

Eleverna och den geologiska tiden

- museipedagogers arbete ur ett designteoretiskt perspektiv

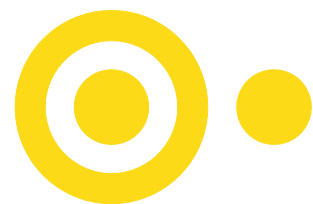
Av: Österberg, Bodil och Storm Gillberg, Jenny

Handledare: Tomas Bollner

Södertörns högskola | Institutionen för Kultur och lärande

Kandidatuppsats 15 hp

Ämnesdidaktik | Vårterminen 2016



SÖDERTÖRNS HÖGSKOLA | STOCKHOLM
sh.se

Abstract

Title: Students and the time of geology - *museum educator's work from a theory of design perspective*

Authors: Bodil Östberg och Jenny Storm Gillberg, spring term 2016

Supervisor: Tomas Bollner

This study aims to apply a design theoretical perspective on museum educators in a natural science museum to see which didactic choices they make.

This study proceeds from the following questions:

- How is the scientific content of the exhibition orchestrated ?
- Which semiotic resources do the museum educators uses?
- How do the museum tutors reason for their didactic choices?

The study is based on seven observations of five different museum educators teaching seven different classes in the younger ages in one specific exhibition. It is also based on one interview with three of the museum educators. The design theory of learning, which is the theory that this study is analysed through, is mostly based on the studies by Staffan Selander and Gunther Kress (2010).

The result of the investigation shows, in short, that the scientific content is orchestrated like a journey through time where different sceneries represent the geological ages of the earth. The museum educators uses a combination of multiple semiotic resources.

The interview showed what the museum educators wanted to be the key words in their teaching: understanding, curiosity, desire, to arouse interest and willingness to take on the science glasses and ask yourself questions like 'How can you know that?' and 'How can you find out?'.

Keywords: design for learning, museum, design theory, natural science, transformative pedagogy of literacy fusion

Nyckelord: design för lärande, museum, designteori, naturvetenskap, tredje området

Contents

1. Inledning	5
1.1. Bakgrund	5
1.2. Syfte.....	6
1.3. Frågeställning	6
2. Teoretiska utgångspunkter	7
2.1. Designteori	7
2.2. Iscensättning och semiotiska resurser	8
2.3. Inramning och fixeringspunkter	9
2.4. Mimesis	9
2.5. Sammanfattning	10
3. Tidigare forskning	10
4. Metod och material	13
4.1 Urval och presentation av museum och informanter	14
4.2. Genomförande av observation	15
4.3. Genomförande av intervju	16
4.4. Bearbetning av observationerna.....	17
4.5. Bearbetning av intervju	17
4.6. Metod för analys och resultat.....	18
4.7. Trovärdighet och generaliserbarhet	18
4.8. Etiska utgångspunkter	19
5. Resultat och analys	20
5.1. Utställningens iscensättning.....	20
5.1.1. Prekambrium.....	21
5.1.2. Ordovicium och silur	21
5.1.3. Karbon.....	22
5.1.4. Krita	23
5.1.5. Sammanfattning av utställningens iscensättning	23
5.2. Museipedagogernas iscensättning.....	24
5.2.1. Användandet av artefakter	24
5.2.1.1. Peka ut en artefakt.....	25
5.2.1.2. Artefakter som ledtrådar	26
5.2.1.3. Artefakter för elevstyrt berättande	27

5.2.2. Frågor och svar.....	31
5.2.3. Vardag och vetenskap	36
5.2.4. Elevkopplingar och tredje området	38
5.2.5. Mimesis.....	40
5.3. Sammanfattning	42
6. Diskussion.....	43
7. Efterord	44
8. Referensförteckning	45
9. Bilagor.....	47
9.1. Bilaga 1: Introduktionsmail	47
9.2. Bilaga 2: Semistrukturellt observationsschema	48
9.3. Bilaga 3: Intervjumall	49

1. Inledning

1.1. Bakgrund

Hur står det egentligen till med naturvetenskapen? Vi kan öppna dagstidningarna och läsa om fallande resultat i PISA-undersökningar där elever testats i att använda och förstå naturvetenskapliga teorier, modeller och begrepp. 2009 låg Sverige på 22:a plats inom OECD men halkade på tre år ner till 28:e plats. Sverige ligger under genomsnittet i OECD och trenden är negativ. Vad ska vi ha naturvetenskapen till? Varför inte ge upp?

Vi stänger dagstidningen och tittar på vad forskningen säger om synen på naturvetenskap i Europa. De svenska giganterna i ämnesdidaktisk forskning Per-Olof Wickman, professor i didaktik vid Stockholms universitet, Caroline Liberg, professor i utbildningsvetenskap vid Uppsala universitet, och Leif Östman, professor i didaktik har till antologin *Science education Research and Practice in Europe: retrospective and Prospective* skrivit kapitlet "Transcending science: scientific literacy and bildung for the 21st century" (2012) som presenterar en översikt av tre teman som uppstått i diskussioner i Europa och internationellt kring begreppet *scientific literacy*, en syn på naturvetenskapen som överskrider kunnandet av vetenskapliga begrepp och naturvetenskaplig metod. De tre temana består av:

- 1) Den normativa dimensionen i människans vardag och vikten av att vara medveten om värderingar i naturvetenskapsundervisningen.
- 2) Att närma sig naturvetenskapens ämnesinnehåll genom olika aktiviteter samt att lärandet av naturvetenskap innebär förändring av en persons handlingar och vanor.
- 3) Vikten av språklighet och kommunikation för att lära inom ett *transcending science*-ämne.

Wickman, Liberg och Östman beskriver *Scientific literacy* som ett relativt nytt begrepp i Europa och översätter det till *bildning* på svenska och menar att det idag ofta benämns som *allmänbildning*. I begreppet *scientific literacy* ligger en demokratiaspekt som handlar om vem som ges rollen som talare respektive lyssnare när det kommer till det naturvetenskapliga ämnet. Synen på naturvetenskapliga skolämnet har i Europa svängt från en stark tilltro till att själva vetenskapen i sig skulle vara karaktärsdanande, en tanke om att ifall elever lär sig naturvetenskap genom naturvetenskapliga metoder och riktigt genomförda experiment så kommer de ta med sig erfarenheterna i sitt vardagsliv, till att betona att naturvetenskapsutbildningen behöver vara kontextbaserad för att vara relevant för eleverna och att begreppsförståelse kommer ur aktivitet och kommunikation. Författarna höjer ett varnande finger

för att inleda undervisning med terminologi eftersom det riskerar resultera i att naturvetenskapen frikopplas från vardagslivet vilket i sin tur gör att elever upplever ämnet som irrelevant och då faller tillbaka på den väldokumenterade vanan att klara av uppgiften så snabbt som möjligt med så liten kognitiv påfrestning som möjligt (Wickman, Liberg & Östman 2012).

Maria Andrée, docent vid Stockholms universitet, har skrivit avhandlingen *Den levda läroplanen* (2007) med syfte att ”utveckla kunskap om vilken naturvetenskaplig bildning som möjliggörs i NO-undervisning genom den verksamhet som konstitueras i de handlingar med NO-undervisningspraktikens resurser som elever deltar i.” (Andrée 2007, s. 44). Andrées studie visar att en ämnesinnehållslig interaktion med en kunnig lärare är väsentlig för enkulturering i den naturvetenskapliga kulturen. ”För att eleven ska utveckla förmågor att resonera och urskilja omvärlden på kvalitativt nya sätt behövs läraren för att strukturera naturvetenskapliga resonemang och uppmärksamma elever på kritiska aspekter av olika fenomen.” (Andrée 2007, s. 169).

Vi vill ta reda på hur lärare kan stötta elevernas enkulturering i den naturvetenskapliga kulturen. Vi ser att många skolor använder sig av museibesök som stöd för NO-undervisningen och blir därmed intresserade av hur de arbetar kring elevernas begreppsbildning i NO. Vi vill ta reda på hur lärare kan strukturera naturvetenskapliga resonemang och uppmärksamma elever på kritiska aspekter av naturvetenskapliga fenomen.

1.2. Syfte

Syftet med denna studie är att utifrån ett designteoretiskt perspektiv undersöka hur och vilka didaktiska strategier museipedagoger använder sig av för att introducera elever till naturvetenskapen.

1.3. Frågeställning

- Hur iscensätts det naturvetenskapliga innehållet i utställningen?
- Vilka semiotiska resurser använder museipedagogen?
- Hur resonerar museipedagogerna kring sina didaktiska val?

2. Teoretiska utgångspunkter

2.1. *Designteori*

Designteorin hämtar vi främst från Staffan Selander och Gunther Kress som tillsammans och med andra författat ett flertal böcker kring ämnet. I sin bok *Design för lärande - ett multimodalt perspektiv* (2010) ställer de det designteoretiska perspektivet i relation till tidigare lärandeteorier. De refererar till Shannon och Weaver som på 1940-talet formulerade en kommunikationsmodell som från att vara avsedd för tekniska system fick stor spridning, så även inom utbildning. Enligt Selander och Kress går Shannon och Weavers modell ut på att sändaren skickar ett budskap genom en kanal till en mottagare och så länge budskapet är tydligt och kanalen inte brusar så uppfattar mottagaren meddelandet på det sätt sändaren menat. Selander och Kress lyfter även upp Michael Bahktin som i sin kommunikationsmodell påvisar att yttranden (jmf Shannon & Weavers budskap) är historiskt färgade och att själva innebörden skapas i dialogen mellan olika yttranden. Satt i relation till dessa kommunikationsmodeller lyfter Selander och Kress fram det designteoretiska perspektivet på kommunikation som en process som utgår från en iscensättning varifrån individens uppmärksamhetsfokus och de resurser som finns tillgängliga avgör individens transformering och representation. Transformering innebär att man bearbetar, kombinerar och skapar en ny representation, med representation menas en fixering av förståelse av ett visst fenomen. Författarna skriver att "Ett designteoretiskt, multimodalt perspektiv på lärande ser lärande som en ständigt pågående process i en mängd mikrosekunder. Man lär sig genom att försöka se mönster i olika fenomen och genom att tillföra nytt till det man redan vet och omforma de begrepp och klassificeringar man redan format." (Selander och Kress, 2010, s 105). Till skillnad från Shannon och Weavers kommunikationsmodell om en sändare och en mottagare ser alltså designteorin lärande som en process mellan teckenskapare och teckenmottagare, där teckenskaparen använder semiotiska resurser för att kommunicera ett budskap och teckenmottagaren tolkar det budskap som den uppfattar utifrån tidigare kunskap och egen förståelse av teckensystemet. Teckenskaparen och teckenmottagaren är alltså lika delaktiga aktörer i meningsskapandet. (Kress & Sidiropoilou, 2008)

Den här studien fokuserar på den del av meningsskapandet som skapas av teckensändaren, museipedagogen, samt det teckensystem som den rumsliga utformningen, utställningens iscensättning, kan erbjuda. I det följande kommer vi att beskriva några av de begrepp ur designteorin som utifrån detta blir centrala för vår analys.

2.2. *Iscensättning och semiotiska resurser*

Selander och Kress (2010) skriver att en iscensättning innehåller flera olika slags möjliga budskap och att tolkaren är lika aktiv som den som står för erbjudandet. ”Med iscensättning menas dels den form av arrangemang som skapats för vissa aktiviteter, till exempel iscensättningen av en utställning på ett museum eller en lektion i skolan, dels den inramning och tolkning av situationen som den enskilde individen gör och det sätt på vilket denne iscensätter sig och positionerar sig i sammanhanget.” (Kress & Selander 2010, s. 108). En process påbörjas där individen försöker tolka och transformera information till en egen representation.

Den rumsliga utformningen, iscensättningen, påverkar teckenmottagarnas möjligheter till meningsskapande samt de didaktiska val och möjligheter till kommunikation och interaktion som finns (Kress & Sidiropoulou 2008) Den rumsliga utformningen ska alltså förstås som en uppsättning semiotiska resurser i sig, ett teckensystem, semiotiska modaliteter, som erbjuder vissa budskap. I kombination med den iscensättning en teckenskapare erbjuder i form av olika budskap kan den rumsliga utformningen därmed generera nya förståelser och budskap till teckenmottagarnas meningsskapande. Att “[...]designbegreppet [faller] ut som en möjlighet att beskriva och analysera de handlingar vars yttersta syfte är att gestalta och ordna aktörers kommunikation i olika medier och teckensystem. Detta sker alltid i relation till teckenskaparnas intressen och mottagarnas förutsättningar att ta emot tecknen och skapa mening.” (Kress & Sidiropoilou, 2008, s. 115)

Semiotiska resurser och teckensystem beskrivs i designteorin som allt som vi använder eller gör för kommunicera med och organisera vår förståelse av omvärlden. Det kan vara språk, text, bilder, ljud, artefakter, etc. (Selander & Kress 2010; Danielsson & Selander 2008; Rostvall & Selander 2008) I den här studien blir semiotiska resurser i form av artefakter särskilt viktiga, då vi menar att såväl utställningens iscensättning som museipedagogernas iscensättning av denna utgår ifrån artefakterna, de utställda föremålen.

Josephine Brady och Elaine Millard skriver om hur studier visat att när populärkultur används i skolsammanhang för att fånga elevers intresse leder det till ökat engagemang hos eleverna i deras skolarbete och hur Millard utifrån detta argumenterar för en fusion mellan elevernas populärkulturella erfarenheter och skolans traditionella arbete. (Brady & Millard, 2012) Carina Fast skriver i antologin *Bygga broar och öppna dörrar* (2009) om vikten av att skapa en kontinuitet i elevers lärande, att barnen får bygga vidare på tidigare erfarenheter och kunskaper som de bär med sig. Fast refererar till Millards

fusion av populärkultur och traditionellt skolarbete, *a transformative pedagogy of literacy fusion*, och benämner detta som det tredje området. (Fast, 2009) Vi förstår därför det tredje området som en viktig semiotisk resurs för teckenskaparen i sin iscensättning av budskapens meningspotential.

2.3. Inramning och fixeringspunkter

Selander och Kress (2010) särskiljer den institutionella inramningen och de olika individernas inramning. Den institutionella inramningen är dels själva iscensättningen av utställningen på museet, dels den institutionella inramning som innefattar normer och förväntat beteende i lokalen. Den institutionella inramningen möter den individuella inramningen som beror på individens intresse, vad denne förväntar sig av, i detta fall utställningen, och hur individen iscensätter sig själv i sammanhanget (Selander & Kress 2010). Tore West beskriver vidare inramning som ett sätt för individen att skapa ett sammanhang genom att koppla ihop en mängd sinnesintryck. Denna inramning kan vara förståelsen av ett objekt (bil), en social plats (vardagsrum) eller en stereotyp situation (barnkalas) och är essentiell för att vi ska kunna tolka omvärlden och kommunicera med andra. West skriver att Kress använder begreppet "setting" vilket då också innefattar exempelvis rummet, artefakter samt placering och rörelse i rummet (West 2008). Selander och Kress skriver att man kan finna intressanta utmaningar i denna möjliga spännvidd mellan det institutionella målet och individernas lärande (Selander & Kress 2010).

Fixeringspunkter beskrivs av Selander och Kress som de tillfällen i en läroprocess där man tillfälligt låser fast en betydelse för en möjlig fortsättning (Selander & Kress 2010). Anna-Lena Rostvall skriver i *Design för lärande* (2008) "Tecken som förmedlas med kroppen, rösten eller instrumentet, används i undervisningen för att rikta uppmärksamhet mot något specifikt, de har på så sätt en didaktisk funktion." (Rostvall 2008). I vår analys använder vi begreppet fixeringspunkter för att urskilja de kritiska aspekter museipedagogen i sin iscensättning uppmärksammar eleverna på och begreppet inramning för att beskriva hur museipedagogerna stöttar elevernas uppmärksamhetsfokus och förståelse av det naturvetenskapliga innehållet.

2.4. Mimesis

Kress och Selander (2010) menar att man, utöver det ständiga lärandet som pågår i transformering och representation, även lär sig genom att göra som andra och genom att vara som andra. I detta lärande omförhandlar och utvecklar individen sin identitet, vilket påverkar hur de iscensätter sig själva. Kress

och Selander skriver att underförstådd kunskap benämndes av Michael Polanyi som *tacit knowledge* vilket ofta översätts till tyst kunskap medan Kress och Selander hellre översätter det till procedurkunskap eller underförstådd kunskap. Mimesis handlar i detta sammanhang om att lära sig underförstådd kunskap genom imitation, att göra som andra eller att vara som andra. I vår analys kommer vi att använda begreppet mimesis för att belysa hur museipedagogerna inbjuder eleverna att iscensätta sig som forskare.

2.5. Sammanfattning

Något som vi uppfattar som både en svårighet och en styrka i designteorin är att den beskriver lärandet som en komplex företeelse som pågår ständigt, i mikrosekunder. Kress och Selander framhåller att det är svårt, omöjligt, att dra isär de olika aspekterna i en lärprocess och föreslår istället att man studerar en läresekvens för att få syn på vad som sker (Selander & Kress 2010). Selander och Kress sammanfattar en grundform för förståelse av lärande enligt följande: "Iscensättning → tolkning, transformering, nygestaltning → representation → reflektion" (Selander & Kress 2010, s. 106) Vår studie fokuserar på att undersöka den iscensättning och inramning utställningen och museipedagogerna representerar, studien fokuserar alltså på den första delen i grundformen för lärande.

3. Tidigare forskning

Vi kommer här att redogöra för tidigare studier i barns meningsskapande i naturvetenskap och på museum samt design för lärande på museum.

Monika Haraldsson Sträng, fil.dr i pedagogik vid Göteborgs universitet, har med utgångspunkt i tre tidigare studier skrivit avhandlingen *Yngre elevers lärande om naturen - en studie av kommunikation om modeller i institutionella kontexter* (2013). I de tre studier, som hon som författare eller som medförfattare medverkat i som ligger till grund för avhandlingen skriver hon om elevers meningsskapande i naturvetenskap. Detta i olika arenor där naturvetenskapliga fenomen representeras av modeller och där interaktionen mellan elever och lärare studerats med fokus på kommunikativa strategier, mediering av kunskap och elevers meningsskapande.

Utifrån en demokratisk aspekt av medborgerlig kunskap menar Sträng att det finns ett behov av att på nytt studera elevers meningsskapande kring det naturvetenskapliga ämnet. Hon utgår ifrån att de två problemen att en föränderlig värld och ett sjunkande intresse för det naturvetenskapliga ämnet hos

elever kräver nya tag kring vetenskapen och nya pedagogiska grepp. De nya arenorna för lärande kräver ny forskning.

En av studierna, *'From the mountain and then?' Fiveyears-olds visiting the 'Way of the water' exhibition at a science centre* (2009), som Sträng genomfört tillsammans med Lisbeth Åberg-Bengtsson, handlar om en grupp femåringar som tillsammans med sin pedagog besöker ett vetenskapscentrum där de tillsammans med en guide besöker en utställning som heter "Vattnets väg". Fokus för studien är: "[...] vilket innehåll för lärande som fokuserades; vilka kommunikativa strategier som användes av de vuxna; samt hur olika kontexter utgjorde sociala inramningar för interaktionen mellan de vuxna och barnen." (Sträng, 2013, s. 77). I studien blev det tydligt att interaktionen mellan elever och pedagoger främst var inriktad på enstaka företeelser i utställningens modell och väldigt lite talade om samband i utställningen, trots att detta var pedagogernas mål. De beskriver hur de kunde iaktta tre olika strategier från guiden på vetenskapscentrat, pedagogerna och de övriga vuxna i uppmärksamhetsfokus. Dessa tre var att tillhandahålla fakta och svara på frågor, rikta uppmärksamhet mot detaljer genom att ställa frågor och fråga efter barnens förklaringar, där guiden på vetenskapscentret var den enda de kunde se som aktivt svarade på barnens frågor. (Sträng 2013) Men även guidens engagemang i att svara brast och barnens fokus riktades exempelvis istället mot att yla som vargarna som hördes i bakgrunden istället för att lyssna på guidens berättelse om samer: "The guide at the science centre assumed a narrative attitude and told the children about interesting facts and circumstances (Episode 1). The children actively asked questions, which were however not always answered, and interacted with the surrounding such as sounds and objects at the 'Way of the water'." (Sträng & Åberg-Bengtsson, 2009, s. 26)

En annan svensk forskare som intresserat sig för barns meningsskapande inom naturvetenskap är Annika Elm Fristorp, fil.dr. i didaktik, som i doktorsavhandlingen *Design för lärande – barns meningsskapande i naturvetenskap* (2012), genom videoinspelningar undersökt hur barn i förskola, förskoleklass och årskurs 1 skapar mening i de av lärarna planerade naturvetenskapliga verksamheter Elm Fristorp studerat. Genom designteoretisk och socialsemiotisk teori analyserar hon sitt omfattande empiriska material och hennes studie visar att barnen skapar mening i de naturvetenskapliga objekten läraren representerar genom att de ramar in de naturvetenskapliga aktiviteterna utifrån sina erfarenheter och att de omskapar och nyskapar representationerna. Lärarna riktar barnens uppmärksamhet mot specifika egenskaper och företeelser men ur ett designteoretiskt och socialsemiotiskt perspektiv framhåller Elm Fristorp att resultatet visar att många möjliga tillfällen till meningsskapande i naturvetenskap blir osynliga eftersom eleverna aldrig ges möjlighet att kommunicera processer av

transformation, utan att det är de av lärarna förväntade svaren som uppmärksammas och erkänns som kunnande. Elm Fristorps studie är intressant för vår studie, dels genom att hon använder sig av designteorin för att förstå elevers meningsskapande och dels för att hon riktar fokus på betydelsen av lärarnas inramning för elevernas transformationsprocesser.

Vilken naturvetenskaplig bildning som möjliggörs genom undervisningen intresserar även Maria Andrée, docent vid Stockholms universitet. Hon har skrivit avhandlingen *Den levda läroplanen* (2007) med syfte att "[...] utveckla kunskap om vilken naturvetenskaplig bildning som möjliggörs i NO-undervisning genom den verksamhet som konstitueras i de handlingar med NO-undervisningspraktikens resurser som elever deltar i." (Andrée 2007, s. 44). Andrée genomför en etnografisk innehållsanalys med verksamhetsperspektiv för att studera den levda läroplanen i NO hos elever i årskurs sex och sju. Ett centralt begrepp i hennes avhandling är enkulturering vilket innebär att vi "[...] utvecklar relationer till omvärlden, approprierar kulturella resurser samt utvecklar förmågor att producera och reproducera socialt etablerade sätt att handla med olika resurser." (Andrée 2007, s. 39) Andrée refererar till Wolff-Michael Roth och hans kollegor och skriver att "Enkulturering sker när människan engagerar sig i världen snarare än att hon utsätts för den. Enkulturering utgår inte från att en individ passas in i en befintlig kulturell struktur utan det är ett dialektiskt begrepp som utgår från att individen lär sig samtidigt producera och reproducera kultur." (Andrée 2007, s. 34) Enkulturering kan därigenom tolkas som en kritik av socialiseringsbegreppet som snarare handlar om att individen formas av yttre krafter och på så sätt pusslas in i samhället. Andrées studie visar att en ämnesinnehållslig interaktion med en kunnig lärare är väsentlig för enkulturering i den naturvetenskapliga kulturen. "För att eleven ska utveckla förmågor att resonera och urskilja omvärlden på kvalitativt nya sätt behövs läraren för att strukturera naturvetenskapliga resonemang och uppmärksamma elever på kritiska aspekter av olika fenomen." (Andrée 2007, s. 169).

Åsa af Geijerstam, fil.dr i lingvistik vid Uppsala universitet disputerade med avhandlingen *Att skriva i naturorienterande ämnen i skolan* (2006) där hon undersöker elevtexter i NO skrivna av elever i åk 5 och 8. af Geijerstams resultat visar på att de högpresterande elevernas texter inte var mer genremässigt utvecklade än de lågpresterande elevernas men att de högpresterande eleverna i högre grad kunde tala om det de skrivit på olika sätt. "Man hade kunnat tänka sig att högpresterande elever skulle skriva texter där förståelsen för ämnet och en längre kommen skrivutveckling i relation till genren skulle synas genom mer utvecklade genresteg. Så är dock inte fallet i det undersökta materialet. Resultatet indikerar i stället att den dialog som finns är muntligt snarare än skriftligt baserad." (af Geijerstam 2006, s. 160). af

Geijerstams studie är intressant för oss eftersom den indikerar att naturvetenskapen är ett talspråkligt område och vi genomför vår studie i ett talspråkligt sammanhang. Vi kan även relatera af Geijerstams studie till Jan Schoultz som följer nedan.

Jan Schoultz, fil.dr, disputerade med avhandlingen *Att samtala om/i naturvetenskap Kommunikation, kontext och artefakt* (2000). I avhandlingen använder Schoultz frågeställningar som tidigare använts i begreppsforskningen för att undersöka elevers begreppsuppfattning inom naturvetenskap. Han har genomfört sina studier genom att jämföra elevers tänkande/kommunikation med tillgång till artefakter respektive utan tillgång till artefakter och jämfört mellan vad elever svarar på skriftliga uppgifter med hur de agerar i samtalssituationer som rör samma fråga. Schoultz resultat visar i korthet att de svar elever ger i en samtalssituation visar på högre kompetens än vad de ger uttryck för i de skriftliga svaren men hans resultat påvisar att även dessa samtal kan vara svåra att föra eftersom det ibland är svårt för eleverna att orientera sig i den naturvetenskapliga diskursen. Däremot har eleverna ofta med sig begreppsfragment som i samtalet med läraren kan formas till förklaringsmodeller. Schoultz skriver att det är i samtalet, interaktionen, som man blir bekant med de funktionella egenskaperna hos termer och begrepp, hur de används för att föra samtal i en viss diskurs (Schoultz 2000). Schoultz resonemang blir intressant för vår studie då vi vill undersöka vilka didaktiska strategier pedagogerna använder sig av.

4. Metod och material

Vi kommer här att beskriva vilka metodval vi gjort i vår studie vad det gäller såväl insamling och bearbetning av empiriskt material (observationer och intervju), analys samt etiska ställningstaganden.

I vår studie använder vi begreppet museipedagoger när vi refererar till de pedagoger som är anställda av museet, på heltid eller deltid, och tar emot klasser för undervisning och när det gäller de medföljande vuxna till klasserna använder vi oss av klasspedagoger även om vi inte vet vilken titel de vuxna själva skulle välja. Vi använder även begreppet lektioner, detta för att det är det begrepp som museipedagogerna själva använder. Vidare använder vi även ordet berättelse när vi talar om museipedagogens sammanhängande lektion i form av tal, frågor och visuella hjälpmedel, detta är för att det är det ord som museipedagogerna själva valde att använda i intervjun.

4.1 Urval och presentation av museum och informanter

Vi har haft en kvalitativ ansats i denna studie och genomfört både observationer och en intervju. Urvalet av vårt empiriska material baseras på den sociala miljö vi ansåg lämpligast att undersöka för att svara på våra frågeställningar. (Svensson och Arhne, 2015) Därför kontaktade vi museipedagoger på ett museum med naturvetenskapliga utställningar (Bilaga 1) Då vi ville rikta in vår studie mot museipedagogers didaktiska val för att introducera elever in i naturvetenskapen var valet av museum naturligt då det är ett stort museum med naturvetenskapligt fokus som kan tänkas ta emot många klasser och som vi visste tog emot klasser i de åldrar som intresserar oss.

Efter en första kontakt där vi berättade vilka vi var och vad vi ville, inbjöds vi till att vara med vid de lektioner museipedagogerna håller i utställningsområdena timmen innan museet öppnas. De skickade en lektionsplan där de erbjöd oss att själva välja vilken utställning och museipedagog vi ville följa. Då vi ville få en så sammanhållen studie som möjligt valde vi i samråd med museipedagogerna en utställning som möjliggjorde för oss att få observera lektioner i samma utställning vid flera tillfällen. Detta möjliggjordes genom att den utställningen hade lektioner inbokade med F-3 skolklasser nästan varje dag av museets öppna dagar under de två veckor vi var där och genomförde våra observationer. Urvalet har alltså utgått från att vi ville få en sammanhållen studie och därför valt en utställning där vi observerat de lektioner som hållts. Detta innebär att vi under våra observationer fått följa fem museipedagoger och sju klasser.

Museipedagogerna har skilda bakgrunder och har arbetat på museet olika länge, men alla har en naturvetenskaplig utbildning i botten. Då vi i vår studie vill undersöka vilka didaktiska strategier museipedagogerna använder sig av är vi inte intresserade av att skilja ut och jämföra dem, utan har tvärtom fokuserat på de gemensamma drag i deras didaktiska strategier som framträder i våra observationer.

Varken klasserna eller eleverna har varit av primärt intresse i vår studie då vi undersöker museipedagogernas arbete och inte elevernas läroprocess eller uppfattning av varken utställningen eller museipedagogernas undervisning. De är dock av sekundärt intresse då de är den mottagare som museipedagogerna riktar sig mot i sin berättelse, kommunicerar och interagerar med. De klasser som varit med när vi genomfört våra observationer har varit sex stycken årskurs 2 och en årskurs 3. Eleverna har i vår studie endast varit intressanta under observationerna då de utgjort en interaktionspart för museipedagogerna, ställt en fråga eller besvarat en fråga. I vår studie är inte elevfrågorna/-svaren i sig

intressanta utan det är museipedagogens hantering av dem vi har fokuserat på. Alla klasser har åtföljts av ett flertal klasspedagoger som oftast befunnit sig i bakgrunden, men vid ett eller två tillfällen har de interagerat med museipedagogen på sådant sätt att de blivit av sekundärt intresse för oss då museipedagogens hantering av deras frågor lett till ett didaktiskt val från museipedagogens sida.

Under de två veckor vi besökte muséet genomförde vi sju observationer. Då muséet var stängt måndagar hade vi åtta möjliga dagar att genomföra observationer på men då det en av dagarna inte var inbokat en klass i den ålder vi ville undersöka på den utställning vi valt att inrikta våra observationer på genomförde vi endast sju observationer.

Intervjun genomfördes som gruppintervju med tre av de fem observerade museipedagogerna. Dessa tre var de fast anställda som vi mailat i början av vår kontakt med museet. Dels för att vi båda två gärna ville vara med på intervjun för att i efterhand lättare kunna resonera kring resultatet och då vi ville balansera upp numerären genom att informanterna är minst lika många som oss. Men även för att vi trodde att resonemanget runt de didaktiska valen och hur man talar om naturvetenskap skulle gynnas av att kollegor får tillfälle att samtala med varandra och inte endast med oss. Inför intervjun sammanställde vi en intervjuguide som informanterna fick skicka till sig via mail dagen innan intervjun. Museipedagogerna själva valde om de ville vara med på intervjun.

4.2. Genomförande av observation

Vid insamling av empiriskt material i observationsstudier kan man förhålla sig till till det studerade fältet på olika sätt och tre dimensioner är av störst intresse. Det är om observationen är dold eller öppen, passiv eller deltagande och om den är på deltid eller heltid. (Lalander, 2015)

Första veckan genomförde vi fyra observationer och andra veckan genomförde vi tre observationer. Vi observerade endast de lektioner som var på morgonen och observationerna genomfördes därför på deltid. Vi genomförde våra observationer på så sätt att vi mötte upp museipedagogen i museets huvudentré där denne även mötte upp den klass som skulle ha lektion, sedan skuggade vi museipedagogen under dennes lektionstimma genom utställningen. Vi följde efter bakom museipedagogen och klassen under deras väg genom utställningen och stod eller satt bakom dem, ofta på olika sidor bakom gruppen. Våra observationer var därför passiva och inte deltagande. Klasserna som kom till museet presenterades inte alltid för oss, något vi tar upp nedan under etiska utgångspunkter,

men de som var föremål för vår studie, museipedagogerna, hade godkänt att vi fick genomföra våra observationer på deras lektioner och därmed anser vi att observationerna var öppna.

Efter första observationen valde vi även att skapa ett semistrukturellt observationsschema (Bilaga 2) där vi fokuserade på dels de centrala naturvetenskapliga begreppen för utställningen och hur museipedagogerna framställde dem, samt vad vi valde att kalla ett forskningsspår, ett tidsspår och ett klassificeringsspår. Observationsschemat var även organiserat med underrubriker som synonymer, metaforer, exempel, artefakt, kroppsspråk, återkoppling och elevkoppling. Direkt efter varje observationstillfälle satt vi ned tillsammans och strukturerade upp våra anteckningar, jämförde, diskuterade, sorterade och gjorde ytterligare minnesanteckningar av intryck vi fått under lektionen.

4.3. Genomförande av intervju

Kvalitativa intervjuer kan vara antingen strukturerade eller semistrukturerade, vilket innebär att de antingen utgår ifrån specifika frågor eller inte helt utgår ifrån specifika frågor utan snarare utarbetas som teman att tala kring. (Dalen 2008; Eriksson-Zetterquist & Ahrne 2015)

Inför den intervju vi genomförde hade vi utarbetat en intervjumall (Bilaga 3) med öppna frågor rörande museipedagogernas arbete och informanterna hade även dagen innan fått intervjuguiden på mail. Vi var inför intervjun öppna för att informanternas svar kunde leda oss mot andra typer av frågor än de vi skrivit upp och var inställda på att ställa följdfrågor om det öppnade upp för ett tema eller område vi inte tänkt på tidigare. Vi hade inte delat upp intervjufrågorna emellan oss utan delade på ansvaret att ställa dem och ställa följdfrågor vart efter intervjun framskred, en av informanterna hade även skrivit ut intervjuguiden och bidrog till att driva intervjun framåt. Vi menar därför att vår intervju var semistrukturell och den genomfördes med tre av de fem museipedagoger vi fått följa i mötet med elever. Intervjun genomfördes cirka en timme efter den näst sista observationen i ett lärorum på museet där de ibland tog emot klasser. Vi hade önskat informanterna att avsätta cirka en timme till intervjun och intervjun tog också endast lite drygt en timme att genomföra. Innan intervjun tydliggjorde vi åter igen att deltagandet var frivilligt och frågade om de godkände att vi spelade in intervjun.

4.4. Bearbetning av observationerna

Bearbetningen av observationsmaterialet har skett genom kodning i flera steg. Vi började med att efter första observationen ordna in våra observationer i det semistrukturella observationsschema vi beskrivit ovan och så snart som möjligt efter varje observationstillfälle renskrivit våra fältanteckningar för att göra dem överskådliga.

Senare valde vi att fokusera på fyra hållplatser i utställningen, fysiska platser i utställningsrummet, som samtliga museipedagoger använde sig av: tidstunneln i *prekambrium*, monstrarna som visar *ordovicium* och *silur* som ligger strax intill varann, *karbon* med de enorma insekterna och *krita* som gestaltas av fullskaliga modeller av dinosauriefossil. Vi strukturerade därefter upp det empiriska materialet i fem delar: öppna frågor (att göra något som någon/att vara som någon), slutna frågor (hanterandet av felaktiga svar leder till mer information (ledtrådar) → rätt svar → hanterandet av riktiga svar → fixeringspunkter, vidare i berättelsen), använder artefakter, förklaringar (vardaglig, vardaglig/vetenskaplig, retoriska frågor) samt tredje området.

4.5. Bearbetning av intervju

Vid transkribering av inspelade intervjuer kan man välja att göra intervjuutskriften mer eller mindre trogen de faktiska ord, meningsuppbyggnader och ljud som bygger upp vanligt talspråk. Man kan också i presentationen av intervjumaterial välja att underlätta läsningen genom att göra intervjumaterialet mer skriftspråkligt. (Eriksson-Zetterquist & Ahrne 2015) Vi har i vår transkribering varit trogna de talspråkliga uttryck som förekommer men har i vår presentation av dem i studien valt att göra dem med trogna skriftspråkliga normer utan att för den skulle frångå informanternas uttalanden.

När man i en bearbetning av intervjumaterial använder sig av citat som fångar upp det väsentliga är det citat som ger läsaren insikt i ämnet och när man använder sig av citat som kan tjäna som exempel för många är det ett citat som sammanfattar flera informanternas utsagor. (Dalen 2008) Vi har i vår bearbetning av intervjun letat efter både citat som fångar upp det väsentliga och citat som kan tjäna som exempel för många och det är också de som vi använt i analysen.

4.6. Metod för analys och resultat

Vi bestämde oss redan från början att vi i vår analys ville använda oss av grundad teori vilket innebär att vi utgår ifrån centrala fenomen i det empiriska materialet för att utveckla vilken teori som ska ligga till grund för analysen. Kodning är essentiellt i grundad teori och att man hela tiden aktivt letar efter likheter och skillnader i materialet för att få fram empirins nyanser. (Dalen 2008)

I början av våra observationstillfällen valde vi att strukturera in våra observationer i ett semistrukturellt observationsschema där vi lade mycket tyngd kring att strukturera upp våra observationer av museipedagogernas didaktiska val utefter de naturvetenskapliga begreppen. Efter intervjun som visade på att museipedagogerna, till skillnad från vår första föreställning om de naturvetenskapliga begreppens tyngd, lade större tyngd vid elevers förståelse och hur viktigt de menade att det var att nyttja utställningen genom att i lektionerna peka på det som eleverna kunde se valde vi ett nytt angreppssätt på det empiriska materialet. Detta ledde till att vi i reduktionen valde att sedan att fokusera på fyra hållplatser i utställningen som samtliga museipedagoger använde sig av, tidstunneln i *prekambrium*, montrarna som visar *ordovicium* och *silur* som ligger strax intill varann, *karbon* med de enorma insekterna och *krita* som gestaltas av fullskaliga modeller av dinosauriefossil. I reduktionen valde vi även ut fem teman utifrån designteorin, vilka motsvarar fem av museipedagogernas semiotiska resurser, genom vilka vi presenterar studiens resultat.

4.7. Trovärdighet och generaliserbarhet

De semistrukturella observationsscheman i kombination med att vi var två och genomförde flera observationer på samma utställning gör att vi anser att vi kan nå en tillräckligt bred bild av museipedagogernas didaktiska strategier för att kunna svara på våra frågeställningar. Vi inser att undersökningen hade framstått som trovärdigare om vi använt ljudinspelning, men vi bedömde detta som svårt att genomföra. Även om vi fått samtycke från samtliga elever och deras vårdnadshavare så hade lokalernas akustik försvårat det.

Under de sju observationer vi genomfört har vi sett många mönster i observationsmaterialet, tillräckligt många för att anse att det kan ge en bild av vissa generella drag i museipedagogernas lektionsarbete på just detta museum, på just denna utställning. Vi inser givetvis att vårt empiriska material och vår studie hade kunnat bli än mer trovärdigt om fler observationer hade genomförts då de mönster vi kunnat se hade kunnat styrkas än mer. Men på grund av tidsbrist och studiens placering i terminstid, med både

sport- och påsklov nära inpå, var det inte möjligt att på ett kvalitetssäkrat sätt genomföra fler observationer.

4.8. Etiska utgångspunkter

Vi har i vår insamling av empiriskt material, vid observationstillfällen och vid intervjun, samt i vår hantering av det empiriska materialet under bearbetning förhållt oss till de etiska kraven på informerat samtycke, konfidentialitet och skydd för barn. (Dalen 2008) Vi kommer här att redogöra för hur vi förhållt oss till dessa etiska krav.

I vår första kontakt med museipedagogerna berättade vi om vårt område och vad vi ville studera, när frågor dykt upp har vi besvarat dem samt gjort oss tillgängliga för att berätta mer om intresse fanns, detta för att uppfylla krav om informering. I vårt första mail till museet samt inför varje observation har vi ställt frågan om de vill låta oss följa med för att försäkra oss om samtycke.

Redan i vår första mailkontakt med museet berättade vi att vi ville genomföra en intervju om så var möjligt och fick positiv respons på det. I ett senare skede, när vi påbörjat våra observationer, och via mail skulle bestämma exakt tidpunkt för intervjun frågade vi om de ville godkänna att vi spelade in intervjun. Inför intervjun mailade vi museipedagogerna åter igen med information om vårt arbete och påminde om att deltagandet var frivilligt och att de hade möjlighet att dra sig ur när de helst ville. Detta tog vi upp ännu en gång vid själva intervjutillfället där vi också tydliggjorde hur allt material skulle komma att användas, för att försäkra oss om ett informerat samtycke. Dagen innan intervjun mailade vi också intervjumallen till de museipedagoger som skulle delta i intervjun.

För att kunna hålla kravet på konfidentialitet har vi valt att i presentationen av analysen inte namnge eller köna museipedagogerna. Eftersom vi i vår studie intresserar oss för gemensamma drag hos, och inte skillnader mellan, museipedagogerna har vi också valt att inte ge dem fiktiva namn eller nummer, utan behandlar alla observationer som en del av museipedagogernas arbete. Vi har också valt att inte nämna museet vid namn, även om vi inser att det är svårt att helt omöjliggöra för en läsare att förstå var vi har varit. Kanske hade det gjort det svårare om vi valt att inte avslöja att det är ett museum, men då vi anser att detta är av vikt delvis för vårt designteoretiska perspektiv men även för att läsaren av studien ska kunna få ett sammanhang har vi valt att delge den informationen.

Som vi tidigare skrivit är vår studie inriktad på museipedagogernas arbete och inte på eleverna. Vi har inte studerat eleverna även om de har varit av sekundärt intresse i form av den part som museipedagogerna vänt sig till i sin berättelse och interagerat med. Ibland har vi därför uppmärksammat elevfrågor och elevsvar, inte för att de i sig har varit av primärt intresse, utan för att sätta in museipedagogens respons i ett sammanhang. Vi har därför valt att inte fråga efter elevernas, deras föräldrar eller medföljande pedagogers samtycke. Klasserna går inte heller att identifiera och vi vet ej heller vilka elever vars frågor och/eller svar ibland står som interaktionspart till museipedagogen. Då våra observationstillfällen börjat i och med att museipedagogen tar emot klassen i museet har vi inte heller aktivt presenterat oss för klassen eller klassens medföljande pedagoger utan låtit det vara upp till museipedagogen om denne vill använda en del av sin introduktion till att presentera oss. Vid två tillfällen blev vi kort presenterade som praktikanter som var där för att titta på dem (museipedagogerna) och vid de andra tillfällena blev vi inte presenterade alls.

5. Resultat och analys

Vi kommer i detta avsnitt först att presentera utställningens iscensättning i form av fyra täta beskrivningar av fyra gemensamma hållplatser längs museipedagogernas väg med eleverna genom utställningen. Efter det kommer vi i olika delar att presentera och analysera museipedagogernas olika didaktiska val i sin iscensättning och inramning av utställningen, vilka fixeringspunkter de pekar mot, hur de stöttar eleverna genom att referera till deras tredje område samt hur de skapar plats för meningsskapande genom mimesis. Genomgående i analysen kommer vi även att väva in delar av intervjun för att på så sätt låta museipedagogerna själva lyfta fram sin syn på deras didaktiska val. Sammanfattningsvis kommer vi att visa på hur vårt resultat och vår analys svarar på våra frågeställningar.

5.1. Utställningens iscensättning

Nedan kommer vi att beskriva utställningens iscensättning i form av fyra täta beskrivningar. De beskriver fyra gemensamma hållplatser längs museipedagogernas väg genom utställningen och ligger i vår studie till grund för vår analys av museipedagogernas didaktiska val. Utställningen är kronologiskt formad och våra täta beskrivningar följer den kronologin, precis som museipedagogernas lektioner gör.

5.1.1. Prekambrium

Prekambrium representeras i utställningen i form av en tidstunnel. Tidstunneln är uppbyggd av rundade väggar, målade i orange med siluetter av svarta berg i nederkant. I det svarta taket lyser stjärnor av lysdioder. På golvet ligger en mjuk heltäckningsmatta i spräckligt blått. Precis i början av tunneln, egentligen strax utanför, finns en järnmeteorit utställd på en piedestal, upplyst med spotlights. Den är omkring 40 centimeter i diameter och står öppet så att besökarna kan känna på den metalliska ytan, peta in fingrarna i hålen och känna på de kantiga konturerna. Den vänstra väggen i tidstunneln är uppdelad i fem segment och på varje del sitter en teveskärm. Den första teveskärmen visar sprutande lava, flytande lava och stelnad lava som flyter runt som stora flak. Emellanåt dyker texten upp: "Den unga jorden är en ogästvänlig plats". Till höger, ovanför den första skärmen, hänger en modell av månen, omkring 60 cm i diameter. Den andra teveskärmen, strax nedanför modellen av månen visar emellanåt texten "Månen bildas". Vi ser den glödande jorden och hur en glödande himlakropp tycks fångas in i en omlopps bana. Teveskärm nummer tre visar en animation över de goda förutsättningarna för liv på jorden. En liten grön figur börjar brinna på planeten närmare solen, blir täckt med snö på planeten längre ut men upplever det som alldeles lagom varmt på planeten jorden som ligger i mitten – jorden ligger lagom långt från solen. Sedan ser den gröna figuren missnöjd ut igen, tills en komet kommer med vatten. Den gröna figuren får en stabil bana runt solen med hjälp av månen och blir nöjd. Sluttexten lyder: "Därför finns det liv på jorden". Den fjärde skärmen visar texten: "Livet uppkom möjligen under vattnet" och vi ser något som ser ut som mörka stenformationer varifrån det stiger mörkt färgat vatten. Det är heta källor på havsbotten. Filmen zoomar in i det mörka vattnet som sprutar ut och vi ser något som enligt titeln på skärmen bör vara det första livet, runda encelliga organismer och längre maskformade varianter. På den femte skärmen dyker den lilla gröna figuren upp igen och utbrister i en pratbubbla "Hej! Visste du att vi alla är uppbyggda av celler?" Skärmen visar sedan olika typer av celler, celledelning och att några celler delar sig men fortfarande hänger ihop. Olika celltyper bildas och fyller olika funktioner i en organism. Genom att följa de fem skärmarna i tidstunneln följer man tiden från det att jorden bildades tills de första cellerna uppkom. I taket ovanför slutet av tunneln hänger en isplanet.

5.1.2. Ordovicium och silur

Montern som representerar ordovicium visar en undervattensmiljö där en omkring 120 centimeter lång Ortoceratit dominerar synfältet. En Ortoceratit ser ut som en bläckfisk med ett långt strutskal på huvudet. Bakgrundsbilden i montern visar två maneter och ett par mindre Ortoceratiter. På botten finns

tre röda kristalläpplen, ett djur som ser ut som ett rött fikon med spröt uppepå, små spiraldjur, Lituites, och ett gäng Trilobiter. Belysningen gör att det verkligen ser ut som att vi tittar in i ett undervattenslandskap med solreflexer som speglas på botten. Om man flyttar blicken från ordoviciummontern och tittar bakåt, upp i taket, ser man en modell av en Ortoceratit som är omkring 10 meter lång. Dess gap är upplyst med en spotlight och modellen utgör ett starkt blickfång i utställningen. Till vänster om ordoviciummontern finns den monter som visar silur, perioden som följer därpå. Denna monter är mycket lik ett korallrev med stor artrikedom. Vi ser olika sorters djur med skal, snigeldjur, skorpionkrabba, Ortoceratit, några växter som ser ut som taniga tulpaner och en liten långsmal fisk utan käkar. Det finns modeller av många olika växter och djur. Informationsskylten intill anger att det under Silur rådde tropisk värme över stora delar av jordklotet och när vi tittar in i montern ser vi hur solen glittrar i vattnet. Under de båda montrarna finns glastäckta lådor med riktiga fossil av djuren som modellerna i montern illustrerar. Vänder vi blicken till vänster, framåt i tiden enligt utställningens disposition, får vi syn på tre knöggliga pelare i grön-brun-grått, de varierar i storlek mellan en och fyra meter höga, upplysta av spotlights från taket. Skylten anger att de är ett av de mest egendomliga fossilen från de första organismerna som tog steget upp på land. Svamp, lav eller vad det nu är, den blev åtta meter hög och en meter bred. Liksom Ortoceratiten i taket utgör dessa knöggliga pelare ett tydligt blickfång.

5.1.3. Karbon

Mot ena väggen i utställningsrummet, längst ned i raddan av glasmontrar med modelllandskap finns den monter som visar perioden karbon. Montern är ungefär fyra meter bred och drygt två meter djup. Den visar en miljö ovan vatten med stora, kraftiga stammar och ljuset inne i montern ger intrycket att det är ett fuktigt, varmt och skuggigt landskap. Längst in i montern är en trädstam med en mal, Mazothairos, på. Malen är precis som alla andra djur i montern större än vad vi är vana att se dem och har en knapp halvmeter i vingbredd. Framför trädstammen ligger en stock, den upptar större delen av golvutrymmet inne i montern och på den kryper en knappt två meter lång mångfoting, Arthropleura, med ett brunt nästan pansarliknande skal och tjocka, taggiga ben. Snett upp till vänster hänger en trollslända, Meganeura, som om den nyss har lyft från en av de två trädliknande fräkenväxterna som modelleras i montern. Trollsländan har drygt en halvmeter i vingbredd och är färgad turkos med mörka, nästan genomskinliga, vingpar. Nere på marken i monterns vänstra framkant syns en mörkröd skorpion, Pulmonoscorpius, ungefär sextio centimeter lång från gifttagg till huvud. Längst fram i montern, framför stocken med mångfotingen, är ytterligare ett träd där en liten blågul ödla, Hylonomus, kryper

på stammen. Ödlan är det enda av de modellerade djuren inne i montern som inte är mycket större än sina idag levande motsvarigheter, och är cirka trettio centimeter lång med svans. Runt om landskapsmontern visas, under glas, fossil av de djur och växter som modelleras.

5.1.4. Krita

De olika perioderna (perm, trias, jura och krita) symboliseras av halvmeterhöga podier byggda som öar i utställningsrummet och i mitten av rummet finns det avlånga podiet där modeller och fossil från perioden krita visas upp. I en stor glasbur ligger en liten robotmodell av en gulgrönspräcklig papegojödla, Psittacosaurus, som ser ut att sova under ett par fräkenväxter. Den är ungefär en meter lång, ser ut att andas och rör lite på svansen och munnen som är formad som en näbb. Snett till vänster bakom glasburen står en modell av ett Tyrannosaurus Rex-skelett, centrad i utställningsrummet i en klassisk posé med käkarna på vid gavel. Till höger om glasburen står en svart modell av ett Iguanodonskelett, lika hög som Tyrannosaurus Rex-skelettet men vänd åt andra hållet. Bredvid modellens fot ligger ett äkta fossil av ett fotavtryck av en Iguanodon. Bakom Iguanodon står två modeller av Velociraptor ungefär två meter i längd och en halv meter i mankhöjd. De är gulgrönspräckliga med fjädrar på svansen och längs med frambenen, de är vända mot varandra. Bakom dem, på andra sidan ön, finns ytterligare en glasmonter med en modell av ett maiasaurabo i, där den goda moderödlan lagt sina ägg. Det är ett lågt cirkelformat bo av lera med knappt en meter i diameter, i ligger 18 ägg där små ungefär tio centimeter höga dinosaurier håller på att kläckas. På podiet, vänster om glasmontern med boet och till höger om Velociraptor, står en liten modell av ett brunvitsvart pälsbeklätt däggdjur, Repenomamus, knappt en halvmeter lång och ungefär trettio centimeter hög.

5.1.5. Sammanfattning av utställningens iscensättning

Ovan har vi presenterat fyra delar av den rumsliga utformningen, utställningens iscensättning. I sin beskrivning av design teorin skriver Selander och Kress ”Med iscensättning menas dels den form av arrangemang som skapats för vissa aktiviteter, till exempel iscensättningen av en utställning på ett museum eller en lektion i skolan, dels den inramning och tolkning av situationen som den enskilde individen gör och det sätt på vilket denne iscensätter sig och positionerar sig i sammanhanget.” (Selander & Kress 2010, s. 108). Iscensättningen av utställningen på muséet är viktig då den ligger till grund för den iscensättning och inramning museipedagogerna i sin undervisning genomför. De täta beskrivningarna tar främst upp det som kommer att bli viktigt för att förstå museipedagogernas iscensättning och didaktiska val.

5.2. Museipedagogernas iscensättning

För att redogöra för och analysera hur museipedagogerna använder utställningens artefakter som semiotisk resurs delar vi in museipedagogernas användande av artefakter i tre delar: peka ut en artefakt, artefakter som ledtrådar och artefakter för elevstyrt berättande. Vidare väljer vi att dela in museipedagogernas språkanvändning i fyra delar för att visa på hur de använder talspråket som semiotisk resurs för att stötta elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet. Dessa fyra delar är frågor och svar, vardag och vetenskap, elevkopplingar och tredje området, samt mimesis. Vi kommer under de olika rubrikerna presentera och analysera museipedagogernas strategier.

5.2.1. Användandet av artefakter

Enligt designteorin sker lärande, meningsskapande, i en process där teckenmottagaren utifrån sin egen förståelse av ett teckensystem tar emot budskap och därefter transformerar sin förståelse på nytt. När teckensändaren kommunicerar sitt budskap är det egentligen en räkka av möjliga budskap som beroende på teckenmottagarens egen förståelse av det teckensystem som teckensändaren använder tolkas till ett eget budskap. Dessa teckensystem kan vara museipedagogernas språk, ordval, ljud, kroppsspråk samt plats och rörelse i rummet, men det kan även vara de artefakter som de pekar på i rummet. Genom att peka ut, tala och berätta om och på olika sätt förhålla sig till utställningens iscensättning, det vill säga artefakterna och deras utformning men även deras placering i rummet, stöttar museipedagogerna elevernas inramning och erbjuder eleverna möjliga fixeringspunkter i sitt meningsskapande. Genom ett visuellt teckensystem erbjuder även museipedagogerna eleverna att närma sig berättelsen på ett annat sätt än genom exempelvis teckensystemet språk. Men även att genom elevernas frågor och svar använda artefakterna för att föra berättelsen vidare. Det var något som också var tydligt i intervjun, att museipedagogerna menar att det är viktigt att tala med eleverna om det de kan se. Som en av dem uttryckte det: "Vi måste ju utnyttja utställningen!"

Våra observationer har visat på ett flertal olika sätt som de undersökta museipedagogerna använder artefakter. Det första sättet handlar om att konkret peka ut en artefakt, berätta om den och ställa frågor. Det andra sättet handlar om att fråga eleverna vad de ser och utifrån deras upptäckter föra berättelsen vidare. Det tredje sättet handlar om att låta artefakterna fungera som ledtrådar till stöttning av möjliga fixeringspunkter.

5.2.1.1. Peka ut en artefakt

När museipedagogen pekar ut en artefakt används artefakten som en semiotisk resurs för att vidga den teckenvärld den använder för att tala om artefakten. Museipedagogen använder alltså inte endast sin berättelse, ton och kroppsspråk som semiotiska resurser i sin kommunikation, utan låter dessa samverka tillsammans med artefakten i en semiotisk modalitet.

Vid utställningen om prekambrium berättar museipedagogen att klumpen här är en äkta järnmeteorit och att det var många sådana, större och mindre, som bildade jorden. Järnmeteoriten är ungefär lika gammal som, eller äldre än, jorden. Vid ett annat observationstillfälle håller museipedagogen handen på järnmeteoriten och berättar att det är en järnmeteorit och att duktiga forskare kan räkna ut hur gammal jorden är utifrån den. Museipedagogen beskriver järnmeteoriten som museets utomjordning eftersom den varit utanför vår planet och uppmanar eleverna att känna på den sen, så att de kan säga att de har känt på en utomjordning. En museipedagog uppmanar eleverna att titta på järnmeteoriten och tänka sig att den kunde prata - vad den kunde berätta för oss!

Designteorin ger oss att, i kombination med den iscensättning en teckenskapare erbjuder i form av olika budskap kan den rumsliga utformningen generera nya förståelser och budskap till teckenmottagarnas meningsskapande (Kress & Sidiropoulou 2008). I vår analys ser vi utdraget ovan som ett exempel på hur museipedagogen använder järnmeteoriten som en artefakt som kan generera ny förståelse kring den tidiga jorden.

Vid fem av observationstillfällena valde museipedagogerna att vid karbonmontern börja sin berättelse med att be eleverna att benämna djuren i montern med frågor som: Ser ni djuren här inne? Känner ni igen något av djuren? Såna här har ni kanske sett i några böcker? Ni ska se fem saker här inne - vilket är ryggradsdjuret här? Vad ser ni här inne? När vi tittar på det här, vilket var det första djuret på land? Ser ni någon ni känner igen där? En av pedagogerna pekar och benämner själv de fyra insektsdjuren och frågar sedan eleverna om det finns något mer inuti montern och då finns det endast ödlan kvar att peka på. De andra pedagogerna ber eleverna att själva peka på och benämna varelserna de ser i montern. Emellanåt korrigerar museipedagogerna mindre korrekta svar som tusenfoting (eller gråsugga) till mångfoting, eller krabba till skorpion.

Modellerna av insekterna och ödlan i karbonmontern används av museipedagogerna som artefakter där varelsernas storlek är föremål för en stor bit av samtalet. Vid ett flertal tillfällen initieras samtalet om storlek genom att pedagogerna frågar eleverna, tror eleverna att de har varit så här stora, eller är de förstora? Vid några tillfällen initieras samtalet genom att eleverna själva ställer frågan, varpå pedagogen vid några tillfällen berättar, och vid några tillfällen bollar tillbaka frågan. Vid ett tillfälle initieras samtalet genom att en av de medföljande lärarna ställer frågan. De enorma insekterna i karbonmontern ger en bild av hur djurlivet under karbontiden såg ut samtidigt som de väcker både fascination och frågor hos eleverna.

Vi ser att museipedagogerna använder dessa artefakter på ett sätt där de näst intill får tala för sig själva. På så sätt bildar artefakterna tillsammans med museipedagogernas berättelse, kroppsspråk, röstläge samt elevernas svar och frågor, en semiotisk modalitet som stöttar elevernas meningsskapande.

5.2.1.2. Artefakter som ledtrådar

Selander och Kress beskriver fixeringspunkter som de tillfällen i en lärprocess där man tillfälligt låser fast en betydelse för en möjlig fortsättning (Selander & Kress 2010). Denna tillfälliga fastlåsning sker hos eleverna men vi ser hur museipedagogerna kan stötta eleverna genom att presentera möjliga fixeringspunkter för dem genom sin iscensättning. I våra observationer har vi sett hur artefakterna används som ledtrådar för att stötta eleverna mellan fixeringspunkterna i museipedagogens iscensättning.

Vid hållplatsen prekambrium ställer museipedagogerna på olika sätt frågan till eleverna om vilket som var det första livet på jorden. Vid de allra flesta tillfällen svarar någon eller flera elever dinosaurier. Så även denna gång. Museipedagogen bekräftar att de var tidiga, men inte först. En annan elev gissar på små organismer, museipedagogen bekräftar svaret och uppmanar eleverna att titta på skärmen med cellerna varpå en elev säger baciller, ja, bakterier! Var uppstod de då? Uppe på torra land? Museipedagogen ser skeptisk ut. Elev svarar att de uppstod i vattnet. I vattnet ja. Finns det bakterier idag? Eleverna nickar och museipedagogen berättar att vi kan bli sjuka av dem och vi har massor i magen för att kunna smälta maten. Allt som finns kommer från bakterier, vi kommer från bakterier och är släkt med träd, hästar, hundar och med varandra.

Detta exempel visar hur eleven använder artefakten för att komma fram till svaret baciller som museipedagogen då presenterar som möjlig fixeringspunkt för eleverna och öppnar för museipedagogen

att fortsätta berättelsen till nästa möjliga fixeringspunkt som handlar om var det första livet uppkom. Ett annat exempel som visar på att artefakterna fungerar som ledtrådar framgår i följande exempel, också från prekambrium.

Museipedagogen ställer frågan om eleverna vet någonting om hur jorden bildades varpå elev svarar big bang. Museipedagogen bekräftar att hela universum bildades vid big bang och ur ett moln av stoft bildades en stjärna, vad var det för stjärna? En elev svarar solen och museipedagogen fortsätter genom att berätta att planeterna bildades strax därpå, men jorden såg inte ut som nu och fortsätter med att fråga om hur den såg ut. En elev sneglar på teveskärmen och svarar lava och så... Museipedagogen uppmanar eleverna att titta på skärmen och frågar vad lava är för något? Museipedagogen sammanfattar med att lava är smält sten och att än idag sprutar det lava ut ur jordens inre, att jorden fortfarande är jättehet och varm.

I kombination med den iscensättning en teckenskapare erbjuder i form av olika budskap, kan den rumsliga utformningen generera nya förståelser och budskap till teckenmottagarnas meningsskapande. (Kress & Sidiropoulou 2008) Teveskärmen som visar lava fungerar som artefakt, en semiotisk resurs som berättar någonting om hur den nybildade jorden såg ut. Exemplet visar hur eleven kan kombinera den iscensättning som museipedagogen, teckenskaparen, erbjuder och det den rumsliga utformningen, i form av teveskärmen med lava, berättar. Museipedagogen uppmanar eleverna att använda artefakten genom sin uppmaning att titta på den och fundera på vad lava kan vara. Vi tolkar detta som en betydelsefull stöttning för elevernas inramning genom att museipedagogen tidigt modellerar hur artefakterna i utställningen kan användas för meningsskapande.

5.2.1.3. Artefakter för elevstyrt berättande

Nedan följer exempel på hur museipedagogen använder artefakter för att öppna upp för eleverna att leda berättelsen.

Vid ett observationstillfälle står museipedagogen framför silurmontern och berättar att från den där bakterien [som de pratade om i tidstunneln] har allt det här utvecklats! Museipedagogen frågar efter vad eleverna ser och en elev svarar bläckfisk varpå museipedagogen preciserar genom att peka och fråga om eleven menar den där nere, som har som en spiralstrut. Museipedagogen visar formen med händerna och pekar upp mot *Ortoceratiten* i taket och frågar om eleverna tror att det fanns så stora. Vidare berättar museipedagogen att de kunde bli så stora men frågar eleverna om hur man kan veta att de har funnits.

En elev svarar att man kan veta för att hittat fossil av en så stor och museipedagogen bekräftar detta svar. Vidare berättar museipedagogen för eleverna att de gått på 4 miljoner år gamla fossil i trappan, här på muséet, sedan frågar hon eleverna om de ser något mer. En elev svarar sjöblommor och museipedagogen berättar att de heter sjötulpaner och att de trots namnet är djur och inte växter, och att de äter små, små plankton. En elev ser sjögräs och museipedagogen bekräftar att det sjögräsliknande är växter, att det fanns både växter och djur under denna tid. En elev pekar ut en fisk och museipedagogen svarar att det är en förhistorisk fisk. En elev ser en snigel och museipedagogen bekräftar att vi har snigeldjur. Sedan pekar museipedagogen ut skorpionkrabban och uppmanar eleverna att komma ihåg den till nästa ställe och att de ska minnas att den har ett hårt skal.

Enligt design teorin möter den institutionella inramningen den individuella inramningen vilken grundas i individens intresse, förväntningar och iscensättning (Selander & Kress 2010). Genom att eleven pekar ut artefakten och benämner den, varpå museipedagogen ger tillbaka den naturvetenskapliga benämningen samt ger mer information, stöttas elevens inramning av det naturvetenskapliga innehållet. När ingen av eleverna nämner skorpionkrabban med sitt hårda skal visar museipedagogen själv på den eftersom den utgör en ledtråd till vilka djur som först gick upp på land, det vill säga en möjlig fixeringspunkt.

Vid ett observationstillfälle framför silurmontern frågar museipedagogen eleverna om de tycker att miljön påminner om någon miljö som finns på jorden idag och frågar om de har sett Hitta Nemo-filmen. Elev svarar att det är ett korallrev och museipedagogen frågar vad eleverna tror det berodde på, att det var 25 grader varmt i vattnet året om på Gotland? Elever ger svar som att det fortfarande var lite glödande eller att kärnan var lite närmare. Museipedagogen svarar att det var bra teorier men det var inte därför och berättar att jordskorpan består av plattor som rör sig. Museipedagogen gör sig rund som ett jordklot och visar att ekvatorn sitter vid midjan och det var där Sverige och Gotland låg vid den här tiden.

Museipedagogen stöttar elevernas inramning genom att visa på artefakten, som vid detta exempel utgörs av den mångfald av artefakter som vi enkelt benämner silurmontern, och frågar om eleverna tycker att miljön påminner om någon miljö de känner till och ger en ledtråd genom att referera till en populär barnfilm, något vi tar upp närmare under rubriken elevkopplingar och tredje området. När en elev svarar korallrev kan samtliga elever titta in i montern och dels få en bild av hur ett korallrev kan se ut och dels få en bild av hur det såg ut i Sverige under silur. Museipedagogens nästkommande fråga kring varför det var så varmt i vattnet i Sverige vid den tiden leder till längre elevsvar som å ena sidan bekräftas som bra

teorier men å andra sidan korrigeras genom att museipedagogen berättar om kontinentalplattornas förflyttningar. Exemplet visar att museipedagogen genom att använda artefakterna i montern i sin berättelse stöttar elevernas egen inramning.

Vid ett annat observationstillfälle vid silurmontern fiskar museipedagogen upp ett tidigare elevsvar och för berättelsen vidare med hjälp av det. Museipedagogen påtalar då att eleven tidigare var inne på att korallrevet vid silur såg ut som en landmiljö och frågar vilka egenskaper som är bra att ha om man ska leva på land. En elev svarar att djuren som kom upp ur vattnet måste ha ben för att komma upp på land och en annan elev svarar att de måste ha utvecklat lungor. Museipedagogen tar fasta på detta och bekräftar att de måste kunna andas syre från luften.

Exemplet visar att museipedagogen uppmuntrar elevens tolkning av artefakten som landmiljö genom att bygga vidare utifrån den tolkningen. När elev svarar att de måste ha utvecklat lungor utvecklar museipedagogen detta genom att säga att de måste kunna andas syre från luften.

En naturlig start vid de flesta observationstillfällen vid hållplatsen krita är för museipedagogen att prata om psittacosaurusroboten som ligger inne i glasburen, då den drar till sig elevernas uppmärksamhet genom sina rörelser. Vid många av observationstillfällena väljer museipedagogerna att låta eleverna på olika sätt samtala kring huruvida papegojdödan lever eller inte. Vid några tillfällen svävar museipedagogen på svaret kring elevernas frågor om den lever och säger exempelvis att man inte vet, att man får vara här på natten när och titta efter, man får tro som man vill eller låtsas att eleverna skojar med hen och menar att det är klart att den inte kan röra på sig. En av museipedagogerna berättar för eleverna om en händelse denne bevittnade då ett barn frågade sin mormor om psittacosaurusroboten levde och fick till svar att den förmodligen kom från Skansen.

Psittacosaurusroboten används också av samtliga museipedagoger för att ställa frågan till eleverna om vad de tror att den åt, eller om den var kött- eller växtätare samt med följdfrågan hur vet vi det eller hur ser vi det. I de flesta fall får museipedagogen rätt svar på en gång, att papegojdödan äter växter och att man kan se detta genom att den har näbb som går att använda till att knipsa av sega blad, men som inte är lämpad för att äta kött. Ibland börjar även museipedagogerna i den änden att de frågar eleverna varför de tror att dinosaurien har fått namnet papegojdöda och är då ute efter svaret att det beror på att den har som en näbb.

Ytterligare ett sätt psittacosaourusroboten används av museipedagogerna är för att få eleverna att uppmärksamma att modellerna på museet förvisso har färg men kan man egentligen veta vilken färg djuren hade? Vid ett tillfälle frågar museipedagogen om man kan veta detta och får ett elevsvar om att den är grön för att den äter växter. Museipedagogen frågar då eleven vad den menar och eleven förtydligar sitt svar och formulerar med hjälp av museipedagogen att den då lättare smälter in med växterna runt omkring. Museipedagogen bekräftar detta som en plausibel teori.

Kring artefakten, här den rörliga modellen av Psittacosaurus, skapas samtal där museipedagogen dels plockar upp klassificeringar i form av levande/icke levande, köttätare/växtätare och hur man kan se det och dels öppnar för resonemang kring varför dinosaurierna framställs i de färger vi ser på utställningen. I intervjun talar museipedagogerna om vikten av att tala med eleverna om det som går att se och en av informanterna jämför med hur bildpedagogerna på Nationalmuseum använder tavlorna för att få igång samtal kring symbolik och konst. Informanten menar då att även de arbetar med ett "visuellt medium" och säger att "[...] vi biologer, vi tittar skitmycket på saker, och då är det ju andra saker man tittar på, så allt handlar ju om tolkningsverktyg för naturvetenskap, det är ju det liksom vi håller på med. Vi pekar ut och vi pratar, och hur kan man se och hur kan man tänka och varför vet man det här. Det är det vi försöker förmedla." På så sätt använder museipedagogerna i exemplen vid krita ovan, psittacosaourusroboten som en artefakt som får ge stöd i elevernas eget berättande genom att eleverna får prata om och referera till något de alla kan se. Museipedagogernas användning av artefakten fungerar här som en stöttande semiotisk resurs i elevernas iscensättning av sig själva i utställningen.

Ett annat exempel på hur museipedagogerna använder artefakter i utställningen är då de nyttjar de ljudresurser som finns på museet. Vid ett tillfälle ber museipedagogerna eleverna att spetsa öronen och lyssna varpå museipedagogen i smyg trycker på en fjärrkontrollsknapp och i utställningrummet hörs ett rytande ljud lokaliserat ovanför Tyrannosaourus Rex-modellen. När museipedagogen frågar eleverna vad de tror att det var identifierar eleverna snabbt ljudet som ett Tyrannosaourus Rex-läte. Museipedagogen frågar vidare om eleverna tror att de lät så här, om det fanns någon där som kunde spela in dem och frågar om det är vanligt att rovdjur låter sådär när de ska jaga. Eleverna blir tveksamma inför dessa ledande frågor och kommer med nekande svar. Museipedagogen väljer att sammanfatta med att säga att de förmodligen inte lät alls, men att det ju låter häftigt och gör sig bra på film. Åter igen trycker museipedagogen på fjärrkontrollen i smyg och ännu ett ljud hörs, denna gång ett långdraget tutande. Museipedagogen gör en jämförelse med ljudet och båtars mistlurar när det är dimma på sjön och frågar sedan eleverna om de vet vad detta var för ljud och om de tror att det kom från en

dinosaurie. En elev jämförde då ljudet med en snabel och museipedagogen bekräftar att elefanter kan trumpeta för att de har en lång snabel och menar att detta hänger ihop med ljudet. Vidare berättar museipedagogen att detta ljud kommer från att forskare har hittat fossil från en dinosaurie som heter Parasaurolophus, som har som en ihålig kam som sitter ihop med näsan. Forskare gjort avgjutningar av kammen och sedan tryckt luft igenom och då har detta ljud uppstått. Museipedagogen avslutar sin berättelse om ljuden genom att framhålla att detta är en trolig teori, att Parasaurolophus lät på detta sätt.

Exemplet visar hur museipedagogerna använder ljud som artefakt för att stötta elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet, här kring hur forskare kan arbeta för att ta reda på hur en sorts dinosaurier kan ha låtit. Museipedagogernas användning av ljud återkommer vi även till senare, under rubriken Mimesis.

5.2.2. Frågor och svar

I museipedagogernas användning av talspråket som semiotisk resurs använder de sig av frågor dels för att genom frågorna i sig guida eleverna på så sätt att frågorna bildar ledtrådar till berättelsen och ledtrådar till möjliga fixeringspunkter. Dels genom att elevsvaren ger ledtrådar till museipedagogerna hur eleverna förstår berättelsen så de kan stötta elevernas inramning av det naturvetenskapliga språket. Men även genom att felaktiga svar på frågorna leder till nya frågor som kan bidra med att stötta elevernas inramning och leda dem till fixeringspunkter. Museipedagogerna tar upp i intervjun att de vill främja elevernas lust att veta och väcka nyfikenhet hos eleverna, något de menar att de kan göra genom att leda eleverna till rätt svar och på så sätt blir mer intresserade av att delta aktivt i samtalet. En av museipedagogerna säger att "Man kan ju lirka, det är att ge ledtrådar och lirka litegrann med såhär 'vad tror ni...' för det tycker jag är en metodik vi kör med väldigt mycket. Man ger dem ledtrådar och liksom lägger ibland svaren i munnen på dem, inte riktigt, men att de får känna sig duktiga och att de blir sugna på att börja prata."

Vid ett observationstillfälle i tidstunneln som gestaltar prekambrium ställer museipedagogen frågan om hur man kan veta att jorden är 4,5 miljarder år och framhåller att det går ju bra att fråga eleverna hur gamla de är men det går ju inte att gå ut och fråga jorden. Men man kan mäta på stenar som kommer utifrån rymden - vad kallas de? När elevsvaret blir asteroider bekräftar pedagogen svaret genom att berätta att det finns asteroider men när de är lite mindre kallas de för...? Elev svarar meteoriter och museipedagog bekräftar meteoriter.

Vid ett annat tillfälle ställer museipedagogen frågan vad som är så speciellt med vår jord varpå elever föreslår ekorrar och levande varelser. Museipedagogen berättar att det handlar om något som flyter och som allt som lever på jorden är beroende av. En elev svarar då vatten varpå museipedagogen bekräftar och berättar att vatten är ett fantastiskt ämne och att vi [forskarvärlden] tror att om vi ska hitta liv någon annanstans måste vi hitta vatten också. Jorden ligger lagom långt ifrån solen och den är lagom tjock så atmosfären stannar. Månen beskrivs som viktig också, eftersom vår jord skulle skaka så mycket utan den. Sen ställer museipedagogen frågan till eleverna om hur man kan veta vad som funnits för jättelänge sedan och påpekar att människor har ju inte alltid funnits så de kunde ju inte vara där och fota. Elev svarar fossiler och berättelsen fortsätter med att museipedagogen bekräftar att fossiler är vår historiebok.

Liksom vi tidigare lyft upp menar designteorin att den institutionella inramningen möter den individuella inramningen som beror på individens intresse, förväntningar och iscensättning av sig själv i sammanhanget (Selander & Kress 2010). Genom att ställa frågor till eleverna och bejaka deras svar samt med hjälp av ledtrådar leda dem mellan iscensättningens möjliga fixeringspunkter stöttar museipedagogen elevernas inramning av utställningens naturvetenskapliga innehåll. Liksom museipedagogerna framhöll under intervjun har våra observationer visat att de lirkar och ger ledtrådar och näst intill lägger orden i munnen på eleverna i syfte att de ska känna sig kunniga och vilja prata. I det följande visar vi ett par representativa exempel på detta.

Att dinosaurierna var huvudattraktionen för eleverna när de kom till museet var tydligt vid våra observationstillfällen. På frågan vad det första livet var svarade eleverna dinosaurierna i de allra flesta fall. Vid ett tillfälle försökte museipedagogen att leda in eleverna på frågan om vad som kom innan dinosaurierna? Museipedagogen berättar att det nästan hela tiden innan dinosaurierna fanns andra små djur på jorden och frågar eleverna om de vet vilka de är. Eleverna gissar på vatten, lava, växter och larver. Museipedagogen bekräftar att det fanns vatten och lava men att de inte är levande utan att det handlar om små, små saker som man behöver mikroskop för att se, att man kan bli sjuk av dem och att vi har flera kilo på kroppen. Eleverna gissar då på fästingar och löss. Museipedagogen påminner eleverna igen att det handlar om något som man blir sjuk av. Elev svarar då baciller vilket museipedagogen bekräftar att ja, bakterier!

Exemplet visar hur museipedagogen lirkar och bekräftar. Det visar också hur museipedagogen dels urskiljer vatten och lava som icke levande och dels ger mer och mer information om bakterier för att

leda eleverna till en möjlig fixeringspunkt i vad det första livet bestod av. Mönstret som framträder är att felsvar leder till bekräftelse och mer information, fler ledtrådar, tills ett tillräckligt riktigt svar dyker upp som museipedagogen knyter till erbjudandet av fixeringspunkten för den fortsatta berättelsen. Exemplet nedan följer samma mönster:

En museipedagog frågar eleverna vad som kom först, vilket det första livet var, och får svaret grottmänniskor. Museipedagogen bekräftar att ja, grottmänniskorna var före oss varpå utrymme för fler svar lämnas. En elev gissar på små djur i vattnet, andra elever gissar på insekter och ödlor. Museipedagogen hoppar till en aning och utbrister att hon just svalde en, oj, en till! Kan eleverna se dem? De är jättesmå! Vidare ger museipedagogen eleverna fler ledtrådar genom att berätta att de gör så att man kräks ibland och de finns överallt men de går inte att visa dem för de är för små. Eleverna gissar på bakterier.

När museipedagogen genomför denna lilla teater ger hon, både genom kroppsspråk och ord som semiotiska resurser, ledtrådar och mer information kring vad som kännetecknar bakterier.

När museipedagogen och elevgruppen gått igenom tidstunneln i prekambrium och kommit fram till montrarna som visar ordovicium och silur frågar museipedagogen varför det tog så lång tid innan de första djuren kom. Museipedagogen frågar eleverna vad behöver djuren som inte fanns innan och ger ledtråden att det är något i luften. En elev svarar syre och museipedagogen bekräftar att alla djur är beroende av syrgas och frågar sedan med skeptisk min om eleverna tror att det var bra luft från början varpå eleverna skakar på huvudet. Museipedagogen frågar vem det då var som fixade syret och ger ledtråden att det handlar om en grupp, att det finns bakterier, djur och...? Elev svarar växter. Museipedagogen bekräftar och påtalar att eleverna ju vet att det finns massor med växter i vattnet som fixar syre, nämligen algerna. Museipedagogen sammanfattar med att när vi får mer syre på jorden kan djuren bli större och pekar ut *Ortoceratiterna*, de två mindre och den stora i taket.

Museipedagogen använder både ledtrådar och minspel vilket vi utifrån designteorin betraktar som semiotiska resurser som stöttar elevernas iscensättning av sig själva i den naturvetenskapliga inramningen. I sättet att ställa frågor och ge ledtrådar blandat med minspel lämnas förvisso litet utrymme för elevernas egna tolkningar samtidigt som själva fixeringspunkterna blir tydliga. Djuren behöver syre och syre produceras av växterna. I nästa exempel blir det också tydligt hur museipedagogens frågor leder eleverna mellan möjliga fixeringspunkterna.

Vid silur- och ordoviciummontrarna inleder en annan museipedagog med att fråga eleverna om de ser i vilken miljö livet fanns i, är det på land? Museipedagogen berättar att montern visar hur det såg ut i Sverige på den här tiden och att de varelser som vi ser tror man fanns. Museipedagogen pekar ut *Ortoceratiten* och frågar eleverna om de vet vad det långa där är för djur. En elev svarar bläckfisk och museipedagogen bekräftar svaret och frågar om det inte är jobbigt att simma med det där långa skalet. Elev svarar att den kan gömma sig där. Museipedagogen bekräftar eleven genom att säga att *Ortoceratiten* kan använda den som skydd och berättar att det finns små rum med luft i skalet. Museipedagogen berättar att alla *Ortoceratiter* är utdöda av någon anledning och frågar hur vi kan veta att de funnits. Elev svarar att ni har hittat fossiler. Museipedagogen bekräftar eleven i att det stämmer och berättar att man kan se fossil från *Ortoceratit* i museets trappor och frågar sedan eleverna hur de har hamnat där och om *Ortoceratiter* kan gå i trappor. Elev svarar att fossilet redan fanns där när de skulle göra trapporna. Museipedagogen ringar in att eleven menar att de redan fanns i stenen och påtalar att man ju brutit stenen på land och pekar på att de nyss sagt att de här djuren levde ju i vattnet och låter den informationen hänga som en fråga i luften. Elev svarar att det beror på att det här stället var i havet för miljoner år sedan. Museipedagogen bekräftar och berättar att jorden förändras och frågar om eleverna hört talas om att världsdelarna, kontinenterna, glider runt på jorden. De kan krocka med varandra och då glider den ena upp på den andra så havsbotten lyfts upp och blir höga berg och att man idag kan hitta fossil i de svenska fjällen.

Exemplet visar hur museipedagogen ställer frågor till eleverna och bejakar deras svar. Istället för att rätta eleven i att bläckfisken kan gömma sig i skalet, vilket den inte kan eftersom skalet inte är ihåligt, väljer museipedagogen att bekräfta att den kan använda skalet som skydd, vilket då också kan stämma. Enligt designteorin beror individens inramning på dennes intresse, förväntningar och hur individen iscensätter sig själv i sammanhanget (Selander & Kress 2010). Museipedagogen stöttar här elevens inramning genom att bekräfta dennes iscensättning av sig själv i och med att elevsvaret bekräftas, även om det omformuleras en aning. Liksom i tidigare exempel kan vi se att museipedagogen genom sina frågor leder eleverna mellan möjliga fixeringspunkter som här handlar om att man vet att *Ortoceratiter* funnits eftersom man hittat fossil och att man hittar fossil på land eftersom kontinentalplattorna rör sig. Under intervjun framhåller en av museipedagogerna att det är viktigt att “ge dem någon slags bild av hur man forskar för att få reda på det här, det är det viktigaste budskapet, sen kommer det här med naturvetenskapliga termer och så, de kommer lite i bakgrunden för mig. Jag kan ju smyga in lite då, vad är ett fossil? Men ett sånt ord ett sånt begrepp det är liksom inte huvudsyftet, att lära dem en massa

naturvetenskapliga termer utan det är förståelsen för hur man tänker och hur forskarna jobbar.” Vi ser museipedagogens resonemang som en indikation på att det inte är terminologin som är central utan det naturvetenskapliga sammanhanget, att eleverna stöttas i sin inramning av det naturvetenskapliga innehållet.

Vid ordovicium- och silurmontrarna utbrister en av museipedagogerna att men vad sjutton är fossil och hur bildas det, varpå en elev svarar att det är djur som har blivit sten vilket museipedagogen bekräftar och frågar om växter också kan bli till sten. Museipedagogen sammanfattar med att allt kan bli fossil men det måste hamna på rätt ställe. Vidare frågar museipedagogerna eleverna var man ska dö för att bli ett fossil och om en vitsippa eller en älg blir fossil om de dör i skogen. Museipedagogen antar en skeptisk min vilket även eleverna gör. Nej, de förmultnar. Elev svarar att man ska dö under marken. Museipedagogen håller kvar sin skeptiska min och frågar eleverna vad som händer om man gräver ner en död människa och om den blir ett fossil då. En elev svarar under vattnet vilket bekräftas av museipedagogen, att för att bli fossil måste man som död hamna under vattnet eller under ett vulkanutbrott och berättar vidare att det oftast inte får finnas syre där för då förmultnar det.

Ett annat exempel på resonemang kring vad fossil är inleds med att museipedagogen frågar vad fossil är och en elev svarar döda djur och växter. Museipedagogen frågar då hur fossil blir till och påtalar att en död blomma här ju inte blir fossil. Elev svarar att det handlar om skelett som smält in i lera och blivit sten. Museipedagogen bekräftar och berättar att det kallas fossilisering när skelett blir till sten och berättar kortfattat om hur det går till och avrundar med att berätta att eleverna i framtiden själva kan hacka i berg och hitta fossil.

Båda exemplen visar hur museipedagogen genom frågor och minspel stöttar elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet.

Vid karbonmontern tar museipedagogerna fasta på de stora djuren och ställer frågor om dem till eleverna. Ödlan i karbonmontern blir vid flera tillfällen en punkt för museipedagogerna att gå vidare i sin berättelse. De ställer frågor till eleverna om vilken av djuren som var det första som gick upp på land som till slut blev oss, vilken som kan vara farfars mormorsmor, vilket djur som blev en ödla och vad dinosaurierna kom ifrån. För att guida eleverna ger de dem ledtrådar som att de ska leta efter ett ryggradsdjur eller att de ska leta och benämna det som inte är en insekt inne i montern.

Uppmärksammandet av ödlan leder vid två observationstillfällen vidare till andra frågor som vad kom

mellan ödlan och fisken där ledtrådar som något vi såg på vägen, som har ryggrad, fyra lemmar och lägger sina ägg i vattnet. Samtliga pedagoger använder ödlan för att ta ett avstamp och komma vidare sin berättelse, exempelvis genom att fråga eleverna om vilka likheter vi har med ödlan, vad som skiljer oss från ödlan och kategorisera ödlan och insekterna och därmed skilja dem från däggdjur. Kom ihåg ödlan nu så ska vi flytta på oss och träffa de som kom efter ödlan.

Ödlan blir ett tydligt erbjudande om fixeringspunkt för elevernas meningsskapande process där museipedagogerna går vidare till att tala om ryggradsdjur och deras plats i evolutionen i relation till dinosaurier och människor.

5.2.3. Vardag och vetenskap

Genom att visa exempel på olika situationer har vi i avsnittet ovan redogjort för och analyserat hur museipedagogerna stöttar elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet med hjälp av frågor och svar, ett sätt att använda talspråket som semiotisk resurs. Avsnittet nedan behandlar på vilka sätt museipedagogerna med språket som semiotisk resurs stöttar elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet genom att relatera det till elevernas vardagserfarenheter. Detta är något som museipedagogerna också lyfter upp som viktigt i intervjun, att de genom att koppla till elevernas vardag och där de är just nu hitta det samspel som gör att berättelsen flyter framåt. En av museipedagogerna säger att: "Det handlar ju jättemycket om det här samspelet och att man bara hittar varandra i det där och kan koppla till saker: kommer ni ihåg vad jag sa där, ja just det! Och att man bara kan spinna vidare och bara få fram världens häftigaste halleluja-moment där på slutet."

Vid ett observationstillfälle beskriver museipedagogen det som att vår jord lugnade ner sig så jorden fick en jordskorpa, det här hårda som ligger utanpå som berg och mark. Museipedagogen pekar på skärmen med lavan och berättar att det finns sånt här smält inne i jorden hela tiden. Vid ett annat observationstillfälle frågar en av eleverna hur lavan försvann och museipedagogen frågar hur eleven menar med försvann. Museipedagogen pekar då på skärmen med lava och visar eleverna att den svarta, stelnade lavan har blivit sten, vidare förklarar hen att jorden först är jättevarm men att lavan svalnar på ytan. Museipedagogen frågar eleverna om de ätit soppa någon gång, för det fungerar precis likadant: Soppan är jättevarm i mitten men svalare i kanterna.

Museipedagogen använder här den vardagliga erfarenheten av att äta en varm soppa för att förklara vad som hände med lavan när jordskorpan bildades. Ur ett designteoretiskt perspektiv menar vi att vardagsanknytningen stöttar elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet.

Vid ett observationstillfälle frågar museipedagogen eleverna vad det första livet var och föreslår retoriskt en häst. Vid flertalet av observationerna gissar eleverna på att dinosaurierna var först när denna fråga ställs och så även denna gång. Museipedagogen ger ledtråden att det handlar om något pyttelitet som lever i havet varpå en elev gissar på fisk och en gissar på bakterier. Museipedagogen tar fasta på bakterier och frågar om man kan bli sjuk av dem samt berättar efter att eleverna har nickat jakande att det också finns bra bakterier i magen. En elev inflikar att det finns bra bakterier i yoghurt också, vilket bekräftas av museipedagogen som sammanfattar att allt liv på vår planet kommer från bakterier. Genast ställer museipedagogen frågan om hästar kommer från bakterier. Ja, det gör de och hästar, hundar, elefanter och träd, alla kommer från bakterier. Vidare beskriver museipedagogen att det kallas för evolution, när en sak utvecklas till någonting annat.

Vid montrarna som visar ordovicium och silur frågar en av museipedagogerna hur en liten bläckfisk som simmade runt blev fossil och hur blir man fossil. En elev svarar att den kanske torkade och dog. Museipedagogen svarar att det kanske var lite så och frågar om eleverna någon gång badat i en bassäng och frågar retoriskt om man kan fastna i kaklet. Om man badar på en strand kan man ju gräva ner sig i sanden. Museipedagogen berättar skönlitterärt om en fisk som simmar i havet, blir gammal, dör och sjunker till botten där allt det mjuka på fisken blir uppätet av andra djur. Museipedagogen påminner eleverna om hur högt museet såg ut när de stod där utanför på morgonen och uppmanar eleverna att tänka sig att det ligger lika högt med sand och lera ovanpå fiskskelettet och pressar ner. Slutsatsen är att fossil är något som blivit förstenat, till och med bajskorvar kan bli fossil, det ser ut som vanliga stenar men är fossil.

Museipedagogen använder den vardagliga erfarenheten av att känna hur sanden villigt bäddar in en kropp och kontrasterar denna erfarenhet mot erfarenheten av att bada i en kaklad simbassäng. Erfarenheten av att mötas av den stora museibygnaden används för att ge en bild av hur mycket sand och lera det handlar om och vad tungt det måste bli. Museipedagogen kombinerar olika vardagserfarenheter vilket vi ur ett designperspektiv menar stöttar elevernas inramning av det naturvetenskapliga innehållet, här bestående av fixeringspunkter kring hur fossil bildas.

5.2.4. Elevkopplingar och tredje området

Samtliga museipedagoger gör på olika sätt kopplingar till elevernas vardag och/eller elevernas tredje område för att rikta uppmärksamhetsfokus på det den vill berätta. I intervjun lyfter också pedagogerna detta som viktigt och en av dem formulerar det som “Hur får jag det här spännande? Hur kan jag knyta an den här berättelsen där de är just nu, där de befinner sig i sitt språk, deras referenser kring hur de har tittat på djur, hur de tittar på sig själva? För mycket är det ju också att vi försöker knyta an till - var de är i vardagen.” Utifrån ett designteoretiskt perspektiv blir detta viktigt då vi ser det som ett stöd för elevernas inramning, en semiotisk resurs de kan använda för att forma och gestalta sin förståelse. (Selander & Kress 2010) Det går även att se dessa elevkopplingar som topiska platser precis som metaforer, att de ger eleverna möjlighet att samla fakta som en begriplig bild eller en topisk plats varifrån de kan betrakta och bearbeta den nya kunskapen. (Selander Kress, 2010). När elevens vardagliga erfarenheter knyts till det vetenskapliga innehållet färgas elevernas inramning av situationen vilket enligt designteorin påverkar elevens transformationsprocess (Selander och Kress 2010).

Framför silurmontern frågar museipedagogen eleverna om de tycker att miljön påminner om någon miljö som finns på jorden idag och frågar om de har sett filmen Hitta Nemo? Elev svarar att det är ett korallrev.

Här presenterar pedagogen en liknelse för eleverna som relaterar till deras vardag där de ges möjligheten att skapa en inre bild av korallrev för deras transformering. En av pedagogerna lyfter också detta i intervjun: “[...] när jag vet att alla har sett Hitta Nemo då kan jag liksom säga såhär ‘då har ni sett ett korallrev, ser ni skillnaden här?’”

I krita, vid de tillfällen där museipedagogerna låter eleverna lyssna på det påhittade *Tyrannosaourus Rex*-ljudet samt det av forskare framtagna *Parasaurolopus*-ljudet öppnas det några gånger upp för koppling till filmer. Museipedagogerna frågar eleverna om man vet hur *Tyrannosaourus rex* lät egentligen, brukar det vara så, att rovdjur låter när de ska fånga djur och jämför exempelvis med krokodilen och frågar eleverna om de hört den låta någongång. Här använde museipedagogerna vid några tillfällen Hollywoodfilmer och Jurassic Park-filmerna som exempel. I intervjun talar museipedagogerna om hur viktigt det är att hålla sig ajour med elevernas populärkulturella referenser och en av dem säger: “Vi måste kolla barnens referenser, vi måste ju försöka hålla oss lite uppdaterade till om det kommer Jurassic Park-filmer, att vi har sett dem, det tycker jag.”

Vid ett tillfälle lägger ställer en elev en konstaterande kontrollfråga till museipedagogen där den refererar till barnprogrammet Dinosaurietåget och menar att där pratar dinosaurierna men att det kan de inte göra i verkligheten vilket bekräftas av museipedagogen. I exemplet med dinosauriernas läten ser vi hur museipedagogerna försöker få eleverna att tänka som forskare genom att förhålla sig kritiskt till kunskap de egentligen redan besitter.

Filmerna/serierna Hitta Nemo, Jurassic Park och Dinosaurietåget är populärkulturella referenser som i och med att de plockas in i museipedagogernas berättelse bildar ett tredje område. Då vi förstår det tredje området som en semiotisk resurs ser vi att museipedagogerna här använder en didaktisk strategi för att stötta elevernas meningsskapande genom att tillgängliggöra ytterligare en teckenvärld som möjlig del i deras transformation.

Museipedagogerna stöttar även elevernas inramning genom andra typer av kopplingar till elevernas vardag, något vi kallar elevkopplingar. Ett exempel på det är vid ordivicium och silur, där museipedagogen klargör att här finns ju bara vattendjur och var har vi gjort av landdjuren. Museipedagogen påtalar att något jätteviktigt måste lösas innan landdjuren kan komma och frågar varför vi inte bor i vattnet. Elever föreslår att det beror på att vi inte kan andas där, det är för kallt, för mörkt, det finns rovdjur, vi har inget bra att simma med. Museipedagogen frågar då eleverna om de varit på ett badhus i närheten av den skola eleverna kommer ifrån. Eleverna nickar och svarar ja. Då frågar museipedagogerna hur många av eleverna som någon gång har badat så länge att de blivit skrynkliga om fingrarna. Elever räcker upp handen. Museipedagogen frågar om eleverna tror att vi skulle kunna vara i vattnet i tre månader. Eleverna skakar på huvudet och svarar nej. Museipedagogen sammanfattar med att vår hud inte klarar det och att det var precis detsamma för djuren som skulle komma upp på land också, de kunde inte bara hoppa upp, det tar tid att förändras.

Ytterligare ett exempel är när museipedagogen pekar på silurmontern och frågar eleverna om de känner igen någonting därinne. En elev pekar ut snigeln. Museipedagogen frågar om eleverna ätit sniglar någon gång, de skakar på huvudet men går i alla fall med på att de sett sniglar, de finns kvar. En elev pekar på *Ortoceratiten* och säger att den ser ut som en bläckfisk. Museipedagogen bekräftar att det fanns bläckfiskar och visar på den stora *Ortoceratiten* i taket. En elev pekar på krabban. Museipedagogen bekräftar och berättar att krabban är släkt med kräftor och frågar om eleverna ätit krabba, räkor eller musslor. Elever svarar ja. Museipedagogen uppmanar eleverna att ha ögonen med sig och pekar ut två fiskar och frågar om de ätit fisk. Eleverna svarar ja varpå museipedagogen bekräftar att då vet de att det

finns fiskar. Sedan berättar hon att fiskarna var lite konstiga på den här tiden för de har inga käkar men att de har någonting annat som eleverna också har varpå museipedagogen visar hur eleverna kan känna på sin ryggrad. Fiskarna har ryggrad.

Att i utställningens berättelse koppla det vetenskapliga innehållet i form av evolutionsteorin till vardagliga företeelser som att äta mat, gå och bada eller känna på sin kropp blir vad vi kallar elevkopplingar. Här ges exempelvis eleverna möjlighet att använda egna erfarenheter för att avgöra om ett förhistoriskt djur har släktingar som lever idag. När ingen elev pekar ut de små fiskarna gör museipedagogen det och visar på att de har ryggrad, en fixeringspunkt för att ta berättelsen vidare mot de ryggradsdjur som sedan gick upp på land och har släktingar som lever idag. Genom att fråga eleverna om de har badat i ett badhus de säkert har badat i och fråga dem om deras hud reagerat på ett sätt de säkert har upplevt kan museipedagogen rikta uppmärksamhetsfokus mot att detsamma gäller det motsatta förhållandet och att det därför tar lång tid för vattendjuret att förändras till landdjur. Observationerna visar även exempel på hur museipedagogen använder något så vardagligt som elevernas matvanor för att rikta deras uppmärksamhet mot berättelsen och stötta dem i kommunikationen av erbjudna fixeringspunkter.

5.2.5. Mimesis

Kress och Selander (2010) skriver att man lär sig hela tiden genom att se mönster i olika fenomen men man lär sig också genom att imitera, att göra som någon annan eller att vara som någon annan. Vi lyfter i det följande fram exempel på olika tillfällen då museipedagogerna öppnar upp för eleverna att iscensätta sig, tänka- och vara, som forskare.

Museipedagogen och gruppen befinner sig vid montrarna som visar ordovicium och silur och museipedagogen pekar mot de knöggliga pelarna som står längre fram i utställningen och frågar eleverna om vad det tror att de här långa, konstiga pelarna är för något? Eleverna kommer med förslag på vad det kan vara, som träd, någon svamp eller något som inte finns idag. Museipedagogen bekräftar och säger att till och med forskarna kan hitta sådant de inte vet vad det är. Kanske någon av eleverna blir forskare och tar reda på vad det är för något och så kommer de tillbaka till museet och berättar det, det vore bra! Observationen visar att museipedagogen öppnar upp för eleverna att inta en identitet som forskare genom att de formulerar teorier som museipedagogen bekräftar som plausibla samtidigt som denne visar på en möjlig forskarframtid.

Ytterligare exempel på hur elever bjuds in att inta en identitet som forskare är vid två av observationstillfällena vid karbonmontern där pedagogerna genom att vända sig till eleverna vid frågan om varför insekterna är så stora, efterfrågar deras gissningar, teorier och hypoteser. Eleverna ger svar som att det fanns mer mat, ingen som trampade på dem och att när det kom farligare djur senare så ville de bli mindre. Museipedagogerna bekräftar då elevernas svar som plausibla och berättar vidare om forskarnas teori om att insekterna blev större på grund av att det var mer syre i luften under karbontiden och gör därmed forskaridentiteten tillgänglig. I intervjun tar en av pedagogerna upp ett tillfälle vid karbonmontern där en elev lade fram en teori kring hur man kunde testa forskarnas hypotes genom att stänga in en av dagens insekter i en burk där man höjer syrehalten och pedagogen menar att det är väldigt roligt “[...] när en elev visat att nu har jag förstått hur man ska tänka [...]”

Vid ytterligare ett observationstillfälle, denna gång under krita, ställde museipedagogen en öppen fråga som gav eleverna möjlighet att ikläda sig forskaridentiteten. Denna fråga var om parasauropusljudet, vad kan det vara bra för? Pedagoger ger eleverna ledtrådar om att de levde många i grupp och att de åt växter samt poängterar att forskarna inte vet. Eleverna ger många olika svar som pedagogen bekräftar genom att upprepa dem, som exempelvis varna för fiender, skrämman bort andra djur, kalla på varandra eller att de har en tradition att spela för varandra.

Dessa exempel ovan, på öppna frågor där eleverna får möjlighet ikläda sig forskarrollen, är bara en del av den ambition som pedagogerna ger uttryck för, som innebär att eleverna ska ges tolkningsverktyg för biologi och vetenskap, förståelse för hur man arbetar som forskare, hur man kan tänka och resonera samt väcka förundran, intresse och lust att veta mer. Som en av museipedagogerna uttrycker det i intervjun:

“Att ge dem någon slags bild av hur man forskar för att få reda på det här, det är det viktigaste budskapet, sen kommer det här med naturvetenskapliga termer och så, de kommer lite i bakgrunden för mig. [...] Det är förståelse för hur man tänker och hur forskarna jobbar [som är huvudsyftet].”

Museipedagogerna talar i intervjun även mycket om vikten av att låta eleverna få uttrycka sig själva och att deras lust och undran ska ligga till grund för berättelsen i utställningen, en av dem säger i intervjun:

“Ibland är ju inte rätt svar det roligaste, ibland är det roligaste att de börjar tänka själva, att de blir sugna på att fundera kring [utställningen] att de har egna teorier och att det tillåts också när man pratar om förhistorisk tid. [...] Det är ju också en otrolig lust det där - fantastiskt, eller hur!”

5.3. Sammanfattning

Vi har ovan presenterat utställningens iscensättning i form av fyra täta beskrivningar för att sedan beskriva museipedagogernas iscensättning och inramning av dessa hållplatser. Detta har vi gjort genom att visa exempel på hur de använder artefakter, hur de för berättelsen mellan fixeringspunkter, hur de stöttar eleverna genom att referera till deras tredje område samt hur de skapar plats för meningsskapande genom mimesis. Vi kommer här att visa på hur vårt resultat och vår analys svarar på våra frågeställningar.

Genom täta beskrivningar av de delar av utställningen vi valt att behandla och genom vår presentation och analys av museipedagogernas iscensättning av densamma svarar vår studie på frågan om hur det naturvetenskapliga innehållet iscensätts i utställningen. Genom att både beskriva den faktiska museiutställningen och genom att ge exempel på museipedagogernas inramning av denna, beskriver vår studie den iscensättning som designteorin anger som utgångspunkt för individens transformering och representation.

Vi har i vår studie sett att museipedagogerna använder sig av semiotiska resurser i form av det egna språket och den egna berättelsen, tonfall och kroppsspråk samt andra artefakter i form av exempelvis modeller och ljud. Vidare har vi sett att de använder sig av vardaglig termer och metaforer, elevkopplingar och skapandet av ett tredje område samt mimesis, något som vi också menar är semiotiska resurser. I vår studie har vi visat hur museipedagogerna använder sig av semiotiska resurser i form av artefakter på olika sätt och vi har utifrån ett designperspektiv analyserat på vilket sätt detta är didaktiska val som stöttar eleverna lärprocess. Därför menar vi att vi har svarat på frågeställningen om vilka semiotiska resurser museipedagogen använder sig av.

Vår analys av det empiriska materialet har dels utgått från vår intervju med museipedagogerna och dels ifrån de observationer vi gjort på museipedagogernas lektioner i utställningen. Vi har genomgående i analysen lyft upp olika didaktiska strategier som museipedagogerna använt sig av ur ett designteoretiskt perspektiv utifrån informanternas egna utsagor och emellanåt låtit informanterna tala för sig själva genom citering från intervjumaterialet. Det tydligt trätt fram i museipedagogernas resonemang om sina didaktiska val är att ledord för dem i deras undervisning är förståelse, nyfikenhet, lust, väcka intresse och viljan att ta på sig de naturvetenskapliga glasögonen för att ställa sig frågor som 'Hur kan man veta det?' och 'Hur kan man ta reda på det?'. Studien har även visat på museipedagogernas vilja att

undervisningen och deras berättelse ska utgå ifrån det som går att se. Därigenom menar vi att vi svarar på frågeställningen om hur museipedagogerna resonerar om sina didaktiska val.

Genom detta menar vi att vi svarat på studiens syfte att utifrån ett designteoretiskt perspektiv undersöka hur och vilka didaktiska strategier museipedagoger använder sig av för att introducera elever till naturvetenskapen.

6. Diskussion

I vår diskussion bjuder vi in de författare vi presenterade under tidigare forskning och låter dem umgås med resultaten och analysen från vår studie.

I Strängs studie blev det tydligt att interaktionen mellan elever och pedagoger främst var inriktad på enstaka företeelser i utställningens modell och väldigt lite talade om samband i utställningen, trots att detta var pedagogernas mål (Sträng 2009). Något som framgått i vår studie är hur museipedagogerna använder sig av fixeringspunkter som skapar sammanhang mellan de olika delarna i utställningen. Då vår studie fokuserat på museipedagogernas lektionsverksamhet i utställningen utifrån ett designteoretiskt perspektiv har vi i inte haft möjlighet att undersöka elevernas och lärarnas fortsatta arbete utanför utställningen liksom Sträng gjorde, vilket hade varit intressant.

Maria Andrées avhandling visade att en ämnesinnehållslig interaktion med en kunnig lärare är väsentlig för enkulturering i den naturvetenskapliga kulturen (Andrée 2007). Vår studie har visat hur museipedagogerna i sin iscensättning stöttar elevernas inramning, något som vi menar går väl ihop med det Andrée skriver om ämnesinnehållslig interaktion och enkulturering i den naturvetenskapliga kulturen.

Annika Elm Fristorps avhandling visade att lärarna förvisso riktade barnens uppmärksamhet mot specifika egenskaper och företeelser men att många tillfällen till meningsskapande gick förlorade genom att lärarna gav mer uppmärksamhet åt de rätta svaren än transformationsprocesserna (Elm Fristorp 2012). Vår studie har på olika sätt visat hur museipedagogerna för berättelsen mellan fixeringspunkterna genom att ställa frågor och hantera elevernas svar men studien har även visat att museipedagogerna använder frågor för att stötta elevernas iscensättning av sig själva i den naturvetenskapliga kontexten.

Åsa af Geijerstams resultat indikerade att den dialog som finns i det naturorienterande ämnet snarare är muntligt än skriftligt baserad (af Geijerstam 2006). Schoultz påtalar i sin avhandling att det är i samtalet som man blir bekant med hur termer och begrepp används i en viss diskurs. Schoultz skriver också att de begreppsfragment eleverna bär med sig kan formas till förklaringsmodeller i samtalet med läraren (Schoultz 2000). Både Schoultz och af Geijerstam menar alltså på att naturvetenskapen är bättre lämpad för talspråklighet än skriftspråklighet. Vår studie visar exempel på hur museipedagogen bollar frågor och svar, ledtrådar och artefakter i ett slags språkspel där elevernas begreppsfragment formas till förklaringsmodeller.

7. Efterord

Vi vill tacka varandra för ett gott samarbete, Tomas Bollner för handledning och de museipedagoger som vi fått ynnesten att besöka i deras arbete.

8. Referensförteckning

- Andrée, Maria (2007). *Den levda läroplanen: en studie av naturorienterande undervisningspraktiker i grundskolan*. Diss. Stockholm : Stockholms universitet, 2007
- Brady, Josephine & Millard, Elaine & (2012) *Weaving new meanings: Evaluating children's written responses to a story telling resource package*. *Literacy*, 46: 17–24. doi: 10.1111/j.1741-4369.2011.00582.x
- Dalen, Monica (2008) *Intervju som metod*. Malmö: Gleerups utbildning
- Danielsson, Kristina & Selander, Staffan (2014) *Se texten! Multimodala texter i ämnesdidaktiskt arbete*. Malmö, Gleerups utbildning
- Elm Fristorp, Annika (2012). *Design för lärande: barns meningsskapande i naturvetenskap*. Diss. Stockholm : Stockholms universitet
- Eriksson-Zetterquist, Ulla & Ahrne, Göran (2015) *Intervjuer I: Ahrne, Göran & Svensson, Peter (red). (2015) Handbok i kvalitativa metoder* Stockholm: Liber
- Fast, Carina (2009) *Inbillningskraftens betydelse för barns läs- och skrivutveckling I: Axelsson, Monica & Jönsson, Karin (red). (2009) Bygga broar och öppna dörrar: att läsa, skriva och samtala om texter i förskola och skola*. 1. uppl. Stockholm: Liber
- Geijerstam, Åsa af (2006). *Att skriva i naturorienterande ämnen i skolan*. Diss. Uppsala : Uppsala universitet
- Kress, Gunther & Sidiropoulou, Charalampia (2008) *Klassrumsdesign I: Rostvall, Anna-Lena & Selander, Staffan (red.). (2008) Design för lärande*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag
- Lalander, Philip (2015) *Observationer och etnografi I: Ahrne, Göran & Svensson, Peter (red). (2015) Handbok i kvalitativa metoder* Stockholm: Liber

Rostvall, Anna-Lena (2008) *Möten och metaforer I: Design för lärande* Rostvall, Anna-Lena & Selander, Staffan (red.) (2008) *Design för lärande*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag

Selander, Staffan och Kress, Gunther (2010) *Design för lärande: ett multimodalt perspektiv* Stockholm: Nordstedt

Sträng, Monica Haraldsson (2013) *Yngre elevers lärande om naturen En studie av kommunikation om modeller i institutionella kontexter*. Göteborgs universitet

Sträng, M. H., & Åberg-Bengtsson, L. (2009). 'From the mountain and then?' Fiveyears-olds visiting the 'Way of the water' exhibition at a science centre. *International Journal of Early Childhood*, 41(1), 13-31.

Svensson, Peter & Ahrne, Göran (2015) *Att designa ett kvalitativt forskningsprojekt I: Ahrne, Göran & Svensson, Peter (red.) (2015) Handbok i kvalitativa metoder* Stockholm: Liber

West, Tore (2008). *Didaktisk interaktionsdesign I: Rostvall, Anna-Lena & Selander, Staffan (red.) (2008) Design för lärande*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag

Wickman, P. O., Liberg, C. & Östman, L. (2012). *Transcending science: Scientific literacy and Bildung for the 21st century*. I: D. Jorde & J. Dillon (red.), *Science education research and practice in Europe* (pp. 39-61). Rotterdam: Sense.

9. Bilagor

9.1. Bilaga 1: Introduktionsmail

Hej X, X och X!

Vi, Jenny Storm Gillberg och Bodil Österberg, skriver till er för att vi är nyfikna på ert arbete och väldigt gärna skulle vilja fokusera vår C-uppsats på X-museets skolverksamhet.

Vi läser nu vår sjunde termin på Södertörns högskolas grundlärarutbildning mot F-3 och har kommit fram till forskningsdelen av vår utbildning. Vi har uppmärksammats på att elever kan ha svårt att ta sig in i den naturvetenskapliga kulturen och att en väg dit går via språket. Då vi båda har goda erfarenheter av museibesök i skolverksamhet är vi nyfikna på vilka didaktiska strategier som används. Syftet med vår uppsats är alltså att undersöka vilka didaktiska strategier/val som museipedagoger använder sig av för att introducera elever till den naturvetenskapliga språkkulturen. Här känns det viktigt att vi poängterar att det alltså inte handlar om bedömning av de didaktiska valen, utan en nyfikenhet kring vilka och hur.

Det vi mer specifikt skulle vilja göra är alltså att få vara med under ett antal tillfällen och observera då ni träffar lågstadielklasser, samt avslutningsvis få möjlighet att intervjua en eller två av er. Vi inser att ni har mycket arbete, lite tid samt att vår förfrågan kommer sent och har därför full förståelse för att ni kanske inte har möjlighet att ta emot oss. Men vi vill ändå fråga, då vi skulle tycka att det var väldigt roligt att få ta del av ert arbete!

Tyvärr är vår uppsatsperiod inte så lång, vilket innebär att vi skulle behöva göra våra observationer i vecka 10 och 11 (ev. början av vecka 12) och hoppas därför få kontakt med er så fort som möjligt för att veta om ni har möjlighet att ta emot oss på X-museet.

Med hopp om svar!

Bodil Österberg (XXX XXX XX XX) bodil01.osterberg@student.sh.se

Jenny Storm Gillberg (XXX XXX XX XX) jenny.alice01.gillberg@student.sh.se

9.2. Bilaga 2: Semistrukturellt observationsschema

Begrepp explicit	Begrepp implicit	Synonymer	Metafor	Exempel
Artefakt	Kroppsspråk	Återkopplar, refererar	Elevkoppling/vardaglig språkförklaring	Övrigt

9.3. Bilaga 3: Intervjumall

Vår undersökning handlar alltså om hur lärare kan hjälpa elever att utveckla sitt ämnesspråk inom de naturorienterade ämnena eftersom tidigare forskning visar på att vägen till kulturen går genom språket och att eleverna behöver hjälp av någon som kan ämnet för att de ska kunna utveckla ämnesspråket.

Vilka kan ämnet? Detta ledde oss till er!

Intervjumall

- Hur länge har ni arbetat här?
- Vägen hit?

- Vad brinner ni för i den här utställningen? Vad vill ni att eleverna ska ta med sig härifrån?
- Finns det något problematiskt i den här utställningen när det kommer till elever i lågstadieåldern, hur tänker ni kring det?

- Vi har märkt att ni på olika finurliga sätt hanterar den enorma tidsrymden i utställningen, finns det något ni tycker är viktigt att framhålla när det kommer till att förhålla sig till fenomenet?
- Utställningen heter ju "Fossil och evolution", - vad har ni för tankar kring hur man kan förhålla sig till begreppen ur ett pedagogiskt perspektiv?

- Ändringar över tid i utformningen av lektionerna/fokus, sättet att berätta?
- Hur planerar ni inför en utställning? Går ni ihop eller har ni delat på utställningarna?
- Är det någonting som vi inte frågat om som ni tycker är viktigt att ta upp?