica H. Möte med Universeum. Rapport från
fyra studier om Universeum som lärandemiljö. 2006:05