

Med kroppen som illustration

Hur förskolebarn prat-skapar naturvetenskap med hjälp av multimodala och kroppsförankrade förklaringar

Anneli Bergnell



Med kroppen som illustration

Med kroppen som illustration

Hur förskolebarn prat-skapar naturvetenskap med hjälp av multimodala och kroppsförankrade förklaringar

Anneli Bergnell



© ANNELI BERGNELL, 2019

ISBN 978-91-7346-997-5 (tryckt)

ISBN 978-91-7346-998-2 (pdf)

ISSN 0436-1121

Avhandlingen finns även i fulltext på:

<http://hdl.handle.net/2077/58230>

Prenumeration på serien eller beställningar av enskilda exemplar skickas till:
Acta Universitatis Gothoburgensis, Box 222, 405 30 Göteborg, eller till
acta@ub.gu.se

Foto: Anneli Bergnell

Tryck: BrandFactory AB, Källered, 2019

Abstract

Title: With the body as illustration. Preschool children talking science when using multimodal and embodied illustrations.

Author: Anneli Bergnell

Language: Swedish, with a summary and three articles in English

ISBN: 978-91-7346-997-5 (tryckt)

ISBN: 978-91-7346-998-2 (pdf)

ISSN: 0436-1121

Keywords: preschool science education; multimodality; the concepts of stability, evaporation and water-cycle of the world ; talking science; embodied illustrations

The aim of this thesis is to combine three research areas, namely preschool, science and illustrations, in order to examine (a) how modes are combined when references to the body are made or the body as such are used to explain scientific concepts and phenomena in preschool science education, and (b) how do the children handle, explore, discuss and talk science when approaching multimodally illustrated scientific contents in the studied activities. Four studies were conducted, all of which were built on empirically generated questions and were theoretically grounded in cultural-historical and multimodal perspectives. Participants were preschool students, aged 4-6 years, from three preschool groups, as well as their teachers and two science centre guides. Specific focus was directed toward activities where adults and children use their bodies or refer to their bodies to illustrate scientific concepts, for example, “the water circle” in a board-and-dice-game (study I); “water has the power to lift,” in experiments relating to a life-jacket (study II); stability in a drama-play and related experiments (study III); and evaporation in embodied illustrations and hands-on activities (study IV). The empirical material consisted mainly of video recordings. A multimodal approach was adopted for the analyses.

The results indicate that multimodal illustrations may be complicated for this target group. Difficulties were found to intensify, rather than decrease, by the fact that different modes and elements were often intricately combined in the same illustration, presumably with the intention of providing instruction as well as entertainment. From the four studies, it became evident that, even if the current natural science offered in preschool education often is conducted as “discovery learning”, the assumption that children can learn complex content without support cannot be left unquestioned. This thesis illustrates the crucial role played by a guiding teacher when it comes to concretizing abstract scientific phenomena for young children. A conscious introduction of bodily-based elements in multimodal illustrations may be useful on such occasions. However, even with such seemingly transparent components included, we cannot take adequate meaning-making for granted.

Innehåll

ABSTRACT	7
INNEHÅLL.....	8
FÖRORD	11
DEL I.....	13
1. INLEDNING	15
Bakgrund.....	16
Undervisning i förskolan	20
Centrala begrepp.....	20
Läsanvisningar.....	22
2. BARNNS MENINGSSKAPANDE MED KULTURHISTORISKA FÖRTECKEN	25
Meningsskapande genom deltagande och guidning	25
Meningsfullhet och kommunikation	27
3. NATURVETENSKAP I FÖRSKOLEVERKSAMHET	29
Spontant och lekfullt upptäckande i kombination med aktiv lärarnärvaro	29
Naturvetenskapliga samtal.....	32
Naturvetenskap i styrdokument.....	36
4. MULTIMODALITET OCH ILLUSTRATIONER I UNDERVISNING	41
Multimodalitet och teckenvärldar.....	41
Kroppsförankrade teckenvärldar.....	44
Illustrationer i läromedel.....	50
5. PRECISERAT SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	53
6. METOD OCH GENOMFÖRANDE	55
Observationer med hjälp av videokamera	55
Urval av förskolor, avdelningar, lärare och barn	59
Genomförande.....	61
Delstudie I	61
Delstudierna II och III.....	62

Delstudie IV	63
Insamlade data sammantaget.....	64
Analysmetod.....	64
Forskarrollen	67
Etiska ställningstaganden.....	69
Kvalitet, trovärdighet och användbarhet.....	72
7. SAMMANFATTNING AV DELSTUDIER	75
Delstudie I:	76
Delstudie II:.....	77
Delstudie III	79
Delstudie IV	81
8. DISKUSSION.....	83
Teckenvärldar och multimodala illustrationer	83
Barns meningsskapande och multimodala naturvetenskapliga illustrationer	87
Prat-skapa naturvetenskap i ett pågående samtal med vuxna	88
När teckenvärldar kombineras	90
Pågående pendling mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp.....	92
Sammanfattningsvis.....	94
Reflektioner över min studie.....	95
9. SUMMARY.....	99
REFERENSER.....	113
BILAGOR	121
DEL 2	125

Förord

Det är förstås många som på olika sätt stöttat mig i det här avhandlingslivet och den som haft allra störst betydelse för att det ens blev någon avhandling, det är du, Lisbeth Åberg-Bengtsson. Jag är överväldigad av den omsorgsfulla och proffsiga stöttning som jag fått av dig både under och mellan våra handledningsträffar. Den här doktoranden har (inte minst med sina svängar i privatlivet) erbjudit dig många utmaningar men du har aldrig varit annat än uppmuntrande och full av tålamod. Det har dock inte inneburit att du inte haft krav på det som gjorts och skrivits, tvärt om. Din noggrannhet har fångat upp mina krusprång många gånger och din förmåga att pusha mig vidare har hjälpt mig hålla glädjen till avhandlingsarbetet vid liv. Jag har fått kunskaper både för mitt arbete och för livet i stort av dig och jag är oerhört tacksam för allt du gjort för mig. Du är värd guldplakett och stående ovation och jag hoppas mycket på att vi kan fortsätta analysera och fnissa ihop även i fortsättningen. Tack!

Och så du, Anette Hellman! Redan från första handledningsträffen förstod jag vilken energi- och glädjespridare du är och jag har fått en stor del av din energi och glädje med tillhörande klokskap sedan dess. Jag kommer alltid bära med mig hur du på ditt varma sätt mött mina idéer och frågor. Du är fantastisk!

Det hade inte heller blivit någon avhandling utan de förskolebarn, lärare och guider som på olika sätt deltog i min studie. Jag är så tacksam för att ni ville vara med och för att ni lät mig få berätta om allihop. Ni förtjänar mycket mer än ett (sådant här anonymt) tack men om ni någon gång läser det här, så ska ni veta att jag är oerhört tacksam för att ni ville visa mig så mycket av er själva och den naturvetenskap ni gör på era förskoleavdelningar. Jag hoppas vi ses igen och fortsätter vårt prat-skapande! Till dess- tack för allt jag fick lära mig av er!

I och med att avhandlingen ingår ett samarbetsprojekt mellan Högskolan i Borås, Mittuniversitetet och Högskolan Kristianstad, har jag fått möjligheten att lära av och lära känna kollegor från andra lärosäten. Projektets analys- och diskussionsträffar, skrivarresor och konferenser var inte bara en stor hjälp för själva avhandlingsarbetet utan de gav mig också nya (och en smula busiga) vänner: Malin Norberg, Anna-Karin Westman, K-G Karlsson, Hugo von Zeipel, Agneta Ljung Djärf, Torgny Ottosson, Dennis Beach och Lisbeth Åberg-Bengtsson. Vilket dream team! Är det inte dags för återträff?

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

Jag har berikats med många doktorandkollegor i Borås som har inspirerat, utmanat, stöttat och gapskrattat med mig längs vägen. Tack till er, alltid-redo-för-äventyr'are i min första doktorandgrupp; Agneta Thörner och Marita Cronqvist och till er mina trofasta glädjeboosters i den senare; Lotta Wank, Carina Peterson, Susanne Strömberg Jämsvi, Anna Norrström och vår ständiga teamledare Fredrik Zimmerman. Vänskap, hjälpsamhet och kompetens på hög nivå- tre önskningar i en! Ni är fantastiska!

Varmt tack också till några starka kvinnor och ledare vid Högskolan i Borås. Monica Hammarnäs, som lockade mig till högskolan. Anneli Schwartz, som var den som uppmuntrade mig att söka till forskarutbildningen. Lena Tyrén som så omsorgsfullt höll uppe mitt mod när det var lite skralt med den varan och till sist Anna-Carin Bogren som förtjänstfullt tog över det rodret. Ni inspirerar!

Stort tack även till er alla mina lärar- och administratörskollegor på Högskolan i Borås som stått ut med en vimsig och smått frånvarande doktorand. Det blir ändring nu när inte avhandlingen surrar mig i örat. Tror jag..

Allt i livet är (visst) inte avhandlingsskrivande. Det finns de som påmint mig om det och bestämt hävdat att jag exempelvis ska äta lunch, promenera och gå på konsert trots att jag är mitt i ett analysarbete. Jag vill därför även utan inbördes ordning säga tack för pepp och nöje till några goda vänner! Det är Bôrstbor, tjejfikagummorna, kollegor på HB, barndomsvänner, simmarmorsor/farsor, arbetskompisar från förskolan, grundskole-, gymnasie-, och högskolekompisar, vännerns män/fruar/sambos, barnens vännerns föräldrar, CUL-vänner, olika slags musikpolare från nu och då, gamla fotbollskompisar, vänner från när jag bott utomlands, vännerns vänner som också blev mina, 9:30-fikagänget på A5, föräldrar till barn jag mött på förskolan, helt vanliga vänner och annat löst folk från när och fjärran. Ni vet vilka ni är. TACK för att ni bara funnits där och tittat in då och då i mitt liv och satt guldkant på den här avhandlingsbubblan. Och så mina ”systrar”; Vicky Hoffmann Pettersson, Åsa Alinder Pesce och Sabina Karlsson. VAD skulle jag gjort utan er... Ni är änglar! Tack för att ni varit precis som ni varit nu när det varit som det varit. Peace and love!

De som till sist naturligtvis är de som nu och genom hela livet varit och är världens bästa support det är mina nära, kära; du mamma och du brorsan. Pappa jag vet att du är där någonstans. Utan er, ingenting. Ni har gett mig ovärderlig hjälp i tid och kraft och kärlek med sådant som är omöjligt att sätta fingret på och räkna upp. Tack! Och så ni, mina älsklingar, min familj: Hannes och Ivar. Ingen gör mig stoltare, bättre och lyckligare. Den här boken är till er och nu är den klar. Nu är det dags för nya äventyr!

DEL I

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

Hur förskolebarn prat-skapar naturvetenskap med hjälp av multimodala och kroppsförankrade förklaringar

1. INLEDNING

Mitt avhandlingsprojekt är inriktat mot hur naturvetenskapliga begrepp och fenomen illustreras i förskoleverksamheten. Närmare bestämt analyserar och diskuterar jag i fyra delstudier några undervisningssituationer i tre olika förskolegrupper vid tillfällen då förklarande illustrationer med ett naturvetenskapligt innehåll användes. Under arbetets gång framstod ett antal specifika illustrationer där den egna kroppen användes eller hänvisades till såsom särskilt intressanta. Det som står i centrum för den färdiga avhandlingen är dessa kroppsförankrade illustrationer som sådana och det meningsskapande som jag har kunnat iaktta i samband med att barnen kom i kontakt med, samtalande om och hanterade dem.

Förskoleverksamhet har som tradition att behandla ofta komplicerade innehåll med hjälp av konkreta material i form av exempelvis bilder och modeller eller genom lek och andra aktiviteter som ger barnen möjligheter att uppleva, upptäcka, uttrycka och lära med, som det brukar framställas, hela kroppen och alla sinnen. Flera forskare har tidigare visat hur barn med hjälp av sådana konkretioner kan ta sig an ett abstrakt innehåll liksom forskning som behandlar förskolebarns naturvetenskapande ur olika synvinklar och undersökningar som har illustrationer av olika slag i fokus. Detta återkommer jag till i kommande kapitel. Däremot saknas studier som direkt kombinerar de tre forskningsfälten: förskola, naturvetenskap och illustrationer när de förenas i undervisningssammanhang. Jag kommer i denna avhandling att sammanföra dem och lyfta fram hur de samspelar. Övergripande kommer jag att behandla hur olika resurser för meningsskapande kombinerades i ett antal illustrationer och hur deltagarna i min studie hanterade, undersökte och samtalande utifrån dessa illustrationer. Ett preciserat syfte återfinns i kapitel 5 efter det att jag, bland annat senare i detta kapitel samt i teorikapitlet, har rätt ut och klarlagt några centrala begrepp som jag använder mig av.

En utgångspunkt för mitt arbete har varit antagandet att illustrationer som sådana inte kan ses som transparenta eller universella (se t.ex. Kress & van Leeuwen, 2006; Pintó & Ametller, 2002). Att vi förstår dem beror i regel på att vi ibland explicit men kanske oftast implicit har kommit överens om en tolkning av det illustrerade i den situation där illustrationerna förekommer och används (jmf. Wartofsky, 1979, om representationer). Egentligen skulle då vad som helst

kunna illustrera vad som helst annat så länge vi är eniga om det. På så sätt kan ett apelsinskal få illustrera en flytväst (se artikel 2 om en förskolegrupps besök vid ett science centrum) eller ett barn få kretsa som jorden runt ett annat barn som illustrerar solen (Åberg-Bengtsson et al., 2014). Illustrationer kan således varken ses som universella eller transparenta utan får sin betydelse i sitt sammanhang. Ytterligare en tankegång som varit väsentligt för mig är den Lemke (1990) för fram i sin uppmaning att inkludera barn och ungdomar¹ i naturvetenskapliga samtal genom att tillåta dem att formulera sin naturvetenskapliga förståelse genom andra uttrycksformer än korrekt terminologi. Med det han på engelska kallar ”talking science” avser han att barn ska få många möjligheter att ingå i naturvetenskapliga sammanhang och tillåtas prata om och också att ”göra” naturvetenskap på sitt eget sätt. Jag kommer att kalla denna företeelse att ”prat-skapa naturvetenskap”. Med en sådan öppenhet gentemot barns uttrycksätt kan lärare stötta både naturvetenskapligt meningsskapande och kommunikation. Att göra så i relation till ett ofta komplicerat innehåll ställer givetvis stora krav på de undervisningssituationer och de illustrationer som används.

Bakgrund

Naturvetenskapliga ämnen i förskolan har tidigare fått förhållandevis lite uppmärksamhet, vilket både pedagogisk forskning (se t.ex. Thulin & Redfors, 2016) och Skolinspektionen (2017) på senare år har uppmärksammat. Ett undantag har utgjorts av djur, växter och naturen som sådan (med t.ex. dess årstidsväxlingar), som sedan länge haft en framträdande roll i förskolans verksamhet. Därmed har biologi fram till helt nyligen varit i stort sett det enda område som behandlats inom förskolans naturvetenskapsundervisning. Även i föregångaren till dagens läroplan, Pedagogiskt Program för Förskolan (Socialstyrelsen, 1987), framhölls kunskaper om just naturen som ett område som var betydelsefullt för barns utveckling och lärande medan andra områden inom naturvetenskap inte betonades. Naturundervisningens starka ställning torde kunna ses som en avspegling av hur vi samhället i stort har värderat naturkunskaper och haft en syn på Sverige som ett land med rika naturvärden.

¹ I Lemkes (1990) studie är eleverna 14-18 år gamla eller motsvarande svensk gymnasieålder. När jag hänvisar till hans studie i fortsättningen kommer jag enbart använda ”barn” om dessa elever.

INLEDNING

Varför inte andra naturvetenskapliga ämnen, exempelvis fysik och kemi, har haft en lika framträdande roll som biologi i förskoleverksamheten kan man naturligtvis bara spekulera över. Det har diskuterats om en eventuell känsla av tillkortakommande hos förskollärare när det gäller ämneskunskaper inom något som ibland ses som mera avancerade naturvetenskaper, skulle kunna vara en av flera möjliga förklaringar (se t.ex. Andersson & Gullberg, 2014; Larsson, 2016; Skolinspektionen, 2017).

Att andra naturvetenskapliga ämnesområden än biologi har varit styvmoderligt behandlade i förskolan och nu bör få en starkare ställning förefaller även vara i linje med tankegången bakom den senaste läroplanen, den allmänna samhällsdebatten och lokala kompetensutvecklings- och arbetsplaner. I dessa sammanhang har naturvetenskap inte bara som biologi och miljöundervisning utan även som kemi och fysik efterhand fått ett tydligare fokus både utifrån praktiska och teoretiska utgångspunkter. Att tolka vilka läroplanens ”enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen” (Skolverket, 2016, s. 10) är har överlåtits på verksamheten. Kemiska processer och fysiska fenomen tenderar i sig emellertid att vara tämligen komplicerade (t.ex. kretslopp, friktion, lösningar och blandningar, fotosyntes, aggregationsformer, etc.). ”Enkelhet” har då ofta kommit att innebära att sådana komplexa företeelser introduceras och behandlas på lekfulla och konkreta sätt exempelvis genom planerade tematiska arbeten, enstaka experiment eller i lek och aktivitet.

Forskning om de yngre barnens naturvetenskapliga erfarenheter var länge ytterst sparsam men har ökat avsevärt under senare år i takt med att vikten av tidiga kunskaper inom naturvetenskapsområdet har uppmärksamrats av olika aktörer som en viktig faktor för utveckling både på individ- och samhällsnivå (se t.ex. OECD, 2012; Regeringskansliet, 2010b). Fortfarande föreligger emellertid inte speciellt rikligt med studier som relaterar till förskolans naturvetenskap. En del av den forskning som ändå finns behandlar lärande i utomhusmiljöer (Ernst 2014; Ernst & Tornabene, 2012; Klaar, 2013; Moser & Martinsen, 2010) medan annan har haft fokus på barns deltagande i arbetet med hållbar utveckling (Hedefalk, Almqvist & Östman, 2015; Ärlemalm-Hagsér, 2013, 2014). Ytterligare områden tar upp barns egna frågor och föreställningar om begrepp, natur och miljö (Larsson, 2016; Madden & Liang, 2016; McClain, 2016; Thulin, 2011), barns meningsskapande med hjälp av icke-verbal kommunikation i relation till naturvetenskap (Caiman, 2015) eller naturvetenskapliga illustrationer och modeller (Sträng Haraldsson, 2013; Åberg-Bengtsson, Beach & Ljung-Djärf, 2017).

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

Flera forskare har lyft fram hur undervisning för de yngre åldrarna, med utgångspunkt i barns egna tankar och idéer, kan behandla komplicerade innehåll med hjälp av till exempel lek, konkreta material, aktiviteter och upplevelser (t.ex. Sheridan, Pramling Samuelsson & Johansson, 2009; Siraj-Blatchford, 2001; Thulin, 2011). Det har visats att bild, sång och musik, rörelse, drama, dans, lekar och andra uttryckssätt kan användas både som ett viktigt innehåll i sig och som ett sätt att lekfullt lära om till exempel väder, veckodagar, känslor eller siffror. Sådana strategier för undervisning hänger givetvis samman med hur förskolans uppdrag skrivits fram. I läroplanen (Skolverket, 2016) beskrivs exempelvis hur rörelse ska användas för att främja barns utveckling och lärande både som ett innehåll och som en metod. Vidare understryks att barn ska få möjlighet att utveckla sin förmåga att kommunicera och förmedla sina tankar, idéer och upplevelser samt känna ”tilltro till sin egen förmåga att tänka själva, handla, röra sig och lära sig dvs. bilda sig utifrån olika aspekter såsom intellektuella, språkliga, etiska, praktiska, sinnliga och estetiska” (Skolverket, 2016, s. 7). Även om exempelvis intellektuella och sinnliga aspekter på detta sätt skiljs åt i läroplanstexten, ses de som samtidigt pågående processer i den helhet som utgör barns lärande.

Andra studier har lyft fram hur barn ”gör” naturvetenskap genom att undersöka och spontant uttrycka vad de upplever och upptäcker oberoende av rätt terminologi, vilket jag, som jag tidigare nämnt, kommer att kalla prat-skapa naturvetenskap. Lemke (1990) hävdar att ett sådant förhållningssätt till barns undersökande är förutsättningen för att naturvetenskapen ska bli meningsfull för barnen själva. Vikten av pedagogers sätt att förhålla sig till både barnens undersökande och det innehåll som situationen vill fokusera har också studerats. Bland annat har forskare sett en risk att barns möjligheter att fördjupa sitt kunnande reduceras eller till och med helt uteblir om barnen enbart utelämnas till ett ” eget upptäckande ” där deras frågor förblir obesvarade (se t. ex Fensham, 2014; Thulin, 2011) eller om pedagogerna inte ens uppmärksammar när barnens spontana undersökande är relaterat till naturvetenskapliga fenomenen (Larsson, 2016; Siraj-Blatchford, 2001).

Således tycks roliga och meningsfulla sammanhang samt möjligheter att förutsättningslöst få undersöka och kommunicera vara viktigare för förskolebarns meningsskapande än att de kan använda rätt terminologi eller ge riktiga förklaringar till naturvetenskapliga fenomen. Ett sådant arbetssätt ställer dock höga krav på lärarens närhet och vaksamhet samt deras beredskap att använda aktiviteter och situationer till tillfällen att verbalisera deras icke-verbala

INLEDNING

kunnande och att vidareutveckla det spontana mot fördjupade kunskaper (se t.ex. Fler & Pramling, 2014; Larsson, 2016; Wallerstedt, Pramling & Pramling Samuelsson, 2011; Siraj- Blatchford, 2001). Illustrationer såsom bilderböcker, modeller, animationer, flanellografsagor etc. är vanliga i sammanhang när lärare vill konkretisera, förtydliga, repetera och kanske också introducera komplexa naturvetenskapliga skeenden eller fenomen (se t.ex. Helldén, Lindahl & Redfors, 2005). Det är då lätt att ta för givet att barn kan tolka och använda dessa material på tänkt sätt. Pintó (2002) gör oss dock uppmärksamma på att något sådant inte kan förutsättas även om det tycks råda en allmän föreställning om att visuellt förmedlade budskap, till exempel i förklarande bilder eller modeller, alltid skulle förenkla lärandet och vara lättare att förstå än det skrivna eller talade språket. Detta är i linje med flera andra forskares argumentation (t.ex. Jewitt, 2006; Kress & van Leeuwen, 2001; Selander & Kress, 2010; Pintó & Ametller, 2002). Utifrån kulturhistoriska perspektiv har hävdats att såväl aktiviteten att illustrera som aktiviteten att tolka illustrationer sker i ett historiskt, kulturellt och socialt sammanhang och är avhängigt personerna som ingår i denna kontext och deras överenskommelser om tolkningen (t.ex. Kress, 2003; Kress & van Leeuwen, 2006; Meira, 1998; Pintó & Ametller, 2002; Rogoff, 1990; 1995).

Det kan konstateras att även om förskolebarns värld förvisso kan sägas vara rikt illustrerad, finns få studier som visar hur små barn skapar mening av den information som förklarande bilder och modeller använda i undervisningssammanhang erbjuder. Detta förefaller märkligt då pedagogiska material som riktas mot förskolan tycks öka, och då inte minst beträffande digitala och nätbaserade sådana som exempelvis pedagogiska ”appar” (se tex. Nilsen, 2018). Illustrationerna i förskoleundervisningen tenderar också att i hög grad vara multimodala (dvs. flera representationssätt används i en och samma illustration). Förmågan att hantera multimodala budskap blir därmed en alltmer avgörande faktor för barnens möjligheter att skapa mening och handskas med innehållet i illustrationer i dagens förskola. Medan det finns en hel del studier som behandlar hur skolelever och då företrädesvis elever på grundskolans högstadium och gymnasiet hanterar förklarande bilder och modeller i naturvetenskapsundervisningen har forskning om yngre elevers och förskolebarns meningsskapande av och med illustrationer av detta slag hittills har varit sparsamt förekommande. Min avhandling kommer därför att ge ett välbehövligt kunskapsbidrag till det här sammanlänkade och föga beforskade fältet förskola, naturvetenskap och illustrationer i undervisningssammanhang.

Undervisning i förskolan

Förekomsten av begreppet undervisning både i styrdokument och i verksamheten som sådan är något relativt nytt inom förskolan och vad undervisning av så unga barn egentligen skall innehålla har inte alltid stått helt klart. Det kan det därför vara på sin plats att kort klargöra för min syn på de undervisningssituationer som ligger till grund för avhandlingens delstudier. I Skollagen (SFS 2010:800) definieras undervisning övergripande som ”sådana målstyrda processer som under ledning av lärare eller förskollärare syftar till utveckling och lärande genom inhämtande av kunskaper och värden” (1 kap. 3§). Samtliga aktiviteter i min avhandlingsstudie har varit av den karaktär att vuxna (lärare, forskare eller guider vid ett naturvetenskapligt centrum som besöktes) har designat och lett aktiviteterna utifrån antingen barnens egna frågor, avdelningens aktuella arbetsområden eller aktiviteter som kunde tänkas intressera åldersgruppen. Aktiviteterna rymms under en vidgad syn på undervisning av det slag som diskuteras i Skolverkets senaste kunskapsöversikt (2018) där en rad olika forskare resonerar om vad undervisning i förskolan skulle kunna innebära, hur den kan organiseras och praktiseras. Översikten lyfter fram ett antal viktiga faktorer i och för undervisning, exempelvis barnens relation till läraren, barnens aktörskap samt vikten av ett lekfullt lärande och goda lärmiljöer. Min användning av undervisningsbegreppet har inspirerats av ett sådant vidgat förhållningssätt som innefattar målstyrda situationer och processer som kräver läraransvar och kompetens, en lekfull och omsorgsfullt vald inramning, varierade lärmiljöer och kvalitetssträvan samt en ständigt pågående diskussion om barns bästa och vad de har rätt att lära.

Centrala begrepp

För att underlätta för läsaren vill jag redan här i det inledande kapitlet introducera några av de begrepp som har varit väsentliga i mitt avhandlingsarbete. Dessa begrepp kommer att förklaras mera i detalj i anslutning till att de utvecklas i sitt sammanhang i senare kapitel.

Begreppet *illustrationer* används i en utvidgad betydelse som skiljer sig något från en mera vardaglig, där det ofta enbart avser bilder, skisser, foton, modeller eller animationer, till att även omfatta det som sker då något illustreras med hjälp av hänvisningar till kroppen eller med hjälp av kroppen som sådan, till exempel i rörelser såsom gester eller mimik. När den egna kroppen används för

INLEDNING

denna typ av bildspråk förekommer uttrycket ”embodied illustrations”, vilket jag vid enstaka tillfällen använder mig av och då främst i engelska citat. På svenska beskriver jag denna specifika företeelse med uttrycket *kroppsförankrade illustrationer*. I och med det menar jag att både själva illustrerandet och meningsskapandet om aktuellt innehåll blir naturligt förankrat i kroppen i och med att det är just den som används. På samma sätt är den kroppsliga gesten eller rörelsen även förankrad i barnets eget språk och den situation som illustrationen ingår i. Det innebär att jag ser kroppsförankring som att kroppsrörelser både är viktiga inslag i en meningsskapande process och uttryck för icke-verbalt kunnande (jmf. Wallerstedt, Pramling och Pramling Samuelsson, 2011). Ett sådant synsätt betyder således att rörelsen i sig erkänns och ges en meningsbärande och kommunikativ funktion när barnen skapar sig mening om och samtalar om de fenomen som illustreras. I de engelska artiklarna har jag synonymt använt benämningarna ”embodied” och ”bodily-based” när jag beskrivit dessa kroppsförankrade illustrationer.

Utifrån ett multimodalt synsätt är det som på engelska benämns *mode* (i plural *modes*) ett centralt begrepp. Ordet *mode* har i detta sammanhang ingen direkt given översättning till svenska. Termen teckensystem förekommer (se t.ex. Leijon & Lindstrand, 2012; Rostvall & West, 2001) medan Selander och Kress (2010, s. 26) använder benämningen *teckenvärld*. Jag har valt detta senare alternativ. ”Modes” eller teckenvärldar är ett slags samlingsbegrepp för alla de språkrelaterade tecken som vi (inom en kultur eller i ett sammanhang) använder oss av för att kommunicera med varandra. Bilder, texter, färger, ljud, gester och tal är exempel på teckenvärldar som var och en har en egen meningspotential och som får sin mening utifrån det sammanhang eller den kultur de återfinns i och de personer som ingår i denna (Kress, 2010). Eftersom tre av artiklarna i min avhandling är skrivna på engelska medan en artikel och kappan är på svenska, har det varit naturligt för mig att använda båda benämningarna.

Multimodal avser att flera ”modes” eller teckenvärldar har kombinerats för att åskådliggöra eller kommunicera något. Med andra ord sker kommunikation i en kombination av flera teckenvärldar samtidigt (Kress & van Leeuwen, 2001), exempelvis då en lärare både berättar med ord och visar med en gest hur avdunstat vatten stiger uppåt (se artikel 4). Med hjälp av multimodala angreppssätt vidgas möjligheterna att inkludera ett flertal teckenvärldar som möjliga resurser i ett meningsskapande.

Meningsskapande så som jag använder det i avhandlingen handlar om ett görande i olika sociala, kulturella och språkliga situationer då deltagarna lär sig

hantera de resurser som erbjuds i ett undervisningssammanhang. Förutsättningen är ett intresse att ”samspela” och att det deltagarna arbetar med upplevs som meningsfullt för dem i stunden och/eller för kommande situationer. Illustrationer liksom exempelvis naturvetenskapliga begrepp blir därmed något vi ”gör” tillsammans med hjälp av de resurser vi erbjuds men är ändå avhängigt det sätt på vilket var och en tillskriver något en mening (t.ex. Lemke, 2000; Selander & Kress, 2010; Wartofsky, 1979). Att någon har ”gjort mening” i ett visst sammanhang behöver dock inte betyda att det är den ämnade meningen som skapats. I de illustrationer som förekommer i avhandlingen finns exempel på avsett meningsskapande och därmed en av lärarna planerad tolkning av det illustrerade. I analyserna har jag beaktat både den avsedda meningen och den mening som barnen faktiskt har gett uttryck för.

Talking science är ett begrepp som Lemke använder när han beskriver det sätt på vilket barn kan bli inkluderade i naturvetenskapliga samtal även om de inte själva har börjat använda ”rätt” terminologi. I hans begrepp ingår dock mer än själva samtalet då han även understryker att dessa samtal i sig är meningsskapande, vilket antyds med verbformen ”talking”. För att på svenska försöka fånga komplexiteten i vad Lemkes uttrycker när han talar om *talking science* har jag introducerat termen ”prat-skapa”. Med detta vill jag indikera att begreppet inbegriper att prata, upptäcka och skapa mening parallellt i en pågående process. *Prat-skapa naturvetenskap* är det uttryck jag på svenska kommer att använda mig av när jag beskriver förskolans inkluderande naturvetenskapliga samtalande i en sådan vidgad bemärkelse.

Läsanvisningar

Föreliggande sammanläggningsavhandling består av två delar. I den första delen utgör denna inledning det första kapitlet (1). I de tre följande kapitlen (2–4) redogörs för mina teoretiska utgångspunkter i kulturhistoriska och multimodala perspektiv i relation till de tre i avhandlingen sammanflätade forskningsfälten förskola, naturvetenskap och illustrationer. I dessa kapitel redovisas även för avhandlingen relevanta tidigare studier. Av dessa handlar kapitel 2 om *Barns meningsskapande med kulturhistoriska förtecken*, som i en första del behandlar meningsskapande genom deltagande och guidning och som i en andra del tar upp meningsfullhet och kommunikation. Kapitel 3 *Naturvetenskap i förskoleverksamhet* belyser först spontant och lekfullt upptäckande i kombination med aktiv lärarnärvaro och fokuserar därefter på naturvetenskapliga samtal. Kapitlet

INLEDNING

avslutas med ett nerslag i delen om naturvetenskap i förskolans styrdokument. I det tredje av de teoretiska kapitlen (kapitel 4) redogör jag för *Multimodalitet och illustrationer i undervisning*, där ett första avsnitt beskriver multimodala perspektiv mer teoretiskt för att därefter i två följande avsnitt ta upp kroppsförankrade teckenvärldar samt illustrationer i läromedel. Därefter följer avhandlingens kapitel 5 *Preciserat syfte och frågeställningar*. Val och tillvägagångssätt för det empiriska arbetet i redogörs för i kapitel 6 *Metod och genomförande*. Avhandlingens första del avslutas som brukligt är med *Sammanfattning av delstudierna* (kapitel 7) följt av *Resultat och diskussion* (kapitel 8) och en sammanfattning på engelska (kapitel 9).

Avhandlingens andra del utgörs av de fyra artiklar som de empiriska studierna har resulterat i och av vilka två hittills är internationellt publicerade (Delstudie 2 och 4), en tredje är ”resubmitted” till en nordisk tidskrift (Delstudie 1) och en fjärde är insänd för granskning till en internationell tidskrift (Delstudie 3). Presentationen av delstudierna är ordnade i en sekvens utifrån graden av abstraktion, i de illustrationer med hjälp av kroppen som har varit i fokus. Dessa går från att vara tämligen abstrakta till att få en allt mer konkret karaktär. I denna gång görs i Delstudie 1 endast hänvisningar till kroppen då deltagarna ska låtsas vara en vandrande vattendroppe i ett pedagogiskt tärningsspel. Även i Delstudie 2 ska barnen låtsas att de är något, i detta fall en apelsin, som dock finns med rent fysiskt i aktiviteten. Kroppsförankrade illustrationer i begreppets faktiska betydelse förekommer egentligen först i Delstudie 3 där barnen får springa över ett tänkt fartygsdäck och låtsas att de medverkar i ett krängningsprov och ännu tydligare i Delstudie 4 då deltagarna använder sina egna kroppar för att uppleva och illustrera begreppet avdunstning.

2. BARNNS MENINGSSKAPANDE MED KULTURHISTORISKA FÖRTECKEN

De studier av förskolebarns meningsskapande av naturvetenskapliga illustrationer som ingår i detta avhandlingsarbete har i tre fall utgått från autentiska undervisningssituationer där illustrationerna utgjorde ett viktigt inslag, medan det i en studie handlar om en aktivitet som jag initierade som ett undervisningsmoment. Förståelse av hur barn skapar mening i de sammanhang av vilka de är en del, låter sig lämpligen studeras utifrån ett kulturhistoriskt perspektiv grundat i bland annat vygotskiansk tradition. Nedan kommer jag att i de två underavsnitten *Meningsskapande genom deltagande och guidning* samt *Meningsfullhet och kommunikation* knyta an till teoretiker som intar ett sådant perspektiv eller i sina slutsatser för samma typ av resonemang.

Meningsskapande genom deltagande och guidning

Utifrån kulturhistorisk grundsyn spelar interaktion i de sociala sammanhang i vilka små barn ingår, en avgörande roll för deras lärande (se t.ex. Rogoff, 1990; Säljö, 2000). Förespråkare för kulturhistoriska perspektiv i deras något olika skepnader brukar i traditionell vygotskiansk anda framhålla att kunskap inte enbart konstrueras av individen själv utan främst skapas i samspelet mellan människor (se t.ex. Säljö, 2000). En av utgångspunkterna tas då ofta Vygotskijs begrepp *Zone of Proximal Development* (ZPD) och hans argument för att lärandet äger rum på ett interpersonellt plan, det vill säga är något som sker i ett socialt sammanhang tillsammans med andra människor, innan vi gör det lärda till vårt eget (Vygotsky, 1978). Förslaget om en zon för nära utveckling innebär att lärarrollen får stor betydelse. ZPD handlar att en mer kunnig person hjälper barnet att efter hand krympa avståndet mellan det barnet redan kan och det barnet ännu inte har fått grepp om men har potential att utveckla en förståelse av genom att först klara av det med maximal hjälp.

Även i Vygotskijs (1987) teorier om hur vardagliga och vetenskapliga begrepp formas, har den vuxne en betydelsefull roll. Han hävdar att de båda

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

nivåerna (det vetenskapliga och det vardagliga) har en inbördes dialektisk relation där de vardagliga begreppen ger en bred bakgrund till en vetenskaplig förståelse av dessa begrepp. På samma sätt lägger de vetenskapliga begreppen grunden för vardagskunnande. Med andra ord betonar Vygotskij betydelsen av att inte ensidigt fokusera på vare sig det spontana och vardagliga eller det abstrakt vetenskapliga. Då barn ska forma begrepp behövs istället båda nivåerna och därtill någon som kan stötta dem när dessa nivåer ska knytas till varandra. Således har läraren när det handlar om naturvetenskap i förskolan en ytterst viktig funktion även i att guida barnen när vardagliga och vetenskapliga och begrepp ska länkas samman.

Rogoff (1990) visar i en studie av de allra yngsta barnen (engelskans ”toddlers”) att redan deltagande i sociala sammanhang innebär medverkan i en kommunikativ process som *i sig* är lärande eller vad Rogoff kallar för ”participating in meaning” (1990, s. 76).

How can we determine understanding of meaning? I argue that participation in flexible interaction with a variety of structured strategies to fit a situation is evidence at least of participating in meaning. We should not require babies to be able to explain themselves reflectively in order to credit them with participating in meaningful exchanges. (Rogoff, 1990, s. 76)

Således ser Rogoff själva deltagandet och interaktionen i en kontext som lärande och ger alla (alltså även våra allra minsta barn) som ingår i gruppgemenskapen status som fullvärdiga och bidragande deltagare. Barnen erbjuds härmed ett sätt att få perspektiv på det som sker, då lärandet gäller såväl den till synes mer aktiva deltagaren som den mer återhållsamma. På liknande sätt beskriver Mortimer och Scott (2003) lärande som deltagande i en elevcentrerad och ofta praktisk, dialogisk process, där det finns tid för deltagarna att introducera och att dela med sig av sina idéer om det innehåll som behandlas. I en sådan process, arbetar läraren och eleverna sida vid sida med att sammanföra och/eller skilja ut aspekter av det som uppkommer i situationen. Läraransvaret inbegriper att erkänna elevers idéer som ”möjligheter” (till skillnad från ”de rätta”). Samtidigt ska läraren ta ansvar för att sortera ut idéer som kan leda diskussionen vidare, efterfråga fler ”möjliga svar” och även utmana svaren för att dialogen och det praktiska arbetet i slutändan ska bidra kunna till att utveckla meningsskapandet. ”That is the way the teacher orchestrates the talk of the lesson, in interacting with the students, to develop the scientific story being taught” (s. 1). Mortimer och Scott betonar att utvecklandet av vetenskaplighet riskerar att utebli om eleverna lämnas ensamma med att teoretisera det praktiska arbetet. Att på detta

sätt skapa mening tillsammans skiljer sig från föreläsningsbaserad undervisning, där läraren presenterar vetenskapliga fakta och elever antecknar och svarar på frågor. Med andra ord anses meningsskapande vara något som ”görs” och inte bara ”överförs” från en person till en annan. Mening skapas således genom att ord, modeller, gester, symboler, etc. ges mening när deltagarna i ett sammanhang delar, jämför, väljer, använder och omformar tillgänglig information och gör den meningsfull och användbar. De olika uttryck som används för att kommunicera budskap är således inte transparenta eller universella utan något vi och sammanhanget tilldelat betydelse (Kress, 2010). Detta är i linje med Wartofskys (1979) tes om att inget är en representation innan vi kommit överens om att betrakta den som en sådan.

Meningsskapande interaktion ses således inom denna tradition som starkt förbunden med att deltagarna använder sig av de tillgängliga kulturella resurser som situationer erbjuder, exempelvis i form inte enbart av språkliga utan även av fysiska redskap (Rogoff, 1995; Säljö, 2000). Sådana resurser eller *artefakter* kan både bli barnens egna redskap i lek- och lärandesituationer och användas som medvetna lärarstrategier för att guida, vägleda, utmana och stötta barnen i deras meningsskapande. Säljö uttrycker artefakternas roll som att ”tänkandet kommer i kontakt med omvärlden via ett redskap” (s. 81). Tingen i sig talar naturligtvis inte i en bokstavlig mening, men de ses ändå kommunicera budskap, som tillåter oss att börja tolka, strukturera och jämföra med våra tidigare erfarenheter. Rogoff (1990; 1995) hävdar att den vägledning som erbjuds via alla tillgängliga resurser i en grupp gemenskap, så att säga förbereder barnet inför kommande situationer, både när det gäller sociala företeelser och ett allmänt vardagslärande. Ett sådant antagande betyder, som påpekats tidigare, att kunskap inte är något på förhand givet som kan överföras till deltagarna i en situation. Istället innebär deltagandet i olika sociala sammanhang kulturellt lärande av ett kunnande som också kan bli användbart på längre sikt.

Meningsfullhet och kommunikation

Även kommunikationen människor emellan är, utifrån kulturhistoriska perspektiv, avgörande i de meningsskapande processerna. Meningsskapandet främjas då av ett intresse att interagera, det vill säga att såväl lyssna till andra som att få uttrycka sig och bli förstodd. Ett sådant samspel sker i historiskt, socialt och kulturellt präglade situationer där den mening som skapas dock inte ”ny” i bemärkelsen att den ”aldrig har funnits”, utan att något förstås med hjälp av den

aktuella situationen (Engebretsen; 2012; Jewitt, 2008; Kress & van Leeuwen, 2006; Rogoff, 1990; 1995; Vygotsky, 1978). På detta sätt kan exempelvis ett uttalande som ”jag fryser”, tilldelas en betydelse en kall vinterdag och en annan betydelse en varm sommardag. Med ett sådant synsätt blir även lärandeprocesser något som pågår både i och med hjälp av de sammanhang vi ingår och interagerar i. Sammanhang i vilka vi således succesivt utvecklar vårt kunnande. Sammantaget innebär detta att alla sociala, kulturella och språkliga situationer, liksom de resurser som erbjuds i dessa, är betydelsefulla för lärandet.

Förutsättningen för att lärande ska kunna leda till något som är användbart för individen, är dock att det som erbjuds upplevs som meningsfullt. Flera forskare har påpekat att vad som verkligen *blir* meningsfullt beror på det sätt var och en tillskriver något en mening i ett visst sammanhang och att utanför denna kontext förloras eventuellt meningen (t.ex. Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003; Selander & Kress, 2010; Sheridan et al, 2009; Thulin, 2011). Meningsskapande har också beskrivs i termer av att göra något användbart för kommande situationer. Selander och Kress (2010) har exempelvis förklarat meningsskapande som ett sätt att rikta sig mot företeelser utifrån intresse och i samspel med andra, men även som en förändringsprocess där deltagarna omformar och återanvänder information som erbjudits i situationen som sådan.

Förskoleverksamhet, där de flesta av våra yngre barn deltar, skulle utifrån ovanstående resonemang ge goda möjligheter till interaktion där barn tillsammans med varandra och vuxna, får fundera och samtala kring situationer, fenomen och erfarenheter de möter i meningsfulla sammanhang. Meningsskapande definieras i det här sammanhanget som samspelet i en situation med andra deltagare och i relation till de material och resurser som ingår i situationen där överenskommelser om användning och mening görs (se t.ex. Kress, 2010). De illustrationer som lärarna väljer att använda och vad i dessa som barnen själva väljer att skapa mening av har stått i fokus för mitt arbete. I enlighet med vad Jewitt (2006) förespråkar skiljs därmed inte vad deltagarna hanterar i den meningsskapande processen från hur de hanterar detta.

Med ovanstående sagt fortsätter jag i nästa kapitel med att presentera relevanta delar av den forskning som skett om hur förskolebarn och i några fall även yngre skolelever skapar mening runt naturvetenskapliga begrepp och företeelser. Dessa studier är genomförda utifrån olika teoretiska perspektiv, men är ändå av intresse för mitt projekt, då det visar på barns sätt att möta och hantera dessa fenomen.

3. NATURVETENSKAP I FÖRSKOLEVERKSAMHET

Med föregående kapitel som bakgrund, kan konstateras att studier av barns meningsskapande ger oss med möjligheter att bredda vår kunskap om hur barns (ibland minimala) tecken på lärande kan se ut. Forskningsområdena för sådana studier skiftar. Bland annat har flera forskare undersökt hur förskolebarns spontana naturvetenskapliga meningsskapande tar sig uttryck och hur detta meningsskapande kan stöttas av förskoleverksamhetens lärare. Forskning med betydelse för min avhandling kommer att behandlas nedan i två underavsnitt: *Spontant och lekfullt upptäckande i kombination med aktiv lärarnärvaro* och *Naturvetenskapliga samtal*. Dessa åtföljs även av en rubrik som behandlar *Naturvetenskap i styrdokumentet* eftersom sådana dokument har betydelse både för hur den praktiska verksamheten utformas och forskningsintressen väcks.

Spontant och lekfullt upptäckande i kombination med aktiv lärarnärvaro

Klaar och Öhman (2014) uppmärksammar den svenska förskolans balansgång mellan att förena å ena sidan en demokratisk och utomhusorienterad ansats, där lärarna förväntas låta barn få uppleva och upptäcka naturen spontant på egen hand, och å andra sidan en undervisning som styr barns upptäckande mot naturvetenskapliga ämneskunskaper. Klaar och Öhman påvisar i sin forskning betydelsen av att kombinera förhållningssätten genom att ta vara på barns spontana lekar och upplevelser utomhus som tillfällen att samtidigt bredda deras naturerfarenheter. Förskolebarnen i deras studie erbjöds rika tillfällen att ”skapa mening om naturen” vilket bedömdes ”som något som är bra för dem och som något de kan ha glädje av” (s. 249, min översättning) men färre tillfällen till fördjupade kunskaper. Författarna konstaterar vidare att barns fördjupade meningsskapande om naturen riskerar att inskränkas om inte lärare även tar tillfället i akt att verbalisera och utmana barnens upptäckter på ett mer strukturerat sätt. Barn ges i det senare fallet större möjligheter att vidareutveckla sitt meningsskapande utifrån naturvetenskapliga begrepp och systematiska undersökningar. Om utgångspunkt tas i barns egna erfarenheter, värnas samtidigt de de-

mokratiska värden som finns beskrivna i förskolans uppdrag. På detta sätt, hävdar Klaar och Öhman, att de båda förhållningssätten kan förenas så att förskolans naturkunskapsutbildning bli något som dels förstärker det innehållsliga lärandet, dels blir meningsfullt i barnens liv och som stärker deras förmåga att agera. ”In short, within such a spontaneous, experience-based, reflected and verbalised preschool practice it could be possible to unite a democratic/outdoor-oriented approach with an enhanced nature content learning” (Klaar & Öhman, 2014, s. 249).

Också i ett forskningsprojekt av Larsson (2016) behandlas förskolebarnens spontana lekar och hur dessa direkt kan kopplas till undersökande av fysikaliska fenomen. I linje med Klar och Öhman (2014) hävdar Larsson att om lärarna hade uppmärksammat de spontana lekarna, skulle dessa i många fall kunnat ha blivit utgångspunkt för samtal och lett till ytterligare upptäckter (se även t.ex. Siraj-Blatchford, 2001; Thulin, 2006). Hon betonar dock att det inte räcker med att se vad barn gör utan att det krävs att löpande och systematiskt även skaffa sig information om hur barnen tar sig an fenomenen. Först efter sådant förfarande har läraren en bättre beredskap att kunna erbjuda barnen aktiviteter utifrån vad de för stunden hanterar och undersöker. Detta kräver dock, enligt Larsson, i sin tur att pedagogerna även har den ämneskompetens och det självförtroende som krävs för att spontant kunna möta sådana situationer (se även Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003). På likande sätt som Larsson har också Siraj-Blatchford och Siraj-Blatchford (2002) uppmärksammat att lärares egen kompetens eller brist på sådan tenderar att avgöra vad de kommer att uppmärksamma i barnens upptäckande och därmed vilka möjligheter till vidareutveckling av innehållet barnen erbjuds. I förlängningen får detta enligt dessa forskare stor betydelse för vad barn får möjlighet att undersöka och fördjupa sig i.

Undersökande och utforskande behöver dock ses som processer som sker över tid. Siraj-Blatchford (2001) jämför det tidiga naturvetenskapliga lärandet med tidig läs- och skrivinlärning. I det senare fallet kan lärare stötta lärprocessen och språkutvecklingen genom att uppmuntra och tillåta barns klotterskrivande och språkupptäckande, ge barn tillgång till språkvidgande aktiviteter som högläsning och berättande samt på olika sätt visa gott föredöme i läs- och biblioteksvanor (se t.ex. Svensson, 2009). Ett sådant stöttande, hävdar Siraj-Blatchford, borde gälla även för det tidiga naturvetenskapliga lärandet eller för ”emergent science”, som han benämner det. Detta skulle kunna genomföras med en tillåtande attityd till upptäckslek och utforskande, begreppsutvidgning

genom introducering av nya begrepp och infallsvinklar, vardagliga samtal om naturvetenskap och ett undersökande som sker tillsammans där även läraren deltar. På samma sätt som vi för vidare ett litteratur- och skrivarv, kan, enligt Blatchford, historiska berättelser om vetenskapliga upptäckter ”encourage children to develop an emergent awareness of the nature and value of these subjects as well as positive dispositions towards the science and technology education that they will experience in the future” (s. 3). Den pedagogiska utmaningen blir då att såväl ge barn möjlighet att engagera sig i spontana, roande och meningsfulla aktiviteter som förse dem med starka naturvetenskapliga förebilder för att de ska kunna utveckla positiva attityder till ämnet både för stunden och senare i livet.

Fler studier har kretsat runt hur barns spontana upptäckande i kombination med stöttning från lärare skulle kunna leda till att utveckla ett naturvetenskapligt meningsskapande. Fler och Pramling (2014) framhåller att barn i vardagen på många sätt gör vetenskapliga upptäckter i sin omvärld men författarna betonar samtidigt att de i sin studie fann det svårt att se “how the child through these acts of manipulation and observation could arrive at *the scientific explanation of why* [a certain thing] happens in one or the other way” (s. 188). Man kan emellertid inte ta för givet att ett sådant dialektiskt berikande sker utan en aktiv lärarinsats. Även i en tidigare studie riktade Fler (2009) sin uppmärksamhet mot de vardagliga begreppens betydelse för utvecklandet av vetenskapliga begrepp. Hon studerade då hur förskolebarn använde olika material under fri lek och noterade att vid första anblicken verkade de lära på ett ”vetenskapligt” sätt. Vid en närmare analys visade det sig emellertid mer troligt att barnen agerade på en spontan nivå, det vill säga att de fokuserade på ”what does the equipment do” snarare än ”materials and their properties” (s. 294). Studiens resultat kan även tolkas som att när lärare enbart erbjuder (ytterligare) material utan att samtidigt erbjuda guidning med fokus på det planerade innehållet, kommer enbart de vardagliga begreppen att förstärkas (jfr Thulin, 2011). Sheridan, Pramling Samuelsson och Johansson (2009) framför liknande argument (jmf även Fensham, 2014). De skriver: ”Det räcker inte att låta barn möta olika erfarenheter, utan det handlar om att barn ska få möjlighet att skapa mening, förståelse och kunnande utifrån de erfarenheter de möter” (s. 22). Fler (2009) betonar i likhet med bland andra Asplund Carlsson och Pramling Samuelsson (2003) och Thulin (2006) lekfulla aktiviteter som viktiga delar i lärandet, eftersom detta skapar ”utrymme för begreppsbildning” (Fler använder uttrycket ”conceptual space”) där vardagliga och vetenskapliga begrepp kan få mötas och vävas samman. Lärarens roll att

bistå i den sammanvävningen är emellertid central. Fleer fann i sin studie exempel på hur uteblivet lärarstöd och brist på pedagogisk inramning förhindrade meningsskapande kring de vetenskapliga begrepp som stod i fokus:

The study has shown that playful events can provide conceptual spaces for the interlacing of everyday concepts and scientific concepts. However, special attention by the teacher must be paid to the nature of knowledge being considered by the children, and care must be taken in framing the experiences for children in ways, which give a scientific focus to their interactions. (s. 302)

Min avhandlingen ansluter sig till ett sådant synsätt där barns spontana upptäckande tycks direkt beroende av en inramning där det som upptäcks inte lämnas ouppmärksam, utan där läraren tar tillfället i akt och först och främst identifierar vilken slags kunskap barnen söker efter. Läraren behöver därtill vara behjälplig med att sätta ord på det upptäckta, utmana föreställningar och idéer samt guida barnen vidare i ett undersökande samspel. I nedanstående avsnitt kommer ytterligare studier som lyfter fram hur lärarens stöttning kan se ut.

Naturvetenskapliga samtal

En hel del av den forskning som föreligger om barn och naturvetenskap har behandlat samtal runt begrepp och hantering av terminologi. Det har exempelvis visats att den vokabulär som pedagogen använder i samspelet med barn, har stor inverkan på det ordval barnen sedan själva använder och de förklaringar de ger. När pedagogerna i Thulins studier (2006, 2011) berättade om exempelvis ett djur, valde de att förklara dess liv utifrån mänskliga egenskaper och handlingar, det vill säga det som brukar benämnas som antropomorfiskt tal. Senare blev det just dessa förklaringsmodeller som barnen själva använde. Orsakerna till ett dylikt förmänskligande kan givetvis vara flera, men traditionen att förenkla komplicerade skeenden genom att hänföra dem till något bekant i kombination med ett antagande att detta skulle göra innehållet mer intressant tycks vara de mest framträdande förklaringarna i Thulins material. Det torde dock bli svårt för barnen att skapa mening exempelvis om vad en gråsugga kan vara, när människan på detta sätt tas som referensram. Barn behöver istället, hävdar Thulin i linje med andra forskare (t.ex. Marton & Booth, 2000), relatera till och utvidga sina och andras erfarenheter av just gråsuggor och vad som utmärker sådana.

Undersökningar såsom Thulins från 2011 har även visat att tidsaspekten har stor betydelse för hur meningsfull en lärandesituation kan bli. Det framkom att barnens benägenhet att ställa frågor ökade allt eftersom de fick mer tid och fler

tillfällen att bearbeta innehållet, vilket hon tolkade som att meningsskapande inte kan forceras. Thulins resultat öppnar för att vi bör ägna större uppmärksamhet åt tidsaspektens betydelse för barns meningsskapande processer. Viktigast, hävdar Thulin, är emellertid inte att lärare och tillgängliga resurser snabbt kan ge de ”rätta” svaren, utan att utgångspunkt tas i barns egna perspektiv så att de ges tid och möjlighet att fundera över fenomen i vardagen (jmf. Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003). Medvetna lärarstrategier, där barn får tillräcklig med tid och där både innehåll och förhållningssätt fokuseras, blir enligt Thulin det självklara sätt som förhindrar att ett avsett innehåll hamnar i skuggan av själva aktiviteten. Även ett rikt innehåll kan enligt Thulin skymmas av en missvisande eller kanske till och med felaktig presentation eller instruktion. Därför förespråkar hon att läraren noggrant arrangerar de tillfällen där ett valt innehåll uppmärksammas. På liknande sätt resonerar Elm Fristorp (2012). I hennes studie visade det sig att såväl det sätt som innehållet presenterades på som hur miljön var designad fick avgörande betydelse för deltagarnas meningsskapande. Över huvud taget poängterar forskare ofta den tid som avsätts för samtal med läraren som en synnerligen viktig faktor för barns lärande, och då inte minst inom de naturvetenskapliga områden där komplicerade skeenden, fenomen och begrepp behandlas (t.ex. Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford, 2002; Thulin, 2011).

En hel del studier påminner oss om att även barns egna och ibland icke-verbala samspel i hög grad bör uppmärksammas och erkännas som fullvärdiga redskap vid meningsskapande (t.ex. Björklund, C., 2008; Crowder, 1996; Kendon, 1997; Roth, 2001; Wallerstedt, Pramling & Pramling Samuelsson, 2011). E. Björklund (2008) tillhör de forskare som framhåller att vuxnas sätt att betrakta barns språk avgör vilken slags betydelse språket sedan ges. Hon påpekar att det finns risk att pedagogen inte ”läser” hela barnets kropp som ett språkligt uttryck och därför ger handlingar en slumpmässig, imitativ eller enbart reproduktiv funktion. En bredare förståelse för yngre barns olika kommunikationssätt behöver således komma till stånd för att andra uttrycksformer än det muntliga talet ska ses som fullvärdiga språk, hävdar E. Björklund (jmf. Rogoff, 1990). Ett sådant erkännande av vad som brukar kallas multimodal kommunikation (Selander & Kress, 2010) öppnar också för att stödja små barns olika kommunikativa processer som en grund för förståelse av både sociala företeelser och allmänt vardagslärande. En sådan breddad förståelse för människors varierade sätt att kommunicera gagnar förvisso inte bara vår syn på förskolebarn

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

utan också vår inställning till alla dem som på olika sätt har svårt att göra sig hörda (jmf. Selander & Kress, 2010).

Som exempel på att barn kan uttrycka förståelse av ett begrepp utan att använda en vetenskapligt adekvat terminologi kan nämnas Wells (2008) studie av hur amerikanska fjärdeårselever arbetade med begreppet friktion och relationen mellan kraft och sträcka. Till sin hjälp hade de små bilar, en ramp och tyngder för att, om de så ville, kunna öka vikten på bilarna. Eleverna fick sedan själva experimentera med föremålen och bilda sig idéer om vad skillnaderna i exempelvis fart kunde bero på. När de senare fick i uppgift att berätta om vad de hade gjort och upptäckt, fann Wells att några elever hade svårigheter med att beskriva med hjälp av ”rätt” terminologi:

It is notable that neither boy used the technical term 'momentum', although it had been used by the teacher and some students on several occasions in previous lessons. However, it seems clear that each was thinking with the aid of such a concept. (Wells 2008, p. 339)

Trots dessa elevers alternativa sätt att uttrycka sig fick förklaringarna som de presenterade positiva reaktioner från såväl andra elever som läraren och utgjorde viktiga bidrag till diskussionerna. Utifrån Wells resultat kan det antas att när avsaknad av särskilda ord och termer begränsar det naturvetenskapliga samtalet, kan vardagliga ord eller kanske till och med helt andra kommunikationsformer komma till användning. Detta förutsätter dock att även sådana alternativ betraktas som godkända sätt att uttrycka sig. Ett sådant exempel med kroppsbaserad kommunikation ger Crowder (1996) i en studie av hur amerikanska elever i sjätte årskursen använder gester när de försökte skapa mening runt naturvetenskapliga begrepp. Crowder konstaterade att gester mycket väl kan “serve alongside verbal language as essential tools for sense making” (Crowder, 1996, s. 174). Hon upptäckte även att barnens gester inte bara var ett komplement när de skulle tala om sitt meningsskapande utan även bidrog till att skapa denna mening.

Även Lemke (1990) beskriver språkets och samtalandets funktion i det naturvetenskapliga meningsskapandet. Han förordar starkt att barn bör introduceras i en syn på vetenskap såsom något som är tillgängligt för alla oavsett bakgrund, förmåga och uttryckssätt. Han beskriver naturvetenskap som en pågående social process och undervisning som möjligheten att inlemma barn i den gemenskap av människor som redan är engagerade i att skapa och tala vetenskap, dvs. i *talking science*.

NATURVETENSKAP I FÖRSKOLEVERKSAMHET

It is extremely important that science teachers stop telling students that science is more difficult than it is. Science is *unfamiliar*, but it is not intrinsically more intellectually demanding than any other subject. Science is a different way of talking about the world”. (Lemke, 1990, s.176)

Lemke framhåller att naturvetenskapliga sammanhang och samtal där barn har möjlighet att skapa mening och finna intresse för vetenskapens natur inte ska vara begränsade av en särskild terminologi. Han påpekar dock att det vetenskapliga språket inledningsvis kan jämföras med en främmande dialekt i modersmålet, vilken gör att barn och lärare kan få svårt att mötas i vetenskapliga diskussioner. Han förespråkar därför att vetenskapliga termer kan tillåtas att bytas ut mot vardagstermer tills dess att barnen blivit bekväma med språkstilen. Ersättningsterminologin behöver emellertid uttrycka samma grundläggande betydelse. Lärarens roll att översätta mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp är central och Lemke betonar att läraren i sin undervisning frekvent ska använda aktuella vetenskapliga benämningar för att uppmärksamma eleverna på korrekta vetenskapliga språknormer.

Studier om barns och elevers meningsskapande om naturvetenskapliga fenomen och begrepp som ju i sig är abstrakta till sin natur (se tex. Wells, 2008) har bland annat lyft fram processer som avdunstning och kondensering som särskilt besvärliga att reda ut (se tex. Bar, 1989; Fragkiadaki & Ravanis, 2015; Henriques, 2002). Forskningen har då exempelvis berört missuppfattningar när det gäller vattnets kretslopp i sin helhet (Bar, 1989; Sträng & Åberg-Bengtsson, 2010), yngre barns svårigheter med fasövergångar och därmed deras ensidiga inriktning på vatten i flytande form (Henriques, 2002) samt förskolebarns föreställningar om molnbildning samt moln såsom autonoma enheter (Fragkiadaki och Ravanis, 2015; Kroog och Ruiz-Primo, 2017). I en genomgång av norska läromedel uppmärksammade Kirkeby Hansen (2012) hur samtliga undersökta läromedelsbilder i (norska) grundskolan år 3 och uppåt, visade en gravt förenklad bild av vattnets kretslopp såsom en enkel endimensionell företeelse där avdunstning, molnbildning, nederbörd, ytlig avrinning till ett hav och så vidare, presenterades i en enda loop. Illustrationerna kunde därmed ge sken av att detta komplexa kretslopp förekom relativt lokalt och under en kort tidsrymd. Det som Kirkeby Hansen dock fann som mest anmärkningsvärt var att liknande förenklade illustrationer av kretsloppet fanns att hitta även i de äldre elevernas skolmateriel. Han argumenterar för att även om dylika förenklingar kan vara lämpliga för elever i de lägre åldrarna är det nödvändigt att äldre elever ges

chansen att fördjupa sina naturvetenskapliga kunskaper för att inte riskera att gå ut grundskolan med enbart en vardaglig kunskap om kretsloppet.

Som framgått ovan ger både svenska och internationella forskningsstudier stöd för att lärares kompetens och sätt att förhålla sig såväl till barnens eget naturvetenskapliga undersökande som till innehåll, situationen som sådan och miljön där detta sker har en avgörande betydelse för barns meningsskapande inom naturvetenskapsområdet. Det framstår som tydligt, att ett naturvetenskapligt innehåll inte kan erbjudas barnen utan en vuxens vägledning eller stöd. Detta kräver lärarkompetens samt förutsättningar utifrån både uppdrag i styrdokument och verksamheten som sådan.

De skillnader i vilka ämnesområden som har betonats i förskolans styrdokument vid olika tidpunkter har givetvis över tid även förändrat synen ute i verksamheten på vad som är viktigt att behandla inom naturvetenskapsundervisningen. I nästa avsnitt kommer detta att behandlas.

Naturvetenskap i styrdokument

I juli 2008 tillsatte Regeringen en delegation som dels syftade till att ”kartlägga behovet av välutbildad arbetskraft inom matematik, naturvetenskap och informations- och kommunikationsteknik (IKT)” (Regeringskansliet, 2010b, s. 3) och dels skulle verka för att öka intresset bland barn och ungdomar för dessa prioriterade ämnen. I utredningens slutrapport konstaterades att skolväsendet inte i tillräckligt hög utsträckning hade lyckats att fånga upp barns och ungas grundläggande ämnesintressen eller att på ett tillfredsställande sätt ha förmått att förmedla de ämneskunskaper de behöver, vilket hade resulterat i sjunkande betygs- och kunskapsresultat. Delegationen fastställde vidare:

Klyftan växer mellan vad vi som samhälle behöver och vad vi faktiskt kan leverera. Samtidigt som vi har ett stort behov av kunskap inom matematik, naturvetenskap, teknik och IKT för att på olika sätt att understödja konkurrenskraft, samhällsnytta och demokrati, minskar intresse och kunskapsnivåerna sjunker. (s. 153)

I rapporten föreslås därför en rad åtgärder i syfte att bland annat förstärka lärarkompetenser och undervisning i både grundskola och högre utbildning, granska övergångar såväl mellan grund- och gymnasieskola som mellan gymnasie- och högskola samt att stimulera dialogen mellan utbildning och samhälle. ”Genom att inkludera hela utbildningssystemet från förskola till högskola samt arbetslivet och samhället i stort, uppnås den helhetssyn som delegationen anser

är nödvändig för att kunna inleda en förändring och därmed komma till rätta med problemen” (s. 156). I bakgrunden anas ett samhällsintresse för att utbilda kommande generationer till kunniga och driftiga medborgare inom tekniska och vetenskapliga områden för att därmed åstadkomma ett mer hållbart och konkurrenskraftigt samhälle (jmf. Regeringskansliet, 2010a, b).

Under det senaste decenniet har rapporter (se t.ex OECD, 2012) och skrivningarna i revideringarna av förskolans läroplan och kunskapsöversikter följdriktigt allt starkare lyft fram bland annat tidiga naturvetenskapliga sammanhang som betydelsefulla för både barn och samhället i stort (Skolverket, 2009, 2016, 2018). De ämnen som exempelvis föreslogs i Skolverkets delrapport från 2009 och som kan räknas till mer traditionella ”skolämnen” hade även tidigare ingått i förskoleverksamhet, men då utan att vara särskilt prioriterade eller ens separerade som enskilda ämnen (jfr Socialstyrelsen, 1987, där förskolans övergripande innehåll var natur, kultur och samhälle). Naturvetenskapen beskrevs i rapporten som att dittills ha fått ”förhållandevis litet utrymme” i förskoleverksamheten. En sådan bild kan eventuellt ha haft sin grund i att få pedagoger hade för vana att beskriva det som togs upp inom ämnet utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv. Som argument för förändringarna framhölls att de syftade till ”att stärka förskolans pedagogiska uppdrag och leda till en ambitionshöjning i verksamheten” (Skolverket, 2009, s. 3). Vidare betonades i rapporten att förskolan med dessa förändringar skulle få möjlighet att stimulera intresset för naturvetenskap och teknik. Målformuleringarna från den första läroplanen för förskolan från 1998 förstärktes därmed med skrivningar som tydligare riktades mot ”de krav som kan ställas på förskolan i arbetet med barns utveckling och lärande” (Skolverket, 2009, s. 3). Även om Skolverket således poängterade att man förstärkte kraven, formulerades målen som något för förskoleverksamheten att sträva mot (dvs. som strävansmål och inte som uppnåendemål). Verksamheten skulle även fortsättningsvis bygga på en helhet av omsorg, fostran och lärande samt ta sin utgångspunkt i barns egen lek och aktivitet samt i att barn lär hela tiden och med alla sinnen.

Denna första föreslagna revidering av förskolans läroplan som sedermera genomfördes 2010, kom som framgått ovan att understryka betydelsen av att barn redan i tidigt i livet, får möjlighet att utforska, uppskatta och skaffa sig erfarenheter inom matematik, naturvetenskap och teknik som Skolverket nu gav företräde åt. Som grund för förändringen låg bland annat forskning som hade visat att om utbildningsväsendet klarade av att så här tidigt i barnens liv kunna inspirera och motivera dem för exempelvis naturvetenskap, skulle en

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

starkare grund läggas till fördjupade kunskaper och ökade prestationer inom detta ämnesområde senare i livet (t.ex. Regeringskansliet, 2010b; [USA:s] National Research Council, 2005; OECD, 2012). Läroplanen reviderades ytterligare 2016, men då berördes inte olika ämnesområden utan fokus riktades mot avsnitt om ”övergång och samverkan”.

För att kunna realisera läroplansförändringarna och erbjuda undervisning med god kvalitet ute i förskolorna, behövde våra kommuner dock genomföra en rad insatser. Som exempel kan Borås Stad nämnas, där samtliga av de numera prioriterade ämnena fått, vad som benämns en egen ”plattform” i form av kompetensutbildning av all förskolepersonal med tillhörande informationsmaterial² till alla förskolor. Detta innehåller såväl teoretisk inramning som praktiska exempel.

Mycket har hänt sedan både den första läroplanen för förskolan kom ut och de första revideringarna som därefter gjorts. Förskolans lärare har blivit tydligare med att till exempel använda aktiviteter som bakning, pulkaåkning eller regn som utgångspunkt för samtal om naturvetenskapliga fenomen och kretslopp, vilket tydligt visades i Skolinspektionens kvalitetsgranskning 2017. Denna granskning pekar dock på stora skillnader mellan olika förskolors arbete med målområdena naturvetenskap, matematik och teknik. Komplexiteten i uppdraget i kombination med de förutsättningar som erbjuds av huvudmän och skolledare framstod som viktiga påverkansfaktorer på verksamhetens möjligheter till god pedagogisk kvalitet och likvärdighet. I många fall berördes inte samtliga strävansmål utan det pedagogiska arbetet i exempelvis naturvetenskap handlade ofta fortfarande om ”djur och natur” och mer sällan om samtal kring naturvetenskapliga begrepp, kemiska processer eller fysikaliska fenomen. I de fall dessa ändå förekom, tycktes det mest röra sig om isolerade experiment som sällan blev åtföljda av barnens eget utforskande eller samtal kring resultaten. En tänkbar förklaring till detta var enligt Skolinspektionen ”en osäkerhet [hos personalen] kring naturvetenskap och hur målområdet kan gestaltas i förskolans verksamhet” (s. 13). Även forskare har lyft lärares osäkerhet som en möjlig orsak till att inte tillfällen till lärande inom naturvetenskap förbereds eller tillräckligt tas till vara i vardagen (se t.ex. Thulin, 2011; Larsson, 2016). Skolinspektionen konstaterar i sin granskning att förskolan på ett mer målinriktat sätt behöver integrera naturvetenskap, matematik och teknik i den dagliga verksamheten, där

² I bilagorna till detta dokument finns alla plattformar:

<http://www.boras.se/download/18.68ffc51c1420bd4e91a8000263/11+Svar+till+Skolinspektionen+för+förskola.pdf>

både spontana och planerade naturvetenskapliga aktiviteter ska bilda en helhet för att barnen på bästa sätt ska ”ges möjlighet att utforska och reflektera i meningsfulla och begripliga sammanhang, tillsammans med personalen” (Skolinspektionen, 2017, s.17). Man påpekar slutligen att även om tidiga och positiva erfarenheter av naturvetenskap visserligen är av stor vikt inför kommande val i skola och arbetsliv, ska förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik ”vara meningsfullt för barnen också när de är barn – inte endast med sikte på deras framtid” (s.18). En sådan skrivning tycks uppmana verksamma inom förskoleverksamhet att inte enbart sträva efter framtida kunskapsvinster utan även arbeta för meningsfulla stunder utifrån ett ”här-och-nu”-perspektiv.

Ytterligare en revidering av förskolans läroplan har nyligen genomförts och börjar gälla i juli 2019. I denna version fortsätter naturvetenskap att ha en stark ställning i fråga om vad som ska behandlas (t.ex. fysikaliska fenomen). Dessutom har ett tillägg gjorts i relation till hur förskolan ska stärka barns olika sätt att gå till väga då de skapar mening i samband med naturvetenskapsundervisning. Det ska ske genom att varje barn ska ges förutsättningar att utveckla sin ”förmåga att utforska, *beskriva med olika uttrycksformer*, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik” (Skolverket, 2018, s. 10, min kursivering). Det är, med tanke på avhandlingens fokus, värt att notera att läroplans-texten på detta sätt uppmärksammar och skriver fram betydelsen av att även i ämnen som naturvetenskap är icke-verbala uttrycksformer såsom kropps-förankrade, värdefulla resurser i förskolans undervisning.

Med ovanstående två kapitel som bakgrund kan det konstateras att studier av förskolebarns meningsskapande i naturvetenskap också framledes är ett angeläget forskningsområde. Ett tredje i denna avhandling integrerat område, nämligen illustrationer och multimodalitet, behandlas i nästa kapitel.

4. MULTIMODALITET OCH ILLUSTRATIONER I UNDERVISNING

Kapitlet inleds med en redogörelse för *Multimodalitet och teckenvärldar*. Här tar jag bland annat upp synen på teckenvärldar och de olika meningspotentialer som enskilda eller kombinationer av sådana kan erbjuda. Vidare gör jag en genomgång av forskning som finns om *Kroppsförankrade teckenvärldar*. Kapitlet avslutas med ett avsnitt om *Illustrationer i läromedel*.

Multimodalitet och teckenvärldar

Förespråkare för multimodala perspektiv vill erbjuda nya sätt att tala om språk såsom något som sträcker sig längre än till det talade och skrivna ordet (Jewitt, 2006, 2014; Kress, 2003, 2014; Kress & van Leeuwen, 2001; Selander & Kress, 2010). Ett sådant synsätt innebär att dessa förespråkare inte enbart betraktar andra kommunikationsformer är de verbala som inbäddade i bakgrunden eller som ackompanjemang till talet eller det skrivna. Istället försöker de att identifiera och jämföra så många kommunikativa resurser som möjligt i en lärandesituation och även klargöra på vilka olika sätt dessa väljs ut och används av deltagarna i situationen (i mitt fall förskolebarn och lärare eller guider). Det som räknas som språk i multimodala studier innefattar därför ytterligare informations- och kommunikationsbärande resurser utöver tal och text. Det som undersöks i empiriska studier och analyseras i mikroanalyser är hur teckenvärldar, exempelvis färg, form, ljud, ljus, text, bild, rörelser, blickar och andra resurser såsom spatiala och känselrelateradesådana, används eller ”orkestreras” av deltagare för att skapa mening (Jewitt, 2006; Selander & Kress, 2010). Att flera sätt kan användas för att uttrycka en och samma mening vidgar möjligheterna att göra kunnande och förmågor synliga utanför ordens eventuella begränsning (jmf. Roth, 2001) även ”hos dem som ännu inte, beroende på olika omständigheter, har kunnat göra sin röst hörd” (Selander & Kress, 2010 s. 25). Multimodala forskare rör sig således bort från antagandet att talet alltid skulle vara den viktigaste teckenvärlden i ett meningsskapande samspel. Istället är andra teckenvärldar oftast lika betydelsefulla eller till och

med viktigare i kommunikativa sammanhang (t.ex. Jewitt, 2006, 2014; Kress, 2003, 2014; Kress & van Leeuwen, 2001).

”Multi” i multimodala beskriver således att flera teckenvärldar (eller ”modes”) har kombinerats för att ge information exempelvis på en lärobokssida eller i en skiss, modell, eller animation. Det handlar även om multimodalitet då man illustrerar något med hjälp av kroppen tillsammans med en eller flera andra teckenvärldar. Sådana multimodala kombinationer kan ge bredare och tydligare information om ett innehåll. Varje teckenvärld har dock sin egen meningspotential. Därför kommer meningen att variera beroende på vilka som deltar i en aktivitet, vilka teckenvärldar de väljer att använda sig av och det sammanhang de ingår i (Jewitt, 2006; Selander & Kress, 2010). I en viss lärandesituation skulle exempelvis en lärare kunna beskriva hur ett hjärta fungerar med hjälp av en plansch, en modell, en skriven text, en skiss på tavlan, inspelat hjärtljud, sitt tal, en animation eller sin hand som ”pumpar” likt ett hjärta över bröstet. Vart och ett av dessa sätt att beskriva fenomenet förväntas bidra till att förklara hjärtats funktion. Dock torde ingen av de uppräknade teckenvärldarna ensam på ett begripligt sätt kunna klargöra helheten, utan läraren skulle troligen välja att kombinera två eller flera av dem framför att använda ett åt gången.

Utifrån det multimodalt presenterade, startar en komplex process där barnen behöver bearbeta informationen genom att välja, alternativt välja bort, information när de skapar mening (Jewitt, 2003). En sådan lärandesituation förutsätter att barn klarar av att samtidigt hantera och pendla mellan verbala, fysiska, visuella resurser, något som Lemke (2000) gjort oss uppmärksamma på. Om de teckenvärldar som används erbjuder en sammanhållen bild av det som står i fokus genom att de samtidigt som de på olika sätt lyfter fram innehållet ändå ”säger samma sak”, handlar det om vad Nikolajeva och Scott (2000) benämner *symmetrisk interaktion*. När istället olika information blir presenterad genom två kommunikationssätt, exempelvis då text i en lärobok inte upprepar samma information som en intelligande bild utan istället förstärker det bilden visar eller vice versa, blir enligt Nikolajeva och Scott interaktionen *förstärkande* (eng. *enhancing*). Det innebär att texten tillför information som inte går att utläsa i bilden och att båda behövs för att få en helhetsbild.

Engebretsen (2012) betonar utifrån den analytiska modell han lägger fram att det inte är nödvändigt att allt i en presentation ska vara omedelbart eller lätt tillgängligt och helt samstämmigt. Han förespråkar istället en dynamisk balans mellan samstämmighet (cohesion) och spänning (tension), för att till exempel läsaren av en multimodal text på bästa sätt aktivt ska engagera sig i sitt me-

ningsskapande och bli motiverad att fortsätta att läsa (jmf. Jewitt, 2009). Spänningen får emellertid inte bli alltför stor, varken inom eller mellan olika teckenvärldar för att inte riskera att innehållet blir obegripligt. I det första fallet kan det röra sig om att rörelser tar allt fokus från talet och i det senare att en skiss blir alltför abstrakt eller detaljerad. Balansen mellan spänning och samstämmighet behöver dock analyseras från situation till situation och från genre till genre, hävdar Engebretsen.

En spänning mellan teckenvärldar, som den beskrivs av Engebretsen (2012), skulle kunna vara då man i en undervisningssituation kräver att barn ska kunna göra om informationen från en teckenvärld (t.ex. en animation) till en annan (t.ex. en text). Ett sådant exempel ger Jewitt (2003) när hon återger de svårigheter det innebar för högstadielärover som efter att ha deltagit i rika multimodala undervisningssituationer sedan skulle beskriva vad de varit med om i en ”unimodal” examinationstext. Några elever bedömdes som ”mindre kunniga” eftersom de hade haft svårigheter att hantera övergången från en undervisningssituation med flera teckenvärldar till att redovisa enbart med hjälp av det skrivna ordet, trots att de vid själva undervisningstillfället visat prov på både aktivt deltagande och kunnande. Jewitts studie visar även hur lärandesituationen och rummet i sig bidrar till att forma föreställningar om vad som är tillåtet att göra och vad barn och lärare förväntas klara av enligt läroplaner och andra styrdokument (jmf. Selander & Kress, 2010). Jewitt framhåller att gränserna för vad som räknas som tecken på lärande behöver dras om, när hon konstaterar att ”[t]here is a need to move beyond language in order to understand the complexity of learning and literacy in the multimodal environment of the classroom” (Jewitt, 2003, s. 100).

Genom att anta en utvidgad syn på området meningsskapande har multimodala forskare även breddat förståelsen för vad i rummets design (t.ex. möblering, teknologi) eller individers positionering (t.ex. lärares/elevs placering) som utgör stöd eller blir ett hinder i ett meningsskapande. Detta vittnar bland annat en studie av Jewitt, Moss och Cardini (2007) om, i vilken de redogör för hur valet av tekniska eller analoga hjälpmedel (i deras fall en digital respektive en traditionell, analog whiteboard) kan påverka lärandet. Jewitt et al. fann att trots att det digitala hjälpmedlet betraktades som snabbare och kunde bidra med varierad information med bara några klickanden, fungerade det ändå inte alltid bäst i alla situationer, till exempel sådana där det krävdes ett lugnare tempo. De konstaterade också att i vissa situationer behövdes möjligheter för elever och lärare att placera sig på olika platser i klassrummet utan att vara bundna till en

väggfast whiteboard, något som gav handhållna hjälpmedlen en fördel. Författarna uppmärksammade således vikten av att medvetet välja rätt förutsättning för olika teckenvärldar utifrån ändamålet och i relation till det som är mest lämpligt i en given situation.

Teckenvärldar har, i enlighet med det som sagts ovan, olika meningspotentialer när det gäller den erbjuda informationen. Det som presenteras kommer att inte heller att bli användbart i lika hög grad, om ens alls, för alla deltagare (Jewitt, 2003). Flera forskare, däribland Kress (2003), har till exempel påpekat att visuell information inte är transparent, det vill säga att inte alla tolkar en bild eller modell på det sätt som är avsett (Kress & van Leeuwen, 2006; Selander & Kress, 2010). Den mening vi tilldelar en bild, text eller film är dels kulturellt betingat och dels situationsrelaterat (Kress, 2003; Kress & van Leeuwen, 2006). Detta är i linje med, vad Wartofsky (1979) hävdar, nämligen att inget i sig *är* en representation, utan att det är först när vi kommer överens om att betrakta den som en sådan, som den kan få denna funktion och bli meningsfull för oss. Enligt hans tes skulle egentligen vad som helst kunna illustrera vad som helst annat, så länge som de som ingår i situationen kommer överens om att göra den tolkningen. Finns ingen sådan överenskommelse, kan representationen i fråga bli obegriplig. I undervisningssammanhang kan exempelvis en förklarande bild eller gest stärka meningen i det innehåll som den är tänkt att illustrera eller, i värsta fall, underminera densamma, beroende på om det finns en gemensam syn på hur illustrationen ska tolkas eller ej. Utgångspunkt för multimodal forskning är dock att olika teckenvärldar eller ”modes” är med och formar kommunikationen på olika sätt vare sig de blir använda eller kanske till och med förbigångna av deltagarna.

Mitt avhandlingsprojekt inriktar sig på kroppsförankrade illustrationer i förskolans naturvetenskapsundervisning och jag presenterar nedan först ett avsnitt om *Kroppsförankrade illustrationer* för att därefter övergå till *Illustrationer i läromedel*.

Kroppsförankrade teckenvärldar

Tidigare i detta kapitel har jag redogjort för hur multimodala perspektiv lyfter fram olika resurser som likvärdiga delar av kommunikativa och informativa sammanhang. Bland annat har jag nämnt att kroppen genom gester och minspel kan bli en resurs när det exempelvis talade ordet inte räcker till för ett ändamålsenligt meningsskapande. Kroppsförankrade teckenvärldar, där rörelser realiserar mening, kan då med sina egna potentialer och begränsningar tas i anspråk,

det vill säga man kan använda ”the human body as a material for meaning making” (Franks & Jewitt, 2001, s. 205). Gester eller minspel är ofta inte heller enbart kompletterande illustrationer till det som sägs utan något som i sig kan bära mening och erbjuda alternativa sätt till ett meningsskapande genom att i kroppslig form så att säga ”ge röst åt”, beskriva och klassificera begrepp eller processer, det vill säga utgöra det som på engelska benämns som ”embodied actions” (t.ex. Arnold, 2012), ”embodied voices” (Wallerstedt, Pramling & Pramling Samuelsson, 2011) eller ”bodily actions” (t.ex. Ivarsson, 2015) Även begreppen ”embodied reasoning” och ”analogical reasoning” förekommer bland annat i sammanhang när resonering med hjälp av kroppen betraktas som en del i ett professionellt samtal och en betydelsefull faktor för att utveckla kunnandet inom en specifik yrkesgrupp. Murphy, Ivarsson och Lymer (2012) hävdar exempelvis i en studie av arkitektstudenters resonering att “in the context of architectural education, reasoning through analogy is a key means for socializing students into certain aspects of professional architecture and modeling the application of relevant architectural knowledge” (s. 530).

Forskare med intresse för meningsskapande i multimodala sammanhang har bland annat studerat och beskrivit kroppen som en resurs både för att skapa mening och uttrycka mening med hjälp av enskilda gester, blickar, rörelser etc. eller kroppens placering i olika kommunikativa sammanhang. Sådana kroppsförankrade uttryckssätt får i likhet med andra multimodala resurser även sin betydelse utifrån handlingarnas relation till det historiska, kulturella och sociala sammanhang där de används (Jewitt, 2006, 2014; Kress, 2003, 2014; Kress & van Leeuwen, 2001). Franks och Jewitt (2001) beskriver detta på följande sätt:

[W]e see the body as a meaning-making resource: the body both produces signs and is itself a sign. The demeanour of the teacher’s body when using a microscope, for example, can embody historical scientific traditions and knowledge, indicate respect for the equipment, show an understanding of the effect of light on the mirrors, and embody ‘observation’: here action represents *doing* and *being* a scientist”. (s. 208)

Kroppen som en resurs för meningsskapande har studerats också av exempelvis Kendon (1997), som även uppmärksammar oss på och vänder sig mot att gester ofta betraktas som något obetydligt och marginaliserat eller något som till och med anses vara ”non-lingvistiskt.”

It seems incorrect however, to characterize all the gestural activities of speaker-hearers as “nonlinguistic” /.../ gestures used by speaker-hearers often play an important role in making what is being said more specific or providing additional features of meaning. Further, as notes by Slama-Cazacu

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

(1993), speakers may use gestures as if they are the functional equivalents of lexical units in spoken language, alternating them with spoken elements within a sentence. From a functional point of view, therefore, gestures can be regarded as “part of language”. (Kendon, 1997, s. 123)

Utifrån det antagandet kan kroppen användas som modell och medel för att illustrera något annat hävdar Kendon vidare att “gestures provide a visual representation of things that can be observed” (s. 112). Kendons forskning visar även att gester skapas och influeras av historiska, sociala och kulturella traditioner och omständigheter och därför inte kan förgivettas som allmänt förstådda.

Ett ytterligare exempel på hur kroppsförankrade uttryckssätt är förankrade i det sammanhang de ingår, ger Ivarsson och Greiffenhagen (2015) som undersökte skateboardåkares icke-verbala kommunikationssystem för turtagning. Turtagandet i den ”pool” där skateboardåkningen förekom var nödvändig för att kunna undvika kollisionsolyckor och systemet hade uppstått eftersom det varken fanns möjlighet att ställa sig i kö eller att ropa ut en turordning. Istället organiserades turtagandet helt utan ord och skateboardåkarna gav varandra nödvändig turordningsinformation genom subtila gester eller genom sättet de placerade sig och sin bräda runt poolkanten. För en utomstående hade troligtvis gesterna och positioneringen kunnat ha tolkats på andra sätt eller hade kanske inte ens ha uppfattats som informationsbärande kommunikation.

Positionering och placering i rummet har rönt även andra forskares uppmärksamhet. Price och Jewitt (2013) undersökte i en studie dels hur 10–11-åriga elever interagerade, dels hur deras meningsskapande påverkades av hur de antingen placerat sig mitt emot varandra eller sida vid sida runt ett digitalt ljusbord i en laborationssituation. Eleverna fick lösa tre olika uppgifter som relaterade till ljus. Till sitt förfogande hade de material såsom ficklampor och plastbitar i olika former, och uppgifterna handlade om sådant som vad som hände om de placerade plastbitarna i olika positioner och lyste med ficklampan på vissa sätt. Price och Jewitt fann stora skillnader i hur inte bara samspel och turtagande mellan eleverna utan även de resultat grupperna kom fram till, utvecklade sig beroende på hur eleverna hade placerat sig runt ljusbordet. Placeringen gav dem till exempel olika möjligheter till perspektiv på, tillgång till och undersökande av materialet. Författarna hävdar att multimodala studier som denna kan öka förståelsen för hur olika resurser som ”the role of ‘embodiment’ in shaping multimodal action flow” (s. 50) kan användas medvetet för att förbättra undervisningssituationer och förutsättningar för barns meningsskapande.

Franks och Jewitt (2001) studerade 14-åringa elever och deras lärares handlingar under en naturvetenskapslektion om energi, som behandlade fasta och flytande bränslen. Eleverna skulle efter en genomgång utföra experiment och besvara frågor på ett arbetsblad. Författarna har utförligt rapporterat om hur några av eleverna rörde sig och agerade i klassrummet. Särskilt fokuserade de på och beskrev aspekter av kommunikation med hjälp av kroppen som indikatorer för elevernas skiftande nivåer av uppmärksamhet och engagemang under lektionen. En poäng de gör är att när man betraktar kroppen som underlag för att uttrycka mening, kan handlingar analyseras som sätt att kommunicera mening och göra den synlig, det vill säga, det handlar om ”bringing meaning into being” (s. 208).

Roth (2001) argumenterar för att gester utgör ”centrala inslag i mänsklig utveckling, kunnande, lärande och kommunikation” (s. 365). Han vill uppmuntra till ökad forskning om gester och i synnerhet sådana som relaterar till utbildning och undervisning. Med utgångspunkt i Crowders (1996) forskning om “gestures at work in sense-making science talk” (p. 173) konstaterar Roth att “[g]estures are particularly frequent when students construct an explanation of a phenomenon in the moment and they appear to help students to predict, revise, and coordinate elements in a model” (Roth, 2001, s. 375). Både Crowder (1996) och Roth (2001) visar hur ett klassrumsklimat som uppmuntrar gester, kan hjälpa elever såväl att snabbare bli bekanta med innehållet som att avsevärt tidigare börja tala om och också utveckla sitt vetenskapliga resonande. ”In conclusion, gestures assists in the construction as well as the communication of scientific insight” (Crowder, 1996, s. 173).

Användbarheten av och nyttan med att använda kroppsliga resurser för att förklara eller assistera vid förklaringar om komplexa skeenden i undervisning har presenterats av flera forskare (t.ex. Roth, 2001; Klerfelt, 2007). Dessa ser i ett sådant förfarande möjligheter att erbjuda praktiska uttryckssätt för att ge fler elever tillgång till kunnande och chans att kommunicera om komplicerade områden och idéer. Arnold (2012) beskriver hur gester i dialog kan användas i undervisning och lärande. Hennes studie uppmärksammar hur läraren istället för att direkt demonstrera en cykelreparation, introducerar förfarandet med hjälp av gester. Arnold kallar detta ”gesture lead”. I ett senare skede återanvänds dessa gester i en modifierad form av en elev, vilket då benämns av Arnold som ”gesture follow”.

Gester i undervisningsdialog har även undersökts av Klerfelt (2007) som i sin studie observerade hur lärare använde gester för att förstärka komplexa ver-

bala instruktioner. I hennes fall handlade det om samtal vid dataskärmen och förklaringarna gällde bland annat tekniska manövrar då barnen använde multimodala programvaror. I flera fall visade sig gesterna i sig ha varit fullt tillräckliga för att barnen skulle klara av att genomföra uppdragen även om lärarna använde verbala förklaringar parallellt med dessa i vad Klerfelt beskriver som ett interaktivt gestspel ”som bidrar till att öka samspelets komplexitet” (s. 102). Hon argumenterar för att just sådana gestspel ger barn möjligheter att delta i komplexa diskurser (jmf. Lemke; 1990; Wells, 2008).

I en studie om treåringars kommunikation både hemma och i förskolan, påvisade Flewitt (2005) hur barnen skapade och uttryckte mening multimodalt genom att kombinera tal, rörelser, ansiktsuttryck, blickar etc. Flewitt konstaterade att vuxna fortfarande tycks värdera talet högst i sådana samspel, vilket hon ser som en direkt undervärdering av barnens högst varierade sätt att göra sig hörda. Hennes resultat pekar, i likhet med vad flera andra forskare som jag refererar till ovan kommit fram till, på vikten av att inte enbart konstatera att barn lär sig på olika sätt genom lek och aktivitet och genom ”movement and all senses” (ur *Curriculum guidance for the foundation stage*, i Flewitt 2005, s. 207). Det behöver dessutom i styrdokument redas ut hur och på vilka olika sätt yngre barn lär sig och kommunicerar. Multimodal forskning kan, enligt Flewitt, bidra till vårt kunnande om hur lärare kan stödja barns mångfacetterade meningsskapande. Hon betonar också att det allt större fokus på ”literacy and numeracy skills to provide evidence of curriculum delivery” (s. 208), som kommit att prägla debatten av idag, riskerar att styra lärares uppmärksamhet mot ”färdiga produkter” och resultat istället för lärprocesser, något som framgår tydligt i följande citat:

These product-oriented pressures appear to be detracting practitioners’ attention from the processes of learning and how young children explore and express their understandings not only through the more easily assessed mode of talk, but also multimodally, through body movement, facial expression and gaze. (Flewitt, 2005, s. 208)

Flewitt är således tydlig med att lärare inte bör låta sig förledas att förringa lärprocesserna i sig och inte enbart värdera hur barn uttrycker sig genom det talade språket utan även med sådana uttryckssätt som tar kroppen som bas genom rörelser, ansiktsuttryck och blickar.

Även andra forskare har intresserat sig för barns sätt att upptäcka med kroppen hanteras i förskolans undervisning. Exempelvis C. Björklund (2007) ger i en studie om de yngsta förskolebarnens matematikerfarande exempel på hur 1–

3-åringar utforskar sin omvärld genom att ”ta kroppen som hållpunkt” (s. 137). Kroppen görs därmed till referenspunkt när bedömningar, uppskattningar och jämförelser av exempelvis storlek eller läge (som höjd eller position) ska undersökas eftersom ”den egna kroppen ger en bättre uppfattning av hur långt, brett eller högt något är än om de använder måttband med centimeter och millimeter angivna” (s. 30). C. Björklund beskriver vidare hur barnen i studien prövar och gestaltar olika begrepp såsom ålder (visar upp tre fingrar, s. 134) eller mängd (måttar hur ”lite halt på vägen” är, mellan tumme och pekfinger, s. 135). Hon påvisar hur barnen med hjälp av dessa kroppsliga gestaltningar uppskattar rimligheter och ”konkretiserar begreppen så att innebörden blir tydlig” (s. 134). Vidare hävdar hon att gestaltningarna ger barnen möjligheter att inte enbart förmedla sin förståelse till andra utan även att upptäcka att begreppen kan uppfattas på andra sätt av andra individer. C. Björklund argumenterar slutligen för förskollärarens roll i barns meningsskapande. Hon påminner om att eftersom vardagen på förskolan frekvent erbjuder tillfällen när barn spontant uppmärksammar matematik, behöver vuxna bli bättre på att dels medvetandegöra barnen om deras erfارande och dels utmana deras tänkande om olika fenomen i omvärlden.

Wallerstedt, Pramling och Pramling Samuelsson (2011) framhåller att estetiska konst- och uttrycksformer erkänns som betydelsefulla i sig och frekvent används som inslag i förskoleverksamhet. De ger i sin studie exempel på hur unga förskolebarn (1–2 år) i dans och rörelser visade prov på kroppsliga färdigheter och innehållsligt kunnande. Samtidigt anser de det märkligt att sådana uttrycksformer fortfarande oftast inte erkänns som tecken på barns kunnande. Istället vill de se att läraren intar en stöttande som främjar barns utvecklingen av icke-verbala uttryck och sätter ord på dessa. Författarna argumenterar därför för nödvändigheten att arrangera situationer och aktiviteter som både förstärker barns icke-verbala kunnande och ger dem möjligheter att ordlöst visa sina kunskaper. För de barn som inte använder det talade språket är detta förstås av särdeles stor vikt.

Sammanfattningsvis kan konstateras att kroppsförankrade uttryckssätt som gester kan utgöra stöd för både kommunikation och meningsskapande så länge som läraren förmår att identifiera kunskapsområdet, utmana, benämna och upptäcka vidare tillsammans med barnen samt erkänna olika uttrycksformer. I ovanstående genomgång har jag betonat hur det i lärarrollen ingår att både uppmärksamma och godkänna meningsskapande som tar kroppen som utgångspunkt. Ett sådant synsätt ligger också i linje med framskrivningen i den senaste

revideringen av förskolans läroplan (Skolverket, 2018) som förstärker förskolans roll att ge barn förutsättningar till utvidgade möjligheter att uttrycka sig även i naturvetenskapliga sammanhang. I den nya läroplanstexten är inte enbart det verbala språket kopplat till de naturvetenskapliga samtalen utan även förmågan att kunna ”beskriva med *olika uttrycksformer*, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik” (s.14, min kursivering).

Illustrationer i läromedel

Skolförordningen från 1971 (som hittills innehåller den senaste centrala fastställda definitionen), slår fast att ett läromedel är dels ”alla de resurser som kan användas i en undervisningssituation” och dels ”en minnesbank för kunskap och kommunikation eller som en standard för social kontroll av accepterade kunskaper och ideologiska ställningstaganden” (Skolverket, 2015). Sådana resurser återfinns idag såväl i traditionella läroböcker som i andra informationskällor, exempelvis radio, TV, film, tidning, teater, serier, analoga och digitala spel eller på Internet. För att i begreppet läromedel kunna täcka in alla de resurser som används i undervisning, beskriver Sandström och Selander (Skolverket, 2015) att utvecklingen av en läromedelsdefinition går mot att även betrakta de ovan uppräknade som ”resurser för lärande” och ”pedagogiska texter”. Läromedel skulle med andra ord omfatta både formella resurser i en organiserad undervisning och informella resurser som handböcker, möjligheter till eget informationssökande, till exempel i massmedia, på Internet eller i encyklopedier. Englund (2006) ger ett förslag till definition där hon inkluderar interaktion, varmed hon avser ett slags erfarenhetsöverlämnande av beprövade och värdefulla kunskaper eller sätt att tillhandahålla gemensamma meningserbudanden i ett pågående samspel med omvärlden. Det senare sker genom att ”läsaren” får en möjlighet att interagera och skapa mening med hjälp av i situationen tillgängliga resurser, inklusive läromedel.

Moderna tryckta läromedel tenderar att innehålla allt fler illustrationer i förhållande till den skrivna texten (se t.ex. Ferlin, 2014). När det gäller läromedel där illustrationer förekommer i form av bilder, blir bildens komposition, bland annat i fråga om hur färger eller linjer används, sätt att förmedla budskap som blir ”avkodade” utifrån vars och ens förförståelse (Kress, 2010). Först när bilden i sitt sammanhang blivit meningsbärande är den en illustration av något i egentlig mening, ett konstaterande som jag grundar på Wartofskys (1979) tes om modeller och representationer.

Genom deltagande i sociala sammanhang ”skolas” vi in i de traditioner och gängse bruk som anses vara det mest korrekta, vilket för en utomstående ibland kan te sig smått irrationella (Kress, 2010). Situationen som sådan påverkar vilken tolkning en illustration ges, eftersom både deltagarna i just det sammanhanget och de där tillgängliga resurserna bidrar till meningsskapandet (Kress, 2003). Olika sammanhang ger oss således en slags kulturell ram för hur vi tolkar såväl människors agerande som budskap i illustrationer. Med andra ord kan vi med stöd i ovanstående konstatera att för att barn verkligen ska kunna använda sig av illustrerad information behöver de göra den meningsfull för sig.

I naturvetenskap för yngre barn i både förskola och skola, används en stor mängd förklarande illustrationer, såsom bilder, modeller eller animationer för att introducera, konkretisera, förtydliga eller repetera komplexa fenomen och skeenden (se t.ex. Helldén, Lindahl & Redfors, 2005). Det har dock också konstaterats (se t.ex. Lemke, 1990) att det inte räcker med att ta del av illustrationer. Barn behöver dessutom engagera sig i illustrationerna och själva skapa mening av innehållet. Med Lemkes ord behöver barn ”prata vetenskap” (talking science) på sitt eget sätt och alltså inte bara upprepa förklaringar som de eventuellt inte har förstått (Lemke, 1990, s. 24). Flera forskare (t.ex. Meira, 1998; Pintó & Ametller, 2002) har, som jag tidigare nämnt, påpekat att det på intet sätt kan tas för givet att illustrationer kan ses som transparanta och universella och inte heller att barns eller vuxnas avläsning av dem blir den avsedda. Meningen som skapas är istället avhängig av individen som gör tolkningen, situationen som sådan och den kulturella inramningen (se t.ex. Kress, 2003; Kress & van Leeuwen, 2006; Pintó, 2002; Rogoff, 1990, 1995).

I takt med att läromedel tycks bli allt mer multimodala har forskare betonat vikten av en genomtänkt kombination av bild och text. Eriksson (2001) hävdar till och med att bilder i undervisning inte på egen hand kan förmedla ett budskap, utan alltid ska användas tillsammans med text för att informationen ska bli så entydig som möjlig. Inte bara illustrationen i sig tycks spela roll när det handlar om att stödja meningsskapande. Hur olika teckenvärldar kombineras, då till exempel en boksida designas, är också en avgörande faktor, vilket har studerats av Ferlin (2014). Ferlin tog sin utgångspunkt i svenska läroböcker i biologi och fann att majoriteten av boksidorna bestod av förhållandevis lite text till förmån för foton och teckningar. Detta tolkade hon bland annat som ett sätt att förenkla (och kommersialisera) läroböckerna för att göra dem mera lättillgängliga och roligare för eleverna, för att i förlängningen förhoppningsvis snabbare kunna intressera dem för biologi. En sådan design, där en stor del av faktamängden

finns i bilderna, kräver dock att eleverna på egen hand förstår att text och illustrationer tillsammans utgör i den totala informationen. Ferlin understryker att oförklarade illustrationer eller utelämnade förtydliganden riskerar att bli hinder i meningsskapandet av det aktuella lärområdet. Särskilt stor är den risken om elever lämnas att ensamma tolka innehållet. Resultat i samma riktning återfinns i en studie av Åberg-Bengtsson, Ljung-Djärf och Beach (2017) som undersökte hur 7–9-åringar tog sig an en brevidläsningsbok om hur sopor blev jord i en kompost. De visade att inte ens till synes självinstruerande och relativt enkla bilder med säkerhet kan “by themselves without further explanations in text and guidance from teachers be interpreted in expected ways” (s. 17).

Vikten av att lärare inte bara guidar barn genom innehållet, utan också väljer lämpliga teckenvärldar för att illustrera (vetenskapliga) begrepp, uppmärksammades i en studie av Kress, Jewitt, Ogborn och Tsatsarelis (2001). De visade att olika teckenvärldar (i deras fall färg och 3D-perspektiv) på olika sätt förtydligade informationen av begreppet (en cell), vilket radikalt påverkade elevernas förmåga att skapa mening av illustrationerna.

Även om det numera finns ett fåtal studier som relaterar till förskolebarns meningsskapande av och med illustrationer, är detta område ännu relativt obeforskat. I en studie undersökte dock Ljung-Djärf, Åberg-Bengtsson, Ottosson och Beach (2015) hur 4–5-åringar hanterade en sopsorteringsuppgift, där de fick tillgång dels till ”soptunnor” med enkla bildsymboler som representerade olika kategorier (papper, glas, metall och plast) och dels till föremål att sortera (tidning, glasburk, plåtdunk och PET-flaska). Trots att symbolerna på soptunnorna tycktes transparenta, hade barnen i studien stora problem med att tolka dem och därmed genomföra uppgiften. Ett annat exempel utgörs av Sträng & Åberg-Bengtssons (2009) studie där förskolebarn som besökte ett naturvetenskapligt center fick vandra genom en storskalig modell som illustrerade ”Vattnets väg” (dvs. vattenflödet från berg till hav). Vid detta tillfälle valde både guide och lärare att låta barnen fokusera enskilda delar av modellen eller fakta om exempelvis de djur som ingick i den. Barnen gavs dock inga ytterligare förklaringar om vad denna var tänkt att illustrera, vilket resulterade i att barnen lämnas att själva dra slutsatser om delarnas relation till modellen i sin helhet. Den uppgiften visade sig bli för stor och barnen gick därmed miste om avsikten med modellen.

5. PRECISERAT SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR

Som framgått av litteraturgenomgången i tidigare kapitel, har styrdokumentet successivt förstärkt naturvetenskapens roll i förskolan och deras implementering i verksamheten har följdriktigt lett till att naturvetenskapliga inslag i undervisningen har hamnat i fokus. Som också blivit tydligt ovan har forskningsintresset om naturvetenskap i förskolan visserligen ökat men kan ändå sägas vara knapphändig i relation till motsvarande forskning för äldre barn och ungdomar. Ytterligare ett område som visade sig vara sparsamt beforskat, speciellt när det gäller yngre barn är det som berör illustrationer i naturvetenskapsundervisning.

I de empiriska studierna i mitt avhandlingsarbete kommer jag att studera förskolebarns naturvetenskapliga meningsskapande utifrån hur deltagarna i konkreta undervisningssituationer hanterar de resurser som erbjuds i form av multimodala illustrationer i relation till naturvetenskapliga begrepp och fenomen. Studier som min, som kombinerar de tre områdena undervisning i förskolan, naturvetenskap och illustrationer saknas både i naturvetenskaplig pedagogisk forskning och i förskoleforskningen, och kommer därför att utgöra ett angeläget forskningsbidrag. Med tanke på att det i förskola krävs en mångfald av förklaringsstrategier utöver det talade ordet blir illustrationer av olika slag synnerligen viktiga. Den frekventa förekomsten av, till exempel kroppsförankrade illustrationer i förskolan torde göra mitt val av fokus särskilt intressant.

Det övergripande syftet har varit att föra samman de tre forskningsområdena förskola, naturvetenskap och illustrationer för att analysera och diskutera hur olika teckenvärldar har kombinerats till multimodala illustrationer och hur deltagarna i mina delstudier undersökte och prat-skapade naturvetenskap utifrån dessa illustrationer. Det som har stått i centrum är i första hand ett antal kropps-förankrade illustrationer och hur dessa användes i undervisningssituationer i förskolan. För att styra arbetet formulerades två specifika forskningsfrågor:

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

- Hur kombineras olika teckenvärldar där hänvisningar till den egna kroppen eller kroppen som sådan används i förskolans undervisning för att illustrera och förklara naturvetenskapliga begrepp och fenomen?
- Hur hanterar, undersöker, samtalar och prat-skapar barnen naturvetenskap i mötet ett multimodalt illustrerat naturvetenskapligt innehåll i de studerade undervisningssituationerna?

Dessa frågor tar jag mig an i fyra delstudier som har genomförts i tre autentiska och en iscensatt undervisningssituation. Nästa kapitel behandlar metod och genomförande av dessa studier.

6. METOD OCH GENOMFÖRANDE

I detta kapitel redovisas mina åtgärder och hänsynstaganden med avseende på metod och genomförande av studien. En utförlig metodbeskrivning betraktas som viktig för att läsaren av ett vetenskapligt arbete skall kunna följa processen genom projektets olika delar och utifrån den givna informationen värdera analys och resultat (se t.ex. Alvesson & Sköldbberg, 2008; Kvale, 1997; Price & Jewitt, 2013).

Bland andra Price och Jewitt (2013) framhåller att inte bara teoretiska överväganden, syfte och forskningsfrågor utan även val av metod har en direkt inverkan på vilken information som görs tillgänglig och vilket datamaterial som kommer att genereras. Inte minst påverkar detta metodval vilken analys som kommer att kunna göras. Metoden kan inte ”frikopplas från teorin, då antaganden och begrepp i någon mening bestämmer hur föremålet för studien ska tolkas och gestaltas” (Alvesson & Sköldbberg, 2008, s. 22). Med detta i åtanke har jag noggrant planerat mitt metodval utifrån syfte och frågeställningar och har även varit noga med en ständigt pågående avstämning mot den metod jag valt, för att som Jewitt (2012) påpekar undvika risken att försöka analysera sådant som inte har grundats i mitt empiriska material. För att forskningsprocessen ska bli så synlig som möjligt behövs, enligt vad till exempel Heikkilä och Sahlström (2003) förordar, en detaljerad beskrivning av hur själva fältarbetet har gått till. Nedan kommer jag att presentera hur jag gått tillväga i de empiriska delarna av avhandlingsarbetet.

Observationer med hjälp av videokamera

Mitt huvudsakliga fokus är, som framgått tidigare, att föra samman de tre forskningsområdena förskola, naturvetenskap och illustrationer för att analysera och diskutera hur olika teckenvärldar har kombinerats till multimodala illustrationer och hur deltagarna i mina delstudier undersökte och prat-skapade naturvetenskap utifrån dessa illustrationer och det illustrerade innehållet.

För att kunna fånga barns olika sätt att hantera illustrationer av detta slag samt vad som gjordes och vad som kommunicerades (både verbalt och icke verbalt)

använde jag mig av observationer på plats. Styrkan med att observera direkt i en situation är, som bland annat Cohen, Manion och Morrison (2011) beskrivit att skaffa sig en första-handsinformation om inte bara det som ska studeras utan även om den fysiska miljön, individerna och organisationen dem emellan, den interaktion och kommunikation som förekommer och om det föreligger särskilda förutsättningar för aktiviteten. Avsikten när jag valde att använda mig av observationer var således att samla information som kunde bredda förståelsen för både själva situationen och det som skedde i situationen.

Valet av videoinspelning som datainsamlingsmetod har gjorts utifrån min förankring i kulturhistoriska och multimodala perspektiv där kontexten som helhet är betydelsebärande och situationen som sådan utgör analysenheten (Säljö, 2000). Med hänsyn till mitt syfte har det varit det viktigt att utförligt kunna dokumentera såväl deltagarnas tal och språk som deras kroppsrörelser, blickar och minspel. Flewitt (2006) har diskuterat valet av visuella medier och vad forskaren riskerar att missa om istället enbart ljudinspelningar används:

The choice of visual media reflected the researcher's belief that focusing exclusively on audio recordings not only creates a false impression of young children as communicatively limited but also fails to portray how children and adults combine communicative modes and how personal and institutional factors impact upon individuals' choices of modes. (Flewitt, 2006, s. 29)

Samma skäl som Flewitt beskriver ovan låg bakom mitt beslut att använda mig av videoinspelat material till skillnad från röstinspelningar. Det var västenligt att barnen som deltog inte skulle framstå som ”kommunikativt begränsade” (Flewitt, 2006, s. 29, min översättning) vilket skulle ha kunnat bli fallet om enbart det verbala språket blivit registrerat. Mina studier behandlar barns meningsskapande av multimodala illustrationer av naturvetenskapliga fenomen, som till sin natur är abstrakta (Wells, 2008). Dessutom skulle barnen troligtvis möta och förväntas använda naturvetenskapliga termer som med största sannolikhet skulle vara nya för dem. Det fanns därför anledning att anta att det verbala språket inte skulle ge rättvisa åt barnens meningsskapande, och givetvis skulle det starkt ha begränsat eller till och med snedvridit tolkningsmöjligheterna att ha förlitat sig enbart på detta. Istället blev videodokumentation med dess möjligheter att studera och dokumentera ett flertal kommunikativa uttrycksätt nödvändig för att jag dels skulle kunna observera olika kommunikationssätt, dels i ett senare skede kunna analysera de olika resurser barnen valde att använda i sitt meningsskapande i de studerade situationerna (jmf. Flewitt, 2006; Kress

METOD OCH GENOMFÖRANDE

& van Leeuwen, 2006). Dokumentation med hjälp av videoinspelningar ska således inte enbart ses som ett redskap för datainsamling, vilket exempelvis Heath (2011) har framhållit för. Han argumenterar för att videoinspelningar även ska ses som en metodologisk resurs, en ”undersökande teknologi” som förutom att vara en hjälp att dokumentera aktiviteter såsom de framstår, även bidrar till att utveckla finstämda analyser som kan visa hur deltagare orienterar sig i situationer samt de processer som då sker (Heath, 2011, s. 264).

Hur inspelningarna exakt genomfördes berodde på aktiviteten ifråga. Mestadels var barnen uppdelade i grupper där 2–4 barn deltog tillsammans med en eller två lärare. Vid tre tillfällen var hela förskolegruppen med. Då jag studerade inomhusaktivitet placerade jag oftast kameran på ett stativ framför deltagarna för att på så sätt få med så mycket som möjligt av deras verbala och icke-verbala kommunikation och interaktion, i linje med vad Heikkilä och Sahlström (2003) framhållit som lämpligt när det gäller rumsligt stabila situationer. Till det icke-verbala räknar jag då även blickar och intensitet i rörelser som uppstår vid exempelvis känslouttryck eller gestikulerande. Eftersom jag inte använde någon extern mikrofon behövde jag placera kameran ganska nära deltagarna för att fånga tal och ljud.

Heikkilä och Sahlström (2003) påpekar att praktiska faktorer, som skulle kunna förbises såsom hur kameran är placerad (på stativ eller handhållen) och hur den är riktad (för närhet eller överblick), påverkar vilken analys som kan göras och alltid bör beaktas i förhållande till studiens syften. En handhållen kamera ger fördelar vid tillfällen då barnen inte är någotsånär stillasittande. Vid rörligare aktiviteter, bland annat då inspelningar sker utomhus, kan man gå och springa med kameran i hand och komma nära det som tilldrar sig. Att följa barnen med handhållen kamera visade sig emellertid vara ganska krävande tekniskt sett. Därtill kommer att när det gällde utomhusaktiviteter blev vissa situationer oplanerat bortvalda till exempel då barnen snabbt försvann alltför långt bort för att bild- och ljudmässiga krav skulle kunna tillfredsställas. Dokumentationen blev givetvis inte heller optimal då deltagarna vände sig bort från kameran, vilket framför allt skedde vid inspelningar utomhus.

Jag hade efter bästa förmåga försökt att väl förbereda mig på den problematik och de svårigheter som skulle kunna uppstå. Därmed kunde jag, enligt mitt förmenande, på fältet snabbt göra så rimliga val man kan begära, till exempel av fokus. Trots noggranna förberedelser uppkom ändå oväntade störningar i enstaka fall. Vid ett utomhustillfälle dränktes exempelvis deltagarnas samtal på inspelningen plötsligt till stor del av ett vägarbete i den direkta närheten. Genom

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

att jag själv hört vad som sades i situationen och genom att noggrann lyssna igenom sekvensen flera gånger, bedömer jag att trots det ändå fått en i stort sett riktig transkription även av den verbala kommunikationen. Därtill underlättades tolkningen av inspelningarna av att jag själv varit på plats och deltagit i det som tilldrog sig.

Det är således viktigt att hålla i minnet att en videokamera inte kan registrera all interaktion. Det kan bland annat handla om att deltagares relationshistoria givetvis inte fångas eller att deras sinnesupplevelser enbart delvis, eller inte alls, kommer till uttryck på ett sätt möjligt att registrera (se t.ex. Lindahl, 1996). Fältanteckningar och vid några tillfällen information från andra källor utgjorde därför komplement i de fall där jag behövde ytterligare förklaringar för att bättre kunna tolka situationerna. Vid ett tillfälle upplyste exempelvis en lärare mig om att ett av barnen hade svårt att sitta ner under en längre stund, vilket hjälpte mig att inte utan vidare analys förklara hans beteende under aktiviteten som till exempel ointresse.

Det faktum att deltagarna blir filmade påverkar situationen i större eller mindre utsträckning får inte förringas eller förbises, utan utgör, som Heikkilä och Sahlström (2003) påpekar, en av de faktorer som formar forskning och därmed även vilka anspråk forskaren kan göra. Vid transkribering och analys av mina data försökte jag att vara uppmärksam på tecken på att kameran drog till sig uppmärksamhet som hämmade eller på annat sätt störde kommunikationen. Jag fann ett fåtal situationer uppstod där det kan anas att något enstaka barn var försiktigt i sitt framträdande på grund av kameran. Jag har emellertid ett omfattande material och efter noggrann genomgång av mina data vågar jag hävda att barnen inte nämnvärt verkade störas av att bli filmade.

En viktig fördel som videoinspelningar ger är möjligheter till upprepade observationer i efterhand, något som ställer sig omöjligt om enbart fältanteckningar är tillgängliga och med audioinspelat material enbart när det gäller den verbala kommunikationen. Flewitt (2006) hade fäst min uppmärksamhet på att man genom att titta på inspelningarna med olika fokus eller med olika hastigheter får en möjlighet till nya perspektiv på samma sekvenser. Ett sådant tillvägagångssätt har varit avgörande faktorer för att jag i min analys har kunnat pendla, inte bara mellan närhet och distans utan också mellan olika delar av studien.

Urval av förskolor, avdelningar, lärare och barn

Urvalet gjordes utifrån ett antagande att ”den kvalitativa forskaren studerar saker i deras naturliga omgivning och försöker förstå, eller tolka, fenomen utifrån den innebörd som människor ger dem” (Denzin & Lincoln, 2005, i Alvesson & Sköldberg, 2008, s. 17). Därmed blev det viktigt för mig att komma i kontakt med förskolor som i sitt vardagliga arbete i någon form hanterar illustrationer.

För att kunna samla in ett tillräckligt stort datamaterial ansåg jag mig behöva besöka minst två men helst tre förskoleavdelningar. Ett första urvalskriterium var att finna förskolor med lärare som var intresserade av undervisning av i naturvetenskap och som i någon form arbetade aktivt med området. Som framgått i tidigare kapitel har mitt forskningsintresse mera specifikt varit inriktat mot hur mening skapas runt illustrationer använda naturvetenskapsundervisning. Genom min förtrogenhet av undervisning av yngre barn kände jag redan till att illustrationer i dess olika skepnader (skisser, foton, teckningar, modeller, animationer, teckningar, etc.) frekvent förekommer i naturvetenskapsämnan vid förskolor, vilket också forskare, som exempelvis Helldén, Lindahl och Redfors (2005) fastslagit. Min förhoppning var således att aktiviteter vid förskolor med ovan nämnda fokus även skulle innehålla rikligt med illustrationer.

Utifrån detta ganska vida kriterium och tack vare att jag genom mitt arbete som förskollärarytbildare har ett brett nätverk av och kännedom om förskolorna inom rimligt avstånd, visade det sig att ett dussintal förskolor skulle kunna bli aktuella. Jag tog kontakt med ett tiotal av dessa för att förhöra mig om intresse för deltagande i mina studier. Även om det naturligtvis i mitt kvalitativt inriktade projekt inte handlade om att göra ett statistiskt urval, ville jag ändå i någon mån involvera olika typer av orter och upptagningsområden. Dessutom skulle förskolorna för att komma ifråga kunna ta emot mig under de veckor jag i första hand hade avsatta för datainsamling. Efter denna procedur återstod fyra förskolor och tre förskoleavdelningar från dessa tillfrågades mera formellt. Barn, vårdnadshavare och pedagoger blev informerade och samtliga accepterade att delta i mitt projekt. (Detta förfarande beskrivs närmare under rubriken *Etiska ställningstaganden*). De aktuella avdelningarna valdes således utifrån vad Kvale (1997) skulle kalla ett strategiskt bekvämlighetsurval, i det att urvalet i ett första skede skedde genom egen eller kollegors kännedom om pedagogernas intresse för naturvetenskap och medverkan i studier av detta slag.

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

De tre deltagande avdelningarna tillhörde följaktligen tre olika förskolor och samtliga hade barn mellan 3–6³ år i sin grupp. Två av förskolorna låg i medelstora samhällen och en i en större stad och de representerade förskolor med två, tre respektive fyra avdelningar. De deltagande avdelningarna har jag valt att kalla Asken, Eken och Sälgen. Under studiens gång deltog samtliga barn från Asken och Eken, som var närvarande de aktuella dagarna, både i större och mindre grupper. På avdelningen Sälgen deltog tre barn, som frågat om och visat speciellt intresse för ett tidigare genomfört experiment (se vidare under ”Genomförande”).

Datainsamlingen skedde i maj 2012 under totalt sex dagar. Sammantaget medverkade 30 barn i 4–6-årsåldern och tre lärare. Därtill deltog ytterligare två guider från ett naturvetenskapligt center⁴ vid ett av datainsamlingstillfällena med barngruppen från Eken.

De tre medverkande förskollärarna uppvisade alla ett stort engagemang för både sin dagliga verksamhet i barngrupp och medverkan i mitt forskningsprojekt. Eftersom de studerade aktiviteterna skilde sig åt, deltog de dock i olika hög utsträckning. På Asken medverkade endast läraren i två samlingar som ägde rum före lunch. Barnen fick där berätta om sådant de varit med om, när de under förmiddagen gruppvis i studerade sessioner tillsammans med mig hade spelat ett tärningsspel som illustrerade vattnets kretslopp. Det var läraren som själv kom med förslaget att på så sätt knyta ihop vad de olika grupperna nyss hade varit med om, vilket jag naturligtvis ställde mig positiv till. Hon hade arbetat som förskollärare under knappt tio år och på den aktuella förskolan i knappt fem. Hon hade där såväl varit drivande i utvecklingsarbeten tillsammans med sina avdelningskollegor som engagerat sig som handledare åt förskollärarstudenter.

Vid det första datainsamlingstillfället med barn från Eken, tillbringade hela gruppen tillsammans med sin förskollärare en förmiddag på det naturvetenskapliga centret, där två guider ledde aktiviteter och samlingar med barnen. På följande dag observerade och videodokumenterade jag när två mindre grupper av barn tillsammans med läraren genomförde ett från NV-centret rekommenderat uppföljningsarbete. Denna lärare var relativt nyutexaminerad som förskollärare och hade arbetat på Eken under ett år. Hennes avdelning ägnade sig målmedvetet sig åt natur- och miljöfrågor och hon var både den planerande och drivande personen.

³ De äldsta barnen fyllde 6 år under 2012 (dvs. de var födda 2006)

⁴ Det naturvetenskapliga centret kommer fortsättningsvis även kallas NV-centret.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

På den tredje deltagande avdelningen Sälgen fanns en lärare, som även hon var starkt engagerad i miljö- och naturundervisning. Denna lärare medverkade i stort vid samtliga observationstillfällen som ägde rum vid Sälgen, och var den som hade planerat aktiviteten som ligger till grund för artikeln ”It vapors up like this” (delstudie 4). De studerade sessionerna ingick som en del i ett större naturtema som hon hade planerat inom sitt uppdrag som ansvarig för miljöundervisningen för förskolan Sälgen. Hon var även den som valde ut de tre barn som skulle delta i min studie eftersom de hade visat extra stort intresse för ett speciellt experiment vid ett tidigare undervisningstillfälle. En utförligare beskrivning av de studerade situationerna, återfinns under avsnittet ”Genomförande”.

Genomförande

Nedan följer en kort presentation av datainsamlingstillfällen för de fyra delstudierna och beskrivningar av innehållsligt fokus för dessa.

Delstudie I

Första delstudien fokuserade på *vattnets kretslopp* såsom naturvetenskapligt lärandeinnehåll illustrerat i tärningsspelet Vattenvandringen och en tillhörande bok om vatten⁵. I denna studie medverkade Askens avdelning med sammanlagt 13 barn (4–6 år). Uppdelade i smågrupper med 2–3 barn i varje grupp spelade de spelet tillsammans med mig som deltagande vuxen. Inspelningstillfällena vid Asken ägde rum under tre dagar. Tre barn från Sälgen medverkade även under en spelsession i denna studie. Kameran var vid dessa speltillfällen fast placerad på ett stativ och riktad mot barnen och spelplanen.

Spelet, som är ett traditionellt tärningsspel, utgår ifrån att varje deltagare ska föreställa sig vara en vattendroppe som genom sin vandring över spelplanen stöter på olika händelser som ingår i vattnets kretslopp (se figur i artikel I). Spelet genomfördes med hjälp av de instruktioner som återfanns i bild och text på själva spelplanen och tog mellan 30 och 45 minuter att genomföra. Datainsamling för tre grupper ägde rum under en och samma förmiddag. I slutet av en sådan förmiddag samlades de grupper som då deltagit tillsammans med läraren. Barnen fick berätta om vad de som vattendroppar varit med om. Varje sådan

⁵ Spelet ”Vattenvandringen” och boken ”Blött, sött och salt- allt du vill veta om vatten” (Kristin Dahl & Malin Hardestam) är utgivna av Alvina Förlag

grupp medverkade vid ytterligare ett tillfälle, då de tillsammans med mig samtalade om bilder i den bok som beskrivits tidigare och som anknöt till spelet Vattenvandringen. Boken illustrerar vattnets kretslopp och då främst vattnets väg från hav och fallande regn via bland annat vattenverk, hus, och reningsverk tillbaka till havet. Boken har samma författare och illustratör som spelet. Dessa senare data kom dock inte att ingå i de fyra artiklar som hittills skrivits.

Delstudierna II och III

Innehållsfokus till den andra och tredje artikeln hämtades från ett besök vid det tidigare nämnda naturvetenskapliga centret, då ”luft som lyftkraft” illustrerades och då berättelsen om regalskeppet Vasas förlisning dramatiserades varvid begreppet *stabilitet* blev det väsentliga. I dessa studier deltog Ekens avdelning om 14 barn (4–6 år) tillsammans med tre lärare dels i helgrupp och dels uppdelade i smågrupper. Besöket leddes av centrets två guider utifrån centrets egen temaverksamhet och de aktiviteter som erbjöds barnen var tänkta att illustrera temat ”luft som lyftkraft”. Besöket innehöll även flera tillfällen då barnen fick experimentera utifrån detta tema. Utgångspunkt togs i en berättelse om regalskeppet *Vasa*, vilken dock främst var centrerad runt *Vasas* instabilitet och hennes förlisning. Barnen fick i den inledande dramatiserade delen av besöket träffa *Vasabåtbyggarens* son Hans och höra hans berättelse om kungen som önskade ett ståtligt skepp framför ett stabilt. Detta önskemål ledde till att *Vasa* sjönk på sin allra första resa. Barnen engagerades att delta i en illustration av ett krängningsprov för att kontrollera skepps stabilitet enligt dåtidens metod. Denna illustration genomfördes på så sätt att barnen tillsammans med NV-guider fick springa från ena sidan till den andra av lokalen, som skulle föreställa skeppets däck. Hans berättade vidare hur *Vasa* beordrats segla iväg trots att hon under krängningsprov ombord inte visat sig stabil och hur hon strax efter avfärd sjönk. Alla ombord hamnade i vattnet men Hans lyckades flyta i land på en ö med hjälp av en träplanka. Därefter tilldelades barnen uppgiften att bygga en mer stabil båt än vad *Vasa* visat sig vara.

Nästa del av aktiviteten inleddes med ett antal experiment där olika materials förmåga att flyta skulle testas. Den avslutande uppgiften var sedan att bygga små modellbåtar med hjälp av färdiga träskrov, kölar i olika former och en mast där utkikskorgen kunde placeras på olika höjd. Frågan var vad som gav den mest stabila båten. Besöket på NV-centret avslutades med att NV-guiderna följde upp det som skett under experimenten. De anknöt då även till fenomenet

METOD OCH GENOMFÖRANDE

”luft som lyftkraft” genom att referera till flytvästar och simkuddar och illustrera detta med ett experiment. Avdelningen fick också en kartong med experimentmateriel att arbeta vidare med vid sin förskola, för att barn och lärare där skulle kunna genomföra ytterligare en uppföljning.

NV-centrets copyrightbestämmelser tillät mig att under besöket endast använda videokameran för att dokumentera barnens båtbyggaraktivitet och ett par av de gemensamma samlingarna. Däremot måste kameran vara avstängd under de delar av besöket då guiderna dramatiserade ur Vasaberättelsen. Vid dessa tillfällen dokumenterade jag med hjälp av noggranna fältanteckningar. Under de sekvenser jag tilläts videodokumentera riktades den på stativ placerade kameran mestadels mot en av grupperna där fyra barn interagerade med en guide.

Nästa studerade tillfälle tilldrog sig på förskoleavdelningen varvid fyra barn i två grupper medverkade tillsammans med avdelningens lärare, då de följde upp aktiviteterna från NV-centret. Personalfrånvaro på avdelningen under de följande dagarna förhindrade mig från att dokumentera fler gruppers arbete. Barnen som deltog var de som stod överst på lärarens lista. Under uppföljningen öppnades den materiellåda som NV-centret hade tillhandahållit och som innehöll olika slags material samt en instruktion att bygga båtar ”med hjälp av de material som finns i lådan /../ och de erfarenheter ni skaffat er om hur båtar ser ut och hur de fungerar”. Barnen uppmanades att fundera över hur de bäst skulle få sin båt stadig. Utifrån dessa anvisningar tog sig barn och läraren an uppgiften att bygga en så stabil båt som möjligt. Under arbetets gång ledde läraren in samtalet på berättelsen om Regalskeppet Vasa. Dokumentation skedde med videokameran placerad på sitt stativ. Observationerna av Ekens förskoleavdelning ägde rum under två dagar då jag tillbringade en dag tillsammans med barnen på NV-centret och en på förskolan.

Delstudie IV

En tredje datainsamlingsomgång som låg till grund för artikeln ”It vapors up like this” hade innehållsfokuset *vatten och avdunstning* såsom det på olika sätt illustrerades av en lärare vid förskolan Sälgen. I studien medverkade en lärare och tre barn (4–6 år) från hennes förskoleavdelning. Anledningen till att just dessa tre barn deltog var att läraren hade planerat ett antal aktiviteter speciellt för dem, eftersom de tidigare visat ett särskilt intresse för bland annat det slutna växtsystem som avdelningen tillsammans ställt i ordning med hjälp av en större glasburk. Barnen hade enskilt vid olika tillfällen ställt frågor om exempelvis de

vattendroppar som bildats på burkens insida. De studerade aktiviteterna ägde företrädesvis rum utomhus i närheten av förskolans gård och syftade till att på olika sätt belysa begreppet avdunstning. Barnen fick först dricka vatten, trä på sig handskar som inte skulle tas av förrän senare (då det bildats fukt på insidan framgick det senare under sessionen) och spraya med vattenspruta på en spegel. Läraren samlade barnen och återkopplade även till deras tidigare experiment där de åstadkommit i ett slutet system genom att planera en växt i en större glasburk som sedan hade förslutits väl. Samtalet handlade om varför växten inte torkat ut trots att den inte fått ”minsta droppe nytt vatten”. Barnen fick även utföra ett experiment med en plastpåse som trädde över nedre delen av en gren med blad. Plastpåsen fick hänga kvar i trädet under ett par timmar innan barnen återvände och avläste resultatet. Dessa tre barn deltog även i studien av spelet Vattenvandringen, som har redovisats i tidigare avsnitt. Denna datainsamling gjordes under en dag. Sessionerna dokumenterades dels genom handhållen kamera (vid de delar som tilldrog sig utomhus) och dels med kameran placerad på stativ (inomhus, under tärningsspelets gång).

Insamlade data sammantaget

De 26 dokumenterade videosekvenserna varade emellan 3 och 48 minuter, där ett kort samtal mellan två barn efter en spelsession vid Asken utgjorde den kortaste och spelsekvensen i sin helhet vid Sälgen den längsta. Videokameran var vid några tillfällen inte kontinuerligt påslagen utan inspelningen avbröts exempelvis då barn från andra avdelningar på förskolan som inte deltog i studien riskerade att bli komma med i bild. Totalt utgör det inspelade materialet 473 minuter (dvs. 7 timmar och 53 minuter) uppdelat på de 26 sekvenserna. Fältanteckningarna omfattar totalt ca 10 A4-sidor. De aktiviteter vid NV-Centret som på grund av hindrande copyrightbestämmelser inte fick videodokumenteras omfattar totalt 11 tätskrivna A5-sidor. Samtliga observerade tillfällen ägde rum i maj 2012 under en, två eller tre dagar för de olika förskoleavdelningarna.

Analysmetod

Då jag valt att ta avstamp i kulturhistoriska och multimodala perspektiv har situationerna som sådana utgjort min analysenhet. Analysprocessen som genomfördes i flera steg inspirerades av en gång som har beskrivits av Jewitt (2012, jmf. även Flewitt, 2006). I ett första steg transkriberades främst dialogen

METOD OCH GENOMFÖRANDE

från videoinspelningarna med vissa tidshänvisningar. Detta utfördes av en extern person, som tillfälligtvis knutits till det större projektet inom vilket mitt avhandlingsarbete till stora delar genomfördes. Medan tillfällena på fältet ännu var nära i tid tog jag mig utan onödig fördröjning an dessa grundutskrifter, varvid jag kompletterade utskrifterna med adekvata noteringar från mina fältanteckningar. I och med denna procedur togs det analysarbete som i praktiken redan påbörjats under sessionerna med barn och pedagoger ett steg längre.

I nästa steg fortsatte genomgången av videomaterialet i kombination med ett mera intensivt läsande av transkriptionerna i en iterativ process. Insamlat videomaterial är enbart rådata och kräver, som Jewitt (2012) tydligt framhåller, bearbetning (t.ex. val av perspektiv) och tolkning utifrån det sammanhang de ingår i (jmf. Flewitt, 2006). Under detta arbete gjordes det som Kvale (2007) benämner en meningskoncentrering via kortfattade analysnoteringar i marginalen som ett första utkast till grupperingar av vad som framkom efter hand. Förfaringssättet gjorde det möjligt att få en överblick över videomaterialet och underlättade försöken att initialt fånga sådant som framstod som intressant, utan att för den skull riskera att jag alltför ensidigt riktade uppmärksamheten åt något bestämt håll. Min inställning var således att tills vidare bibehålla ett brett intressefokus. I samband med denna första notering av intressanta data gjordes transkriptionerna även mer utförliga. Detta skedde både i form av anteckningar om eller skisser av deltagarnas rörelser, placering i rummet, blickar, ansiktsuttryck, ljud etc. och i form av tydligare tidsangivelser än de som först gjorts. Arbetet med att på detta sätt kombinera dialogerna med andra kommunikativa resurser var omfattande och så småningom blev jag tvungen att inse att ”allt” inte kunde rymmas i en någorlunda läsbar transkription. Risken med alltför detaljrika utskrifter kan vara att innehållet blir skymt. (jmf. Kvale, 1997; Rennstam & Wästerfors, 2011). Vad som emellertid kom att framstå som viktigt var att hitta hållbara kompromisser och vara uppmärksam på vilka resurser som hade fått framträdande roller och vilka som över huvud taget inte hade synliggjorts till följd av mitt sätt att beskriva. Jag lade ner mycket tid på att förhindra att viktiga delar i deltagarnas meningsskapande på detta sätt gick förlorade och tycker mig vara rimligt säker på att jag i inte förbisett viktiga delar. Ett exempel är från inspelningarna vid Sälgen då barnen i några sekvenser sprang snabbt och till och från sin lärare utan att detta i detalj blev noterat. I denna fas var min uppmärksamhet riktad mot för analysen viktigare detaljer i samspelet mellan deltagarna såsom aktivt eller perifert deltagande och hur barnens meningsskapande föreföll byggas upp.

Noteringarna eller sammanställningen som den beskrivits ovan blev en stor hjälp under det fortsatta analysarbetet, då dessa grepp underlättade växlandet mellan transkription och filmsekvens. I den här fasen fann jag, i likhet med vad som beskrivits av Flewitt (2006), det behjälpligt att spela upp videosekvenser på olika sätt, exempelvis med eller utan ljud alternativt med eller utan bild, i realtid, slowmotion eller snabbspelning. På så vis kunde olika teckenvärldar (så som ord, rörelser, etc.) i samma sekvens framträda klarare och datasammanställningen, som sedan låg till grund för att ställa analysen i relation till valda teoretiska utgångspunkter, bli mera detaljerad.

I den tredje fasen handlade mitt analysarbete om att försöka bryta ner data-materialet till en tydligare vetenskaplig undersökning utifrån min teoretiska bas. Jag kunde genom ett abduktivt analysförfarande (se t.ex. Alvesson & Sköldbberg, 2008) befinna mig i ständig rörelse mellan empirin och de teorier jag lutade mig mot, men också mellan de delar och den helhet som jag såg växa fram allteftersom arbetet fortgick. Jag försökte att inledningsvis inte låsa fast min analys till en särskild analysmodell utan jag ville först skaffa mig en överblick av materialet. Pendlingen mellan empiri och teori gav mig den möjligheten, då jag i denna del av processen valde ut de mest intressanta noteringarna och lät dem ingå i ännu en intensiv genomgång i samband med ytterligare teoriinläsning med kopplingar till mitt teoretiska ramverk. Jag gjorde i samband med detta ett antal ytterligare markeringar av filmsekvenser, som jag kunde relatera till bland annat den modell Engebretsen (2012) skapat för att studera multimodal komplexitet, där balansen i multimodal kommunikation kan undersökas utifrån samstämmighet eller spänning mellan de teckenvärldar som används. Engebretsen hävdar att både samstämmighet och spänning är nödvändiga i till exempel en undervisningskontext men att sammanhang och presentation (exempelvis i en illustration) i sig avgör hur balansen bör se ut. ”Gapen” emellan samstämmighet och spänning får inte vara så vida att de blir omöjliga att överbrygga. Även Vygotskijs (1987) teorier om de vardagliga och vetenskapliga begreppens dialektiska relation blev utifrån min empiri aktuella och särskilt så i relation till betoningen på att undvika ett ensidigt fokus på antingen det spontana och vardagliga eller det abstrakt vetenskapliga. Då barn ska forma vetenskapliga begrepp behövs tvärt om enligt Vygotskij båda nivåerna och därtill någon som kan stötta barnen i att knyta samman dem. Jag noterade ett flertal sekvenser utifrån Engebretsens och Vygotskijs antaganden under denna fas av analysprocessen. Dessa blev ytterligare bearbetade i en förfinad analys senare i processen.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

Så småningom utkristalliserade sig såsom särskilt intressanta de illustrationer där kroppen (gester, rörelse) eller hänvisningar till barnets egen kropp på något sätt användes för att illustrera något som relaterade till naturvetenskap. I detta skede genomfördes då ännu en genomläsning av materialet för att kontrollera att sekvenser där sådana teckenvärldar var i fokus inte tidigare hade förbigåtts. Från denna tidpunkt kom mitt avhandlingsprojekt att riktades mot användningen av och barnens möten med kroppsförankrade illustrationer i undervisningssituationerna. Denna innehållsprecisering medförde att i sin tur att litteraturläsningen utökades till att även inbegripa hur forskare tidigare har studerat och analyserat yngre barns icke-verbala meningsskapande.

Forskarrollen

Forskning beskrivs av Alvesson och Sköldberg (2008) som en i grunden tolkande aktivitet där forskningsprocessen utgör en (re)konstruktion av den sociala verkligheten. I denna process är forskaren den uttolkare som

dels interaktivt samspelar med de beforskade, dels aktivt tolkande hela tiden skapar bilder för sig själv och för andra: bilder vilka selektivt lyfter fram vissa bud på hur förhållanden – upplevelser, situationer, relationer – kan förstås, och (därmed) negligerar alternativa tolkningar. (s. 21)

Jewitt (2003) å sin sida visar hur arrangerandet av en pedagogisk miljö påverkar vem barnet kan *vara* i miljön och vad barnet får lov att göra där (jmf. Nordin Hultman, 2006; Selander & Kress, 2010). Därtill belyser hon hur en aktivitet på ett liknande sätt skapas i det sammanhang och med de människor som ingår i den och därför inte på förhand kan förutses. Detta ligger i linje med min teoretiska utgångspunkt och något jag utgick från då studien skulle planeras.

Det blev således viktigt att de observerade aktiviteterna liknade de situationer som barnen var vana vid. Vid två av de tre förskoleavdelningarna planerades aktiviteterna i stort sett av lärarna själva och medan jag intog pedagogens roll som medspelare i tärningsspelet Vattenvandringen, som initierades av mig i den första delstudien. Planeringen inför samtliga aktiviteter inbegrep också min egen roll som forskare då jag försökte ta hänsyn till den påverkan jag genom min närvaro eventuellt skulle ha på deltagarna och situationerna. I samtliga fall besökte jag barn och lärare i deras förskolemiljö minst en gång innan jag kom dit i rollen som forskare försedd med en videokamera. Förhoppningen var att i första hand barnen skulle känna igen mig och acceptera min närvaro, innan jag ställde mig bakom kameran. Genom dessa förhandsbesök kände även jag mig

mer bekväm med och förberedd på att hantera brydsamma situationer som kunde bero på deltagarnas osäkerhet inför kamera eller mig. Jag fick därutöver möjligheter att orientera mig i lokalerna och börja lära känna barn och lärare.

För att uppnå trovärdighet som forskare, bör bland annat den egna förförståelsen inom det undersökta området synliggöras hävdar Alvesson och Sköldberg (2008). En aspekt som de tar upp är att forskaren inte ska kunna misstänkas att (medvetet eller omedvetet) ha gjort sin analys i förväg eller ha varit insatt i ämnet på ett sätt som gjort att hon eller han redan inledningsvis skulle ha kunnat styra analys och resultat i en (förut-)bestämd riktning. De påpekar samtidigt att den samlade förförståelse en människa har inom ett område knappast går att redovisa, och att det som skulle kunna vara mest intressant att som läsare få veta antagligen är dolt även för forskaren själv.

Förskolan är för mig en välkänd miljö då jag under 15 år arbetade som förskollärare i småbarnsverksamheten. Min övertygelse är att dessa år lade grunden till egenskaper som är mig till nytta i min nuvarande forskarroll. Jag fick i mötet med förskolans yngsta barn stora möjligheter att träna upp en öppen blick och en god lyhördhet för små barns ibland minimala kommunikationsresurser. Med största säkerhet har de erfarenheter som jag förvärvade under dessa år hjälpt mig att göra vissa av de tolkningar som framkommit i studien. Jag har således upplevt klara fördelar med att vara väl insatt i den verksamhet som jag studerade och därmed minskat risken för det som Alvesson och Sköldberg (2008) kallar för ”naiv empirism” (s. 137), vilket kan bli följden då en svag kännedom om studieområdet leder till en ytlig analys.

Utan en rik erfarenhet av små barn hade det troligtvis varit svårare att spåra exempelvis små tendenser av avsiktlighet eller till kommunikation som jag har sett i barnens meningsskapande. Inför risken för övertolkningar, som även den varnats för av Alvesson och Sköldberg (2008) och som jag ständigt varit medveten om, har jag gjort mitt bästa för att inta en försiktig inställning vid tolkningen av datamaterialet. För att ge läsaren möjlighet att värdera det jag kommit fram till i mina studier har jag i artiklarna gett rikligt med excerpter ur datamaterialet till stöd för mina resultat, tolkningar och slutsatser.

Mina erfarenheter av förskolan torde med den förut nämnda 15-årsperioden som förskollärare tveklöst kunna anses som goda, även om jag sedan 2006 varit verksam inom förskolläraryrket vid Högskolan i Borås och förskolan under det senaste decenniet genomgått ett antal förändringar. Min nuvarande kunskap om förskolan kan sägas ha vuxit fram såväl genom ett inifrånperspektiv från tiden som förskollärare som genom ett utifrånperspektiv i rollen av besö-

METOD OCH GENOMFÖRANDE

kande lärarutbildare vid lärarstudenters verksamhetsförlagda utbildning eller då på fältet verksamma förskollärare vidareutbildar sig. Jag har under studiens gång varit medveten om fallgropar som finns med såväl alltför stor närhet som alltför stor distans till undersökningsområdet och tror mig på ett acceptabelt sätt naturligt ha kunnat hantera problematiken i Alvessons och Sköldbbergs anda. Jag insåg exempelvis att jag under planeringen av mitt avhandlingsprojekt kunde dra stor nytta mina erfarenheter såväl av hur förskoleverksamhet fungerar som interaktion med och mellan förskolebarn. Rollen som adjunkt och doktorand inom akademien har på motsvarande sätt inneburit fördelar, då den gett mig en naturlig distans till förskoleverksamhet, perspektiv på min tidigare roll som förskollärare och därtill en fördjupad teoretisk förankring. Detta har varit till stor nytta i exempelvis analysarbetet. Jag betraktar utifrån mina teoretiska grundvalar, data såsom något som konstrueras och produceras under hela forskningsprocessen. Jag har dock under arbetes gång försökt vara vaksam på hur min roll i denna datakonstruktion sett ut. Härtill kommer att jag givetvis har försökt leva upp till gängse kvalitetsaspekter i mitt urval av data och val av fokus och tolkningsmodeller för analyserna.

Etiska ställningstaganden

Vetenskapsrådet (2017) manar till en aktiv diskussion kring etiska frågor och betonar det ansvar som vilar på forskaren när det handlar om att genomföra, kvalitetssäkra och redovisa forskningsprocessen. Kunskapsproduktion kräver etiskt ansvar i förhållande till dem som deltar i en studie något som är ett åliggande som ingen forskare kan ta lätt på eller behandla övergripande (se t.ex. Ryen, 2011). Det innebär bland annat att stor noggrannhet måste iakttagas gällande deltagarnas rätt till information, samtycke och konfidentialitet, vilket i alla studier ska hållas aktuellt och vägas mot forskarintresset. Eftersom ett avhandlingsprojekt görs och kommer redovisas i offentliga sammanhang, krävs att sådana etiska diskussioner sker fortlöpande utifrån hur genomförande och redovisning kan komma att påverka deltagarna. Även om samtliga berörda inledningsvis gett sitt samtycke, behövde jag med ovanstående i åtanke exempelvis ta hänsyn till Vetenskapsrådets princip att deltagare har rätt att återta sitt medgivande och om så sker stryka den datainsamling som rör henne eller honom (Vetenskapsrådet, 2017).

I de fall där barnet inte uppnått en ålder där det formellt kan ge sitt ett samtycke med underskrift, är det vårdnadshavaren som tillfrågas om barnet tillåts

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

delta (Vetenskapsrådet, 2017) och utifrån tidigare nämnda principer gavs därför barnens vårdnadshavare både muntlig och skriftlig information om syftet med forskningsprojektet. För att vårdnadshavare till samtliga barn på avdelningarna och inte bara till de barn som direkt deltog i studierna skulle veta vad som ägde rum, fick alla ett allmänt informationsbrev där projektets syfte beskrevs. Därutöver fick vårdnadshavarna i de fall där något barn ingick i en studerad grupp, ytterligare ett brev där jag bad om deras samtycke. I mitt fall efterfrågades medgivande dels till deltagande med videoinspelning av deras barn och dels till att videomaterialet fick användas av mig vid seminarier eller andra forskningspresentationer. Lärarna delade ut medgivandeblanketter till vårdnadshavarna och gav samtidigt muntlig information och svarade på eventuella frågor. I de fall lärarna inte träffade vårdnadshavarna personligen, tog de istället telefonkontakt innan informationsbrevet distribuerades. I den skriftliga informationen upplystes även om att möjligheten att avbryta medverkan kvarstod under hela processen. Samtliga tillfrågade vårdnadshavare gav samtycke för sina barn och samtliga medgav även att resultat och videomaterial fick användas i angivna sammanhang. Först då allas samtycken hade inhämtats påbörjades observationerna på förskolorna.

Vetenskapsrådet förordar därtill att ”särskild försiktighet bör iakttas då det gäller omyndiga eller sådana personer som själva ej kan tillgodogöra sig given information” (Vetenskapsrådet, 2012, s. 9). Under hela forskningsprocessen har jag gjort mitt bästa för att följa gängse god forskningssed särskilt med tanke på att så unga barn ingick. Jag vill även poängtera att trots att jag hade samtycken från vårdnadshavarna, ändå inte kunde ta för givet att barnen sedan ville delta. Oavsett deltagarens ålder är det forskarens skyldighet att respektera varje deltagares rätt att säga nej, vilket torde vara särdeles viktigt i de sammanhang där barn medverkar (se även t.ex. Harcourt & Conroy, 2009; Flewitt, 2006). Således tillfrågades inte enbart vårdnadshavarna om tillstånd utan även barnen fick givetvis lämna sitt medgivande. Under fältarbetet var jag särskilt uppmärksam på om någon kände sig obekvämt i något avseende eller om någon ville avbryta sitt deltagande.

Mitt forskningsintresse grundar sig på en genuin önskan att öka kunskaperna om barn i meningsskapande sammanhang. Min intension är att göra så rättvisande beskrivningar som möjligt av hur deras samspel ser ut utifrån de tolkningar jag gör, utan att deras ansträngningar ska betraktas som varken ”lustiga”, ”felaktiga” eller ”frampressade”. Därför var såväl den informella och anpassade informationen till barnen viktig för mig som den kontakt jag fick med barnen

METOD OCH GENOMFÖRANDE

innan själva studien började. Min forskarroll beskrev jag för barnen ungefär som att ”jag går i en vuxenskola och att jag ville jag lära mig mer om hur barn gör när de lär sig saker om [ämnet för den aktuella studien]”. Jag frågade om de ville hjälpa mig genom att ”visa mig hur de gjorde när de lärde sig”. I det fall då jag själv hade en slags lärarroll (dvs. vid tärningsspelet) berättade jag även vad vi skulle göra, hur lång tid det skulle ta i anspråk och frågade om de ville vara med. Att på detta sätt göra barnen till ”partners” i forskningsstudier är dock mer komplicerat än så (Harcourt & Conroy, 2009). De flesta barn vill säkert ”hjälpa till” om de kan och man kan fråga sig om en sådan hjälpvillighet kunde leda till att de eventuellt skulle haft svårt att säga nej. Därtill kunde barnen ha lockats att delta på grund av att aktiviteterna i sig verkade vara roliga. Jag har under hela fältarbetets gång haft en stor uppmärksamhet på eventuella tecken på att deltagare trots att de initialt tackat ja till att medverka ändå under aktivitetens gång har känt sig obekväma i något avseende. Jag tycker mig med stor sannolikhet kunna hävda att barnen deltagit frivilligt i de studerade situationerna och att de sett fram emot att det skulle bli deras tur att få vara med. Endast i ett fall ville ett barn först avbryta när hans mamma kom tidigare för att hämta honom, men valde sedan själv att trots allt ändå stanna kvar och avsluta aktiviteten tillsammans med de andra.

På liknade sätt som övriga deltagare informerades även lärarna. Först upplystes de om studiens syfte, upplägg, redovisning och användning för att de skulle kunna ta ställning till ett deltagande i studien. De fick dessutom muntlig information om deras egen roll under observationstillfällena och förslag på ytterligare förklaringar till de vårdnadshavare som var aktuella för ett samtycke. Det senare handlade till exempel om att även om vårdnadshavarna gav sitt samtycke, var det sedan givetvis frivilligt för barnen att delta.

Informationen till deltagarna gällde också hur deras anonymitet skulle garanteras både i dokumentation av videomaterialet och i kommande publikationer samt rent praktiska frågor rörande hur observationerna skulle genomföras och komma att användas framöver. Konfidentialitet innebär med avseende på avhandlingstexten att deltagare och forskoleavdelningar har tilldelats alias och att avsnitt som skulle kunna avslöja deras identitet inte kommer att redovisas i igenkännbar form.

Under avhandlingsarbetets gång har deltagarnas totala samtycke och rättigheter ständigt funnits i fokus. Jag har dock inte försatts i något direkt dilemma, där mitt forskningsintresse behövt ställas mot deltagarnas integritet och rättigheter, eftersom jag inte dokumenterat något som torde kunna bedömas som

avslöjande eller kränkande. Dessa etiska ställningstaganden, har varit viktiga för mig i all hantering av datamaterialet även om detta i detalj inte redovisats i samtliga artiklar. Vid framtida användning av datamaterialet kommer materialet givetvis även fortsättningsvis hanteras utefter den goda forskningssed som Vetenskapsrådet (2017) förordar.

I en avhandlingsprocess som denna hänger forskningsetik och vetenskaplig kvalitetssträvan även ihop i den mening att exempelvis avsaknad av precision i syfte och frågeställning, felaktiga eller felaktigt använda metoder, ytlighet, fusk och medvetet utelämnande av exempel som inte överensstämmer med drivens tes, förutom brister i den vetenskapliga kvalitén, kan leda till att samhälleliga resurser och människors tid slösas bort på ett oetiskt sätt (Vetenskapsrådet, 2017). Strävan att leva upp till god forskningssed har därför även utifrån en etisk kvalitetsaspekt guidat min arbetsprocess. Under nästa rubrik kommer jag att närmare behandla kvalitets- och trovärdighetsfrågor.

Kvalitet, trovärdighet och användbarhet

Detta avsnitt behandlar hur jag förhållit mig till vad som traditionellt benämns som validitet, reliabilitet och generaliserbarhet och som har använts som kriterier för god forskning. Under senare decennier har dock alternativa uttryck bättre anpassade till analys av kvalitativa data föreslagits. Numera talar man därför ofta i studier som mitt avhandlingsarbete om begrepp som kvalitet på forskningen samt trovärdighet och användbarhet hos resultaten. För att övertyga läsaren om att dessa kriterier uppnåtts oavsett hur man vill namnge dem, handlar det övergripande om att klargöra att de metoder som har använts på ett trovärdigt sätt har besvarat de forskningsfrågor som ställts och att tolkningarna kan anses tillförlitliga genom den noggrannhet som arbetet genomförts med.

Cohen, Manion och Morrison (2011) gör en bred redovisning av metoder inom utbildningsforskning och slår med stöd i Winter (2000) fast att god validitet utöver vad som gängse brukar framhållas, det vill säga frihet från systematiska feltolkningar, även kan innefatta sådant som ”honesty, depth, richness and scope of the data achieved, the participants approached, the extent of triangulation and the disinterestedness or objectivity of the researcher” (s. 179). En kvalitetsfråga i anslutning till Cohen, Manion och Morrisons beskrivning berör för mitt vidkommande hur mina resultat kan ha påverkats av att delstudierna blev gjorda på de sätt de gjordes. Att säkerställa vad som har framkommit med hjälp av kontrollgrupper låter sig inte göras i fall som mitt då varje grupp och

METOD OCH GENOMFÖRANDE

process i en förskoleaktivitet är unik och inte jämförbar med andra grupper och situationer, utan jag har fått förlita mig på andra åtgärder. Ett sätt att försöka förvissa sig om god kvalitet som tas upp av Cohen, Manion och Morrisons kan vara genom så kallad triangulering. Det handlar då om att inte genomföra ensidiga undersökningar utan att angripa frågeställningarna från flera håll. För att försöka nå svaret på frågorna i avhandlingsprojektet som sådant har jag genomfört fyra olika delstudier där ett antal barngrupper deltagit i olika aktiviteter och fått möta illustrationer av olika slag men där forskningsfrågor och syften har varit snarlika.

Dessutom har mitt avhandlingsarbete ingått i ett större forskningsprojekt som undersökte illustrationer i läromedel för förskolan och grundskolans lägre årskurser⁶. Att jag således har ingått i en forskningsgrupp som redan tidigt i processen deltagit i diskussioner om mitt datamaterial och mina initiala tolkningar, bör på ett positivt sätt ha bidragit till kvaliteten på mitt arbete. Detta bland annat genom att minska risken för intressepåverkan och subjektivitet. Även gängse påbjudna seminariebehandlingar under utbildningstiden utgör en del i en kvalitetssäkring.

För att vinna acceptans av en forskningsframställning krävs även förmåga hos forskaren att öppet redovisa tillvägagångssätt och val gjorda för att säkerställa de analyser som resultaten grundar sig på. För att läsaren ska kunna bilda sig en uppfattning om resultatens trovärdighet bör forskaren samvetsgrant redovisa analysmetoder och klargöra de tillkortakommanden som val och tolkningar kan ha resulterat i. För att leva upp till dessa krav har jag i min presentation försökt vara synnerligen noggrann i mina beskrivningar inte enbart av metod, analys och min roll som forskare utan också av dataproduktionssituationerna i sitt sammanhang och situationerna i sig.

Vidare ska givetvis forskningsstudier genomföras med stor noggrannhet eller med gängse språkbruk ska god reliabilitet åstadkommas genom att resultaten ska vara så fria från slumpmässiga fel som möjligt. När det gäller analys av kvantitativa data finns mätmetoder för att skatta reliabilitet, men för kvalitativa analyser får forskaren försöka att genom sin redovisning övertyga om att han

⁶ Mitt avhandlingsarbete har till stora delar genomförts inom ramen för projektet "Meningsskapande illustrationer? Yngre elevers möten med förklarande bilder och modeller i skolans och förskolans NO- och matematikundervisning" (Vetenskapsrådet 721-2009-5995), som under ledning av professor Lisbeth Åberg-Bengtsson drevs i samarbete mellan Högskolan i Borås, Mittuniversitetet och Högskolan Kristianstad.

eller hon gjort sitt bästa för att undvika sådan slumpmässig påverkan. Även om studier som detta arbete inte kan sägas vara möjliga att direkt återupprepa (åtminstone inte i den betydelse som kvantitativa studier kan), behöver forskaren ändå ha i åtanke att tillvägagångssättet skulle ha kunnat vara detsamma i andra grupper, vid en annan tidpunkt eller på en annan plats (Cohen, Manion & Morrison, 2011). I mitt fall har försöken att förvissa läsaren om att jag gjort mitt bästa för att upprätthålla stor noggrannhet inneburit att jag använt mig av det som har beskrivits som ”thick descriptions and high detail on required or important aspects” (Cohen, Manion & Morrison, 2011, s. 203) genom, som nämnts ovan, att göra breda och omsorgsfulla beskrivningar av datainsamling, data och de analyser som gjorts.

Hur användbara resultaten i en forskningsstudie är i vidare mening har att göra med generaliserbarhet eller som det även benämns extern validitet. Det handlar då om graden av jämförelsemöjlighet från en mindre undersökningsgrupp till en större population, det vill säga vilka möjligheter det finns att jämföra och överföra resultaten till andra aktiviteter, fall, sammanhang, situationer eller tider (Cohen, Manion & Morrison, 2011). Hammersley och Atkinson (2007) förordar försiktighet med de anspråk forskaren i detta sammanhang vill göra utifrån den undersökningsgrupp och de resultat som redovisas. Även om resultaten jag här lägger fram givetvis inte på något sätt är statistiskt säkerhetsställda, vill jag ändå argumentera för att de har en viss allmängiltighet, då aktiviteternas karaktär och hur deltagarna hanterat situationer och materiel inte torde vara helt unika. Forskning av det slag som min avhandling representerar kan, tillsammans med liknande studier, ge en bredare och alltmer klar bild av undersökningsområdet och kan leda till att exempelvis forskollärare och författare till undervisningsmateriel som känner igen de beskrivna situationerna kan dra nytta av resultaten.

7. SAMMANFATTNING AV DELSTUDIER

Det här avhandlingsprojektet för samman tre forskningsområden: förskola, naturvetenskap och illustrationer och har inriktats mot hur naturvetenskapliga begrepp och fenomen illustreras i förskoleverksamheten. Närmare bestämt analyserar och diskuterar jag i fyra delstudier några undervisningssituationer i tre olika förskolegrupper vid tillfällen då förklarande illustrationer med ett naturvetenskapligt innehåll användes. Under arbetets gång uppstod tämligen snart ett intresse för hur naturvetenskapliga begrepp och processer kan förklaras med hjälp av kroppen som sådan därför blev ett antal specifika illustrationer där den egna kroppen användes eller hänvisades till såsom särskilt intressanta. Det som står i centrum är således dessa kroppsförankrade illustrationer som sådana och det meningsskapande som jag har kunnat iaktta i samband med att barnen prat-skapade naturvetenskap i mötet med dessa.

I följande avsnitt kommer en sammanfattning av avhandlingens fyra delstudier att presenteras. Studierna är ordnade i en sekvens utifrån graden av abstraktion i de kroppsförankrade illustrationer som har varit i fokus. Dessa går från att vara tämligen abstrakta till att få en allt mer konkret karaktär. I denna gång görs i delstudie 1 endast hänvisningar till kroppen då deltagarna ska låtsas vara en vandrande vattendroppe i ett pedagogiskt tärningsspel som illustrerar vattnets kretslopp. Även i delstudie 2 då ”luft som lyftkraft” behandlas ska barnen låtsas att de är något, i detta fall en apelsin, som dock finns med rent fysiskt i aktiviteten. Kroppsförankrade illustrationer i begreppets faktiska betydelse förekommer egentligen först i delstudie 3 där barnen får springa över ett tänkt fartygsdäck och låtsas att de medverkar i ett krängningsprov. I denna och några efterföljande experiment undersöks stabilitet. Tydligaste exemplet på vilken betydelse en kroppsförankrad illustration i form av en enkel gest kan få, då barn prat-skapar naturvetenskap, återfinns i delstudie 4. Deltagarna använder där sina egna kroppar för att uppleva och illustrera begreppet avdunstning. Av de fyra artiklar som nedan sammanfattas är hittills två publicerade i peer-reviewed internationella tidskrifter (delstudie 2 och 4), en tredje är ”resubmitted” till en nordisk tidskrift (delstudie 1) och en fjärde är insänd för granskning. Artiklarna återfinns i sin helhet i avhandlingens andra del.

Delstudie I:

”Men de åker inte upp i himlen!” Förskolebarn resonerar om vattnets kretslopp illustrerat i ett tärningsspel.

Den första studien behandlar en multimodal illustration av en naturvetenskaplig process och hur ett antal förskolebarn i sitt meningsskapande hanterade denna illustration. Mer specifikt handlar det om tärningsspelet Vattenvandringen (Dahl & Hardestam, 2010)⁷ som illustrerar vattnets kretslopp och vattnet i vår miljö. I studien används spelet som ett pedagogiskt verktyg när det spelas i smågrupper av barn och mig som forskare. Deltagarna i spelet förväntas inta rollen som vattendroppar, då de vandrar längs spelslingan och får vara med om olika händelser som relaterar till vattnets kretslopp. Som vattendroppar sug exempelvis spelarna upp av grässtrån, färdas i rör eller vattendrag, vilar i en sjö, avdunstar från blad eller renas i vatten- och reningsverk.

Forskningsfrågorna inriktades mot: Hur är det som händer i vattnets kretslopp multimodalt illustrerat i spelet? Vilken mening verkar barnen skapa om vattnets kretslopp och vad som händer med vattnet i vår miljö utifrån de resurser spelet erbjuder? Intresset riktade sig således mot hur ett multimodalt illustrerat lärandemateriel föreföll bidra till eller eventuellt orsaka hinder för meningsskapande om det naturvetenskapliga innehållet. Utifrån studiens förankring i kulturhistoriska och multimodala teorier fokuserades tre slag av resurser för meningsskapande som deltagarna blev erbjudna i spelet nämligen sådana som var knutna till visuella, verbala och kroppförankrade teckenvärldar.

Resultaten visade bland annat att barnen mest var intresserade av att som deltagare spela och vinna spelet snarare än hålla fast vid sina roller som vattendroppar. Det framkom också att inte ens försöken till konkretisering genom att barnen skulle föreställa sig att de var vattendroppar (ett slags ”embodiment”) var tillräckliga för att barnen skulle komma till rätta med de mest abstrakta delarna av kretsloppet. De resurser som de verbala, visuella och kroppsförankrade teckenvärldarna i illustrationen i övrigt erbjöd barnen, ledde dock till funderingar och slutsatser som visar att dessa vid många tillfällen skapade adekvat mening om enskilda företeelser hos vattnet i vår miljö även om de hade problem med kretsloppet i sin helhet. Ytterligare ett resultat var att barnens tidigare vardagserfarenheter hade stor betydelse för meningsskapandet och att de visuella resurserna tycktes vara dem som barnen tydligast tog fasta

⁷ Alvina Förlag.

SAMMANFATTNING AV DELSTUDIER

på. De verbala inslagen var informativa, men hänvisade oftast till mer icke-observerbara fenomen (som avdunstning), vilket naturligtvis också var de fenomen som inte enkelt hade kunnat illustreras med bilder i spelet. Eftersom spelslingan inte följer den väg en och samma vattendroppe (eller snarare vattenmolekyl) skulle kunna ta, fick barnen genom illustrationen inte heller särskilt stor hjälp med att få en sammanhängande bild av det cirkulära skeendet. För flera barn föreföll det även som att vattnets kretslopp ”tog slut” när de fullbordat spelslingan och nått mål (dvs. ”havet” i spelet).

Med utgångspunkt i Nikolajeva och Scott (2000) refereras till såväl den symmetriska interaktionen, när deltagarna ska förstå sig att de är en vattendroppe som rör sig i spelet, som den förstärkande informationen som texten bidrar med. Utifrån resultatet hävdas att med den utformning som spelet har, var detta dock inte tillräckligt för att barnen utifrån sina vardagsföreställningar skulle komma till rätta med exempelvis fasövergångarna. Istället hade det i enlighet med Vygotskijs teorier (t.ex. Vygotsky, 1978, 1999) krävts en mera aktivt stöttande lärarinsats för att knyta ihop de vardagliga och vetenskapliga begreppen.

Således konstateras att det för att underlätta barns meningsskapande om fenomen som de förekommer i studien ofta torde krävas närvaro av en uppmärksam och stöttande lärare som förmår guida barnen i kontexter där mångfacetterad multimodal information ges. Vidare diskuteras hur ett naturvetenskapligt innehåll i linje med förskolans uppdrag kan utgå från barnens erfarenheter, frågor och intressen så att de får stöttning i att börja knyta vardagliga begrepp till vetenskapliga. Exempelvis skulle man med avseende på begreppet avdunstning då kunna utgå från vattenånga, som barn i regel har erfarenheter av från sin vardag, för att utveckla förståelse av molnbildning och vattnets kretslopp.

Delstudie II:

"Let's pretend this [orange] is you!" Preschool children making meaning of a multimodal illustration offered at a Swedish Science Center. Publicerad i *Studia Paedagogica*, 20(4), 139-153, 2015.

Huvudsakligt intresse för denna studie var hur teckenvärldar kombineras i illustrationsmateriel i förskolans naturvetenskapsundervisning och det meningsskapande som då blir möjligt. Närmare bestämt undersöktes en undervis-

ningsituation där guider vid ett naturvetenskapligt center använde sig av en egendesignad multimodal illustration för att belysa begreppet ”luft som lyftkraft” för en grupp 4- och 5-åringar”. Barnen fick föreställa sig att de var en apelsin och fick se ett experiment där en apelsin med skal (som jämfördes med en flytväst) visade sig flyta i vatten medan den sjönk utan sitt skal. Vidare undersöktes hur barnen hanterade denna illustration och vilken slags mening de tycktes skapa. Intresset riktades således både mot illustrationen i sig och mot barnens meningsskapande.

Analysen tog sin utgångspunkt i multimodala perspektiv och mer specifikt i Engebretsens (2012) ansats för att undersöka balansen mellan samstämmighet (eng: cohesion) och spänning (eng: tension) mellan teckenvärldar (eng: modes) i multimodala sammanhang. Resultaten presenterades utifrån Engebretsens föreslagna analytiska dimensioner, nämligen den *materiella* (som rör sinnesintryck och vilka teckenvärldar som används och samspelet dem emellan då en helhetsbild av innehållet ska föras fram), den *semantiska* (som rör själva tolkningen och meningsskapandet om det presenterade, både det sagda och det underförstådda) och den *performativa* (som rör presentationen och vad i denna som exempelvis lyfts fram för att föra fram ett särskilt budskap). Dessa tre dimensioner tillät således en analys av hur illustrationen var sammansatt, hur den presenterades och vad den ytterst var tänkt att illustrera. Engebretsen hävdar att de kombinerade teckenvärldarna behöver vara samstämmiga på så sätt att de ”berättar samma sak”. Samtidigt behövs ett visst mått av spänning för att utmana ”läsaren”. Resultaten visade att det fanns en hög grad av spänning mellan de teckenvärldar som kombinerats i den aktuella illustrationen. Exempelvis tycktes det visuella, spektakulära experimentet, där en utklädd sjöjungfru snabbskalade en apelsin, överskugga den verbala informationen, vilket utgör ett tydligt exempel på vilken betydelsefull roll en enda teckenvärld, i detta fall den visuella, kan spela i en meningsskapande process exempelvis när det handlar om att rikta uppmärksamhet mot (eller från) ett planerat fokus (Engebretsen, 2012). Således kom valet av teckenvärldar att styra barnens val av meningsbärande inslag och därmed deras möjligheter att få en helhetsbild av det presenterade innehållet ”luft som lyftkraft”. Stor spänning uppmärksammades också inom modes till exempel då barnen inom den verbala teckenvärlden förväntades förstå övergångar (t.ex. mellan det som sker ”på låtsas” till den undervisning som pågår eller mellan vardagliga händelser hemma och naturvetenskapliga fakta). Det räknades också med att de kunde skifta mellan olika roller som att låtsas vara en apelsin och att vara sig själv.

Sammantaget kan sägas att även om Engebretsen å sin sida hävdar att inte enbart multimodal samstämmighet utan även multimodal spänning är nödvändig för att ett fruktbart lärande ska äga rum, visade resultaten i denna studie att för så här unga barn kan en icke förklarad spänning istället bli ett hinder för meningsskapandet. En slutsats i studien är att noggrannhet bör iakttas inte enbart när det gäller det illustrerade innehållet utan även med avseende på det sätt teckenvärldar kombineras och hur illustrationsmateriel presenteras. Lämpligheten kan således diskuteras av att utöka ett redan komplext innehåll med sensationella inslag av ett slag som ytterligare ökar svårigheten att tolka informationen.

Delstudie III

”And the Boat Started to Roll Like This”: Preschool Children Struggling With Embodied and Hands-on Illustrations of Stability.

Studie 3 berör liksom övriga tre artiklar forskningsområden som alla är sparsamt förekommande nämligen multimodala illustrationer av naturvetenskapliga begrepp, tidig naturvetenskapsundervisning och förskolebarns möte med begreppet stabilitet. Illustrationer i förskolesammanhang är frekvent förekommande och en allmän uppfattning tycks vara att exempelvis en bild eller modell är lättförståelig och självklar (Pintó, 2002). Forskning har dock visat att illustrationer inte alla kan förväntas vara varken universella eller transparenta.

I artikeln presenteras en studie av en förskolegrupps besök på ett naturvetenskapscenter där den deltog i aktiviteter som relaterade till regalskeppet Vasas förlisning och ett fartygs flytförmåga. Studien kom att fokusera på hur begreppet stabilitet illustrerades och hur barnen hanterade illustrationerna. Även en uppföljningsaktivitet, när barnen tillbaka på sin förskola skulle bygga ”egna stabila båtar” ingick i studien. Forskningsfrågorna rörde: hur olika element som användes i de multimodala illustrationerna relaterar till begreppet stabilitet, till Vasa, till temat och till varandra; samt hur multimodala illustrationer tycktes medverka i och till barnens förklaringar och meningsskapande. En av de multimodala illustrationer som barnen mötte vid besöket blev under studiens gång särskilt intressant och kom att till stor del fokuseras på i analysen. Den handlade om hur båtbyggare historiskt sett har testat stabilitet på ett skepp. Guiden berättade om sådana ”krängningsprov” då besättningen sprang över däck för att si-

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

mulera kraftig sjögång. Barnen blev inbjudna att låtsas att de befann sig på Vasas däck och att delta i en illustration av ett sådant stabilitetstest genom att springa fram och tillbaka över golvet. I samband med detta påminde även guiderna om vikten av ett allmänt båtvetet som att sitta still när man färdas i en båt.

Analysen tog även i denna studie avstamp i kulturhistoriska och multimodala perspektiv och Engebretsens (2012) ansats för att studera multimodal komplexitet, där balansen i multimodal kommunikation kan undersökas utifrån samstämmighet eller spänning mellan de teckenvärldar som används. Engebretsen hävdar att både samstämmighet och spänning är nödvändiga men att sammanhang och presentation (exempelvis i en illustration) i sig avgör hur balansen mellan dessa bör se ut, så att ”gapen” dem emellan inte blir alltför vida.

Resultaten visade bland annat att kombinationen av det som förklarades verbalt och förklaringar med hjälp av kroppen i de illustrationer som erbjöds inte skapade den samstämmighet som är nödvändig när modes kombineras. Barnen lämnades till stor del att utan tillräcklig handledning skapa mening och dra slutsatser på egen hand. Detta utgjorde uppenbarligen ett alltför stort gap för dem att överbrygga. I den uppföljande aktiviteten visade det sig nämligen i barnens dialoger att den mening som de verkade ha skapat av illustrationen av krängningsprovet var att det var detta *i sig* som var orsaken till att Vasa kantrade och sjönk. Detta visade sig i formuleringar som ”dom satt inte still i båten”. Avståndet mellan den kroppsförankrade (”springandet på däck”) och den verbala teckenvärlden (information om vad som historisk sett skedde på Vasa samt diskussionen om ett allmänt båtvetet) tycktes ha utgjort ett alltför stort gap för barnen att överbrygga. Uppenbarligen var deras kroppsliga handling det som överskuggade övrig information om Vasas förlisning.

Diskussionen handlar om att utbildare behöver bli påmind om att erbjuda barn tydlig guidning i hur olika delarna i en multimodal illustration hänger samman så att gap mellan teckenvärldar kan överbryggas. Detta bör uppmärksammas även om illustrationen i sig tycks vara transparent och utgå ifrån barnens egna (kroppsliga) medverkan.

Delstudie IV

”It vapors up like this”: Children making sense of embodied illustrations of evaporation at a Swedish School. *Publicerad i The International Journal of Early Childhood Environmental Education, 5(1), 2017.*

I studien undersöks illustrationer där deltagarna i samband med ett pågående miljötema på en förskola använder sina egna kroppar för att illustrera (eng: embodied illustrations) begreppet avdunstning. I studien presenterades detta begrepp för tre förskolebarn av deras lärare. Först fick barnen i ett antal experiment (t.ex. att spraya vatten på en spegel och observera hur det ”försvinner”) rika tillfällen att upptäcka avdunstning med hjälp av olika teckenvärldar och kunde i sitt meningsskapande använda dem de fann mest lämpliga. Först efter det att barnen på detta sätt fått fysiskt känna och uppleva med sina egna kroppar introduceras benämningen avdunstning av läraren. I samband med det använder läraren en uppåtgående rörelse med händerna för att illustrera ”hur vatten stiger uppåt”. Avdunstning och näraliggande fenomen illustrerades även i flera andra konkreta experiment där barnen kroppsligen fick uppleva begreppet.

Forskningsfrågorna handlade om hur läraren använde kroppen som illustration för att förklara avdunstning och om hur barnen hanterade illustrationerna och de teckenvärldar som ingick och blev viktiga för deras meningsskapande. Utifrån multimodala perspektiv som utgjorde grund för analysen ges både verbala och icke-verbala resurser betydelse i och för kommunikation, exempelvis i form av tal, gest, ljud, rörelser, text och bild. Det innebär dock inte att alla teckenvärldar är lika viktiga för alla deltagare i en och samma situation, utan att varje deltagare väljer det som de själva finner användbart för sitt meningsskapande. Avstamp för studien togs även i kulturhistoriska perspektiv som bland annat betonar att tolkningen av en illustration hör hemma i ett specifikt sammanhang. Särskilt betydelsefull framstod Vygotskijs (1987) teori om de vardagliga och vetenskapliga begreppens dialektiska relation, där han betonar betydelsen av att inte ensidigt fokusera på antingen det spontana och vardagliga eller det abstrakt vetenskapliga. Då barn ska forma begrepp behövs tvärt om båda nivåerna och därtill någon som kan stötta barnen då dessa nivåer ska knytas till varandra.

Analysen visade bland annat att den gest som läraren använde för att illustrera begreppet avdunstning senare återanvändes av samtliga tre barn då de berättade om företeelsen. I de flesta fallen skedde detta utan att de samtidigt försökte använda begreppet verbalt. Ett intressant resultat var således att barnen

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

använde sina kroppar då de själva illustrerade avdunstning både som ett sätt att skapa mening runt begreppet och som ett sätt att kommunicera den mening de skapat. Den konkreta, lättsamma och vardagsanknutna aktiviteten var planerad utifrån de deltagande barnens tidigare erfarenheter och spontana frågor i ett temaarbete. Lärarens tydliga vägledning mellan erfarenheterna och det vetenskapliga gav barnen möjlighet att prat-skapa vetenskap, eller som Lemke (1990, s. 9) benämner som ”talking science”, om innehållet. Detta utan att vara hänvisade till en särskild vokabulär. Studien belyser den roll som en enkel gest som denna kroppsförankrade illustration kan få i sammanhang där naturvetenskapliga begrepp introduceras för förskolebarn.

8. DISKUSSION

Denna avhandling handlar om multimodala illustrationer i förskolans naturvetenskapsundervisning. Då jag tog mig an mitt undersökningsobjekt ville jag föra samman tre forskningsområden som tidigare inte kombinerats, nämligen förskola, naturvetenskap och illustrationer. Sammanförandet av dessa tre områden kan ses som en betydande del av avhandlingens kunskapsbidrag.

Mitt huvudsakliga intresse kom tämligen snart att riktats mot hur naturvetenskapliga begrepp och processer kan förklaras med hjälp av kroppen som sådan. Detta kan exempelvis ske genom gester eller med hänvisningar till den egna kroppen då barnen till exempel uppmanas att inta en roll för att komma närmare fenomenet ifråga. Det handlar med andra ord till stor del om gester som en del i meningsskapande. Utöver detta grundintresse vill jag här i den avslutande diskussionen lyfta fram andra delar av mina resultat som vidgar kunskapen inom forskningsfälten naturvetenskap, förskola och illustrationer i kombination.

Mina två övergripande forskningsfrågor gällde dels illustrationerna i sig dvs. hur teckenvärldar kombineras där hänvisningar till den egna kroppen eller kroppen som sådan används i förskolans undervisning för att illustrera och förklara naturvetenskapliga begrepp och fenomen; dels hur några förskolebarns meningsskapande kunde se ut dvs. hur de utifrån olika teckenvärldar hanterade, undersökte, samtalande och prat-skapade naturvetenskap i mötet med ett multimodalt illustrerat naturvetenskapligt innehåll.

Nedan kommer jag inleda med att sammanfatta hur de fyra delstudierna kan sägas svara på de två frågorna.

Teckenvärldar och multimodala illustrationer

Den första forskningsfrågan handlade om hur teckenvärldar kombineras när hänvisningar till den egna kroppen eller kroppen som sådan används för att illustrera naturvetenskapliga fenomen och begrepp i förskolans undervisning. Redan i mitt sätt att organisera avhandlingens artiklar i en ordning från ett till fyra, där illustrationerna med hjälp av kroppen går från att vara tämligen abstrakta i artikel 1, till att sedan få en alltmer konkret karaktär, kan ett första utfall av analysen skönjas.

Med utgångspunkt i mina resultat kan jag konstatera att i samtliga illustrationer som ingick i studien kombinerades flera teckenvärldar såsom visuella, verbala, känselrelaterade och kroppsförankrade. De kan då förväntas ha samverkat för att ge barnen en samstämmig version av innehållet i fråga. Andra forskare har framhållit att just sådan samstämmighet mellan inslag i multimodal materiel är av stor betydelse och speciellt viktig i informativa texter av olika slag (se t.ex. Engebretsen, 2012). Nikolajeva och Scott (2000) beskriver detta som symmetrisk interaktion. Delstudie 1, där ett tärningsspel användes för att illustrera vattnets kretslopp, gav många exempel på när samspelet mellan text och bild fungerade väl och förstärkte informationen. I denna studie fanns dock även exempel på svårigheter som kan uppstå när ett sådant samspel saknades. Särskilt tydligt blev behovet av kompletterande förklaringar i fall då avdunstning behandlades och texten beskrev skeenden som inte kunde utläsas i bilden. Även om avdunstnings- och kondenseringsprocesser torde vara tämligen svåra att tydligt illustrera i bild, var avsaknaden av en sådan samstämmighet här speciellt problematisk då det är väl omvittnat i forskningslitteraturen att fasövergångar är svåra för barn att reda ut (t.ex. Fragkiadaki & Ravanis, 2015; Henriques, 2002; Sträng & Åberg-Bengtsson, 2010). Vatten såsom vätska har däremot barn ofta enligt tidigare forskning lättare att förstå (Henriques, 2002), vilket det faktum att barnen uppmärksammade att det droppade från kläder på ett klädstreck snarare än att vatten också avdunstade från kläderna kan tyda på.

Med stöd av mina resultat vill jag även framhålla att det inte kan tas för givet att barn lägger märke till alla delar i en illustration och på så sätt skaffar sig behövlig information. I samtliga delstudier tycktes den visuella teckenvärlden vara den mest framträdande. I Delstudie 1 framkom att barnen hade god hjälp av de visuella bilderna på spelplanen i kombination med tidigare erfarenheter för att skapa mening om vattnets kretslopp och vattnet i vår värld. I andra fall fungerade dock inte alltid den visuella informationen på det stöttande sätt som det var tänkt. I Delstudie 2 förefaller exempelvis de visuella inslagen med en utklädd sjöjungfru som snabbskalade en apelsin till och med ha hindrat barnens meningsskapande av ”luft som lyftkraft” eftersom det dramatiska i denna del av illustrationen tydligen drog alltför stor uppmärksamhet från det som verbalt berättades. Utifrån Engebretsens (2012) materiella dimension hade både den verbala och den visuella teckenvärlden viktiga informationsbärande funktioner då de på olika sätt skulle ha kunnat ge en samverkande beskrivning av hur en flytväst fungerar eller, med Nikolajeva och Scotts (2000) ord, en symmetrisk interaktion. Den obalans som ändå skapades mellan dessa båda teckenvärldar

DISKUSSION

uppstod då de verbala faktabaserade inslagen inte i tillräckligt hög grad kunde samspela med de mer fascinerande visuella elementen i förklaringen. Det som hände barnen i studien utgör ett tydligt exempel på vilken betydelsefull roll en enda teckenvärld, i detta fall den visuella, kan spela i en meningsskapande process exempelvis när det handlar om att rikta uppmärksamhet mot (eller från) ett planerat fokus (Engebretsen, 2012). Teckenvärldarnas meningsbärande roll handlar inte enbart om vad som illustrerar något annat, i det här fallet att apelsinskalet föreställde en flytväst, utan om vad själva användandet och presentationen av en sådan illustration kan komma att betyda för meningsskapandet i den situation där den ingår. Det visade sig denna gång till och med vara till hinder för möjligheten för barnen att ta del av själva idén om luft som lyftkraft. Lämpligheten kan således diskuteras av att utöka ett redan komplext innehåll med sensationella inslag av ett slag som ytterligare ökar svårigheten att tolka informationen. Olika texter och illustrativa förklaringar kräver olika grad av samstämmighet där informativa texter och förklaringar i undervisningssammanhang, enligt Engebretsen, behöver en hög grad av samstämmighet för att vara begripliga och fylla sitt syfte.

Som jag ser det återfinns ett gemensamt grepp, som sannolikt använts för att engagera barnen i de tre första delstudierna. I samtliga dessa deltog barnen i större eller mindre utsträckning i ett kroppsförankrat illustrerande genom att de skulle låtsas vara något annat eller någon annan än sig själva; en vattendroppe, en apelsin eller en besättningsman på regalskeppet Vasa. Med tanke på att Engebretsen (2012) framhåller att, utöver samstämmighet, är viss mått av spänning önskvärd i lärandesammanhang för att åstadkomma inte bara begriplighet utan även engagemang, så kan givetvis en design som den i dessa studerade illustrationer vid ett första påseende antas vara enbart av godo. Meningsskapandet blev dock i dessa fall avhängigt barnens förmåga att fantisera och leva sig in i sin roll samtidigt som de förväntades skapa mening av ett naturvetenskapligt innehåll. Jag har redan ovan konstaterat, när det gällde illustrationen av luft som lyftkraft, att ett redan komplext innehåll även i delstudierna 1 och 3 hade utökats. I undervisningssituationernas uppläggning fanns, en kanske implicit, förväntan att deltagarna på egen hand förmådde att hantera oförklarade övergångar mellan teckenvärldar eller element inom en och samma teckenvärld. Detta medförde med tanke på den balans mellan samstämmighet och spänning som Engebretsen förordar uppstod alltför stora gap som barnen utan direkt hjälp från någon vuxen förväntades överbrygga i pendlingen mellan exempelvis fantasi och verklighet; mellan ”jag” i rollen som vattendroppe och ”jag” som

ett kunskapande barn i delstudie 1. Detta gäller i än större utsträckning för delstudie 3. Här blev den kroppsförankrade delen av illustrationen, att springa fram och åter över vad som skulle föreställa Vasas däck, alltför framträdande och gapet till att förstå den instabilitet som var orsak till att skeppet sjönk blev alltför stort. Barnen nådde i sitt meningsskapande över huvud taget inte ens i närheten av den tolkning som illustrationen var tänkt att visa.

Den fjärde studien skiljer sig från de tre övriga med avseende på hur kropps-förankrade illustrationer introducerades och användes. Här utgick läraren från barnens kroppar såsom deras egna att fysiskt känna och uppleva med och barnen behövde inte använda sig av sin fantasi för att ta sig an lärande-innehållet. Resultatet från studien visade sig att barnen med hjälp av de erbjudna kropps-förankrade illustrationerna och lärarens överbyggande förklaringar kunde skapa relevant naturvetenskaplig mening om avdunstning och själva kommunicera sin förståelse genom förklarande gester när en adekvat vokabulär saknades.

Naturvetenskapliga begrepp är som Wells (2008) konstaterar abstrakta till sin natur och kan därför vara svåra att illustrera på ett sätt som passar små barn. Kirkeby Hansen (2012) har exempelvis framhållit att begreppen avdunstning och kondensation, som förekom i två av studierna, innehåller processer som inte är helt enkla varken att för barn att förstå (se t.ex. Bar, 1989; Fragkiadaki & Ravanis, 2015; Henriques, 2002; Sträng och Åberg-Bengtsson, 2010) eller för läromedelskonstruktörer att visa i ett endimensionellt materiel. Detta framkom också i delstudie 1, där barnen spelade ett tärningsspel om vattnets kretslopp. Här illustrerades exempelvis avdunstning inte särskilt tydligt varken i de kropps-förankrade, verbala eller visuella teckenvärldarna, något som naturligtvis gav barnen svårigheter att handskas med inte bara begreppet som sådant, utan även avdunstning som en avgörande del i den cirkulära företeelsen. Ingen av dessa tre teckenvärldar kunde således varken självständigt eller gemensamt ge barnen tillräcklig stöttning att hantera informationen för att de på egen hand skulle kunna komma till rätta med exempelvis fasövergångarna. Däremot kan en enkel gest ibland räcka för att stötta barnens meningsskapande, vilket som tidigare nämnts visades i delstudie 4 där avdunstning stod i fokus. En gest där en arm sträcks upp för att illustrera hur vatten stiger uppåt, blev det som barnen tog fasta på både i sitt meningsskapande och i kommunikationen om denna.

Sammanfattningsvis kan jag således konstatera att vikten av en genomtänkt design, som tar hänsyn till samstämmighet mellan teckenvärldar och element inom sådana, inte nog kan betonas när illustrationer av naturvetenskapliga begrepp används i förskolans undervisning. Speciellt när små barn engageras i

lättisamma och roande aktiviteter och samtidigt förväntas skapa avsedd mening av ett ibland komplext ämnesinnehåll mer eller mindre på egen hand torde stor noggrannhet krävas i detta avseende. Spänningar som används medvetet mellan teckenvärldar och element är enligt Engebretsen (2012) önskvärda för att inte säga nödvändiga för att åstadkomma engagemang och intresse. De gap som sådana planerade spänningar ger upphov till och de fördelar de kan medföra i ett meningsskapande sammanhang, kan på intet sätt jämföras med de gap som blev synliga i vissa illustrationer i mina delstudier; gap som visade sig alltför stora för barnen att överbrygga, som föreföll ha uppstått oplanerat och i flera fall ha gått de guidande vuxna helt obemärkta förbi.

Även om förklarande gester ibland visade sig vara till stor hjälp vid barnens meningsskapande, kan det inte tas för givet att kroppsförankrade teckenvärldar kan ses som något som alltid underlättar eller som har givna tolkningar. Detta ligger i linje med vad andra forskare tidigare fastslagit i relation till bilder och modeller, nämligen att sådana inte kan ses som varken transparenta eller universella utan behöver tolkas utifrån ett sammanhang (t.ex. Jewitt, 2006; Kress & van Leeuwen, 2001; Selander & Kress, 2010; Pintó & Ametller, 2002). Sålunda kan mina resultat bidra med att inkludera även kroppsförankrade illustrationer i dessa konstateranden.

Medan jag ovan i huvudsak berört den första övergripande forskningsfrågan som fokuserade på illustrationerna som sådana, går jag nu över till att diskutera vad som har framkommit om hur barnens meningsskapande när de hanterade, undersökte och samtalade utifrån olika teckenvärldar och prat-skapade naturvetenskap i mötet med illustrationer och multimodalt illustrerat naturvetenskapligt innehåll.

Barns meningsskapande och multimodala naturvetenskapliga illustrationer

På grund av de naturvetenskapliga begreppens abstrakta karaktär (Wells, 2008) behöver barnen, vilket framhållits av ett flertal teoretiker och forskare (t.ex. Fleer & Pramling, 2014; Larsson, 2016; Wallerstedt, Pramling & Pramling-Samuelsson, 2011; Vygotskij, 1987), lärare som aktivt hjälper dem att koppla dessa abstraktioner till det mer konkreta och vardagliga (se även t.ex. Shepardson, 1999; von Zeipel, 2015). Meningsskapande kring naturvetenskapliga fenomen och processer som ingått i mina studier har förvisso varit utma-

nande och jag har i linje med tidigare forskning kunnat konstatera att barnen inte kan lämnas att enbart hantera dessa med hjälp av sina vardagsföreställningar. Nedan kommer jag att i två underavsnitt diskutera hur betydelsen av samtalet med vuxna och tillgången till illustrationer där teckenvärldar kombineraras.

Prat-skapa naturvetenskap i ett pågående samtal med vuxna

Utifrån mitt intresse för hur deltagarna i en undervisningssituation använder kroppen för att illustrera naturvetenskapliga begrepp och hur barnen i mina studier skapade mening och kommunicerade sin förståelse, finns i mina resultat intressanta iakttagelser av de förklarande gesternas funktion och betydelse. Med denna utgångspunkt finns det anledning att återvända till Lemke (1990) för att knyta an till hans syn på hur barn skapar mening och kommunicerar den mening de har skapat av ett begrepp. Med uttrycket ”talking science” (s. 21) beskriver han hur barn kan beredas möjlighet att ”göra” naturvetenskap genom att själva få undersöka och oberoende av om de använder rätt terminologi eller ej få uttrycka vad de upplever och upptäcker (se även t.ex Siraj-Blatchford, 2001). Det bör påpekas att i Lemkes studie är deltagarna äldre skolelever och till och med gymnasieungdomar. Hans uppmaning om en större acceptans för varierade kommunikations- och undersökningssätt kan dock sägas bli än viktigare i relation till den åldersgrupp som ingår i min avhandlingsstudie, då förskolebarn kan förmodas ha färre tillfällen att både erfarenhets- och språkmässigt, fått möta fenomen och begrepp. Det handlar naturligtvis då inte om att helt ta avstånd från de vetenskapliga begreppens korrekta benämningar eller deras bidrag och givna plats i ett meningsskapande. Istället vill jag i Lemkes anda argumentera för att det rör sig om att öppna upp och inkludera barn i den ständigt pågående vetenskapliga dialogen för att ge dem vidare möjligheter till naturvetenskapliga upptäckter och göranden *utan* att de blir avkrävda helt korrekta svar eller vedertaget språkbruk. Därmed bereds mark för att olika kommunikationsformer erkänns även inom naturvetenskapsundervisningen, vilket även ligger i linje med en ny skrivning i den kommande läroplanen för förskolan (Skolverket, 2018). Här förordas att varje barn ska ges förutsättningar att utveckla sin ”förmåga att utforska, beskriva *med olika uttrycksformer*, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik” (Skolverket, 2018, s. 10, min kursivering). Det har även varit utgångspunkt i detta avhandlingsarbete. Jag har

DISKUSSION

med stöd av mina resultat kommit att använda mig av termen prat-skapa som en översättning av Lemkes uttryck ”talking science”. Begreppet, som i sin engelska ”ing-form” signalerar ”ett pågående”, indikerar både ett talande och ett skapande. I mina analyser har jag gjort tolkningen att detta skapande bör ses i förhållande till både ett handgripligt utforskande och till ett ”görande” av begrepp i en pågående lärandeprocess. Jag vill därmed argumentera för skapandet och talandet eller som jag här vill kallade ”pratandet” som lika viktiga i barns naturvetenskapliga meningsskapande. De behöver få agera och kommunicera utifrån eget språk och egna idéer även i situationer där ett särskilt naturvetenskapligt innehåll behandlas.

Även om alla fyra delstudier har innehållit inslag där barnen ofta på egen hand spontant tagit sig an naturvetenskapliga fenomen med hjälp av de illustrationer som stått dem till buds har mitt fokus varit riktat mot de situationer där barnen i undervisningssituationer inkluderas i ett på förhand planerat naturvetenskapligt samtal designade av vuxna för att fokusera ett särskilt innehåll. Istället för att i sådana samtal låta barnen prat-skapa naturvetenskap med stöd från läraren förväntades barnen i flera fall själva utifrån vad som pågick dra slutsatser om det fenomen eller begrepp som behandlas. Ofta visade det sig då som framgått ovan att obalansen mellan spänning och samstämmighet i de presenterade illustrationerna gav upphov till gap som var alltför stora för att barnen själva skulle reda ut vad som avsågs. Lärarens viktiga funktion i prat-skapandet och att stora problem uppstod för barnen då lärarstödet uteblev blev således uppenbar i mina resultat. Utifrån i mina egna och andra forskares resultat vill jag hävda att barn som lämnas utan hjälp med att reda ut de samband eller teoretiska begrepp som illustrationerna är tänkta att visa, inte kan förmodas själva förmå att skapa den mening som avsågs med den aktuella undervisningssituationen (se tex. Fensham, 2014; Fleer & Pramling, 2014; Larsson, 2016; Wallerstedt, Pramling & Pramling-Samuelsson, 2011).

I vilken utsträckning har då barnen i mina studier fått tillfälle till att prat-skapa naturvetenskap? Valet av teckenvärldar och hur de kombinerades för att illustrera de naturvetenskapliga fenomenen framstod som avgörande för sådana möjligheter. I delstudie 1 var det exempelvis svårt för barnen att själva nå fram till att prat-skapa naturvetenskap. Även om den visuella teckenvärlden i tävningsspelet lockade till samtal och illustrationen av vattnets olika vägar i vår natur i sig kunde ”läsas” utan att följa någon spelordning, kom ändå det faktum att det var spel med start och mål att till stor del dominera samtalet och det var svårt att ge den verbala informationen tillräckligt utrymme. Det fanns med and-

ra ord en inbyggd och förbestämd ordning för barnens meningsskapande vilket även påminner om den strikta undervisningsordning som följdes i delstudierna 2 och 3. Givet ett sådant upplägg fanns mycket få tillfällen att ta tillvara spontana upptäckter, frågor och infall från barnen, något som ett flertal forskare i min litteraturgenomgång betonat som högst betydelsefullt för att stötta barns naturvetenskapliga meningsskapande (t.ex. Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003; Fensham, 2014; Fleer, 2009; Fleer och Pramling; 2014; Klar och Öhman, 2014; Larsson, 2016; Sheridan, Pramling Samuelsson och Johansson, 2009; Siraj-Blatchford, 2001; Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford, 2002; Thulin, 2006).

Multimodala forskare har även betonat vikten av att barn bereds att upptäcka begrepp utifrån olika teckenvärldar. På så sätt kan de få möjlighet att dela, jämföra, välja mellan och använda de teckenvärldar de finner mest passande för att göra begrepp meningsfulla och användbara för dem själva (se t.ex. Kress, 2010; Mortimer & Scott, 2003; Roth, 2001; Wells, 2008). Det tydligaste exemplet på att barnen på ett konstruktivt sätt prat-skapade naturvetenskap tillsammans med en vuxen återfanns i mitt avhandlingsarbete i delstudie 4. Aktiviteterna i den studien utgick och planerades utifrån de deltagande barnens tidigare erfarenheter och spontana frågor i ett temaarbete. I ett antal experiment fick barnen rika tillfällen att upptäcka begreppet avdunstning med hjälp av olika teckenvärldar och kunde i sitt meningsskapande använda dem de fann mest lämpliga. På så sätt blev de inte bundna till att leverera ett speciellt resultat, utan kunde istället i Lemkes (1990) anda prat-skapa på sina villkor (jfr. Roth, 2001). I detta fall visade sig en kroppsförankrad illustration vara ett synnerligen användbart redskap både i barnen meningsskapande och i deras sätt att uttrycka sig om begreppet.

När teckenvärldar kombineras

I multimodala sammanhang har samstämmigheten mellan teckenvärldar undersökts och då ofta med fokus på hur olika kombinationer av, till exempel text, bild, eller färg används för att skapa mening (se t.ex. Jewitt, 2006; Kress, 2003; Selander & Kress, 2010), eller hur dess motsats spänning bidrar till att engagera en läsare (Engebretsen, 2012). Med stöd i mina resultat har jag, vilket även framgått ovan, dragit slutsatsen att noggranna överväganden måste föregå att teckenvärldar kombineras i naturvetenskapliga illustrationer som presenteras och används i förskoleverksamhet. Genomgående har jag i mina studier obser-

DISKUSSION

verat att vuxna (lärare, guider eller konstruktörer av utbildningsmateriel) ofta illustrerade ett fenomen med hjälp av kombinationer av teckenvärldar och hur barnen i likhet med vad som beskrivits av Jewitt (2006, 2003) och Selander och Kress (2010) ”orkestrerade” dessa, det vill säga valde och lyfte fram de inslag som de själva fann lämpligast för sitt meningsskapande. Barnen föreföll emellertid inte alltid göra dessa val mot bakgrund av vad som var tänkt att stötta deras lärande utan istället efter vad som fängade intresset för stunden. Även om det verbala genomgående i samtliga delstudier varit en betydande informationsbärare, har det stått klart att det talade språket ofta inte haft den största betydelsen. I samtliga delstudier har främst de visuella teckenvärldarna haft framträdande roller i barnens meningsskapande. Det kan jämföras med vad flera andra forskare har konstaterat. Så påpekar till exempel Jewitt (2006, 2014), Kress (2003, 2014) och Kress och van Leeuwen (2001) att det verbala visserligen har en betydande roll när mening ska skapas men inte alltid den viktigaste.

I delstudie 1, där barnen deltog i ett tärningsspel, fick det bildmässiga av naturliga skäl stor betydelse eftersom spelet gick ut på att röra sig över en visuell spelplan. Även om det i spelet ingick en mängd verbala förklaringar om vattnets väg, refererade barnen med något enstaka undantag över huvud taget inte till dessa eller föreföll ha använt dem i sitt meningsskapande. Barnen pratade däremot livligt om vad som hände i själva spelsituationen, vilket påminner om de resultat som framkom i Nilsens (2018) studie, som visade att förskolebarn istället för att ta till sig det ämnesinnehåll som de digitala apparna presenterade, istället lär sig att ”spela apparna” (jfr. Linderöth, 2004). Det finns således samstämmig forskning som visar att barn och vuxna får svårt att mötas då de har olika förväntningar på om ett spel används som ett pedagogiskt redskap eller ett nöjespel. Barnen tenderar att då välja bort de verbala teckenvärldarna till förmån för de visuella och mer lättillgängliga delarna. Detta blir speciellt problematiskt om illustrationen i sin helhet bygger på vad Nikolajeva och Scott (2000) kallar förstärkande interaktion dvs. att informationen i texten inte går att utläsa enbart med hjälp av bilderna eller vice versa. Texten var i min studie av barnens meningsskapande om vattnet kretslopp en viktig informationsbärare men även den visuella teckenvärlden behövdes för att ge hela bilden.

Ytterligare ett exempel på hur kombinationen av teckenvärldar kom att styra barnens val av meningsbärande inslag och därmed deras möjligheter att få en helhetsbild av det presenterade gavs i delstudie 2 där det visuella visade sig överskugga det tänka lärandeinnehåll. Det tydligaste belägget för risken av sådana fallgropar återfanns emellertid i delstudie 3 där en kroppsförankrad

illustration av ett krängningsprov, som barnen deltog i, och deras egna erfarenheter av vikten att sitta still i en mindre båt som även refererades till, kom att helt styra deras tolkning av varför Vasa sjönk. Eftersom det brast i en tydlig guidning mellan det konkreta görandet och det naturvetenskapliga begreppet stabilitet, lämnades barnen att själva avgöra hur de skulle använda de erbjudna teckenvärldarna. Resultaten pekade tydligt mot att barnen i studien trodde att Vasa sjönk därför att besättningen sprang på hennes däck. Det är inte svårt att inse hur sensationsväckande eller underhållande komponenter kan bli alltför framträdande när barn skapar mening utifrån en multimodal illustration och därför misstar sig om det som visas.

Jewitt (2003) har undersökt övergångar mellan teckenvärldar. Hon har bland annat visat hur högstadielärover fick stora problem hantera sådana växlingar, när de förväntades redovisa vad de lärt i multimodala undervisningssituationer i en unimodal, skriftlig redovisningskontext. Mina egna resultat visar tydligt de problem som kan uppstå när det råder engebretsensk obalans mellan samstämmighet och spänning (Engebreetsen, 2012), då teckenvärldar som förutsätts samspela för att föra fram ett och samma budskap inte når ända fram i det avseendet.

Särskilt problematiskt blev det för barnen att skapa mening när de förväntades överbrygga gap framkallade av alltför stora spänningar utan att de fick tillräcklig stöttning av materielen i sig eller av guidande vuxen. Vad sådan utebliven stöttning beror på kan man givetvis bara spekulera om. Kanske finns en föreställning om att roliga och fantasieggande inslag i sig gör framställningen transparent och lättförståelig. Engebreetsen (2012) har visserligen, men då med stöd i studier av äldre skolelever, hävdats att spänning behövs för att engagera och stötta eleven. Jag vill med utgångspunkt i mina resultat bidra med konstaterandet att då multimodala förklaringar används i förskolans naturvetenskapsundervisning, måste stor försiktighet iakttas med att ställa förväntningar på att barnen på egen hand kan klara av att skapa reda i ens till synes tämligen enkla kombinationer av eller övergångar mellan teckenvärldar.

Pågående pendling mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp

Enligt Vygotskij (1989) har den vuxne en avgörande roll i den dialektiska process där meningsskapande sker i en sammankoppling mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp. Såväl i mina egna resultat som i tidigare forskning (se t.ex.

DISKUSSION

Hedegaard & Chaiklin, 2005; Flear & Raban 2007; Flear & Pramling, 2014; Säljö, 2000) finns exempel på detta. Jag vill i detta avsnitt rikta uppmärksamhet mot att vikten av att användningen av multimodala illustrationer i förskolans naturvetenskapsundervisning noggrant planeras på ett sätt så att det dialektiska förhållandet mellan begreppen inte går förlorat. De vuxna i mina studier refererade ofta till barnens erfarenheter för att konkretisera vetenskapliga begrepp för att förenkla det komplicerade. Mina resultat tyder på att det emellertid inte är tillräckligt att enbart hjälpa barnen att göra knyta an det vetenskapligt abstrakta till det vardagligt konkreta. Läraren behöver även ta ansvar för att en dialog som innehåller en pendling tillbaka till den vetenskapliga diskussionen kommer till stånd, det vill säga, även en väg från det konkreta till det abstrakta (jmf. Fensham, 2014; Flear & Pramling, 2014; Larsson, 2016; Mortimer & Scott, 2003; Vygotskij, 1987; Wallerstedt, Pramling & Pramling-Samulelsson, 2011).

Jag har redovisat ett flertal exempel på när barnen i mina studier förväntades att på egen hand kunna upptäcka de vetenskapliga begreppen i de illustrationer som användes. Det som då inträffade var att barnen aldrig avlägsnade sig från sina vardagliga erfarenheter (av t.ex. gungande båtar eller att ett tärningsspel har ett mål) även då de hade erbjudits vetenskapliga förklaringar med hjälp av flera olika teckenvärldar (jmf. Shepardson, 1999; von Zeipel, 2015). I en utvidgad lärarledd diskussion hade samtalet kunnat pendla fram och åter mellan barnens erfarenheter i relation till det spontana upptäckandet i den aktuella situationen och det vetenskapliga innehållet (jmf. Flear, 2009; Flear & Pramling, 2014; Siraj-Blatchford & Siraj-Blatchford, 2002). Ett sådant pendlande hade kunnat stötta barnens möjligheter att utmana sina vardagsföreställningar eller det som jag i den här avhandlingen fört fram som prat-skapande. Därtill blev det i delstudie 3 uppenbart att de illustrationer som erbjuds givetvis inte direkt bör strida mot barnens vardagslogiska kunnande, vilket skedde vid ett tillfälle då en utsiktsgorg i masten på barnens små modellbåtar skulle placeras lågt för att bidra till en god stabilitet. Flera barn ansåg utifrån sin förförståelse helt logiskt att en utkik för att se långt borde sitta högt upp i masten.

Jag kan utifrån mina resultat dra slutsatsen att processen att prat-skapa naturvetenskap inte enbart kräver att de vardagliga och vetenskapliga nivåerna blir sammanvävda eller att erfarenheter ensidigt görs till bas för det vetenskapliga. Istället förordar jag att en pendling fram och tillbaka mellan nivåerna är att föredra. I enlighet med Engebretsen (2012) vill jag framhålla att en väl genomtänkt kombination av flera teckenvärldar kan vara ett sätt att pendla mellan det vardagliga och det vetenskapliga för att ge en dynamisk men ändå samman-

hållen bild av innehållet (se även Nikolajeva & Scott, 2000). Detta blev uppenbart i delstudie 4 där barnen gavs sådana möjligheter genom att de först efter att ha fått erfara avdunstning på en vardaglig nivå presenterades den vetenskapliga termen avdunstning. De fick chans att ställa egna hypoteser inför och under de experiment som genomfördes och återvända till sina vardagserfarenheter flera gången då de avläste resultaten. Den kroppsförankrade illustrationen (en gest där ”något stiger upp i luften”) som läraren initialt använde var i och för sig vardaglig men knöts till en vetenskaplig, verbal förklaring. I ett senare skede pendlade diskussionen tillbaka till begreppets innebörd, då gesten erkändes som en likvärdig vetenskaplig ”term” i dialogen både mellan barn-lärare och mellan barn-barn (jmf. Arnold, 2012; Björklund, E., 2008; Crowder, 1996; Franks & Jewitt, 2001; Kendon, 1997; Klerfelt, 2007; Roth, 2001; Wallerstedt, Pramling & Pramling Samuelsson, 2011; Wells, 2008).

Sammanfattningsvis

Väsentligt i den här avhandlingen är sammanförandet av de tre forskningsområdena förskola, naturvetenskap och illustrationer. Något som framstår som tydligt är att även om naturvetenskap i undervisningssammanhang ibland beskrivs som något som ”görs” (t.ex. Wells, 2008; Lemke, 1990) är det inte självklart att bara barn själva får göra och upptäcka (t.ex. ”learning by doing” enligt Dewey) lär de sig mer eller mindre automatiskt, utan ett sådant synsätt behöver bli utmanat (t.ex. Säljö, 2000). Mina resultat visar att även då barn aktivt deltar i praktiska övningar finns ingen garanti för att de självständigt faktiskt lägger märke till det som är avsett att vara ett lärandeinhåll eller klarar av att skapa den mening som aktiviteten designades för. De behöver tvärtom hjälp att bli introducerade i ett pågående naturvetenskapligt samtal. Jag vill utifrån vad som framkommit i mina studier hävda att små barn lätt kan göra oväntade och icke adekvata tolkningar av multimodala förklaringar, varför en stöttande lärare är speciellt viktiga när förskolebarn formar vetenskapliga begrepp (jfr Fenshaw, 2014; Fleer & Raban 2007; Fleer & Pramling, 2014; Hedegaard & Chaiklin, 2005; Säljö, 2000).

Naturvetenskapliga begrepp och skeenden, som alltid är mer eller mindre abstrakta till sin karaktär, är naturligtvis också svårt att skapa mening om även med förklarande bilder eller modeller. Detta kan dock inte tas som argumentet för att förskolebarn skulle ska undanhållas det abstrakta. Jag vill utifrån mina resultat istället argumentera för att även förskolebarn kan såväl finna nöje för

DISKUSSION

stunden och lust att lära mer som skapa mening även när det handlar om ett komplicerat innehåll. Det som tycktes avgörande för utfallet var hur de vuxna (guider eller lärare) förklarade och stöttade barnens i deras tolkningar (jfr Fleer & Pramling, 2014; Larsson, 2016; Wallerstedt, Pramling & Pramling-Samuelsson, 2011; Vygotskij, 1987) En breddad förståelse för förskolebarns multimodala och varierade sätt att kommunicera, att tillåta dem prat-skapa naturvetenskap och således även gå utanför det verbala språkets gränser, är viktigt för att främja deras meningsskapande. Enligt Jewitt (2003) och Selander och Kress (2010) gagnar ett sådant förhållningssätt även vår inställning till alla dem som på olika sätt har svårt att göra sig hörda.

Vad jag särskilt vill betona, utifrån hur de multimodala sammanhangen som jag studerat, är hur frekvent kroppen faktiskt användes som ett redskap för att illustrera abstrakta naturvetenskapliga fenomen och begrepp. Dessa illustrationer förutsattes dock ofta vara självinstruerande, vilket inte kan tas för givet lika lite som transparens alltid kan antas gälla för illustrationer i övrigt (se t.ex. Kress & van Leeuwen, 2006) något som tydligt framgick av mina analyser. Det finns ingen anledning att ta för givet att förskolebarn som tar sig an kroppsförankrade illustrationer i naturvetenskap på egen hand skulle skapa avsedd mening. Inte ens när ett så konkret och tydligt redskap som den egna kroppen används som illustration är det självklart att ett komplicerat innehåll på så sätt förenklas.

Reflektioner över min studie

I den här studien har jag, utifrån kulturhistoriska och multimodala perspektiv, undersökt multimodala illustrationer och hur de användes i naturvetenskapsundervisning i tre olika förskolegrupper. Resultaten uppmärksammade mig på hur komplicerade illustrationer kan vara för den här målgruppen. Teckenvärldar föreföll ibland främst ha kombinerats för att vara både underhållande och lärorika. I några fall var sättet på vilket ett vetenskapligt begrepp illustrerats så underhållande och fantasiväckande att innehållet skymdes och barnen fick stora svårigheter att skapa mening kring det innehållet. Detta trots att illustrationerna i sig vid ett första påseende tycktes vara relativt transparenta och lätta att tolka. Förutom förmågan att kunna förstå barnens svårigheter att tolka det illustrerade, framstod läraruppgiften att stötta barnen i deras tolkande som ytterst sammansatt.

Givetvis har materiel och insatser i förskolans naturvetenskapsundervisning olika funktioner. Ofta används illustrationer medvetet i inspirerande syften. De

kan då ha funktionen att väcka nyfikenhet så att var och en på egen hand kan möta de känslor som bilden, modellen, skissen, fotot, eller filmen väcker. Även barns egna teckningar, danser eller ljudande illustrationer fyller viktiga funktioner i sig. Som jag ser det utgör olika användningsområden i sig inte något problem förutsatt att läraren är medveten om deras funktioner. När lärare och andra skapare av undervisningssituationer och läromedel väljer att presentera illustrationer för förskolebarn, krävs uppmärksamhet på hur och varför detta görs.

Den här avhandlingen handlar om de illustrationer som används i syfte att introducera, förklara eller repetera ett särskilt undervisningsinnehåll. Mina resultat härrör från analyser av undersökningar i tre förskolegrupper och kan därför egentligen endast ge svar på de övergripande forskningsfrågorna i relation till de situationer varifrån just mina data konstruerades och hur de deltagande barnen agerade i just dessa sammanhang. Jag kan givetvis därför inte göra anspråk på att kunna dra generella slutsatser av mera allmän karaktär. Däremot hoppas jag kunna väcka ett intresse för det svåra i att illustrera vetenskapliga begrepp för yngre barn genom att peka ut några av de problem som kan uppstå när barnen möter sådana illustrationer.

Man kan även reflektera över vad som kunde ha framkommit om jag hade haft möjlighet att följa dessa barngrupper vid fler tillfällen och/eller över tid. Jag hade då kunnat närma mig intressanta frågor såsom om den mening som barnen föreföll ha prat-skat av exempelvis avdunstningsillustrationen i delstudie 3 fanns kvar som kommunikativ gest under en längre tid eller mest användes i den initiala pendligen mellan det vardagliga och det vetenskapliga. Andra frågor hade kunnat beröra huruvida fler spelomgångar med Vattenvandringen hade gjort barnen uppmärksamma på detaljer i spelet som inte hade en direkt vardagskoppling och om de då hade skapat en mera komplett mening om vattnets kretslopp.

Min studie har lyft fram exempel på förskolebarns prat-skapande med hjälp av illustrationer i naturvetenskap och hur barn riskerar att lämnas ensamma att självständigt tolka ett komplicerat, illustrerat innehåll. Det har även funnits exempel på att barnen på ett givande sätt blivit guidade av lärare i denna komplicerade process och hur uttryck för denna stöttning sett ut. Som jag ser det finns det ingen anledning att anta att de företeelser jag studerat skulle vara helt unika, utan likande undervisningssituationer och illustrationer torde förekomma i förskoleverksamheten och lärare torde kunna känna igen, få ”aha-upplevelser” och dra nytta av det jag kommit fram till. Det finns inte heller anledning att förmoda att resultaten skulle ha påverkats nämnvärt om mina

DISKUSSION

studier gjorts senare i tiden. Såvitt jag känner till är förhållandena under vilka data insamlades inte speciellt annorlunda idag.

Det jag redovisat kan förhoppningsvis ge inspiration och uppslag till framtida forskning och tillsammans med annan forskning inom förskole- och naturvetenskapsutbildning ge en fördjupad bild både av mitt kombinerade och än så länge föga beforskade område. Mina resultat lämnar dessutom bidrag till kunskandet inom tre domäner som kombinerats i mina studier nämligen förskolans pedagogik mera generellt, naturvetenskapsundervisning som sådan för yngre barn och deras förståelse av de specifika, vetenskapliga begreppen som ingått som exempel i mina studie samt multimodalitet och multimodala illustrationer.

Jag har även i mitt avhandlingsarbete uppmärksammat det mångfacetterade läraransvaret att bereda förskolebarn möjligheter att upptäcka, skapa mening om och prata-skapa naturvetenskap ("talking science") och komplexiteten som en förskollärare i sitt uppdrag står inför. Utifrån mitt intresse för hur naturvetenskapliga processer och begrepp blir illustrerade i förskolan, vore en fördjupad studie av lärarrollen i förskolans naturvetenskapsundervisning ett intressant fortsatt fortsättningsprojekt. Det finns emellertid andra möjliga forskningsområden jag skulle kunna ta mig an. Vid den tidpunkt denna studie inleddes var mitt övergripande intresse hur naturvetenskap illustreras i förskolan. Under resans gång blev illustrationer med hjälp av kroppen, eller som jag kom att benämna dem kroppsförankrade illustrationer, något som jag fann alltmer intressant och som har kommit att framstå som ett område som jag, om möjlighet ges, skulle vilja fortsätta att undersöka – ett viktigt område som hittills fått sparsam uppmärksamhet och därför är angeläget att återvända till.

9. SUMMARY

This thesis aimed to investigate: (a) how modes were combined when references to the body were made or the body as such was used in order to explain scientific concepts and phenomena in preschool science education; and (b) how the children handled, explored, discussed, and were talking science when approaching multimodally illustrated scientific content in the studied activities. Along the way, my research interest was gradually directed towards how the teachers and the children used or referred to their bodies when illustrating scientific concepts *in situ* in preschool science education, as well as whether these presentations successfully guided or perhaps hindered the intended meaning making. When addressing these issues, three research areas were combined: preschool, science education and explanatory illustrations. Four studies were conducted, which all built on empirically generated questions that were theoretically grounded in a cultural-historical perspective. The analyses used a multimodal approach.

This summary starts with a presentation of the theoretical framing of the thesis and relevant previous research under three headings. Next, the research method and the ethical considerations of the four empirical studies are described, followed by a summary of the studies. Finally, the findings are discussed.

Research on children's meaning making related to cultural-historical perspective

In the Vygotskian theory (e.g., Vygotsky, 1987), language and other sign systems are central to not only people's interaction and communication but also to their making meaning of the world, for example, when forming scientific concepts. This thesis focuses on one such sign system, namely illustrations of scientific phenomena used in preschool education. When adopting a cultural-historical view, the interpretation and the use of a particular sign system are considered non-universal but related to the historical, cultural and social contexts in which the system occurs (Engebretsen, 2012; Jewitt, 2008; Kress & van Leeuwen,

2006; Rogoff, 1990, 1995). Furthermore, it is assumed that the actual act of illustrating takes place in a specific context or, as stated by Wartofsky (1979), is something that people do in that particular situation. Paraphrasing Wartofsky's view on models, it can be argued that nothing *is* an illustration of something until people agree that it is so.

Similarly, meaning making may be understood as an iterative process between “the meaning potential of a material semiotic artifact, the meaning potential of the social and cultural environment it is encountered in, and the resources, intentions, and knowledge that people bring to that encounter” (Jewitt, 2013, p. 251). This implies that meaning making is also something that people *do* in a specific situation by interacting with others and using symbols or artifacts, for instance (e.g., Kress & van Leeuwen, 2006; Vygotsky, 1987; Wartofsky, 1979), or as expressed by Rogoff (1990), taking part in a social interaction in itself is “participating in meaning” (p. 76). She also claims that the guidance offered through all available resources in a community prepares a child for upcoming situations, in terms of both social interactions and common everyday life (Rogoff, 1990, 1995). Such an assumption suggests that knowledge is not predefined, which is merely transferred to others. Instead, participation in various social contexts involves cultural learning of knowledge that may also be used in the longer term. However, for meaning making to lead to something useful for each individual, the prerequisite is that the content should be perceived as meaningful. Several researchers have pointed out that what really becomes meaningful depends on the way that an individual assigns something a meaning in a certain context and that this specific meaning may be lost outside its context (e.g., Asplund Carlsson & Pramling Samuelsson, 2003; Larsson, 2016; Selander & Kress, 2010; Sheridan et al., 2009; Thulin, 2011).

In this thesis, meaning making is defined as the interaction in a situation in relation to other materials and resources that are part of the situation where agreements on use and meaning are made. Research in the Vygotskian tradition applies a cultural-historical view on science and scientific concepts as cultural artifacts. They occur within a community where individuals both have to *make* and *use* of them (Vygotsky, 1987; Wartofsky, 1979; Wells, 2008). Thus, children subjected to preschool science education are offered opportunities to make meaning of basic scientific concepts by their participation in socioculturally rooted activities.

Natural science in preschool education

One of the assumptions that has guided my work builds the notion of *scientific and spontaneous concepts*, as provided by Vygotsky (1987). He refers to two levels of concepts: the “scientific” (academic concepts taught in schools) and the “spontaneous” (concepts used on a day-to-day basis). Vygotsky argues that teachers play a significant role in guiding children to link these concepts together. According to Vygotsky, building learning activities on children’s everyday and perhaps playful ways of experiencing the world is essential for enhancing and deepening meaning-making processes about scientific concepts. The two levels have a dialectical relationship, which is also stressed by Fler and Pramling (2014), who argue that everyday concepts do not get in the way of scientific concept formation but form a rich background for scientific understanding. At the same time, the dialectical relationship implies that scientific concepts lay a foundation for everyday conceptual thinking (Vygotsky, 1987).

Teachers seem to play a significant role in providing children with tools for explicitly linking everyday concepts with academic concepts in mediated activities (see, e.g., Fler & Raban, 2007; Hedegaard & Chaiklin, 2005). For example, Wells (2008) argues that all concepts are abstractions, but scientific concepts are more abstract in nature and need some kind of instruction to relate them to other concepts. Although children evidently explore and discover a great deal on their own, Fensham (2014) states that the mantra of such “discovery learning” insufficiently meets the demands to describe and explain the natural phenomena being investigated. According to this view, Fler and Pramling (2014) find it “difficult to see how the child through these acts of manipulation and observation could arrive at *the scientific explanation of why* [a certain thing] happens in one or the other way” (p. 188). However, in line with the arguments of Asplund Carlsson and Pramling Samuelsson (2003) and Thulin (2006), Fler (2009) emphasises exploration and playful activities as important parts of learning, as these create “conceptual spaces” (p. 203) where everyday and scientific concepts can be encountered and woven together. However, the teacher’s crucial role in assisting in this interweaving has been stressed by many other scholars (see, e.g., Klaar & Öhman, 2014; Larsson, 2016; Sheridan, Pramling Samuelsson, & Johansson, 2009; Thulin, 2011).

In early childhood science education, explanatory illustrations, such as images, models or animations, are used to introduce, concretise, clarify or repeat

complex phenomena and processes (see, e.g., Helldén, Lindahl, & Redfors, 2005). However, it has also been noted that it is not enough to present illustrations to the children and let them repeat the explanations that they may not have understood.

This point overtly leads to a second important assumption in this research project, namely Lemke's (1990, p. 24) notion of *talking science*. Lemke advocates for the importance of including even younger children in science discussions by allowing them to formulate their emergent scientific understanding through various communication forms rather than demanding that they use the correct terminology (see, e.g., Wells, 2008). By introducing the expression *talking science*, Lemke states that children should be offered rich opportunities to engage in and "do" science in their individual ways. This does not imply that the correct terminology is never important; rather, using the correct terminology should not always be a requirement for access to the scientific community and its ongoing "conversations". Thus, Lemke includes more than the dialogue itself in the notion of "talking science". He emphasises that these talking-and-doing conversations are in themselves meaning making. In educational situations, it is essential to invite all children into the dialogue by accepting their different ways of making meaning and communicating scientific matters.

Although early childhood science education is sparsely investigated, the interest in this domain has increased over the last decade. For example, such research has focused on environmental issues, such as sustainable development (e.g., Ärlemalm-Hagsér, 2014; Hedefalk, Almqvist, & Östman, 2015), outdoor settings as learning environments (e.g., Ernst, 2014; Ernst & Tornabene, 2012; Maynard & Waters, 2007; Moser & Martinsen, 2010) or young children's own ideas about their environment (e.g., Klaar & Öhman, 2014; Madden & Liang, 2016; McCain, 2016). However, one part of this domain still lacks research, namely how young children deal with scientific concepts in explanatory illustrations. This situation is quite remarkable since the frequency of such materials is significant at this young age.

Some studies on young children's understanding of water-related phenomena have been found. For example, a number of researchers have dealt with the understanding of or misconceptions about the water cycle as a whole (Bar, 1989; Kirkeby Hansen, 2015; Sträng & Åberg-Bengtsson, 2010). Others have studied particular processes related to the phases of water, such as evaporation and condensation, and have found that phase transitions seem to be particularly difficult to grasp (see, e.g., Bar, 1989; Fragkiadaki & Ravanis, 2015; Henriques,

SUMMARY

2002). Fragkiadaki and Ravanis (2015), as well as Kroog and Ruiz-Primo (2017), have investigated preschool children's views on how clouds are formed and clouds as autonomous units.

Multimodality and illustrations in education

Multimodal approaches offer perspectives on language, such as something that stretches beyond spoken and written words (Jewitt, 2006, 2014; Kress, 2003, 2014; Kress & van Leeuwen, 2001; Selander & Kress, 2010). From a multimodal view, the notion of language includes a variety of communication resources, in addition to speech and text. What is investigated in empirical studies and typically analysed in microanalyses is how signs, such as colours, shapes, sounds, light, 3D, texts, images, movements, glances and other resources, including spatial and emotional relations, are used or “orchestrated” by participants to create meaning (Jewitt, 2006; Selander & Kress, 2010). The fact that various modes are accepted as expressions of meaning extends the possibilities of making knowledge and abilities visible beyond the limitation of words (see, e.g., Roth, 2001), which is particularly important to those who have not yet been able to raise their voices, depending on their circumstances (Selander & Kress, 2010). Multimodal researchers thus distance themselves from the assumption that speech would always be the most important mode in a meaningful interaction. Instead, other modes are considered significant or sometimes even more important in a communicative context (e.g., Jewitt, 2006, 2014; Kress, 2003, 2014; Kress & van Leeuwen, 2001).

Multimodal illustrative materials are frequent in preschool education, and many of these materials are created from ensembles of modes (i.e., combinations of images, texts, speeches, sketches or gestures), which presuppose that children can both handle these modes as such and deal with them more or less simultaneously when interpreting the content (Lemke, 1998).

However, a significant assumption in this thesis is that illustrations cannot be assumed to be universal or transparent but depend on the person who interprets them, the situation as such and the actual cultural context (e.g., Kress, 2003; Kress & van Leeuwen, 2006; Meira, 1998; Pinto & Ametller, 2002; Rogoff, 1990, 1995). Consequently, the meaning arrived at might vary, depending on the individuals performing an activity, the modes chosen by the participants for use in their meaning making, as well as the context per se (Jewitt, 2006; Selander & Kress, 2010). Additionally, it is essential to consider

what and how modes are combined in order to provide a coherent story of what is important (Engebretsen, 2012). However, Engebretsen also emphasises that it is not always necessary for all elements in a presentation to be easily accessible and completely consistent. Instead, he advocates for a dynamic balance between cohesion and tension between modes and elements in a multimodal context to arouse the participants' interest and further engagement in their meaning making (cf. Jewitt, 2009). As the attention shifts from verbal language to the use and the potentials of various modes in a specific situation, there is a "possibility of seeing meaning as embodied – as in our bodies" (Kress, 2010, p. 83). For instance, this point implies that what can be handled with the help of images in one situation is better tackled with gestures in another circumstance.

Roth (2001) argues that gestures constitute "key elements in human development, knowledge, learning and communication" (p. 365). Based on Crowders' (1996) research on "gestures to work in sense-making science talk" (p. 173), Roth states, "Gestures are particularly frequent when students construct an explanation of a phenomenon in the moment and they appear to help students to predict, revise, and coordinate elements in a model" (2001, p. 375). Both Crowder (1996) and Roth (2001) show how a gesture-encouraging classroom climate can help students be acquainted with the content, have a considerably earlier start in talking about science, as well as develop their scientific reasoning. "In conclusion, gestures assist in the construction as well as the communication of scientific insight" (Crowder, 1996, p. 173). Thus, embodied expressions, such as gestures, can support both communication and meaning making, as long as an educator is able to discover, identify, challenge and draw conclusions from the knowledge area along with the children, as well as accept different ways of explaining their understanding. Such an approach aligns with the latest revision of the Swedish preschool curricula (Skolverket, 2018), where teachers are requested to provide the children with not only verbal language skills but also a wide range of other means to express themselves in conversations about science and technology. To adopt such an approach, teachers (as stated) need to be aware of their role in linking scientific and everyday experiences and expressions.

Method and ethical aspects

This thesis was based on four qualitative, empirical studies conducted under an overall project (funded by granted by the Swedish Research Council) that

SUMMARY

investigated explanatory illustrations used in science and mathematics education in preschool and primary school.

The choice of the method was grounded in my aims and research questions and the theoretical framing of this thesis. As stated earlier, the thesis focused on several teaching and learning situations where preschool children were expected to make meaning of illustrations in science education. Video recordings were used as the main method of data collection to document, as much as possible, the participants' speech, body movements, glances and facial expressions, as well as the activities as such. This choice was based on my anchoring in cultural historical and multimodal perspectives, where the context as a whole is significant and the situation as such is the unit of analysis (Flewitt, 2006; Säljö, 2000). I also took field notes, which were particularly important on a few occasions when video recordings were not possible.

The participating preschools were selected on the assumption that “the qualitative researcher studies things in their natural environment and tries to understand, or interpret phenomena based on the meaning that people give them” (Denzin & Lincoln, 2005, as cited in Alvesson & Sköldberg, 2008, p. 17). Thus, it was important for me to get in touch with preschools that in their daily work, in one way or another, handled scientific illustrations and had teachers interested in participating in a research study. I contacted a dozen schools that seemed to meet these criteria and ended up with three schools, finally chosen because of their availability and convenient commuting distance. The choice was thus made on the basis of what Kvale (1997) would call a strategic comfort selection.

The data were collected over a six-day period in May 2012. In total, 30 children, aged 4–6 years old, and three teachers participated in four observed preschool activities. Additionally, two guides from a science centre took part in two of the studies (nos. 2–3). In total, the recorded material has a duration of 473 minutes (i.e., 7 hours and 53 minutes). Authentic preschool activities were observed, including a preschool group's visit to a science centre. Further information about the studies' specifics can be found in the articles.

The ethical guidelines provided by the Swedish Research Council (Vetenskapsrådet, 2017) directed my work throughout the research process. As the majority of the participants were children, special considerations were prioritised due to their young age. In addition to informing all legal guardians who gave their consent, I properly requested the children's consent. Bearing in mind that young children were studied, I was also particularly attentive to

whether they seemed uncomfortable in any respect during the studied sessions. At the presentations and in the reports about the results, all names of participants and preschools were replaced by aliases.

The documentation including both video recordings and field notes involved a selection of situations and areas of focus. Thus, in line with the views of Flewitt (2006) and Jewitt (2012), I would argue that the analysis started during the data collection. Next, all verbal interactions from the video-recorded sessions were transcribed verbatim; thereafter, selected parts were complemented with other information, such as body movements, gestures, gazes, as well as interesting observations from the field notes. I reviewed the video recordings and the transcripts several times and highlighted passages relating to my study's aims and theoretical framework. This process resulted in the identification of a number of situations with different embodied illustrations. In the next step, I analysed these situations with respect to Vygotsky's (1987) suggestions on how concepts would be formed by linking the spontaneous and the scientific levels together or Engebretsen's (2012) model of balancing cohesion and tension in learning contexts, for example.

Summary of the four empirical studies

Study I: Men de' åker inte upp i himlen!" Förskolebarn resonerar om vattnets kretslopp illustrerat i ett tärningsspel. ["But it doesn't go up into the sky!" Preschool children discuss the water cycle as illustrated in a board-and-dice game.]

The first study investigated how a multimodally illustrated learning material such as a board game could contribute or possibly create barriers to making meaning of the scientific content. Specifically, the following research questions were posed: How is the water cycle multimodally illustrated in the game? What meaning do the children seem to make about the water cycle and the water in their environment, based on the resources that the game offers? The study's participants played a board-and-dice game about the water cycle, where they were expected to play the role of water droplets by following the flow of the water on the gamepad and participating in various events related to the water cycle: being sucked up by a grass blade, travelling across pipes or streams, "resting" in a lake, evaporating from leaves or passing through water purification or sewage. Based on cultural-historical and multimodal theories,

SUMMARY

three types of meaning-making resources were found in the illustration of the water cycle, namely those related to visual, verbal and body-related modes. Among other things, the results showed that the children were more interested in playing and winning the game rather than adhering to their roles as water droplets. It also turned out that not even the attempted concretisations (as amusing pictures or taking the role of a water droplet) were sufficient for the children to grasp the most abstract parts of the water cycle. The other results showed that the children's earlier everyday experiences were highly important for the creation of meaning and that the visual resources seemed to be those most used by the children. Despite the informative verbal elements, they were not by themselves adequate to explain non-observable phenomena (such as evaporation), which are of course not easy to illustrate visually. The game loop did not follow the path that one and the same water drop (or water molecule) could have taken, which might be the reason why the children did not obtain a coherent picture of the water's circular process. Several children concluded that the water cycle "ended" when they completed the game race and reached the goal. Leaning on the results, it was argued that to facilitate children's meaning making in learning contexts with multimodal information on scientific content, the presence of an active and supportive teacher is required. Furthermore, it was discussed how science education in line with the preschool's curriculum could be based on children's experiences, questions and interests to support them in the important act of linking the everyday level of concepts to the scientific level.

Study II: "Let's pretend this [orange] is you!" Preschool children making meaning of a multimodal illustration offered at a Swedish Science Center. *Studia Paedagogica*, 20(4), 139–153, 2015.

The second study focused on how modes were combined in an illustration used at a science centre to explain the function of a life vest with the aid of an orange pulp and peel. The guides at the centre encouraged the children to imagine themselves as "this orange" or rather the pulp that could not float without its peel, that is, the life jacket. The analysis was directed towards the illustration itself, as well as towards the children's making meaning of this illustration. It was based on Engebretsen's (2012) approach to balancing cohesion and tension in multimodal texts by using his three suggested dimensions: the material, the

semantic and the performative. The results showed a high degree of tension *between* the modes combined in the investigated illustration of a life vest's function. For example, the spectacular visual experiment seemed to overshadow the verbal information. High levels of tension were also noted *within* the modes, for example, when the children were expected to be able to alternate between roles: pretending to be an orange and being themselves, learning about the content in focus. A conclusion was that attention should be paid to not only the illustrated content but also the way that the modes were combined and how the illustrative materials were presented.

Study III: "And the boat started to roll like this": Preschool children struggling with embodied and hands-on illustrations of stability.

The third study's overall aim was to examine how the centre of gravity, presented as an issue of stability, was multimodally illustrated and explained to a group of preschoolers visiting a science centre and how these children dealt with the illustrations. The concept of stability was mainly presented in a drama about the sinking of the Swedish royal ship *Vasa* in 1628, where the children took part in a "test" of how stable *Vasa* was. The children were repeatedly requested to run back and forth on *Vasa*'s imaginary deck (i.e., the floor of the room) to simulate the motion of the sea. Furthermore, the concept was illustrated in hands-on activities with experiments, with the aim of building "the most stable" small boat from different provided parts, both during a visit to a science centre and follow-up sessions in the preschool. The study contributes to three fields that to a greater or lesser extent lack research, namely multimodal illustrations in science learning, emergent science education and young children dealing with the concept of stability. The results indicate the importance for educators to pay attention to the balance between cohesion and tension between elements in multimodal illustrations, when designing and presenting learning activities in emergent science education. For example, in the follow-up activity, it became evident from the children's dialogues that the meaning that they actually made of the illustration of *Vasa*'s stability test was that the ship sank because the people on board ran to and fro on the deck. This was shown in the children's hypotheses, such as "they did not sit still in the boat". The distance between the bodily based mode (running on the deck) and the verbal

SUMMARY

information about what actually happened to Vasa seemed to be too wide a gap for the children to bridge by themselves. In addition to the embodied action when performing the stability test in the drama, the children's previous experiences of the importance of sitting still in a light rowing boat, for example, seemed to have overshadowed other information about Vasa's sinking. Thus, educators should be prepared to provide well-reasoned guidance for children's linking between such everyday experiences and scientific concepts.

Study VI: "It vapors up like this": Children making sense of embodied illustrations of evaporation at a Swedish school. *International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 5(1), 39–56, 2015.

In the fourth study, embodied illustrations and how the children participating in the study dealt with them were scrutinised when a teacher and three preschool children used their own bodies to illustrate the concept of evaporation. This concept and other related phenomena were illustrated in concrete experiments where the children first physically experienced the concept (water spraying a mirror, putting on gloves to feel the moisture in their own hands, tying a plastic bag around a tree branch and later observing the moisture inside the bag). When the teacher later (but in close connection to these experiments) introduced the term evaporation, she accompanied her verbal information with an upward arm movement to illustrate "how water rose upwards". Among other things, the results showed that the children reused this particular gesture at a later stage in their dialogues about evaporation. Mostly, this occurred without their attempt to use the word evaporation. In my interpretation, the children used this illustrating gesture as a way of both making meaning of the concept of evaporation and communicating this meaning. The hands-on experiments were linked to the scientific level of the concept under the teacher's guidance. Thus, she gave the children an opportunity to "talk science" (Lemke, 1990, p. 9) without demanding their use of the correct vocabulary. The study gives an example of how embodied illustrations can be fruitfully used in preschool science education and provide the children with the means to both make sense and express their understanding of a scientific concept.

Discussion

In this thesis, from historical-cultural and multimodal perspectives, I studied a small number of multimodal illustrations and how they were used in science education in three different preschool groups. The results draw attention to how complicated illustrations may appear for this target group. These difficulties seem to be further deepened rather than facilitated by the fact that different modes and elements of the illustration are often seemingly combined with the intention to be not only instructive but also entertaining. On some occasions, the scientific content was obscured by the way that a concept or a process was illustrated with entertaining and/or imaginative features that directed the children's attention towards an unintended focus. This was obvious although at first sight, the illustrations appeared to be relatively transparent and easy to interpret. Evidently, the teachers have an extremely complex role of supporting the children in their interpretation and making meaning of illustrations in science education.

In multimodal contexts, the coherence among modes has often been investigated, focusing on how different modes, such as speech, text, image, colour and so on, are combined and used by participants to create meaning (see, e.g., Jewitt, 2006; Kress, 2003; Selander & Kress, 2010). For his part, Engebretsen (2012) argued for tension in addition to cohesion in order to engage a reader. Jewitt (2003) investigated transitions from multimodal teaching situations to a unimodal text, where high school students proved to have problems when they were expected to handle such changes. My research showed similar results. In many cases, high levels of tension were created when the children were, more or less on their own, expected to handle two or three different modes in the same illustration. Without adequate guidance, the children did not bridge the gaps when the tension and the cohesion between the modes were unbalanced. The reasons why these wide and deep gaps had been created or why the children lacked support when dealing with these gaps could only be reflected on. There may be a prevalent idea among educators that when amusing and imaginative elements are used and related to something as concrete as the human body, learning occurs spontaneously and naturally. However, my results showed how unreflected combinations of sensational and/or embodied elements tended to directly prevent the creation of meaning of the scientific content. Although scholars such as Engebretsen (2012) claim that tension is desirable and even required for engaging and supporting

SUMMARY

somewhat older learners, I argue that one contribution of my thesis to the field of research on illustrations in preschool science education is that caution is necessary regarding how modes are multimodally combined.

It is most evident from my four studies that even if natural science is described as something that people “do” (Lemke, 1990; Wells, 2008) in a particular context, it should not be regarded as an unquestioned doing. Even if the children are engaged in “talking science”, this cannot be taken as a guarantee that they will create the intended meaning of the activity. Of course, it is not major news that teachers are important in teaching and learning situations. However, my results indicate the significance of teachers being observant about what children actually do when “talking science” and the fact that seemingly self-explanatory and transparent parts of illustrations may not be that easy to understand.

What is not previously well known is the crucial role that teachers can play in concretising abstract scientific phenomena in preschool science education by consciously using bodily based elements in multimodal illustrations. However, when this is done, it cannot be taken for granted that children who encounter embodied illustrations in science entirely on their own can also handle the task.

REFERENSER

- Alvesson, M. & Sköldberg, K. (2008). *Tolkning och reflektion*. Lund: Studentlitteratur.
- Andersson, K. & Gullberg, A. (2014). What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children? *Cultural Studies of Science Education*, 9(2), 275–296.
- Arnold, L. (2012). Dialogic embodied action: Using gesture to organize sequence and participation in instructional interaction. *Research on Language & Social Interaction*, 45(3), 269–296.
- Asplund Carlsson, M., & Pramling Samuelsson, I. (2003). *Det lekande lärande barnet – i en utvecklingspedagogisk teori*. Stockholm: Liber.
- Bar, V. (1989). Children's views about the water cycle. *Science Education*, 73(4), 481–500.
- Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande: Små barns möte med matematik*. Åbo: Åbo Akademis Förlag.
- Björklund, E. (2008). *Att erövra litteracitet: Små barns kommunikativa möten med berättande, bilder, text och tecken i förskolan*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Caiman, C., & Lundegård, I. (2015). Bodily inquiry in science: Preschool children's science questions, body communication and meaning making (Manuskript). I C. Caiman (2015). *Naturvetenskap i tillblivelse- barns meningsskapande kring biologisk mångfald och en hållbar framtid*. Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik, Stockholms Universitet. Malmö: Holmbergs.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. (7:e Uppl.) New York: Routledge.
- Crowder, E. (1996). "Gestures at work in sense-making science talk". *The Journal of the Learning Sciences*, 5(3): 173–208.
- Elm Fristorp, A. (2012). Design för lärande: *Barns meningskapande i naturvetenskap*. Stockholm: Stockholms universitet.
- Engbretsen, M. (2012). Balancing cohesion and tension in multimodal rhetoric: An interdisciplinary approach to the study of semiotic complexity. *Learning, Media and Technology*, 37(2), 145–162.
- Englund, B. (2006). *Vad har vi lärt oss om läromedel? En översikt över nyare forskning. Läromedlens roll i undervisningen*. Skolverkets rapport 2006:284, Forskarbilaga 2006. Stockholm: Fritzes.
- Eriksson, Y. (2001). *Bilden som roar och klargör. En jämförande studie mellan tidiga*

- illustrerade läroböcker och dagens pedagogiska cd-rom* (VINNOVAs DNR 1999-0371). Stockholm: TELDOK och VINNOVA – Verket för Innovationssystem.
- Ernst, J. (2014). Early childhood educators' preferences and perceptions regarding outdoor settings as learning environments. *The International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 2(1), 97–125.
- Ernst, J., & Ladona T. (2012). Preservice early childhood educators' perceptions of outdoor settings as learning environments. *Environmental Education Research*, 18, 643–664.
- Fensham, P. (2014). Foreword. I M. Fler, & N. Pramling. (Red.), *A cultural-historical study of children learning science: Foregrounding affective imagination in play-based setting*, (s. v–vii). Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Ferlin, M. (2014). *Biologisk mångfald i läroböcker i biologi*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Fler, M. (2009). Understanding the dialectical relations between everyday concepts and scientific concepts within play-based programs. *Research in Science Education* 39, 281–306.
- Fler, M., & Pramling, N. (2014). *A cultural-historical study of children learning science: Foregrounding affective imagination in play-based setting*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Fler, M., & Raban, B. (2007). Constructing cultural-historical tools for supporting young children's concept formation in early literacy and numeracy. *Early Years*, 27(2), 103–118.
- Flewitt, R. (2005). Is every child's voice heard? Researching the different ways 3-year-old children communicate and make meaning at home and in pre-school playgroup. *Early Years*, 25(3), 207–222.
- Flewitt, R. (2006). "Using video to investigate preschool classroom interaction: Education research assumptions and methodological practices". *Visual Communication*, 5(1), 25–50.
- Fragkiadaki, G., & Ravanis, K. (2015). Preschool children's mental representations of clouds. *Journal of Baltic Science Education*, 14(2), 267–274.
- Franks, A., & Jewitt, C. (2001). The meaning of action i learning and teaching. *British Educational Research Journal*, 27(2), 201–218.
- Hammersley, M., & Atkinson, P. (2007). *Ethnography: Principles in practice* (3:e uppl.). Abingdon, Oxon: Routledge.
- Harcourt, D., & Conroy, H. (2009). Informed agreement to participate: Beginning the partnership with children in research. *Early Child Development and Care*, 179, 157–165.
- Heath, C. (2011). Embodied action: Video and the analysis of social interaction. I D. Silverman (Red.), *Qualitative research*. (3:e uppl.). London: SAGE Publications Ltd.

REFERENSER

- Hedefalk, M., Jonas A., & Östman, L. (2014). Education for sustainable development in early childhood education: A review of the research literature. *Environmental Education Research*, 21, 975–990.
- Hedegaard, M., & Chaiklin, S. (2005). *Radical-local teaching and learning: Cultural historical approach*. Aarhus, Denmark: Aarhus University Press.
- Heikkilä, M., & Sahlström, F. (2003). Om användning av videoinspelning i fältarbete. *Pedagogisk Forskning i Sverige* 8 (1–2), 24–41.
- Hellén, G., Lindahl, B., & Redfors, A. (2005). *Lärande och undervisning i naturvetenskap: En forskningsöversikt* (Vetenskapsrådets Rapportserie 2005:2). Uppsala: Ord & Form AB.
- Henriques, L. (2002). Children's ideas about weather: A review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202–215.
- Hurtig, M. (2007). *Jag vågar visa att jag kan: Om meningsskapande med digitala portföljer*. Luleå: Luleå tekniska universitet.
- Ivarsson, J., & Greiffenhangen, C. (2015). The organization of turn-taking in pool skate sessions. *Research on Language and Social Interaction*, 48(4), 406–429.
- Jewitt, C. (2003). Re-thinking assessment: Multimodality, literacy and computer-mediated learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 10(1), 83–102.
- Jewitt, C. (2006). *Technology, literacy, learning: A multimodal approach*. London and New York: Routledge Taylor and Francis Group.
- Jewitt, C. (2008). Multimodality, media, learning and identity. *Medien Journal*, 32(1), 31–40.
- Jewitt, C. (2012). *An introduction to using video for research* (Working paper). London: National Centre for Research Methods.
- Jewitt, C. (2014). An introduction to multimodality. I C. Jewitt (Red.), *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis*. (2:a uppl.). London: Routledge.
- Jewitt, C., Moss, G., & Cardini, A. (2007). Pace, interactivity and multimodality in teachers' design of texts for interactive whiteboards in the secondary school classroom. *Learning, Media and Technology*, 32(3) 303–317.
- Kendon, A. (1997). Gestures. *Annual Review of Anthropology*, 26, 109–128.
- Kirkeby Hansen, P. J. (2012). Hvordan introduseres og videreutvikles kunnskap om vannets kretsløp i norske lærebøker for grunnskolen? *NorDiNa*, 8(2), 122–37.
- Klaar, S. (2013). *Naturorienteradutbildning i förskolan. Pragmatiska undersökningar av meningsskapandets individuella, sociala och kulturella dimensioner*. Örebro: Örebro Universitet.
- Klaar, S., & Öhman, J. (2014) Children's meaning-making of nature in an outdoor-oriented and democratic Swedish preschool practice, *European Early Childhood Education Research Journal*, 22(2), 229–253.

- Klerfelt, A. (2007). *Barns multimediala berättande. En länk mellan mediakultur och pedagogisk praktik*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. London: Routledge.
- Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Abingdon, UK: Routledge.
- Kress, G. (2014). What is mode? I C. Jewitt. (Red.), *The Routledge Handbook of Multimodal Analysis* (2:a uppl.) (s.60-75). London: Routledge.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal teaching and learning: The rhetorics of the science classroom*. London: Continuum.
- Kress, G., & van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication*. London: Arnold.
- Kress, G., & van Leeuwen, T. (2006). *Reading images: The grammar of visual design*. London: Routledge.
- Kroog, H., & Ruiz-Primo, M. A. (2017). Are clouds a solid, liquid or gas: Confronting fifth graders' misconceptions about states of matter and the water cycle. *Science and Children*, 54(8), 41–44.
- Kvale, S. (1997). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, J. (2016). "När fysik blir lärområde i förskolan. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Leijon, M. & Lindstrand, F. (2012). Socialemiotik och design för lärande: Två multimodala teorier om lärande, representation och teckenskapande. *Pedagogisk forskning i Sverige*, 17(3–4), 171–192.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex.
- Lemke, J. L. (1998). Multimedia literacy of the science curriculum. *Linguistics and Education*, 10(3), 241–271.
- Lemke, J. L. (2000). Multimedia literacy of the science curriculum. *Linguistics and Education*, 10, 241-271.
- Lindahl, M. (1996). *Inläring och erfärande: Ettåringars möte med förskolans värld*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Linderoth, J. (2004). *Datorspelandets mening: Bortom idén om den interaktiva illusionen*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Madden, L., & Liang, J. (2016). Young children's ideas about environment: Perspectives from three early childhood educational settings. *Environmental Education Research*. Published online: 29 Sep 2016.
- Marton, F., & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Maynard, T., and J. Waters. (2007). Learning in the outdoor environment: A missed opportunity? *Early Years*, 27(3), 255–265.
- McClain, C. (2016). Outdoor explorations with preschoolers: An observational study of young children's developing relationship with the natural world. *The International Journal of Early Childhood Environmental Education*, 4(1), 37–53.

REFERENSER

- Meira, L. (1998). Making sense of instructional devices: The emergence of transparency in mathematical activity. *Journal of Research in Mathematics Education*, 29, 121–142.
- Mortimer, E. & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Berkshire, UK: Open University Press.
- Moser, T., & Martinsen, M. T. (2010). The outdoor environment in Norwegian kindergartens as pedagogical space for toddlers' play, learning and development. *European Early Childhood Education Research Journal*, 18, 457–471.
- Murphy, K., M., Ivarsson, J., & Lymer, G. (2012). Embodied reasoning in architectural critique. *Design Studies*, 33(6), 530–556.
- National Research Council. (2005). *Mathematical and scientific development in early childhood: A workshop summary*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nikolajeva, M., & Scott, C. (2000). The dynamics of picturebook communication. *Children's Literature in Education*, 31(4), 225–239.
- Nilsen, M. (2018). *Barns och lärares aktiviteter med datorplattor och appar i förskolan*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Nordin-Hultman, E. (2006). *Pedagogiska miljöer och barns subjektskapande*. Stockholm: Liber.
- OECD (2012). *Starting Strong III: Early Childhood Education and Care*. Paris: OECD.
- Pintó, R. (Red.). (2002). The science teacher training in an information society (STTIS) project. (Special Issue). *International Journal of Science Education*, 24(3).
- Pintó, R., & Ametller, J. (2002) Students' difficulties in reading images. *International Journal of Science Education*, 24, s. 333-341.
- Price, S., & Jewitt, C. (2012). Interview approaches to researching embodiment. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2907–2910.
- Regeringskansliet (2010a). Förskola i utveckling: Bakgrund till ändringar i förskolans läroplan. (Artikelnr U10.027). Solna: Åtta45.
- Regeringskansliet (2010b). Vändpunkt Sverige: Ett ökat intresse för matematik, naturvetenskap, teknik och IKT. SOU 2010:28.
- Rennstam, J., & Wästerfors, D. (2011). Att analysera kvalitativt material. I G. Ahrne, & P. Svensson, (Red.), *Handbok i kvalitativa metoder*. Liber: Stockholm.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking: Cognitive development in social context*. New York: Oxford University Press.
- Rogoff, B. (1995). Observing sociocultural activity on three planes: Participatory appropriation, guided participatory, and apprenticeship. I J. V. Wertsch, P. del Río, & A. Alvarez, (Red.), *Sociocultural studies of mind* (s.139–164). New York: Cambridge University Press.

- Rostvall, A.-L. & West, T. (2001). *Interaktion och kunskapsutveckling. En studie av frivillig musikundervisning*. Kungl. Musikhögskolan, Stockholm: Centrum för Musikpedagogisk forskning, MPC.
- Roth, W.-M. (2001). Gestures: Their role in teaching and learning. *Review of Educational Research*, 71(3), 365–392.
- Ryen, A. (2011). Ethics and qualitative research. I D. Silverman (Red.), *Qualitative research*. (3 Uppl.). London: SAGE Publications.
- Selander, S., & Kress, G. (2010). *Design för lärande- ett multimodalt perspektiv*. Stockholm: Nordstedts.
- SFS 2010:800. *Skollag*. Stockholm: Utbildningsdepartementet.
- Shepardson, D. P. (1999). Learning science in a first grade science activity: A Vygotskian perspective. *Science Education*, 83(5), 621–638.
- Sheridan, S., Pramling Samuelsson, I., & Johansson, E. (2009). *Barns tidiga lärande. En tvärsnittsstudie om förskolan som miljö för barns lärande*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Siraj-Blatchford, J. (2001). *Emergent science and technology in the early years*. Paper presented at the XXIII World Congress of OMEP, Santiago Chile July 31st to 4th August 2001.
- Siraj-Blatchford, J., & Siraj-Blatchford, I. (2002). Discriminating between schemes and schema in young children's emergent learning of science and technology. *International Journal of Early Years Education*, 10(3), 205–214.
- Skolinspektionen (2017). *Förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik*. (Kvalitetsgranskningsrapport 2017). Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket. (2009). *Förtydliganden i förskolans läroplan*. [digital resurs hämtad 2015-01] http://www.skolverket.se/om-skolverket/publikationer/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwtpubext%2Ftrycksak%2Fblob%2Fpdf2263.pdf%3D2263.
- Skolverket. (2010). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98. Reviderad 2010 (2:a rev. uppl.)*. Göteborg: Elanders.
- Skolverket. (2015). *Vad är läromedel?* [Digital resurs hämtad 2016-09] <https://www.skolverket.se/skolutveckling/forskning/didaktik/tema-laromedel/vad-ar-laromedel-1.181690>.
- Skolverket. (2016). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98. Reviderad 2016 (3 rev. uppl.)*. Göteborg: Elanders.
- Skolverket. (2018). *Undervisning i förskolan: En kunskapsöversikt*. (Red.), Sheridan, S. & Williams, P. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket. (2018). *Läroplan för förskolan, Lpfö 98. Kommande revidering juni 2018 (4:e rev. uppl.)*. Göteborg: Elanders.
- Socialstyrelsen. (1987). *Allmänna råd från socialstyrelsen: Pedagogiskt program för förskolan*. Stockholm, Sweden: Modin-Tryck.

REFERENSER

- Sträng, M. H., (2013). *Yngre elevers lärande om naturen: En studie om kommunikation om modeller i institutionella kontexter*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Sträng, M. H., & Åberg-Bengtsson, L. (2009). 'From the mountain and then?' Five-year-olds visiting the 'Way of the water' exhibition at a science centre. *International Journal of early Childhood*, 41(1), 13–31.
- Sträng, M. H., & Åberg-Bengtsson, L. (2010). "Where do you think the water comes from?" Teacher-pupil dialogues about water as an environmental phenomenon. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 54, 313–333.
- Svensson, A-K. (2009). *Barnet , språket och miljön*. Lund: Studentlitteratur.
- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken: Ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Nordstedts Akademiska Förlag.
- Thulin, S. (2006). *Vad händer med lärandets objekt? En studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen* (Acta Wexionensia nr 102/2006). Växjö: Växjö University press.
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet. Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Thulin, S., & Redfors, A. (2016). Student preschool teachers' experiences of science and its role in preschool. *Early Childhood Education Journal* (Online-first). doi:10.1007/s10643-016-0783-0
- Vetenskapsrådet (2002). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-sambällsvetenskaplig forskning*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Vetenskapsrådet (2017). *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- von Zeipel, H. (2015). Illustrations in science education: An investigation of young pupils using explanatory pictures of electrical currents. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 167(8 January, 2015), 204–210.
- Vygotskij, L. S. (1978). *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. London: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1987). Thinking and speech (Norris M., Översättn.). I R. W. Rieber & A. S. Carton (Red.), *The collected works of L.S. Vygotsky, Vol. 1: Problems of general psychology* (s. 39–285). New York: Plenum
- Vygotskij, L. S. (1999). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.
- Wallerstedt, C., Pramling, N., & Pramling-Samuelsson, I. (2011). Embodied voices and voicing embodied knowing: Accessing and developing young children's aesthetic movement skills. I E., Johansson, & J. E. White (Red.), *Educational research with our youngest: Voices of infants and toddlers: International perspectives on early childhood education and development 5* (s. 87–106). Dordrecht, The Netherlands: Springer..
- Wartofsky, M. W. (1979). *Models*. Dordrecht, Nederländerna: Reidel.
- Wells, G. (2008). Learning to use scientific concepts. *Cultural Studies of Science Education*, 3(2), 329–350.

MED KROPPEN SOM ILLUSTRATION

- Winter, G. (2000). A comparative discussion of the notion of 'validity' in qualitative and quantitative research. *Qualitative Report*, 4(3–4).
- Åberg-Bengtsson, L., Beach, D., & Ljung-Djärf, A. (2015). Young primary students making sense of text and illustrations about how refuse can become soil. *Environmental Education Research*. Published on line. DOI: 10.1080/13504622.2015.1118750
- Åberg-Bengtsson, L., et al. (2014). "När Agnes fick va' solen så fattade man ju precis": Om illustrationer i undervisning av yngre elever. I Vetenskapsrådet (Red.), *Resultatdialog 2014* (s. 246–254). Vetenskapsrådet: Stockholm.
- Ärlemalm-Hagsér, E. (2013). *Engagerade i världens bästa? Lärande för hållbarhet i förskolan*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.
- Ärlemalm-Hagsér, E. (2014). Participation as 'taking part in': education for sustainability in Swedish preschools. *Global Studies of Childhood* 4 (2), 101–114.

BILAGOR



Till föräldrar/vårdnadshavare för
barn vid [namn] förskola

Borås den 23 maj, 2012

Information om ett forskningsprojekt om materiel för lärande i skola och förskola

Vid Högskolan i Borås bedrivs för närvarande tillsammans med Mittuniversitetet och Högskolan Kristianstad ett större forskningsprojekt om hur våra barn förstår och drar nytta av vissa delar av det undervisnings- och lekmateriel som används i förskola och skola. Det kan handla om beskrivningar av företeelser som fenomen i naturen eller i vårt vardagliga liv (t.ex. snö, vatten och imma eller föremål som används i hemmet). Projektet stöds och finansieras av det statliga Vetenskapsrådet. Detta innebär bland annat att projektet efter noggrann prövning bedömts vara viktigt, seriöst och av god kvalitet samt att det lever upp till de etiska krav som ställs.

I dagens undervisning blir utbudet av materiel för lärande allt mera rikt och varierat. Utöver traditionellt lek- och bildläromedel av olika slag gör nyare former av illustrationer såsom realistiska modeller och så kallade multimedieprodukter (t.ex. datorspel för undervisning) sitt intåg i förskolor och skolor. Ofta tar vi för givet att även yngre elever och barn förstår och tar till sig det som presenteras på det sätt som är tänkt. Tidigare forskning om läromedel för betydligt äldre elever säger oss att vi inte kan ta något sådant för givet. När det gäller yngre elever och små barn finns förvånande lite forskning om hur de uppfattar budskapet i moderna materiel för lärande, trots att dessa åldrar utvecklingsmässigt kan sägas vara de allra viktigaste.

För att kunna genomföra projektet är vi beroende av att vi får besöka förskolor och skolor och träffa lärare och barn. [Namn] förskola är en av de förskolor som kommer att medverka i undersökningen. I huvudsak kommer en av oss nämligen Anneli Bergnell, som själv är utbildad förskollärare, att vara den som kommer att träffa förskolebarnen. I den nu aktuella studien innebär deltagande att några barn väljs ut (delvis genom lottning) för att sedan under lekmissiga former få använda iordningställt materiel under ledning av Anneli. Deltagandet är förstas frivilligt och det är ni som föräldrar och vårdnadshavare som vi kommer att vända oss till för medgivande för barnens del. Vi kommer givetvis att under hela studien vara uppmärksamma på att barnen känner sig bekväma och själva vill vara med i lekaktiviteten. Arbetet kommer att videofilmas för att vi sedan ska kunna analysera situationerna, men barn och förskolor kommer, som alltid i sådana här sammanhang, att tilldelas fingerade eller påhittade namn, när vi så småningom publicerar resultaten. Föräldrar/vårdnadshavare till de barn som vi väljer ut för att delta, kommer samtidigt få ytterligare information och en blankett för medgivande så att vi vet att dessa vårdnadshavare godkänner att deras barn deltar.

Om det är något ni undrar över så kontakta oss gärna.

Med vänliga hälsningar

Anneli Bergnell
Universitetsadjunkt/Doktorand

Lisbeth Åberg-Bengtsson
Professor i pedagogiskt arbete /Projektledare

Kontaktuppgifter:
Anneli.Bergnell@hb.se
Tfn: 033-435 4107

Lisbeth.Aberg-Bengtsson@hb.se
Tfn: 033-435 4234

Postadress:
Institutionen för pedagogik
Högskolan i Borås;
501 90 BORÅS



Borås den 23 maj, 2012

Till vårdnadshavare för _____

Ert barn har blivit utsett att delta i det forskningsprojekt som beskrivits i det allmänna brevet. Vi ber nu därför om Ert samtycke till detta. Givetvis är deltagandet frivilligt och Ni kan när som helst ändra Ert ställningstagande.

Samtidigt vill vi passa på att be om Ert tillstånd att få använda videoinspelat material (där barnets ansikte kan finnas i bild) för visning i sammanhang som forskningskonferenser, seminarier och liknande. Det är ofta väldigt viktigt att kunna styrka det man som forskare kommit fram till med det verkliga materialet och inspelningarna är svåra att maskera utan att värdefull information går förlorad. Det handlar ju inte heller om något material som går in på personliga eller på annat sätt särskilt känsliga saker. (I skrivna forskningsrapporter o.d. kommer barnens riktiga namn förstås att bytas ut mot fingerade eller påhittade namn.)

Med detta sagt är vi mycket tacksamma om Ni fyller i nedanstående talong och återlämnar den snarast till förskolan. Hör gärna av Er om det är något Ni undrar över.

Med vänliga hälsningar

Anneli Bergnell

Anneli.Bergnell@hb.se
033-435 4107

Lisbeth Åberg-Bengtsson

Lisbeth.Aberg-Bengtsson@hb.se
033-435 4234

-----KLIPP HÄR OCH BEHÅLL INFORMATIONEN OVAN -----

1. Jag/vi samtycker till att vårt barn *deltar i studien*. Jag/vi samtycker
(barnets namn)

samtidigt till, att videoinspelningarna får användas som beskrivits ovan.

Ja
Nej

.....
Ort

.....
Datum

.....
Namn

.....
Namn

DEL 2

STUDIE I-IV

Med kroppen som illustration

Hur förskolebarn prat-skapar naturvetenskap med hjälp av multimodala och kroppsförankrade förklaringar

Förskoleverksamhet har som tradition att behandla ofta komplicerade innehåll med hjälp av åskådningsmateriel i form av exempelvis bilder och modeller eller genom lek och andra aktiviteter som ger barnen möjligheter att uppleva, upptäcka, uttrycka och lära med hela kroppen och alla sinnen. Det kan lätt tas för givet att när konkret materiel och konkreta uttrycksformer på detta sätt används blir ett komplicerat innehåll med automatik förenklat.

Avhandlingen sammanför tre forskningsområden: förskola, naturvetenskap och illustrationer. Forskningsintresset är riktat mot hur naturvetenskapliga begrepp och fenomen illustreras i förskoleverksamheten med hjälp av kroppen som sådan eller hänvisningar till den egna kroppen. Närmare bestämt analyseras och diskuteras i fyra delstudier hur några sådana kroppsförankrade illustrationer användes och hur deltagarna hanterar, undersöker och samtalar utifrån dessa.

Resultaten visar hur frekvent kroppen faktiskt användes som ett redskap för att illustrera abstrakta naturvetenskapliga fenomen och begrepp. Vad jag fann anmärkningsvärt var att illustrationerna förutsattes vara självförklarande dvs. att bara barnen deltog, skulle de själva kunna göra kopplingar till det som illustrationerna ville visa. Små barn kan dock lätt göra oväntade tolkningar av multimodala förklaringar (dvs. som kombinerar flera sinnesintryck som text, bilder, talat språk eller gester) och det finns ingen anledning att ta för givet att förskolebarn som tar sig an kroppsförankrade illustrationer i naturvetenskap helt på egen hand kan skapa avsedd mening. Inte ens när ett så konkret och tydligt redskap som den egna kroppen används som illustration.

Förskolebarn behöver många möjligheter att ingå i naturvetenskapliga sammanhang och tillåtas prata om och också att ”göra” naturvetenskap på sitt eget sätt. Med öppenhet gentemot barns uttryckssätt kan lärare stötta både naturvetenskapligt meningsskapande och kommunikation. Att göra så i relation till ett ofta komplicerat innehåll ställer givetvis stora krav på de undervisningssituationer och de illustrationer som används.



Anneli Bergnell är verksam vid Sektionen för förskolläro- och lärarutbildning, Högskolan i Borås. Hennes forskningsintresse är i huvudsak multimodala illustrationer och förskolans naturvetenskapsundervisning med ett särskilt intresse för hur naturvetenskapliga begrepp och fenomen illustreras i förskoleverksamhet.