Linköping Studies in Studies in Science and Technology Education No. 131

Att närma sig naturvetenskap

De yngsta barnens utforskande i förskolan

Helene Berggren

LINKÖPINGS UNIVERSITET

Studies in Science and Technology Education No.131

Att närma sig naturvetenskap

De yngsta barnens utforskande i förskolan

Helene Berggren

Institutionen för beteendevetenskap och lärande,
TekNad
Utbildningsvetenskap
Linköpings universitet, SE-601 74 Norrköping,
Sweden
Norrköping, 2025

TekNaD, Teknik, naturvetenskap och didaktik, är en forskningsmiljö vid Institutionen för beteendevetenskap och lärande (IBL), Campus Norrköping, Linköpings universitet. TekNaD omfattar ett trettiotal seniora forskare, postdoktorer och doktorander i naturvetenskapernas och teknikens didaktik, och är även värd för FontD, Nationella forskarskolan i naturvetenskapernas och teknikens didaktik. Forskningen vid TekNaD fokuserar exempelvis skolämnenas historia; undervisningens innehåll; begreppslig förståelse; analogier, modeller och representationer; multimodalitet; digitala redskap; lärares och elevers attityder; genusfrågor och bedömning. TekNaD och FontD ger gemensamt ut doktorsavhandlingar och licentiatuppsatser i serien Studies in Science and Technology Education (ISSN 1652-5051).

©Helene Berggren, 2025

Förutom där något annat anges är detta verk licensierat under en Creative Commons Erkännande- 4.0 Internationell licens. För att visa licensvillkoren gå till: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.sv

Printed in Sweden by Liu-Tryck, 2025
ISBN 978-91-8118-363-4 (Tryckt)
ISBN 978-91-8118-364-1 (PDF)
https://doi.org/10.3384/9789181183641
ISSN 1652–5051
Cover image: Helene och Krister Berggren

Sammanfattning

Denna studie undersöker hur de yngsta barnen (1–3 år) i svenska förskolor möter och engagerar sig i det som kan omvandlas till naturvetenskap genom vardaglig lek och interaktion. Syftet är att generera kunskap om hur begynnande naturvetenskapligt lärande tar form i förskolan och hur barns handlingar, både på egen hand, tillsammans med andra barn och i samspel med pedagoger, kan förstås som meningsskapande processer kopplade till naturvetenskap.

Det teoretiska ramverket utgår från symbolisk interaktionism, vilket synliggör hur mening skapas genom social interaktion och användningen av sociala objekt. Metodologiskt vilar studien på en konstruktivistisk grundad teori-ansats, baserad på etnografiskt fältarbete med videoobservationer, fältanteckningar och informella samtal i flera förskolemiljöer.

Analysen identifierar återkommande mönster i barns meningsskapande: att utforska själv (en-skapar), att samspela med andra barn (kamrat-skapar) och att gemensamt skapa med pedagoger (barn-pedagog-skapar). Centrala strategier i dessa processer är upprepning, variation och syntes, vilka stödjer barns kroppsliga, kognitiva och begreppsliga utforskande av naturvetenskapliga fenomen såsom gravitation, friktion och magnetism. Studien visar även att pedagogernas roll är avgörande, när de fångar upp och utvecklar barns initiativ uppstår spontana och meningsfulla lärandesituationer, medan barns utforskande riskerar att förbises när pedagoger är frånvarande eller inte uppmärksammar barnens frågor.

Studien bidrar till den växande forskningen om begynnande naturvetenskap genom att synliggöra hur de yngsta barnens vardagliga görande kan förstås som grundläggande naturvetenskapliga praktiker. De pedagogiska implikationerna pekar mot vikten av en lyhörd och närvarande pedagogik, tillgång till rika miljöer och material samt användningen av ett naturvetenskapligt språk för att successivt fördjupa barns begreppsliga förståelse. Studien framhåller förskolan som en central arena för att väcka nyfikenhet, förundran och långsiktigt intresse för

naturvetenskap, inte genom att förmedla färdiga fakta, utan genom att skapa villkor för barns egna undersökande i dialog med andra barn, material och pedagoger.

Nyckelord: begynnande naturvetenskap, förskola, yngre barn, symbolisk interaktionism, konstruktivistisk grundad teori, meningsskapande, tidig undervisning i naturvetenskap

Abstract

This dissertation explores how very young children (1–3 years old) in Swedish preschools encounter and engage with science through everyday play and interactions. The study aims to generate knowledge about how emergent science learning takes shape in early childhood education and how children's actions, individually and together with peers and preschool teachers, can be understood as scientific meaning-making.

The theoretical framework is grounded in symbolic interactionism, highlighting how meaning emerges through social interaction and the use of social objects. Methodologically, the study draws on a constructivist grounded theory approach, based on ethnographic fieldwork including video observations, field notes, and informal conversations in several preschool settings.

The analysis identifies recurring patterns in children's meaning-making: exploring independently (*en-skapar*), co-creating with peers (*kamrat-skapar*), and jointly creating with teachers (*barn-pedagog-skapar*). Central strategies in these processes are repetition, variation, and synthesis, which support children's bodily, cognitive, and conceptual engagement with scientific phenomena such as gravity, friction, and magnetism. The study also shows that teachers play a crucial role: when they respond to and extend children's initiatives, spontaneous and meaningful science learning opportunities arise, whereas children's explorations risk being overlooked when teachers are absent or inattentive.

The findings contribute to the growing field of research on emergent science by providing insights into how very young children's everyday actions can be seen as foundational scientific practices. Pedagogical implications include the need for attentive and responsive teaching, access to rich environments and materials, and the use of scientific language to gradually deepen children's conceptual understanding. The study underscores preschool as a key arena for fostering curiosity, wonder, and long-term interest in science, not by transmitting facts but by creating conditions for children's own explorations in dialogue with peers, materials, and educators.

Keywords: emergent science, preschool, toddlers, symbolic interaction-ism, constructivist grounded theory, meaning-making, early childhood education.

Förord

”Envishet, skratt och ostbågar, tre ingredienser för en studie.”

När jag började denna resa visste jag inte riktigt vart den skulle föra mig. Nu, flera år senare, håller jag min färdiga studie i handen och inser hur många människor som burit mig längs vägen. Att nå hit känns som ett avslut, men också som en fortsättning på något som började långt tidigare.

> Det är sommarlov och jag är sju år. Jag sitter i ett förtält på en camping och kämpar med att lära mig läsa och stava. På bordet ligger några stenciler och böcker som vi fått att jobba med under lovet. Mina föräldrar sitter bredvid mig, lika envisa som jag, och försöker på alla sätt hjälpa mig att knäcka kodens gåta. Då i kämpandet med att förstå kunde jag inte ana att jag många år senare skulle skriva en studie.

Men kanske började resan just där, i förtältet, bland stavfel och envishet, i sällskap av föräldrar som aldrig gav upp. Där lärde jag mig att man inte ska ge upp, bara för att det tar lite längre tid. Från de där sommardagarna fyllda av kämpande, skratt och tårar har vägen varit lång, och jag vill rikta mitt varmaste tack till alla som funnits med mig under resan. Men att ta upp allt innan jag började på Liu skulle ta alldeles för lång tid så jag fokuserar på de som hjälpt mig med den här studien.

Jag vill börja med att rikta mitt varmaste tack till mina handledare: Ragnhild Löfgren, Magnus Hultén och Helene Elvstrand. Ragnhild, en av mina första handledare, trodde på mig redan från början och sa: ”*Skriv bara, så löser vi det sedan*”. När Ragnhild slutade, fortsatte Magnus och Helene att tro på mig, hela vägen. Tack för er uthållighet, er skärpa och er värme. Ni har guidat mig genom tvivel, långa processer och otaliga textversioner, och alltid påmint mig om att det är möjligt. Våra handledningstillfällen har rymt både skratt, tårar och frustration. Men också ett starkt driv framåt

och en känsla av att det faktiskt går, bara man inte ger upp. Jag vet inte hur många timmar ni har lagt ner på att läsa, kommentera, ge förslag och tänka tillsammans med mig, men jag vet att det är många. Ert engagemang har burit mig genom de svåraste delarna av arbetet. Även när jag bytt arbete och vardagen såg annorlunda ut, fanns ni kvar med sena handledningar, uppmuntrande ord och en genuin vilja att jag skulle nå i mål. Ert stöd har betytt mer än ni kanske anar. Ni har inte bara hjälpt mig att utvecklas som forskare, utan också som människa. Det var på ert initiativ som min utredning om dyslexi till slut blev av, inte som en ursäkt utan som en bekräftelse på att vägar kan se olika ut och att allt faktiskt går, även om det ibland tar lite längre tid. Den insikten har följt mig genom hela detta arbete, och kommer alltid att göra det.

Ett varmt tack också till alla på TekNaD, Pedagogiskt arbete och andra personer som jag mött genom Liu. Jag nämner ingen vid namn, för risken att missa någon för ni alla har varit fantastiska. Tack för tips, läsningar, diskussioner och inte minst för alla uppmuntrande ord vid precis rätt tillfälle. Att fått vara en del av denna gemenskap har varit ovärderligt. Ni vet hur mycket jag värdesatt våra fikastunder och luncher, de där stunderna då samtalen om forskning, teorier, metoder och begrepp flöt ihop med skratt, vardag och livet självt. Tack för alla pauser fyllda av värme, klokskap och humor, de har gjort vägen lättare och forskningen mänsklig.

Ett särskilt tack vill jag ge till Alma Memisevic, min medkämpe i textdjungeln. Tack för alla våra samtal om allt och inget, om teorier (som ibland känns omöjliga), om livet och om de där stunderna mitt emellan. Vi har delat frustration, små segrar och oändligt mycket skratt. Att ha en vän som finns där både när det känns motigt och när det flyter på, någon som förstår utan att man behöver förklara, det är ovärderligt. Din närvaro, ditt skratt och din klokskap har lyft mig mer än du tror.

Ett särskilt tack riktas till barnen i studien, vars nyfikenhet, lekfullhet och vilja att utforska har gjort denna studie möjlig. Jag vill också rikta ett varmt tack till alla pedagoger som deltog, för att ni öppnade era verksamheter, delade er tid, era erfarenheter och ert engagemang.

Mitt största tack går till min familj.
Till min underbara man, tack för att du alltid har funnits där, oavsett om vi suttit hemma eller trängts runt bordet i husbilen. Med tålamod, kärlek och humor har du stöttat mig genom allt. Du har servat med dricka och kaffe, påmint mig om att jag måste äta och fått mig att skratta när orken inte funnits.

Till våra tre fantastiska barn, Sandra, Josephine och Andreas, tack för ert tålamod, era kloka ord, era skratt och ert ständiga stöd. Ni har påmint mig om att allt går, bara man tar en paus ibland, och att ett gott skratt faktiskt löser det mesta.

Och till sist, ett tack och en blink till ostbågarna.
Dessa små, orangefärgade, krispiga följeslagare har hjälpt mig genom sena kvällar, trötta helger och stunder när orden vägrade komma. Ibland behövs det helt enkelt lite krispig inspiration för att texten ska ta fart igen.

Så, med orange fingertoppar och ett leende konstaterar jag:
NU ÄR JAG KLAR.

Norrköping, 2025
Helene Berggren

Innehållsförteckning

Sammanfattning i
Abstract iii
Förord v
Innehållsförteckning ix
Figurförteckning xii
Kap 1: Inledning och bakgrund 1
Förskolans naturvetenskap 2
Syfte och frågeställningar 6
Disposition 7
Kap 2: Tidigare forskning 9
Barn och naturvetenskap 9
Begynnande naturvetenskap (*Small science*/*Emergent science*) 11
Förskollärarens roll i undervisning om naturvetenskap 16
Lekbaserad undervisning i naturvetenskap 20
Mitt kunskapsbidrag utifrån min studie 22
Kap 3: Teoretiskt ramverk 25
Symbolisk interaktionism 25
Kap 4: Metodologisk ansats och genomförande 29
Metodologiska utgångspunkter för studien 29
Grounded theory 30
Den konstruktivistiska inriktningen 31
Fältarbete 33
Informella samtal 35
Genomförande av studien 37
Pilotstudie 37
Urval av förskoleavdelningar 38
Att möta fältet 40
Olika sorters datamaterial 41
Videoinspelningar 42
Fältanteckningar och memos 43
Fotografier 45

Forskningsetiska överväganden 45
Etikprövning *47*
Att studera yngre barn och värna om deras integritet *47*
Analysprocess.....48
Att rikta blicken i datamaterialet *49*
Att välja barn, datainsamlingsmetoder och aktiviteter *50*
Teoretiskt urval *51*
Minimera minnesluckor *52*
Kodning *52*
Metoddiskussion.....55
Kap 5: Beskrivning av fältet.....59
Vattnet 59
Bron 61
Djupet 63
Grundet och Stranden.....64
Likheter och skillnader mellan avdelningarna 66
Kap 6: Barns handlande i mötet med sin omgivning (en-skapar) 71
Undersöka.....72
Upprepa *72*
Variera *75*
Syntetisera (kombinera idéer, erfarenheter eller handlingar för att skapa något nytt.) *79*
Sammanfattning av barns handlande i mötet med sin omgivning ..82
Kap 7: Barns samspel med andra barn kring mötet med sin omgivning (kamrat-skapar) 83
Inspirerar och härmar 83
Utvecklar 86
Skyddande handlingar - mellan eget och gemensamt 89
Sammanfattning om hur barn samspelar kring mötet med sin omgivning.....92
Kap 8: Barn och vuxna i samspel kring naturvetenskap (barn-pedagog-skapar) 95
Naturvetenskap växer fram i samspelet mellan barn och pedagog .96

Pedagoger ändrar sin planerade undervisning utifrån barnens frågor och ageranden *100*
Hålla fast och utforskande i spontan undervisning *105*
Pedagogers oavsiktliga frånvaro i samtalet med barnen 113
Sammanfattning om hur barn och pedagoger samspelar kring naturvetenskap 117
Kap 9: Slutdiskussion 119
Barns individuella utforskande – en-skapar 120
Upprepa – att prova, omprova och likaprova *122*
Variera – att göra annorlunda, snarliknande och förändra *123*
Syntetiserar – att se samband, mönster och göra kopplingar *124*
Barns kollektiva utforskande – kamrat-skapar 126
Agera och härma *127*
Utvecklar *127*
Skyddar *128*
Barn och pedagoger i interaktion – barn-pedagog-skapar 129
Samspela – när begynnande naturvetenskap växer fram *130*
Planerad undervisning - barns frågor lyfts *131*
Spontan undervisning – att fånga barnens frågor i stunden *132*
Frånvaro – när pedagoger missar barnens frågor *133*
Slutsatser och pedagogiska implikationer 133
Referenser 139
Digitala referenser 145
Bilaga 1: Mejl till chefer om att få komma ut på auskultation 146
Bilaga 2: Informationsbrev till vårdnadshavare 147
Bilaga 3: Broschyr till vårdnadshavare 149

Figurförteckning

Figur 1 Viggo leker med en barkbit (Egen bild) 1
Figur 2 Hur vardagsbegrepp kan överbryggas till akademiska begrepp (Sikder & Fleer, 2015, s. 459). 13
Figur 3 Överblick på hur grundad teori ses som iterativ process utifrån min studie (Egen bild). 33
Figur 4 Utdrag ur den Excelfil som skapades över insamlade videoobservationer (Egen bild). 52
Figur 5. Vivi klättrar upp i ribbstol (Egen bild). 73
Figur 6 Viola tittar i spegeln (Egen bild). 77
Figur 7 David utforskar magneterna (Egen bild). 78
Figur 8 Selina tittar i spegeln (Egen bild) 107
Figur 9. Linnea blåser maskrosor tillsammans med Gösta (Egen bild). 110
Figur 10 En-skapar (Egen bild). 121
Figur 11 Kamrat-skapar (Egen bild). 126
Figur 12 Barn-pedagog-skapar (Egen bild). 130
Figur 13 Grundläggande interaktionsmönster i barns naturvetenskapande (Egen bild). 135

Kap 1: Inledning och bakgrund

Det är en tisdag i början på maj och jag är ute på gården tillsammans med avdelningen Vattnet. Jag observerar att Viggo (2,0 år) går mot rutschkanan. Plötsligt böjer han sig ner och tar upp något från sanden. Jag ser att det är en barkbit som han vänder och vrider på för att ta med den till rutschkanan. När han kommer fram ställer han sig vid sidan av rutschkanan och släpper ner barkbiten. Barkbiten kasar ner för rutschkanan och hamnar i sandlådan. Han går fram till barkbiten och tar upp den och går tillbaka och släpper ner den igen. Han upprepar agerandet flera gånger. Plötsligt, efter att återigen ha släppt ner barkbiten, tar han fram sin hand och stoppar barkbiten från att åka ner i sandlådan. Han drar upp barkbiten igen för att släppa ner den igen.

Figur 1 Viggo leker med en barkbit (Egen bild)

Barns lek och nyfikenhet intresserar mig. Jag vet inte hur många gånger jag som förskollärare legat tillsammans med barn på gräsmattan och tittat på nyckelpigor eller myror som kämpar i gräset. Som förskollärare har jag fått ta del av barns funderingar och diskussioner, som hur det kommer

sig att barnen ser ut att vara lika långa i skuggan, men inte på riktigt. Jag har dessutom fått höra en 3-åring skrika ut ”det går fortare när jag åker på mage än om jag sitter upp” efter att han åkt ner för en rutschkana. Dessa exempel är några av mina erfarenheter som kommit av att vara förskollärare inom förskolan. Exemplen kan mångfaldigas. Tänk om naturvetenskapen redan finns där i barnens lek, i deras nyfikenhet och i de små prövanden som sker varje dag i förskolan. När pedagoger går nära, lyssnar och följer det barnen gör, blir det möjligt att upptäcka hur naturvetenskapliga tankar och handlingar tar form i vardagens gemenskap.

Denna studie utforskar vad naturvetenskap kan vara i förskolan genom att rikta uppmärksamheten mot vad som i de yngsta barnens lek och vardagliga aktiviteter kan relateras till naturvetenskapliga fenomen och händelser. Jonsson (2013) beskriver de yngsta barnen i förskolan, det vill säga barn i åldrarna 1–3 år, vilket också är den åldersgrupp som står i fokus för denna studie. En central utgångspunkt är att barn aktivt konstruerar sin förståelse av naturvetenskap i samspel med miljön, de material som finns tillgängliga och i möten med andra både barn och pedagoger. I studien fokuserar jag på hur de yngsta barnen i förskolan *gör* naturvetenskap i samspel med sin omgivning och de tillgängliga materialen. Jag utgår från det teoretiska perspektivet symboliskt interaktionism, som menar att lärandet sker genom social interaktion och samspel, att människor agerar utifrån de betydelser de tilldelar en situation eller ett föremål, och att dessa betydelser formas genom sociala interaktioner och kommunikation (jfr. Blumer, 1969). Jag intresserar mig både för hur barnen utforskar naturvetenskap på egen hand och i interaktion med andra barn och pedagoger.

Förskolans naturvetenskap

Naturvetenskap är ett område barn ska möta i förskolan och framskrivet i förskolans läroplan. Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2008) skriver att naturvetenskap i förskolan syftar till att introducera barn till grundläggande naturvetenskapliga begrepp och principer på ett åldersanpassat och lekfullt sätt. Det inkluderar utforskande av växter, djur och

natur, av naturvetenskapliga fenomen som tyngdkraft och magnetism, eller naturfenomen som väder och biologiska processer. Enligt förskolans läroplan från 2018 ska barn ges förutsättningar att utveckla:

> -förståelse för samband i naturen och för naturens olika kretslopp samt för hur, människor, natur och samhälle påverkar varandra,
> -förståelse för hur människors olika val i vardagen kan bidra till en hållbar utveckling,
> -förståelse för naturvetenskap, kunskaper om växter och djur samt enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen,
> -förmåga att utforska, beskriva med olika uttrycksformer, ställa frågor om och samtala om naturvetenskap och teknik (Skolverket, 2025, s. 15)[1]

Forskare inom området naturvetenskap och yngre barn framhåller att formerna för det naturvetenskapliga lärandet måste anpassas till de yngre barnens sätt att lära. Genom praktiska experiment, observationer och lek uppmuntras barn att ställa frågor, göra hypoteser och utforska samband.

Naturvetenskap i förskolan behöver också vara utformad för att främja barns kritiska tänkande, problemlösningsförmåga och nyfikenhet för att på så sätt lägga grunden för ett livslångt intresse för naturvetenskap (Fleer, 2019; Fleer, & Hammer, 2015; Outhred, & Chester, 2019).

[1] Då jag genomförde mina fältstudier gällde fortfarande läroplanen för förskolan från 2010 (Skolverket, 2010). Över tid har läroplanen för förskolan uppdaterats, dels infördes en ny läroplan 2018, Lpfö 2018, den 1 juli 2019 (Skolverket, 2018), dels en reviderad version av denna som började att gälla den 1 juli 2025 (Skolverket, 2025). Den senaste uppdaterade läroplanen förtydligar förskollärares ansvar för att undervisningen för barnens vilar på vetenskaplig grund. Högläsning, språkutveckling och fysisk aktivitet har blivit tydligare framlyft, liksom arbetslagets roll. Vidare framhålls att undervisningen i första hand ska bygga på analoga verktyg. De citerade målen som hör till det naturvetenskapliga området är samma i 2025 års reviderade läroplan som i 2018 års läroplan. Dessa skiljer sig något från målen i 2010 års version av Lpfö 98 genom att det andra målet i citatet ovan saknas. Samtidigt betonades "miljö- och naturvårdsfrågor" i Lpfö 98, dock utan att nämna begreppet hållbar utveckling (Skolverket, 2010, s. 7).

Jonsson (2013) skriver att läroplanens innehåll ska omsätts i vardagen genom samspelet mellan barn och pedagoger, där de yngsta barnens lek, erfarenheter och uttryck tas tillvara.

Forskare lyfter också fram att det är betydelsefullt att naturvetenskap blir en integrerad del av barnets dag i förskolan. I det har förskolläraren en viktig uppgift i att väcka barns nyfikenhet. Enligt Helldén m.fl. (2010) är barn ”naturliga naturvetare” och genom att integrera naturvetenskap i förskolans verksamhet kan vi främja deras fortsatta utforskande och intresse för naturvetenskap.

Läroplanen (Skolverket, 2025) poängterar att en grundläggande förståelse för naturvetenskap är viktig och kan bidra till barns lärande och utveckling. Detta innebär att undervisningen i förskolan behöver ge barnen möjlighet att möta naturvetenskap på ett sätt som utgår från deras erfarenheter, intressen och frågor. För att kunna bygga vidare på barns nyfikenhet och undersökande ställs krav på förskollärare att identifiera vilka erfarenheter och aktiviteter som är relevanta och hur dessa kan relateras till naturvetenskapliga fenomen och händelser. Detta arbete kan inte reduceras till att enbart handla om en förmedling av begrepp. Forskning visar att barn utvecklar naturvetenskapliga förståelser genom att delta i begynnande arbetssätt som liknar naturvetenskapliga praktiker (Thulin, 2011; Larsson, 2016). Genom att stötta barns utforskande, snarare än att enbart fokusera på att lära ut terminologi, får barnen redskap att både tänka och agera naturvetenskapligt i vardagen (Sikder & Fleer, 2015). Förskollärarens roll blir därmed att skapa aktiviteter och undervisningssituationer som gör det möjligt för barn att på olika sätt pröva hypoteser, variera sina handlingar och delta i gemensamt utforskande (Areljung, 2017). På så vis knyts barns kroppsliga, språkliga och materiella ageranden samman med naturvetenskapliga perspektiv. Det kan handla om att ett barn undersöker vatten som rinner, provar att bygga högt för att se vad som håller eller använder ord som ”allt” och ”flyter” för att beskriva sina erfarenheter. Här möts barns lek, språk och handlingar med naturvetenskapliga praktiker, vilket gör undervisningen meningsfull och situerad.

Förskolors arbete med naturvetenskap har varit föremål för Skolinspektionsgranskning i två rapporter, dels *Förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik* (Skolinspektionen, 2017), dels *Förskolans pedagogiska uppdrag – om undervisning, lärande och förskol-lärarens ansvar* (Skolinspektionen, 2016). Medan den förra rapporten bygger på granskning av 22 förskolor bygger den andra på granskning av 82 förskolor i Sverige. Som led i granskningarna genomförde Skolinspektionen observationer och intervjuer med förskolechefer, arbetslag och pedagoger. Skolinspektionen konstaterade utifrån sin granskning:

> Förskolornas arbete med naturvetenskap är till stor del inriktat mot ”djur och natur”. Andra områden (till exempel kemiska processer och fysikaliska fenomen) genomförs ofta i avgränsade experiment, utan koppling till de naturvetenskapliga fenomen som barnen möter i vardagen. Barnen får sällan samtala och ställa frågor om naturvetenskap, till exempel om naturens kretslopp och hur människa och natur påverkar varandra. Det är heller inte vanligt att personalen använder naturvetenskapliga begrepp i sin kommunikation med barnen. (Skolinspektionen, 2017, s. 5)

Utifrån Skolinspektionens skrivningar framgår att naturvetenskap inom förskolan oftast handlade om djur och natur, liksom att de flesta förskolor som deltog i granskningen även arbetar med experiment. De vanligaste områdena för experimenten var friktion, kraft, fart, flytkraft samt is/snö/vatten. Intervjuade pedagoger beskriver att naturvetenskap blir en planerad aktivitet och att den verksamheten sker i perioder och inte vävs in i den dagliga verksamheten. I drygt var fjärde förskola menar Skolinspektionen att arbetet med att stimulera barns intresse för naturvetenskap behövde utvecklas och ingå i den dagliga verksamheten såsom redan sker inom områden som språk och matematik (Skolinspektionen, 2016). En trolig orsak till att det är svårt att få in naturvetenskapen i den dagliga verksamheten är att pedagogerna inte har tillräckliga kunskaper i

naturvetenskap och hur de ska kunna få in naturvetenskapen praktiskt i verksamheten (Skolinspektionen, 2016).

Skolinspektionen (2016) lyfter även fram mer generella brister kring hur pedagoger uppmärksammar barns nyfikenhet och hur de arbetar med samspel i förskolans verksamhet. Resultaten visar att i knappt hälften av de granskande förskolorna så uppmärksammade inte pedagogerna barns nyfikenhet och vetgirighet. I 40 av de 82 förskolorna studerades hur samspel stimuleras och i var fjärde förskola av de 40 uppmuntrades inte barnen till att samspela och lära sig av varandra. Skolinspektionens rapporter lyfter fram brister i förskolors arbete med naturvetenskap, vilket utgör ett motiv till denna studie. Med min bakgrund som förskollärare ser jag det som viktigt att studera de vardagliga praktikerna kring naturvetenskap och därigenom bidra med ny kunskap inom området. Min förhoppning är också att ett fokus på naturvetenskap i vardagen kan bidra till att se, upptäcka och synliggöra det lärande som pågår i de dagliga interaktionerna. Förhoppningsvis kan detta även bidra till att avdramatisera naturvetenskap och visa att det inte framstår som något främmande eller svårt.

Enligt Sjöberg (2010) upplever barn naturvetenskap som en svår och auktoritär disciplin som präglas av experimentella inslag. Vidare associeras naturvetenskap ofta med forskare som bär vita rockar och arbetar i laboratorier. Samtidigt framgår det i läroplanen för förskolan (Skolverket, 2025) att det är viktigt att barnen får förutsättningar att utveckla en förståelse för naturvetenskap. Bland annat står det att verksamheten ska utgå från barnens erfarenhetsvärld, intressen, motivation och drivkraft att söka kunskaper. Barn söker och erövrar kunskap genom lek, socialt samspel, utforskande och skapande, men också genom att iaktta, samtala och reflektera (Skolverket, 2025).

Syfte och frågeställningar

Syftet med föreliggande studie är att konstruera kunskap om hur yngre barns (1–3 år) naturvetenskapliga lärande kan ta sig uttryck i förskolans praktik. Genom att undersöka hur de allra yngsta barnen i förskolan

upptäcker och utforskar sin omgivning, naturvetenskapliga fenomen och händelser, vill studien bidra med viktig kunskap om hur naturvetenskapligt lärande kan ta sig uttryck i förskolan. Kunskapen kan i förlängningen stödja förskollärare att identifiera vilka erfarenheter och aktiviteter som är relevanta och hur dessa kan relateras till naturvetenskap. Denna kunskap kan bidra till utvecklingen av pedagogiska metoder och lärandemiljöer som främjar barns intresse för naturvetenskap och stärker deras förståelse för naturvetenskap. För att uppnå syftet med studien kommer följande frågeställningar att användas:

- Hur interagerar barn med naturvetenskapliga fenomen och händelser, både på egen hand, tillsammans med andra barn och i samspel med pedagoger?
- Hur kan dessa interaktioner förstås i relation till naturvetenskapligt lärande?

Disposition

Textens nio kapitel kan delas upp i fyra delar. Den första delen, kapitel ett och två, syftar till att motivera och positionera studien genom att sätta den i ett sammanhang, det vill säga naturvetenskap i förskolans praktik. I kapitel ett introduceras studiens syfte och forskningsfrågor, medan kapitel två presenterar tidigare forskning inom barns naturvetenskapliga lärande, med särskilt fokus på de yngre barnen.

Den andra delen, som omfattar kapitel tre till fem, behandlar de teoretiska perspektiv som ligger till grund för studien. Här beskrivs även studiens kontext och metodologiska ansats.

Den tredje delen, kapitel sex till åtta, presenterar studiens resultat. De olika resultatkapitlen fokuserar på hur barn i sin lek närmar sig naturvetenskapliga fenomen, antingen på egen hand eller tillsammans med andra barn och pedagoger.

I studiens avslutande del, kapitel nio, diskuteras resultaten i relation till tidigare forskning. Särskild vikt läggs vid studiens betydelse för

förskolans pedagogiska verksamhet och dess implikationer för framtida forskning och praktik.

Kap 2: Tidigare forskning

Hur närmar sig yngre barn naturvetenskap? Vad säger forskningen? Även om forskningen om barn i förskoleåldern och naturvetenskap har ökat de senaste åren är forskning om de yngsta barnen 1–3 år inte lika vanlig visar O'Connor m.fl. (2021) i en forskningsöversikt. Detta kan delvis ha att göra med att naturvetenskap sällan lärs ut till de allra yngsta barnen. Enligt Pramling Samuelsson och Jonsson (2017) är det sannolikt att det finns flera anledningar till att det oftast fokuseras på omsorg och rutiner i förskolan i stället för ämnesrelaterade aktiviteter, när det gäller de yngsta barnen (jfr. Larsson, 2016b).

I syfte att undersöka vilken forskning som finns har sökningar i första hand gjorts på forskning om yngre barn (1–3 år). För att bredda forskningsunderlaget har jag även sökt på forskning om äldre barn (4–6 år) och naturvetenskap. Genom att undersöka vilken forskning som finns om yngre barn (1–3 år) och äldre barn (4–6 år) samt naturvetenskap, kan man få en bredare förståelse för hur barn i olika åldrar lär och utvecklas. Förutom databassökning har jag använt andra studiers referenslistor, citeringsanalys och tips från andra forskare inom mitt område i syfte att finna relevant forskning. Forskningsöversikten bygger på svensk, skandinavisk och internationell forskning och berör främst studier utförda i förskolan men inkluderar några studier gjorda i hemmamiljö.

Barn och naturvetenskap

I detta avsnitt kommer jag ge exempel från forskningen på yngre barns naturvetenskapande. Med yngre barn menas barn som går i förskolan och är mellan 1–6 år. Jag kommer att ge exempel på sådant som barn gör hemma och i förskola. I flera av studierna förekommer det vuxna antingen vårdnadshavare eller pedagoger på förskolan som antingen kan stötta eller hindra barnen i deras begynnande naturvetenskap. Redan när barn föds börjar de undersöka sin omvärld genom att lyssna, titta, känna och smaka, vilket har bäring på naturvetenskapligt lärande.

I Larssons (2013) studie, utförd genom observation och videoinspelning med barn mellan 2,1–5,6 år, belyses hur barn i förskolan utforskar fenomenet friktion genom sin lek. Ett konkret exempel är när förskolebarnet Jenny, under frukosten, aktivt undersöker hur en tomatskiva rör sig på bordet. Jenny ägnar sig åt att flytta tomatskivan fram och tillbaka upprepade gånger, utan någon avsikt att avsluta sin utforskning. När tomatskivan till sist ramlar ner på golvet involverar sig pedagogen vid bordet, dock inte för att uppmuntra Jennys undersökande utan endast för att leta efter den tappade tomatskivan. Då ingen tomatskiva återfinns, ber Jenny om en ny och pedagogen fortsätter sedan att störa henne från att fortsätta sin undersökning genom att dirigera tomatskivan. Det är uppenbart att pedagogen inte inser det potentiella lärandet som ligger i Jennys aktivitet och missar därmed en möjlighet att främja naturvetenskapligt utforskande i vardagliga situationer. Detta exempel belyser den bristande medvetenheten bland pedagoger om vikten av att uppmuntra barns naturliga nyfikenhet och utforskande, särskilt när det gäller naturvetenskapliga fenomen. Trots att det finns tydliga tillfällen, som i fallet med Jenny, där pedagoger skulle kunna stödja och utveckla barns förståelse för sådana fenomen, ignoreras dessa möjligheter alltför ofta. Sammanfattningsvis menar Larsson (2013) att det finns en potential för pedagoger att integrera naturvetenskapligt lärande i vardagliga sammanhang i förskolan, men detta kräver en medvetenhet och en vilja att aktivt uppmuntra och stödja barns utforskande. Att missa sådana möjligheter är ett förlorat tillfälle för barn att utveckla sin förståelse för världen omkring dem och för pedagoger att främja en mer holistisk och integrerad lärandemiljö.

Gustavsson m.fl. (2016) undersöker hur naturvetenskapligt lärande hanteras inom den svenska förskolan. Genom intervjuer med förskollärare visar studien att det finns en variation i hur pedagogerna arbetar med naturvetenskapliga ämnen i förskolan. Vissa förskolor fokuserar mer på experiment och utforskande, medan andra använder vardagsaktiviteter som en naturlig ingång till naturvetenskapliga ämnen. Vissa förskolor betonar naturen som en lärresurs, medan andra använder digitala verktyg för att introducera naturvetenskapliga ämnen för barnen. Artikeln visar möjligheter och utmaningar med naturvetenskapligt lärande i förskolan

och belyser vikten av pedagogisk medvetenhet för att lyckas med naturvetenskapligt lärande i förskolan.

Klaar och Öhman (2014) visar hur relationen mellan undervisning, lärandeprocesser och naturinnehåll är sammanlänkade och innehåller en kombination av både utbildning och omsorg i förskolan. I deras observationsstudie med barn mellan 1-3 år framkommer att förskollärares arbete med innehåll som rör naturvetenskap är mångfasetterat och integrerat med andra undervisningsinnehåll. Barn får i sin fysiska utemiljö ett lärande som innefattar utmaningar, förmaningar och bekräftelser. Till exempel lär de om hur de kan använda sin kropp i naturen, hur högt de kan klättra i ett träd eller att inte gå för nära sjökanten. Det samspel som sker i den fysiska och sociala miljön bidrar också till barns kognitiva utveckling. Det innebär att de skapar en intellektuell förståelse för naturen och att barn genom förklaringar som de får av vuxna, får veta vad som är acceptabelt och vad som inte är det i olika specifika situationer. Det kan exempelvis vara att inte bryta grenar på levande träd. De får också träning i moraliska kvalitéer om till exempel vad som är rätt och vad som är fel att göra i naturen. Exempelvis kan barn lära sig att ta hand om naturen genom att inte skräpa ner. De får även uppleva estetiska kvalitéer om vad som kan betraktas som vackert och fult samt få trivsamma och få otrevliga erfarenheter. Klaar och Öhman (2014) kom i sin studie fram till att skogen ger barnen fler estetiska erfarenheter och psykologiska upplevelser än andra fysiska miljöer utomhus. Deras övergripande resultat är att lärande och omsorg i naturkontexten är mer sammanflätande och inkluderande, än lärande i andra kontexter (Klaar & Öman, 2014).

Begynnande naturvetenskap (*Small science*/*Emergent science*)

I förra avsnittet gav jag flera exempel på hur det kan se ut när yngre barn lär sig naturvetenskap. Inom den internationella naturvetenskapsdidaktiska forskningen på förskola och yngre barn finns det två begrepp som återkommer för att beskriva yngre barns lärande av naturvetenskap: *Small science* och *Emergent science.* De brukar översättas till begynnande

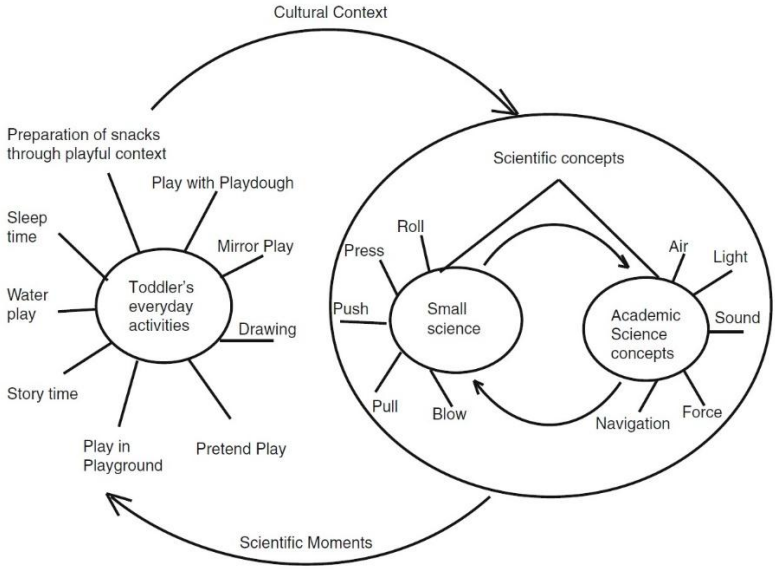
naturvetenskap. I detta avsnitt kommer jag redogöra för båda begreppen och motivera hur jag väljer att använda dem i denna studie.

Small science kan förstås som aktiviteter i vardagen där yngre barn utvecklar begrepp med relevans för naturvetenskap. Uttrycket *small science* har sitt ursprung i en studie där Sikder och Fleer (2015) följde barn i åldern 0,10 till 1,6 år i deras vardagsaktiviteter i australiensiska och singaporianska hemmiljöer. Deras fokus var att studera om och i så fall på vilket sätt vardagsaktiviteterna lade en grund för naturvetenskapliga begrepp. Forskarna fann att de flera av de vardagliga aktiviteterna kunde sorteras in under fyra olika typer: *Multiple possibilities for small science, Descrete science concepts, Embedded science och Counter intuitive science*.

Sikder och Fleer (2015; 2018) visar i sina studier att barnen får höra och uppleva vardagsbegrepp som rulla, blanda, trycka, pressa, tända och släcka när vårdnadshavarna tillsammans med barnen utför aktiviteter i hemmen. Sikder och Fleer (2015; 2018) menar att denna typ av vardagsaktiviteter och vardagsbegrepp lägger en grund för naturvetenskaplig kunskap och att föräldrarna spelade en viktig roll i detta genom hur de uppmuntrar och stöttar barns lärande och utforskande. Detta inkluderade att ställa frågor, svara på barnens frågor, använda leksaker och andra material för att demonstrera naturvetenskapliga principer att uppmuntra barnen att utforska och experimentera på egen hand. Författarna fann också att föräldrarna ofta använde vardagliga situationer som tillfällen att introducera naturvetenskapliga idéer. Resultaten av studien visar på vikten av att främja samarbetet mellan föräldrar och småbarn i naturvetenskapliga aktiviteter för att stärka barnens förståelse av naturvetenskap och deras utveckling som lärande individer.

Ett exempel inom *small science*-området *Descrete science concepts* är när ett barn leker framför en spegel och skapar förståelse för sina olika kroppsdelar. Detta kan ses som grund för en naturvetenskaplig förståelse för den mänskliga kroppen. Barns begreppsförståelse ska här inte ses som uteslutande bestående av ord, utan inkluderar också tyst kunskap, som att barnet visar att de förstår att de har flera fingrar och två händer. De kan också vara när de bakar med deg och barnet får prova själv och till-

sammans med föräldern som beskriver att nu måste vi trycka osv. I vardagsaktiviteter som att tända och släcka lampan kan barnet dels genom lek dels genom att föräldern släcker lampan uppleva ljus och mörker. Barnets aktiviteter är inte benämnda med naturvetenskapliga begrepp i vardagen, men genom att barnen upplever och hör vardagsbegrepp som ovannämnda fingrar, händer, trycka hårdare, tända och släcka osv. kan de överbryggas till naturvetenskapliga begrepp såsom kraft, människokropp och ljus.



Figur 2 Hur vardagsbegrepp kan överbryggas till akademiska begrepp (Sikder & Fleer, 2015, s. 459).

Genom att använda sin modell lyfter Sikder och Fleer (2015) fram sambandet mellan vardagshändelser och begrepp som är av mer akademisk naturvetenskaplig karaktär (se figur 1). De betonar att barns erfarenheter inte i sig utgör naturvetenskap, men att dessa kan utvecklas och omvandlas till naturvetenskapliga begrepp genom överbryggande och fördjupning. Att förstå naturvetenskapliga samband och förstå orsak-verkan är en utmaning för barn visar tidigare forskning (Göksun m.fl., 2013).

Forskning om *small science* har med andra ord visat hur vardagliga aktiviteter kan lägga grunden för barns naturvetenskapliga förståelse

(Sikder & Fleer, 2015). För att ytterligare fördjupa förståelsen av yngre barns begynnande naturvetenskapliga lärande, har Fragkiadaki m.fl. (2023) undersökt hur naturvetenskapliga begrepp formas från spädbarnsålder till tidig barndom. Genom en longitudinell studie visade forskarna att barns utveckling av ett vetenskapligt motiv (*motive*), en personlig drivkraft att engagera sig i vetenskap, sker när leken och vetenskapligt lärande flätas samman över tid. Lärarens roll i denna process var central. Pedagogerna skapade förutsättningar för att främja ett vetenskapligt intresse genom att tidigt introducera naturvetenskapliga idéer, upprätthålla och gradvis utveckla dessa idéer i barnens lekfulla och kollektiva aktiviteter. Genom att iscensätta miljöer och aktiviteter där naturvetenskapliga begrepp kunde utforskas både praktiskt och språkligt, och genom att konsekvent koppla vardagliga erfarenheter till vetenskapliga begrepp, bidrog lärarna aktivt till att utveckla barns vetenskapliga tänkande. Studien visade också att barns vetenskapliga förståelse utvecklas i takt med att de rör sig genom olika kulturella åldersperioder, från spädbarnets imitation och upptäckande, till småbarnets systematiska utforskning och vidare till förskolebarnets mer teoretiska och abstrakta tänkande.

Siraj-Blatchford (2001) är den som myntat begreppet *emergent science*. *Emergent science* har inte en lika välutvecklad definition och modell knutet till sig som *small science*, men det kan förstås som en process där barn introduceras till naturvetenskapliga fenomen och händelser genom att fokusera på det som barnen uppmärksammar och är intresserade av. Detta kan ske genom att barnen utforskar händelser genom lek i sin vardag som kan sägas vara relevanta ur naturvetenskapligt perspektiv (Günther-Hanssen, 2018).

Larson (2016b, s.1) menar att begreppet ”begynnande naturvetenskap innefattar utforskande, undersökande, samspel och kommunicerande om naturvetenskapliga fenomen och händelser” och att det därmed involverar "möjligheter för lärande via förskollärares undervisning samt de förutsättningar som ges i olika miljöer”. Enligt Larsson (2016a) bör pedagoger väcka barns intresse för naturvetenskap genom samtal, delade upplevelser och genom att uppmärksamma barns frågor, men även genom att koppla det barn utför i vardagen till naturvetenskap. För att kunna

bidra till barnens begynnande kunskap om naturvetenskap behöver förskollärare således ha kunskap om både vardagliga och vetenskapliga begrepp.

Förskolan kan främja barns naturvetenskapliga färdigheter genom delade upplevelser och konkreta upplevelser och grundläggande fenomen som för barnen är enkla att förstå (Thulin, 2010). Både *small science* och *emergent science* erbjuder en syn på förskolebarns lärande om naturvetenskap där barnen inte nödvändigtvis behöver uttrycka vetenskapliga begrepp för att sägas lära sig naturvetenskap. I stället möjliggör dessa perspektiv att se det barnen redan gör som tecken på att de utvecklar en grundförståelse för områden och begrepp som de senare kommer möta i naturvetenskapsundervisningen. Areskoug m.fl. (2016) poängterar att det är viktigt att barnen får uppleva naturvetenskap på ett sätt som är tillgängligt för dem. Det handlar om att ge barnen konkreta upplevelser och arbeta med grundläggande fenomen som är lätta för dem att förstå, i stället för att försöka förklara naturvetenskapliga begrepp på en abstrakt nivå som kan vara svår att ta till sig för barnen. Det kan till exempel handla om att följa ett fenomen över tid i stället för att lägga fokus på att lära ut fakta och vissa begrepp (Siraj-Blatchford, 2001).

Areljung (2016) bygger vidare på Sikder & Fleer (2015) begrepp *small science* genom att betona verbens roll. Hon menar vetenskapliga verb är ett pedagogiskt verktyg för att undersöka vetenskapliga fenomen och hjälpa barnen att utveckla en djupare förståelse för vetenskapligt språk och begrepp. Areljung (2016) beskriver vidare hur detta koncept har utvecklats genom samarbete mellan praktiker och forskare. Genom att använda vetenskapliga verb som "observera", "beskriva" och "förklara" i samband med vetenskapliga experiment och observationer kan eleverna lära sig att tänka och kommunicera på ett mer vetenskapligt sätt. Artikelns slutsats är att användningen av vetenskapliga verb kan vara ett värdefullt verktyg för att främja elevernas förståelse och intresse för naturvetenskapliga ämnen (Areljung, 2016).

Om jag kopplar min studie till modellen som visas i figur 2 och utvecklats av Sikder & Fleer (2015) så ligger begynnande naturvetenskap i den vänstra ringen där vardagsaktiviteterna är och det är detta som är

fokus i min studie. Begynnande naturvetenskap kan ses som ett perspektiv som betonar barns förmåga till utveckling och lärande av naturvetenskaplig kunskap genom erfarenheter, kommunikation och utforskning av sin vardag (Larsson, 2016b). Viktigt är att begynnande naturvetenskap för barnens del inte handlar primärt om hur de uppfattar ett visst begrepp, utan betonar görandet - hur barn interagerar med naturvetenskapliga fenomen och händelser. I den här studien fokuserar jag därför på barnens görande och därför blir begreppet begynnande naturvetenskap ett begrepp som har en övergripande funktion för att få en förståelse för barns interaktion med naturvetenskapliga fenomen och händelser. Om pedagoger ska kunna väcka barns intresse för naturvetenskap måste de bland annat kunna identifiera vilka erfarenheter och aktiviteter i barns vardag som är relevanta och hur dessa kan relateras till naturvetenskap (Areskoug m.fl., 2016; Günther-Hanssen, 2018; Larsson, 2016a; 2016b).

Förskollärarens roll i undervisning om naturvetenskap

Det finns ett flertal studier som lyfter lärarens roll i undervisning i naturvetenskap, och då i synnerhet pekar på utmaningar, som vi redan varit inne på i tidigare avsnitt.

Gustavsson m.fl. (2016) beskriver att förskolläraren kan stoppa barnens möjligheter att lära sig naturvetenskap genom att vara grindvakter. Som grindvakt bestämmer förskollärarna medvetet eller omedvetet vilket pedagogiskt innehåll och upplevelser som barnen får tillgång till.

Samuelsson (2018) undersöker hur förskolebarn i åldern 4-5 år utforskar begreppet rotation genom ett pedagogiskt projekt som bygger på barnens intresse för snurrande leksaker, specifikt Beyblades. Studien tar en kulturhistorisk ansats och analyserar hur barn genom interaktion med artefakter utvecklar abstrakta begrepp i en förskolekontext. Studien identifierade fyra typer av lärandeaktiviteter där barnen engagerade sig i begreppet rotation:

- Konstruktion – Barnen byggde sina egna snurror, experimenterade med deras form och balans samt använde sensoriska medel

(beröring, syn och hörsel) för att förstå hur konstruktionen påverkade rotationen.

- Tävlingar – Barnen arrangerade dueller mellan sina snurror, vilket möjliggjorde informell utforskning av krafter som påverkar rotation, såsom hastighet och kollisionspåverkan.
- Kroppsrörelse – Barnen använde sina egna kroppar för att imitera snurrande rörelser, vilket hjälpte dem att uppleva rotation fysiskt.
- Resonemang – I senare faser av projektet deltog barnen i diskussioner med pedagoger där de använde språk och gester för att reflektera över sina erfarenheter och förklara rotationsfenomenet.

Resultaten betonar vikten av att använda både materiella och språkliga verktyg i förskoleundervisningen för att stödja barns lärande. Genom att ta avstamp i barnens egna intressen skapade pedagogerna en meningsfull kontext där barnen kunde utforska naturvetenskapliga begrepp på ett engagerande sätt. Studien bekräftar tidigare forskning som visar att yngre barn lär genom att manipulera objekt, använda gester och samarbeta i lekfulla miljöer.

Nyfikenhet och förundran lyfts fram som centrala drivkrafter för yngre barns lärande i naturvetenskap. Enligt Bjerknes m.fl. (2024) är både nyfikenhet och förundran avgörande för att stimulera barns inre motivation att utforska naturvetenskapliga fenomen, men samtidigt inte tydligt definierade i forskningen. Studien, som är en systematisk forskningsöversikt, betonar vikten av mer forskning kring dessa begrepp och drivkrafter. För att stödja barns nyfikenhet och förundran behöver pedagoger inte bara erbjuda fakta och svar, utan också skapa miljöer och aktiviteter som väcker och upprätthåller barnens känsla av förundran och deras lust att ställa frågor och utforska vidare (Bjerknes m.fl. 2024).

Areljung (2017) visar i sin studie där barnen är 1-5 år att det var vanligt att förklaringar till naturvetenskap inte diskuterades eller förklarades för barnen. Det kan även uppstå motsättningar i mötet mellan barnens idéer och förhållandet mellan naturvetenskapliga förklaringsmodeller. Förskollärarna i studien beskriver att de inte heller ingriper i barnens tankegångar eller resonemang med att ge barnen rätt eller fel. Resultaten

visade också att förskollärare samtidigt behöver vara lyhörda för barnens intressen och frågor för att kunna stödja deras kunskapsproduktion (Areljung, 2017). Resultatet i studien av Areljung (2017) visade att det fanns flera faktorer som påverkade pedagogers undervisning i naturvetenskap i förskolan. Dessa faktorer inkluderade pedagogernas uppfattning om naturvetenskap, deras tidigare erfarenheter av naturvetenskaplig undervisning, deras självförtroende och kunskap om naturvetenskap, och deras syn på rollen som pedagog i förskolan. Resultaten visade också att det var viktigt att ge pedagogerna tid att reflektera över sin undervisning och att de behövde stöd och utbildning för att kunna genomföra den pedagogiska idén på ett effektivt sätt.

En ytterligare aspekt att ta hänsyn till när förskollärare ska fokusera på naturvetenskap är det som Günther-Hanssen (2020) beskriver i sina studier som undersökte könade processer i förskolebarns (5 åringar) lärande om naturvetenskap. Resultaten visade att könade processer påverkade barns lärande om naturvetenskap på flera sätt. Studien visade att traditionella könsstereotyper kring naturvetenskapliga ämnen påverkade barnens förväntningar på sig själva och andra. Detta ledde till att vissa barn, särskilt flickor, hade mindre självförtroende när det gällde naturvetenskapliga ämnen. Samtidigt visade studien också att pedagoger hade en viktig roll att spela för att motverka könade processer i lärandet av naturvetenskap. Genom att erbjuda lika möjligheter till lärande och genom att utmana traditionella könsstereotyper kring naturvetenskapliga ämnen, kunde pedagoger hjälpa alla barn att utveckla en positiv självbild och öka deras intresse för naturvetenskapliga ämnen, oavsett kön.

Svårigheterna i att få fatt på naturvetenskapen beskriver även Thulin (2006) i sin studie om vad som händer med lärandeobjektet när barn, 3-5 år och förskollärare arbetar med naturvetenskap i förskolan. Resultaten visar att förskollärare och barn kommunicerar om naturvetenskap på olika sätt och har olika fokus när de diskuterar naturvetenskapliga fenomen. Förskolelärarna fokuserade oftare på fakta och information om naturvetenskapliga fenomen, medan barnen hade mer fantasi och idéer om vad som kunde hända. Barnen visade också en större kreativitet i att hitta lösningar på problem och att försöka förklara hur saker fungerade. Thulin

(2006) pekade också på vikten av att förskollärare är medvetna om hur de kommunicerar om naturvetenskapliga fenomen, och hur detta kan påverka barnens lärande och intresse för naturvetenskap.

Vidare visar Areljung m.fl. (2017) hur förskollärare i Sverige integrerar barns olika sätt att förstå och utforska naturvetenskap i undervisningen. Studien betonar vikten av att förskollärare har en bred kunskap om naturvetenskapliga ämnen och metoder för att kunna undervisa på ett inkluderande sätt. Resultaten visar att inkluderande undervisning som tar hänsyn till barnens intressen och olika sätt att lära kan bidra till att utveckla deras vetenskapliga förståelse och kreativitet. Denna forskning visar att en pedagogisk modell som tar hänsyn till barnens olika sätt att tänka och utforska naturvetenskap kan vara en effektiv metod för att utveckla deras intresse för ämnet och deras förmåga att lära sig mer. För att implementera en inkluderande undervisning i förskolemiljön är det avgörande att förskollärare har en djup förståelse för naturvetenskapliga ämnen och metoder och kan anpassa undervisningen efter barnens behov och intressen.

I en studie av Fleer m.fl. (2024) undersöks hur pedagoger kan skapa förutsättningar för små barns lärande i naturvetenskap. Resultaten visar att lärarens roll är avgörande i att initiera och stötta barns vetenskapliga utforskande redan från spädbarns- och småbarnsåldern. Pedagogerna använde strategier såsom att medvetet rikta barnens uppmärksamhet mot vetenskapliga fenomen, introducera vetenskapliga begrepp genom rekvisita och språkliga uttryck, och planera en progression av vetenskapliga idéer över tid. Studien visade att det inte räckte med att följa barnens intressen spontant, pedagogerna behövde aktivt skapa och vägleda situationer där vetenskapligt tänkande kunde utvecklas genom lekfullt samspel och gemensam utforskning.

På liknande sätt visar Zamalloa m.fl. (2025) hur förskollärarens frågor styr barns engagemang i vetenskapliga praktiker under en undervisningssekvens med treåringar. Genom en noggrant strukturerad undervisningssekvens kring regn och mätning av nederbörd, framkom att lärarens frågor direkt påverkade vilka vetenskapliga aktiviteter barnen utförde, såsom hypotesformulering, planering av undersökningar och

argumentation. Studien understryker vikten av att läraren aktivt leder barnens undersökningar genom öppna frågor, återkoppling och stöttning i reflektion, för att möjliggöra utvecklingen av vetenskapligt tänkande även i tidig ålder.

Samuelsson (2018) beskriver också att pedagogernas roll var avgörande, både i att tillhandahålla artefakter och i att vägleda barnen (4-5 åringar) genom frågor och diskussioner. Studien visar också hur barn spontant kombinerar olika uttrycksformer, såsom kroppsrörelser, gester och verbala förklaringar för att förstå och kommunicera vetenskapliga koncept. Slutligen lyfter studien fram vikten av att låta barns lek och utforskande utgöra en central del av naturvetenskaplig undervisning i förskolan. Genom att integrera barns vardagserfarenheter med mer systematiska lärandeaktiviteter kan en djupare förståelse av abstrakta fenomen utvecklas (Samuelsson, 2018).

Sammanfattningsvis visar forskningen att förskolläraren spelar en avgörande roll i hur barns naturvetenskapliga lärande formas. Det handlar om att erbjuda tillgång till material, vägleda med öppna frågor, synliggöra och benämna vetenskapliga fenomen, samtidigt som barnens egna uttryck och nyfikenhet ges plats i undervisningen. För detta krävs både kompetensutveckling, reflektion och medvetenhet om egna föreställningar och förhållningssätt.

Lekbaserad undervisning i naturvetenskap

Flera studier visar att lek och naturvetenskap kan kopplas samman i förskolan. Några av de svenska studierna som har undersökt lek och lärande i naturvetenskap i förskolan inkluderar Areljung (2017), Larsson (2016a; 2016b), Thulin (2006), Sundberg m.fl. (2016a; 2016b) och Caiman (2015). Dessa studier har fokuserat på olika aspekter av lek och lärande i naturvetenskap. Men alla betonar vikten av att använda leken som ett verktyg för att engagera barn i naturvetenskapliga fenomen och främja deras lärande. Fleer (2019) presenterar en modell för att undervisa naturvetenskap genom lek i förskole- och tidig grundskoleålder. Modellen fokuserar på att skapa en lekfull miljö där barnen kan utforska

naturvetenskapliga fenomen på ett självständigt och experimenterande sätt. För att främja lärande och kunskapsutveckling betonar modellen vikten av att integrera samtal och reflektion i leken och att använda frågor och utmaningar för att fördjupa barnens förståelse. Fleer (2019) poängterar också att lek kan användas för att introducera barn till vetenskapliga begrepp och metoder på ett roligt och engagerande sätt, och att det är viktigt att lärare har en god förståelse för lekens roll i naturvetenskapligt lärande.

Björklund och Elm (2003) och Pramling Samuelsson och Asplund (2018) visar att lek med naturmaterial kan bidra till barns lärande om naturen och miljön. Genom att använda naturmaterial, som exempelvis kottar och stenar, kan barnen själva undersöka egenskaper hos materialet och skapa egna teorier om dess egenskaper. Flera studier har också undersökt förskollärares syn på lek och naturvetenskap. I en nyligen genomförd studie av Vartiainen och Kumpulainen (2020) undersöktes hur naturvetenskaplig lek manifesteras i förskolemiljön där barnen är 4-5 år. Enligt resultaten kan lek som involverar naturvetenskap uttryckas på flera olika sätt, inklusive explorativt lekande, experimentellt lekande, lekande med material och lekande med idéer. Forskarna identifierade också fem teman som beskriver olika aspekter av vetenskaplig lek: socialt samspel, kreativitet, fördjupad förståelse av fenomen, utveckling av vetenskapliga färdigheter och ökad motivation för att lära sig om vetenskap. Studien visar att lek och fantasi spelar en viktig roll när barnen i förskolan utforskar naturvetenskap.

Studier av Adbo och Vidal Carulla (2020) och Sandberg (2018) visar hur lekbaserad undervisning och interaktion mellan material och lärare i förskolan kan kopplas till kemi. Sandberg (2018) visar att barnen aktivt skapar mening genom att undersöka, experimentera, fråga och samtala med läraren och varandra. De använder också tidigare erfarenheter och kunskaper för att förstå nya kemiska fenomen. Studien betonar vikten av att lärare är lyhörda för barnens frågor och att de ger utrymme för barnens egna undersökningar och upptäckter i förskolans kemiundervisning. Adbo och Vidal Carulla (2020) utformade och genomförde fyra lekar med kemi-tema, och involverade 16 barn i åldern 4–6 år. Resultaten

visade att barnen utvecklade en ökad förståelse för grundläggande kemikoncept, inklusive observation av egenskaper hos material, klassificering av material och förståelse för kemiska reaktioner. Pedagogernas roll visade sig vara viktig för att stödja barnens lärande genom att ge feedback, ställa öppna frågor och utmana deras tankar. Studien visar på vikten av lekbaserade aktiviteter för att introducera vetenskapliga koncept i förskoleåldern och hur pedagoger kan stödja barnens lärande genom att agera som förebilder och samarbeta med barnen i deras utforskande process.

En liknande inriktning syns i en studie av Henriksson m.fl. (2025), som undersökte hur lek och naturvetenskapligt innehåll kan integreras i förskolans vardag. Med utgångspunkt inom en lekresponsiv undervisningsmodell analyserades videoobservationer av en förskollärare och barn i åldrarna 1–4 år. Resultaten visade att förskolläraren aktivt skiftade mellan fantasivärldar ("as if") och verklighetsanknuten kunskap ("as is") genom röstförändringar och kroppsliga uttryck. Dessa skiften syftade både till att främja barns vetenskapliga lärande och till att stödja socialisation och omsorg. Studien betonar vikten av en medveten och lyhörd pedagogisk närvaro för att möjliggöra ett lärande där lek och vetenskaplig utforskning samverkar utan att något av dem hamnar i skymundan.

Sammanfattningsvis visar forskningen att lek utgör en central arena för barns utforskande av naturvetenskap i förskolan. Genom lek kan barnen på ett lustfyllt och kreativt sätt pröva idéer, undersöka fenomen och utveckla både begrepp och vetenskapliga färdigheter. Lekbaserad undervisning skapar möjligheter att väva samman fantasi och vetenskap, där pedagogen har en avgörande roll i att ställa öppna frågor, bekräfta barns tankar och utmana deras resonemang. På så sätt blir leken inte bara ett redskap för engagemang och motivation, utan också en didaktisk grund för att introducera och fördjupa naturvetenskapligt lärande redan i tidig ålder.

Mitt kunskapsbidrag utifrån min studie

O'Connor m.fl. (2021) lyfter i sin forskningsöversikt vikten av mer forskning kring barns tidiga naturvetenskapliga lärande, inklusive de

pedagogiska metoder och utmaningar som finns när det gäller att integrera naturvetenskap i förskolepedagogiken. De lyfter även vikten av nya metoder för att studera små barns lärande. Översikten visar också att vi vet inte tillräckligt om hur det vetenskapliga tänkandet utvecklas under de första levnadsåren. Mot denna bakgrund bidrar min studie med kunskap om hur de yngsta barnen (1–3 år) i förskolans vardag närmar sig naturvetenskapliga fenomen genom lek, språk och gemensamma handlingar. För detta behövs även för området nya teoretiska och metodologiska ansatser, genom att använda symbolisk interaktionism och en konstruktivistisk grounded theory-ansats. Jag utvecklar nya analytiska begrepp för att beskriva hur naturvetenskapligt meningsskapande växer fram i samspelet mellan barn, pedagoger och omgivning. Studien bidrar därmed både empiriskt, genom att synliggöra de yngsta barnens utforskande, och teoretiskt-metodologiskt, genom att erbjuda nya perspektiv för att förstå naturvetenskapligt lärande i förskolans praktik.

Kap 3: Teoretiskt ramverk

Studien använder symbolisk interaktionism (SI) som teoretiskt ramverk, då SI erbjuder en kraftfull och relevant teoretisk ram i relation till studiens intresseområde. Det finns också tydliga vetenskapsteoretiska utgångspunkter mellan studiens metodologiska utgångspunkt, det vill säga konstruktivistisk grundad teori och SI då båda tar utgångspunkt i att belysa den centrala roll som sociala interaktioner och symboler spelar i människors skapande, handlande och förståelse av verkligheten. SI handlar om en processuell syn på mänsklig interaktion (Trost & Levin, 2010; Charmaz, 2014; Charmaz m.fl., 2019). Inom SI är man intresserad av händelsekedjor eller tolkningskedjor, dvs. förlopp i mänsklig växelverkan (Charmaz m.fl., 2019). Symbolisk interaktionism utgör dessutom ett teoretiskt ramverk för den konstruktivistiska grundade teorin (Charmaz, 2014).

Symbolisk interaktionism

I denna studie utgör symbolisk interaktionism en teoretisk tolkning av hur barn närmar sig naturvetenskap. SI är ett sociologiskt perspektiv som fokuserar på vad som händer mellan individer när de samspelar och betonar hur människor skapar och upprätthåller sociala relationer (Charmaz m.fl., 2019; Charon, 2006).

Inom SI anses människor som sociala, aktiva och den sociala människan ingår ständigt i olika interaktioner, vi är gruppvarelser (Trost & Levin, 2010). I den här studien betonas situationer där barn, antingen enskilt eller i samarbete med andra, aktivt agerar och utforskar hur symboler tilldelas ett värde i deras lek och hur de genomför gemensamma handlingar. Trost och Levin (2010) beskriver att människan ses som aktiv, genom att vi handlar och beter oss hela tiden. Att vara aktiv innebär, enligt SI att vi ständigt är i process, vi är föränderliga. Det betyder att människan inte är, utan människan *gör*. När vi gör är vi i nuet men agerar samtidigt mot bakgrund av våra tidigare erfarenheter och med en riktning mot framtiden (Trost & Levin, 2010). Det betyder att människan även är social i

situationer när man gör saker individuellt. Som när barn i studien enskilt exempelvis prövar ett material, sker inte detta i ett isolat utan i relation till tidigare erfarenheter och samspelssituationer hen deltagit i.

SI fokuserar också på hur människor tolkar och ger betydelse åt symboler, inklusive ord, gester, mimik och andra artefakter. Barnen och pedagogerna interagerar inte bara med hjälp av ord utan också med kroppens rörelser, minspel och handrörelser (Charmaz m.fl., 2019; Charon, 2006).

I förskolans vardag sker ständigt interaktioner dels inom avdelningen som barnen går på, dels på gemensamma ytor som gården eller korridorer. I en interaktion antingen mellan barn eller mellan barn och vuxen antas mening skapas i gemensam handling (eng. ”joint action”, Blumer 1969). Detta relaterar till en central idé inom SI, det vill säga att människor agerar utifrån de betydelser som de tilldelar saker och ting. Alla mänskliga handlingar beskrivs i termer av sociala objekt. Symboler blir också bara betydelsefulla om en individ använder dem för att avsiktligt kommunicera och representera något med dem (Charon, 2006).

Det innebär att människor tolkar och omtolkar symboler och ständigt interagerar med varandra på olika sätt baserat på dessa betydelser.

Symboler är sociala objekt som används för att representera något som människor genom interaktion kommit överens om att de ska representera och aktörer använder dem för representation och kommunikation. Genom att använda sociala objekt för att kommunicera och interagera med varandra kan människor skapa och upprätthålla sociala relationer, grupper och gemenskaper.

SI betonar vikten av att förstå hur människor tilldelar betydelse åt sociala objekt för att förstå hur sociala relationer och kulturella normer skapas och upprätthålls. Dock kan en individ aldrig uppfatta något på precis samma sätt som någon annan då varje tolkning präglas av tidigare erfarenheter och kontexten (Charon, 2006).

SI används i denna studie för att tolka olika interaktioner kring hur barnen utforskar naturvetenskap i förskolan. Interaktionen sker i en bestämd kontext, det vill säga i samspelet på den förskoleavdelning som barnen är en del av tillsammans med andra barn och pedagoger. Den

vardagliga interaktionen sker genom rutiner, lek och undervisning på sätt som barn och pedagoger känner igen. Barnen använder handlingar i sin kommunikation och i interaktion med andra barn och pedagoger. Trost och Levin (2010) menar att människors handlingar fungerar som ett sätt att uttrycka intentioner, känslor, kunskaper och övertygelser i sociala sammanhang. För att handlingar ska få en symbolisk betydelse krävs det dock att de är medvetet riktade till någon annan och bär på ett syfte.

Symboliska handlingar är därmed intentionella och kan därmed visas i förskolan genom att barn bjuder in andra barn till en lek, exempelvis genom att barnet ger en spade till ett annat barn i sandlådan. Överlämnandet av spaden [symbolen] visar då att barnet vill att de tillsammans ska gräva. Charmaz m.fl. (2019) beskriver att delade symboler är något som människor skapar där både det verbala språket och det ickeverbala språket är betydelsefullt. När gester och interaktion har samma värde för de som är inblandande beskrivs det i termer av en signifikant symbol. Spaden i exemplet blir en signifikant symbol om barnet som får spaden förstår innebörden av spaden och börjar att gräva med den i sanden. I exemplet med spaden ovan är barnens gemensamma handling där de bygger upp förståelse för varandra där det ena barnet lämnar spaden och det barnet som tar emot spaden tolkar detta som att hen ska gräva med spaden. De delar på situationen och tolkar varandras agerande och de delar på en gemensam handling (*joint action*).

Blumers (1969) teori om gemensam handling beskriver hur individer samarbetar och agerar tillsammans för att skapa en gemensam handling. Denna process utgör en komplex process där deltagarna inom en specifik kontext först observerar och analyserar hur omgivningen agerar. Genom att identifiera och kartlägga de olika handlingarna som utförs i omgivningen, kan de enskilda individerna sedan koppla samman sina egna handlingar för att skapa en sammanhängande helhet. I SI betonas vikten av interaktion och samarbete mellan individerna för att uppnå ett gemensamt mål eller utföra en gemensam handling. Genom att förstå och tolka omgivningens agerande kan deltagarna samordna sina egna handlingar på ett effektivt sätt för att skapa en synergi som överträffar de enskilda insatserna. Detta skapar en aktiv process där individernas

handlingar inte bara sammanfogas utan också ger upphov till en gemensam och samstämmig prestation (Blumer, 1986). Detta kan ses i förskolan genom att barnen aktivt samarbetar, kommunicerar och anpassar sina handlingar för att åstadkomma en gemensam och samordnad prestation.

Sammanfattningsvis handlar symbolisk interaktionism i den här studien om hur barnen i förskolan skapar och upprätthåller sociala relationer och meningsskapande genom sociala objekt, tolkning och symbolisk kommunikation i relation till naturvetenskapliga fenomen och händelser.

Kap 4: Metodologisk ansats och genomförande

Kapitlet är uppdelat i fyra olika delar där den första delen belyser studiens metodologiska ansats som består av konstruktivistisk grundad teori och fältarbete. I den andra delen beskriver jag hur det var att studera, en för mig känd förskolekontext, och hur jag arbetade för att rikta blicken mot naturvetenskap och barns undersökande. Den tredje delen handlar om genomförandet av studien där tillvägagångssättet beskrivs från datainsamling till analys och i den fjärde och avslutande delen diskuteras studiens metodologiska ansats generellt och sedan specifikt i relation till frågor om validitet.

Metodologiska utgångspunkter för studien

Utifrån studiens frågeställningar om hur de yngsta barnen i förskolan närmar sig naturvetenskap genom samspel med förskolans material, miljö och med varandra framstår studiens metodologiska val i form av konstruktivistisk grundad teori (GT) och fältarbete som användbara och relevanta. GT-ansatsen valdes för studiens explorativa ansats där jag arbetade med att ta utgångspunkt i det empiriska materialet. Fältarbete valdes eftersom observationer står i fokus för att möjliggöra att studera barnens agerande. Thornberg (2022) betonar vikten av att använda barns egen röst i forskningen genom att inkludera dem som deltagare och informanter i studier. Genom att göra det kan forskare få en mer komplett bild av barns liv och erfarenheter. I den här studien som rör de yngsta barnen så utgår jag från ett vidgat röstbegrepp som också inkluderar barns agerade och känslouttryck.

Studien utgår från GT-metodologi vilket innebär att studien i dess olika delar från formulering av forskningsfrågor, datainsamling och analys är inspirerade av centrala drag från metodologin. Då konstruktivistisk GT vetenskapsteoretiskt utgår från symbolisk interaktionism, där menings-skapande och aktörskap har stor betydelse, (se studiens teoriavsnitt) bildar metodologin en helhet tillsammans med studiens teoretiska utgångspunkt.

Grounded theory

Grounded theory, på svenska grundad teori (GT), utvecklades som metodologi under 1960-talet av Barney Glaser och Anselm Strauss utifrån en vilja att lyfta fram empirins betydelse som en del av att utveckla teori. Deras första studie, *Awareness of dying* (Glaser & Strauss, 1980), byggde på ett sociologiskt fältarbete och handlade om människor som vårdades i livets slutskede. Under arbetet med studien började GT som metodologi växa fram, vilket skedde som en reaktion mot dominerande forskningstraditioner. Kvalitativ forskning var i slutet av 1960-taletframför allt deduktiv till sin karaktär, det vill säga handlade i stort om att bekräfta redan etablerade teorier. I stället ville Glaser och Strauss lyfta fram det empiriska materialet och därigenom möjliggöra nya upptäckter som var empiriskt grundade och därigenom låta forskaren utveckla nya teoretiska modeller induktivt (Charmaz, 2014; Glaser, 1998). Viktiga utgångspunkter som Glaser och Strauss argumenterade för var att forskaren skulle närma sig forskningsfältet förutsättningslöst, det vill säga undvika att styras av tidigare forskning och teorier (Glaser & Strauss, 1980).

Grundad teori har med tiden kommit att vidareutvecklas i flera olika riktningar. Under 1980- och 1990-talet blev det tydligt att Glaser och Strauss hade olika syn på GT som metod. En tydlig skiljelinje dem emellan handlar om forskarens förförståelse och i vilken utsträckning man kan närma sig ett forskningsfält förutsättningslöst. Glaser förde då fram vikten av att forskaren ska vara opåverkad inför sin datainsamling. Glaser har även framhållit att metoden lyfter fram forskarens självständighet eftersom grundad teori som metod inte är tvingande, vilket leder till nytänkande i analysförfarandet. Vidare beskrivs att teorier ska upptäckas och att kategorier ska ”framträda genom analys” (jfr eng. emerge). Den Glaserianska inriktningen framhåller det induktiva arbetssättet och betonar att allt som finns att säga finns i materialet som har samlats in (Glaser, 1998).

I den Straussianska inriktningen och vidareutvecklingen som Strauss och Corbin (1998) gjorde lyftes förförståelsens betydelse fram, det vill säga att det inte går att närma sig datamaterial helt förutsättnings-

löst utan att forskare på olika sätt måste förhålla sig till sitt datamaterial. Ytterligare en inriktning är den konstruktivistiska inriktningen. Det är den som föreliggande studie ansluter sig till och som kommer beskrivas närmare i nästa avsnitt.

Den konstruktivistiska inriktningen

Mot slutet av 1990-talet utvecklades en annan inriktning inom grundad teori, kallad konstruktivistiskt grundad teori. Inriktningen utvecklades framför allt av Charmaz (2014) och tar utgångspunkt i pragmatism, symbolisk interaktionism och relativistisk epistemologi. Relativistisk epistemologi utgår från att vår uppfattning om verkligheten är influerad av vår kulturella, historiska och sociala bakgrund, och att vår kunskap är begränsad av våra individuella perspektiv och erfarenheter vilket också beskrivs av Bryant och Charmaz, (2007).

Det innebär att det inte finns någon objektiv verklighet då den i stället är beroende av olika perspektiv och vår uppfattning om den. Charmaz (2014) skriver att" Grounded theory serves as a way to learn about the worlds we study and a method for developing theories to understand them" (s. 17). Vidare framhåller Charmaz att data inte bara finns där ute, utan konstrueras i ett samspel mellan forskaren och deltagarna. I den konstruktivistiskt grundade teorin uppmanas forskaren, använda sig av litteratur eller tidigare forskning och se den som en möjlig källa till att få idéer, kreativa associationer och reflektioner (Thornberg, 2014).

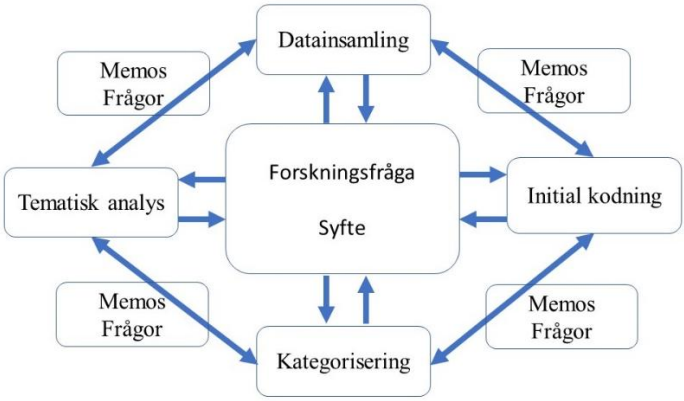
Charmaz betonar den konstruerande aspekten, det vill säga att materialet som samlas in är färgat av forskarens perspektiv och förkunskaper och att material samkonstrueras mellan deltagarna och forskaren (Charmaz, 2014). Det är inte heller möjligt att helt bortse från det som jag som forskare har kännedom om, i mitt fall förskolans kontext. Charmaz (2014) och Thornberg (2012) menar att förkunskaper i stället för att endast ses som problematiska kan användas som en källa till kunskap och bidra till att forskaren kan ställa alternativa frågor till materialet utan att styras av dem.

En annan viktig utgångspunkt inom konstruktivistiskt GT är det tydliga aktörsperspektivet, det vill säga att de individer som ingår i en studie är viktiga och att de fenomen som är föremål för studien ska studeras i sitt sammanhang. Inom konstruktivistiskt GT är forskaren ”genuint intresserad av vad som faktiskt händer och av de inblandade individernas main concern” (Thornberg & Forslund Frykedal, 2009, s. 47). *Main concern* kan på svenska översättas till huvudangelägenhet (Eriksson, 2020). Som forskare blir det därför viktigt att fokusera på vad som händer i den kontext som studeras och vad som är deltagarnas huvudangelägenhet. I föreliggande studier innebär det att jag tolkar de yngre barnens huvudangelägenhet som ”vad som är viktigt i deras agerande”. Det blir alltså här en förskjutning till deras handlingar, snarare än hur de pratar om vad som de tycker är betydelsefullt. Frågor som jag ställt mig för att få fram huvudangelägenhet handlar om: Vad är det som intresserar barnen och vad är det som de uppehåller sig vid när de undersöker och interagerar med varandra? Med hjälp av dessa frågor blir det centrala att försöka skapa förståelse för vad barnen är genuint intresserade av.

Ytterligare arbetssätt för att komma åt det som barnen är genuint intresserade av använde jag mig av det som Charmaz (2014) beskriver som kärnan i konstruktivistisk grundad teori; systematiska föränderliga insamlingsmetoder. Det innebär betydelsen av användningen av olika verktyg för att samla in och analysera det empiriska materialet. Inom GT används också så kallat teoretiskt urval, vilket innebär att datainsamling och analys sker i en växelverkan där analysen konstrueras med hjälp av det empiriska materialet och där vidare datainsamling styrs med hjälp av analysen. I denna växelverkan i arbetet med materialet växer också ett teoretiskt urval fram som innebär att forskaren väljer ut data för analys baserat på en teoretiskt driven forskningsfråga. Detta innebär att urvalet av data inte görs slumpmässigt eller utifrån förutbestämda kriterier utan baseras på teoretiska begrepp och kategorier som utvecklas under analysen. Forskaren rör sig fram och tillbaka mellan datainsamling och analys för att snäva in forskningsfrågan och inkludera relevant data för att utveckla teorin (Charmaz, 2014; Thornberg, 2012). Genom denna process kan nya datainsamlingsmetoder och tekniker utvecklas under

fältarbetet. I varje urval jämförs tidigare insamlat material för att se om det behöver samlas in mer data eller om det är ”mättat”. Det praktiska tillvägagångssättet för datainsamling och analys redogörs för i analysavsnittet.

Sammanfattningsvis följer konstruktivistisk grundad teori en iterativ process som innefattar steg som forskningsfråga och syfte, datainsamling, initial kodning, kategorisering och tematisk analys, teoretiskt urval, teoretisk integration samt analys och reflektion. Denna process hjälper forskaren att förstå och tolka hur människor konstruerar mening och skapar kunskap genom sociala interaktioner och erfarenheter.



Figur 3 Överblick på hur grundad teori ses som iterativ process utifrån min studie (Egen bild).

Det är viktigt att notera att dessa steg inte följs strikt linjärt, utan att de ofta återkommer och överlappar varandra i en iterativ process. Forskaren kan återvända till tidigare steg och justera eller utveckla sina analys- och tolkningsstrategier baserat på de framkomna insikterna (Charmaz, 2014; Charmaz & Thornberg, 2014; Thornberg, 2012; Thornberg, 2022).

Fältarbete

Inom konstruktivistisk grundad teori är etnografi och fältarbete vanligt men som Elvstrand (2009) beskriver görs en åtskillnad mellan etnografi

och fältarbete där etnografi ses som en bredare kartläggning medan fältforskaren utgår från en specifik fråga eller problemområde. Lago (2014) beskriver att ”ett fält (ett fall, en plats, en grupp, ett socialt sammanhang) studeras 'på plats' med en rad olika metoder” (Lago, 2014, s. 39). Då jag var intresserad av att studera en specifik fråga valde jag att beteckna min studie som ett fältarbete. Utifrån mitt intresse av att se hur barnen närmar sig naturvetenskap i förskolan, behöver jag, som Lago (2014) beskriver, låta forskarens ögon tolka det som händer genom att mötas, kommunicera och vara närvarande. Det blir grunden för att förstå vardagen (Lago, 2014) och förskolans kontext. I den här studien finns barnens vardag i en förskolekontext och i den kontexten är jag en närvarande person som försöker att förstå och få kunskap om barnens närmande till naturvetenskap.

I fältarbete är den vanligaste datainsamlingsmetoden deltagande observation. Ofta diskuteras olika positioner som observatören kan ta. En vanligt använd modell för att problematisera rollen är den amerikanske sociologen Gold (1958) kontinuum där han urskilt fyra olika roller, fullständig observatör, observatör som deltagare, deltagare som observatör och fullständig deltagare, som forskaren kan anta vid observationer (Göransson, 2019; Hammersley & Atkinson, 2007).

Även om dessa roller inte alltid är helt disparata såg jag mig själv under datainsamlingen mestadels som deltagande som observatör (Bryman, 2018) där jag till viss del var en del av den vardag som barnen var i. Jag valde att vara där barnen var och fick då ibland också vara den närmaste vuxen som barnen hade tillgång till. Detta innebar att jag i vissa situationer fick skifta till och i stället vara fullständig deltagare, som när Viktoria 3 år och 1 månad kom fram till mig och ville att jag skulle läsa en bok för henne. Denna typ av rollförändringar gjorde jag då jag inte ville riskera att förtroendet från barnet skulle försämras genom att säga nej till att läsa boken.

Det fanns också tillfällen då jag agerade mer som fullständig observatör som när jag satt på golvet i ett av rummen på förskoleavdelningen Stranden och bara observerade när ett barn kastade bollar mot en vägg. I min roll som deltagande observatör behövde jag också vara lyhörd och ibland lämna en situation om det var så att pedagogerna behövde

diskutera något som inte hade med min studie att göra. Jag har varit nära barnen för att höra deras diskussioner och se deras gester. Även om jag har haft ett fokus på naturvetenskap har jag varit öppen och nyfiken på det som barnen har gjort i sin vardag i förskolans verksamhet.

Informella samtal

Tidigare har jag beskrivit hur jag agerade i studien som deltagande observatör (Bryman, 2018). Som deltagande observatör är det enligt Bryman (2018) vanligt att man inte bara är passiv utan också interagerar med de individer som man studerar. Det innebar att jag också förde informella samtal både med barn och vuxna. Dessa skedde under tiden eller i direkt anslutning till de aktiviteter som barnen gjorde. För dessa informella samtal valde jag att använda mig av så kallade produktiva frågor (Lättman-Masch m.fl., 2014). Exempel på produktiva frågor är enligt Lättman-Masch (2014) frågor som man inte kan svara ja eller nej på och som får barn och vuxna att reflektera kring vad de gjort. Doverborg och Pramling Samuelsson (2000) benämner liknande frågetyp som indirekta frågor, frågor som har en mer berättande karaktär där barnen får utrymme till att förklara och beskriva. Eftersom barnen ses som aktörer i studien, var det viktigt för mig att få in barns perspektiv på det som de gjorde och det som de ville berätta för mig när jag frågade dem.

I studien förekom två olika varianter av informella samtal, dels när barnen ville berätta något för mig och jag svarade med frågor, dels när barnen endast kommunicerade genom gester. Nedan visas excerpt från ett informellt samtal av den förra typen. Jag och Vilhelm (3,1) satt på golvet och han började berätta:

> Vilhelm: Jag har en krokodil hemma.
> Helene: Jasså, hur ser den ut?
> Vilhelm: Den är stor.
> Helene: Har den några tänder?
> Vilhelm: Nej, man kan inte se dem, det går inte öppna munnen.

> Helene: Jasså, varför då?
> Vilhelm: Den sitter fast.
> (Utdrag ut fältanteckningar Vt. 2017)

I samtalet ovan kommunicerade jag och Vilhelm verbalt. Men informella samtal kunde också ske icke-verbalt genom att de barn som inte visade något verbalt språk kunde kommunicera genom gester, blickar och ljud. Informella samtal med dessa barn kunde exempelvis ske genom att jag gav mig in i leken, som i nedanstående excerpt som är hämtat från avdelningen Grundet.

> Gustav (1,7) går fram till bilbanan och kör med bilarna i den. Han vänder på bilbanan så att den står upp och ner och fortsätter att köra med bilarna. Ibland stannar han upp och får bilarna att hitta jämnvikt. […] Så går han bort till bilmattan och tar fram bilbanan igen. Återigen ställer han den upp och ner och provar andra bilar än i går. Efter en stund går jag fram till honom och frågar: Vad händer om du vänder på den? Jag får inget svar men han tittar på bilbanan och jag tolkar det som att jag kan vända på den. Jag vänder den till rätt håll. Han tittar på mig och provar den stora plastbilen som han har i handen. Den rullar inte och han vänder tillbaka på bilbanan så den står upp och ner och kör med den stora plastbilen uppe på den igen. Han tar även fram mindre bilar och provar mellan vägarna
> (Utdrag ut fältanteckningar Vt. 2017)

I de två exemplen ovan visar jag variationerna i hur ett informellt samtal kunde gå till. Vilhelm ville genom sitt språk berätta för mig att han hade en krokodil hemma. Gustav använde inte det verbala språket utan han provade när jag vände på bilbanan för att återigen själv vända tillbaka den som den stod innan.

Genomförande av studien

Nedan beskrivs och problematiseras hur studien genomfördes, från det första steget där en pilotstudie gjordes vidare till urval och tillträde till förskolor, vuxna och barnen. Jag resonerar också kring de forskningsetiska ställningstaganden som har gjorts i och under studien. För att få tillträde till fältet och barnen var jag under studiens genomförande kontinuerligt tvungen att ta hjälp av de som inom fältforskning benämns som *gatekeeper*, eller på svenska grindvakter (O'Reilly, 2012). En *gatekeeper* är en person som kan hjälpa mig att öppna eller stänga tillgången till fältet (Alm, 2019). I min studie fanns det flera olika grindvakter som behövde ”öppna upp” för att jag skulle kunna genomföra min studie. Det var mer formella aktörer i form av rektorer i förskolan, pedagoger på avdelningarna och vårdnadshavare men även barnen kunde agera grindvakter i konkreta situationer genom att jag fick vara med dem eller att de gick undan för att undvika mig.

Pilotstudie

Det första steget i studien var att försöka få komma ut till en förskola för att göra en pilotstudie. Innan jag gjorde min pilotstudie hade jag läst en del forskning om barn och naturvetenskap. Många studier hade dock fokuserat på antingen äldre barn i förskolan eller intervjustudier med pedagoger. Jag ville göra en pilotstudie för att se om jag skulle kunna observera de yngsta barnen i förskolan och hur de närmade sig naturvetenskap.

För att få tillgång till en förskoleavdelning, och genomföra en pilotstudie, skickades ett mejl (se bilaga 1) till rektorer som via sin presentation av förskolan på sin webbplats beskrev att de arbetade med naturvetenskap. Jag skickade mejl till sex olika rektorer och fick svar från en av dem att jag var välkommen. I fortsatt kommunikation med den rektorn, som hade samrått med sina pedagoger innan, beslutade vi att jag kunde komma och göra en pilotstudie. Under en höstdag 2016 var jag på avdelningen Vattnet för att undersöka vilka forskningsfrågor som skulle kunna konstrueras för att undersöka hur de yngsta barnen närmade sig naturvetenskap. Under pilotstudien var fokus framför allt att se och lyssna på vad

som hände i barnens vardag i förskolan i relation till naturvetenskap. Genom pilotstudien fick jag se både barnens lek och när pedagogerna hade ett undervisningstillfälle där de hade planerat ett innehåll som de beskrev som naturvetenskap.

Pilotstudien bidrog dels till att jag uppmärksammade att barn både själva och tillsammans med andra barn interagerade med material på ett undersökande sätt, dels också tillsammans med pedagogerna när de interagerade kring naturvetenskap. Inom ramen för grundad teori förespråkas att forskaren bör undvika att snabbt avgränsa studien och genom min pilotstudie kunde jag utveckla studiens frågeställningar.

Urval av förskoleavdelningar

Efter att ha genomfört pilotstudien som visade att det var möjligt att studera naturvetenskap bland de yngsta barnen i förskolan var det dags att ta det andra steget i studien, det vill säga hitta förskolor där personal och barn var villiga att delta.

Urvalet av förskoleavdelningar skedde under våren 2017. Även då valde jag att tillfråga förskolor som via sin presentation på nätet beskrev att de aktivt arbetar med naturvetenskap i sin undervisning. Detta urval gjordes för att öka förutsättningarna för att jag skulle kunna observera situationer när barnen gjorde naturvetenskap. Ett annat urvalskriterium var att det skulle vara förskoleavdelningar för yngre barn, vilket gjorde att jag sökte efter förskolor som hade avdelningar som var uppdelade på antingen 1–3-årsavdelning eller homogena åldersgrupper. Ett ytterligare urvalskriterium var att försöka få en spridning av förskolor i olika kommuner och olika områden som representerar ytterområden och stadsområden. För att få den bredd som jag ville ha genom urvalet, visste jag tidigt att jag inte bara kunde vara på en förskoleavdelning utan jag behövde vara på flera olika förskoleavdelningar.

Jag började med att kontakta rektorn på den förskola där jag gjort pilotstudien. Detta gjordes genom mejlkontakt och jag fick till svar att de gärna ville vara med i studien. Jag gjorde ett besök på Vattnet igen för att berätta mer om själva studien.

För att få fler förskolor skickade jag i väg ett mejl till åtta olika rektorer, där en del rektorer hade ansvar för flera förskolor, och fick svar från fyra rektorer. En ny kontakt togs via telefon med dessa fyra rektorer. I tre av fallen ville rektor att jag skulle komma ut till förskolorna och berätta mer om studien. I det fjärde fallet framhöll rektorn att det var bättre att jag pratade direkt med den avdelningen som hen hade tänkt skulle kunna vara med i studien.

Jag var därefter ute på möten i samtliga förskolor som visat intresse att delta i studien. Under mötena berättade jag mer ingående om vad studien skulle handla om och berättade hur studien var tänkt att genomföras. Under mötena fick rektorer och pedagoger ta ställning till om de ville delta i studien.

Jag erbjöd mig att komma ut och berätta för barnens vårdnadshavare om studien och om dess genomförande. Pedagogerna tyckte att det var bättre att de själva informerade vårdnadshavarna då de kände dem och beskrev att de i lugn och ro kunde informera dem. Jag frågade pedagogerna om alla vårdnadshavare förstod det svenska skrivna språket eller om de trodde att det behövdes kallas in tolk eller få informationsbrevet och broschyren översatt. Pedagogerna ansåg att alla vårdnadshavare skulle kunna ta till sig informationen, varför ingen tolk eller översättning beställdes. Jag lämnade ut ett informationsbrev i form av en broschyr och en samtyckesblankett där vårdnadshavarna kunde skriva under om de godkände att deras barn skulle få delta i studien (se Bilaga 2 och 3).

Den sista grindvakten var barnen. När det gäller så små barn är det viktigt att, trots att deras föräldrar givit formellt samtycke, även så gott det går informera dessa och vara observant på tecken som visade på att de inte vill delta eller inte borde delta, av olika skäl. Jag valde att vara med de första dagarna på varje avdelning för att lära känna barnen lite och så att barnen skulle lära känna mig. När jag byggde upp ett förtroende hos barnen hade jag stor nytta av mitt tidigare arbete som förskollärare, där jag tränat mig på att läsa av barn. Jag har skapat mig kunskap om när jag kan prata med dem och när jag bör ta ett steg tillbaka. Exempel på det senare kunde vara att barnen i studien böjde ner huvudet eller gick i väg.

Lyhördhet inför barnens deltagande i studien var viktigt för mig att ta i beaktning genom hela datainsamlingen.

Att möta fältet

Efter att pilotstudien var genomförd, urvalet av förskoleavdelningar var bestämt och alla samtyckesblanketter från vårdnadshavare var insamlade var det dags att påbörja fältstudierna. Den första dagen på fältet, oavsett vilken avdelning som besöktes, inleddes med att jag gick runt förskolan och in på gården. Detta gjordes för att få en uppfattning om hur stor förskolan var och för att se hur gården var uppbyggd. För mig var det viktigt att vara förberedd inför att vi kanske skulle göra en del av datainsamlingen ute. Inne på gården noterade jag hur den såg ut och fotograferade av olika platser på gården.

När jag kom in på de respektive avdelningarna blev jag mottagen av pedagoger som visade mig hur avdelningen såg ut och vilka som arbetade där. Kontakten med pedagogerna hade redan påbörjats när jag informerade om studien. Den kontakten återupptogs när jag kom tillbaka och jag förklarade hur min roll som vuxen i förskolan skulle vara. Jag beskrev att jag skulle observera och samtala med barnen men inte gå in och styra det som barnen gjorde. För att vara tydlig gentemot pedagogerna berättade jag att jag skulle undvika att avbryta eller korrigera barnen förutom om något barn blev utsatt för en kränkning för då hade jag som vuxen en skyldighet att gå in och bryta.

Jag kände mig välkommen samtidigt som det var en stor omställning för mig att komma in på en avdelning i en annan roll än min förskollärarroll. Jag upplevde dock att min yrkesbakgrund var en styrka när jag mötte barnen då jag med min erfarenhet hade kunskap om hur och när jag skulle närma mig barnen. Efter att jag fått en överblicksbild av förskolan närmade jag mig barnen sakta. Redan innan mötet med fältet hade jag tänkt att jag bara skulle vara med och lära känna barnen under den första dagen på varje ny förskoleavdelning.

För mig har barnens integritet och deras agerande varit mycket centralt och viktiga att respektera. Barn är för mig inget som man bara kan ”komma ut och titta på”, utan att ett förtroende byggts upp. Att bygga

upp ett förtroende mellan mig och barnen tog olika lång tid för olika barn. Strategin jag hade var att framför allt låta barnen komma till mig, vilket en del barn gjorde ganska direkt. De frågade vad jag hette och vad jag skulle göra. Jag fick redan då börja hitta strategier för att skilja på min roll som förskollärare och som forskare genom att jag direkt fick förklara varför jag hade ett block med mig och berätta om varför jag ville titta på vad barnen gjorde. Barnens nyfikenhet på mig underlättade för att skapa kontakt och i förlängningen ett förtroende. Samtidigt har det varit tillfällen där jag under fältarbetet har mött ett av barnen i studien, utanför förskolans kontext. Barnet kände igen mig men barnets vårdnadshavare kände inte igen mig, vilket blev en rolig stund där barnet och jag kände igen varandra och vi tittade och skrattade lite i samspel medvarandra.

För en del barn tog det längre tid innan de bjöd in mig till att prata med dem och en del barn upplevde jag att jag inte fick förtroende av alls. Dessa barn har inte varit fokusbarn, (se nedan om att filma fokusbarn), eller blivit medvetet filmade. Däremot kan de ha varit med när gruppen filmades.

Det är av vikt att ta hänsyn till faktorer som kan påverka när fältstudier kan genomföras. Inom förskolan finns olika rutiner som behöver tas i beaktning som exempelvis måltider. Datainsamlingen genomfördes främst under förmiddagar, under 1–2 timmar, på de utvalda förskolorna. Rektorer och pedagoger på avdelningarna ansåg att förmiddagen var mer strukturerad med både planerad och spontan undervisning, medan eftermiddagen var mer rutinmässig. Eftersom många barn vilade efter lunchen och gick hem vid olika tider, var jag endast närvarande under en eftermiddag efter diskussion med pedagogerna på avdelningen.

Olika sorters datamaterial

För att generera material till en studie om hur de yngsta barnen närmar sig naturvetenskap i förskolan användes olika datainsamlingsmetoder. Dessa metoder användes för att erhålla en mångfacetterad data (Charmaz, 2014), där varje metod lämpar sig för olika situationer. I följande stycke beskrivs hur datainsamlingen i form av videofilmer, fältanteckningar och fotografier skedde.

Videoinspelningar

Studiens empiriska material består till stor del av videoinspelningar, vilket därmed utgör det primära datamaterialet. Eftersom de yngre barnen ofta använder sin kropp som ett kommunikationsmedel framstod videoinspelning som en lämplig metod, som möjliggör för forskaren att granska inspelningarna flera gånger. Dessutom använder de yngsta barnen olika sätt att utforska material, som exempelvis leksaker, genom att känna, smaka, skaka, lyssna och så vidare. För att fånga in dessa olika sätt att utforska material var videodokumentation att föredra för att minimera risken att missa något som barnen gjorde.

För att genomföra videodokumentationen användes en digital lärplatta som inspelningsutrustning. En viktig anledning till valet av digital lärplatta var att de deltagande barnen var vana vid den teknologin. Samtliga förskoleavdelningar som medverkade i studien hade redan tillgång till digitala lärplattor som användes för att dokumentera verksamheten, söka information och fotografera. Genom att använda samma verktyg som barnen kände sig bekanta med var det lätt att följa dem under observationerna.

Heikkilä och Sahlström (2003) skriver att en forskare som använder en handhållen kamera kan dra till sig uppmärksamhet från barnen på grund av kameran. Detta kan störa barnens lek och uppmärksamhet. För att undvika detta var det viktigt att undvika att uppfattas som påträngande och vara lyhörd för barnens kroppsspråk. Med hjälp av den digitala lärplattan kunde ljud också spelas in, vilket möjliggjorde att både barn och pedagogers tal kunde dokumenteras. En portabel ljudupptagning användes för att undvika att barnen behövde bära en mikrofon.

Eftersom barnen skulle känna sig bekväma när de filmades var det viktigt att de inte upplevde sig förföljda eller kände obehag Jag insåg redan inledningsvis att jag inte kunde följa alla barn samtidigt och valde därför att fokusera på några av dem åt gången. Dessa fokusbarn varierade från dag till dag, men kunde också vara desamma flera dagar i rad. Genom att använda den stora skärmen på lärplattan kunde jag också tydligare uppfatta om ett barn inte ville bli filmat, vilket gjorde det möjligt att

avbryta inspelningen. Särskild hänsyn har tagits till barn vars vårdnadshavare inte har gett sitt samtycke till att delta i studien. Ett exempel på detta är när jag observerade andra barn som lekte och märkte att ett barn vars föräldrar inte givit samtycke närmade sig filmområdet. För att undvika att inkludera detta barn i inspelningen, valde jag att sänka ner kameran. I vissa fall har vårdnadshavare inte lämnat in samtyckesblanketten men har ändå muntligt godkänt att deras barn deltar i studien. Jag beslutade att inte inkludera dessa barn i studien även om vårdnadshavarna muntligen godkänt deltagande.

Under insamlingen av materialet använde jag mig av en bred och öppen filmningsteknik vilket inkluderade flera olika tillfällen där barnen interagerade med varandra, sociala objekt såsom leksaker eller annat material för att senare genom teoretiskt urval fokusera på specifika händelser eller tillfällen där barnen närmar sig naturvetenskap, både i deras lek och vid undervisningstillfällen. Det totala datamaterialet består av 8 timmar och 34 minuters film, där de olika filmsekvenserna varierar i längd från några sekunder till 49 minuter

Fältanteckningar och memos

För att komplettera videoinspelningarna valde jag att skriva fältanteckningar och memos. Enligt Aspers (2011) ger fältanteckningar forskaren ett empiriskt material som kompletterar det inspelade materialet. Anteckningar kan också vara i form av fotografier, stödanteckningar och ritade bilder. Därför har jag löpande skrivit fältanteckningar som beskriver det som jag inte filmade, exempelvis händelser före och efter inspelningarna samt informella konversationer mellan mig och pedagogerna eller pedagoger emellan. Fältanteckningarna gjordes kort efter att jag filmat.

Fältanteckningarna har också inkluderat små kommentarer som barnen har sagt när de har utfört en aktivitet som jag inte filmade och hur barnen agerade i de olika situationerna. För att minimera minnesluckor skrev jag rent mina fältanteckningar samma dag eller dagen efter datainsamlingen.

Fältanteckningarna omfattar 64 olika tillfällen av både formella undervisningstillfällen och informella lektillfällen, där den gränsen inte

alltid är helt skarp. Fältanteckningar varierar i längd, från några meningar till en hel sida med dataskriven text.

Inom Grundad teori används memos eller minnesanteckningar (Charmaz, 2014; Glaser,1998). Memos är forskarens tankar, funderingar och frågor som uppstår när de samlar in, kodar och analyserar empiriskt material. Minnesanteckningar gör att dessa tankar och funderingar inte kommer bort eller glöms. Ett exempel från mina memos är följande:

> När jag var ute på förmiddagen med barnen så var det flera barn som var intresserade av just en bläckpenna. Detta ska jag ta med mig till nästa förskola och se om även deras tvååringar är intresserade av pennor och om det finns bläckpennor eller pennor som barnen kan trycka på i deras vardag. (Utdrag från mina memos, 2017)

I det exemplet ovan visas hur ett av mina memos användes för att beskriva mina tankeprocesser och reflektioner kring min insamlade data. Iakttagelsen av flera barns intresse för bläckpennor ledde till att jag reflekterade över om detta mönster var unikt för den specifika förskoleavdelningen eller om det var en mer utbredd tendens hos yngre barn. Genom att använda memos kunde jag försäkra mig om att alla idéer och tankar som uppkom under analysen beaktades och inte förbisågs.

Memos har också en betydande roll i att upprätthålla fokus på dataanalysen och förhindra irrelevanta avvikelser från ämnet. De fungerar som en länk mellan de analytiska tolkningarna och empirin och utgör en viktig grund för teorigenerering.

En skillnad mellan fältanteckningarna och memos är att fältanteckningarna fokuserar på vad som faktiskt skedde under insamlingsperioden medan memos är mer framåtsyftande och innehåller frågor och kommentarer som riktar sig mot framtida möjligheter för forskning. Ett exempel på detta kan vara när jag frågar mig själv om en viss händelse eller mönster kan återfinnas på flera förskolor och om jag behöver samla in mer data för att undersöka detta ytterligare.

Fotografier

Jag har kompletterat mina inspelningar och observationer med fotografier, vilket är en metod som fältforskare kan använda för att komplettera sin forskning (Gradén & Kaijser, 2011). Fotografierna användes främst för att dokumentera inne- och utemiljön på de olika avdelningarna. Sammanlagt togs 180 miljöbilder, vilka ingår i studien. Genom att använda kameran som komplement till videoinspelningar och fältanteckningar kunde jag koncentrera mig på specifika barn.

Forskningsetiska överväganden

Forskningsetik handlar om att fastställa och följa etiska principer och normer vid genomförandet av forskning. Det innefattar etiska överväganden och åtgärder för att säkerställa att forskningen är rättvis, respektfull, tillförlitlig och ansvarsfull gentemot deltagarna och samhället i stort. Forskningsetik handlar om att balansera forskningens mål och intressen med respekten för mänskliga rättigheter, välbefinnande och integritet (Vetenskapsrådet, 2017).

2024 kom det nya riktlinjer som jag har tagit i beaktning även om empirin och analysen gjordes innan de nya riktlinjerna som kom 2024. Där av har jag tagit hänsyn till både de äldre riktlinjerna och de nya på ett sätt som stärker det etiska mot både barn och det gemensamma ansvaret.

En viktig förändring i God forskningssed 2024 är det förstärkta fokuset på gemensamt ansvar mellan forskare och forskningshuvudman (Vetenskapsrådet, 2024). Forskning ska inte bara följa regelverk, utan präglas av ett kontinuerligt etiskt förhållningssätt. Fyra grundläggande principer lyfts fram: tillförlitlighet, ärlighet, respekt och ansvar.

Tillförlitlighet innebär att säkerställa forskningens kvalitet i alla delar, från design till analys och resultatredovisning, med noggrannhet och transparens.

Ärlighet handlar om att forskningen ska genomföras och rapporteras öppet, rättvist och objektivt, utan att dölja resultat eller förvanska data. Respekt omfattar hänsyn till forskningsdeltagare, kollegor, samhälle, miljö och kulturarv.

Ansvar innebär ett helhetsansvar för forskningens alla faser, inklusive handledning, utbildning och de långsiktiga konsekvenserna av forskningen.

Tillsammans bidrar dessa principer till att skapa en forskningskultur där etiska överväganden är en integrerad del av det vetenskapliga arbetet, bortom formella krav och mot ett etiskt hållbart forskningsklimat (Vetenskapsrådet, 2024).

I följande stycke beskrivs hur jag har beaktat forskningsetiska aspekter i min studie. Det har, som framgått i tidigare avsnitt, varit av yttersta vikt att ha en medvetenhet om etik genom hela forskningsprocessen och som forskare har jag haft ett reflekterat förhållningssätt till olika etiska överväganden (Vetenskapsrådet 2024). Dessa har varit närvarande både under den ursprungliga etikprövningen och genomgående under insamlingen av datamaterialet.

Studien utgick från början av de fyra forskningsetiska principerna som vi tiden för studien var de som gällde och som beskrevs i Vetenskapsrådets publikation *God forskningssed* (2011). Dessa principer låg till grund för etikprövningen och även för informationsbreven som skickats till vårdnadshavare och personal på förskolan. Under arbetet med studien har Vetenskapsrådets reviderade riktlinjer för forskningsetik tillkommit (Vetenskapsrådet 2017; 2024), men min hantering av datamaterialet och hur jag som forskare hanterar etiska frågor kan på ett mer övergripande plan sägas ha varit anpassade till de nya riktlinjerna för forskningsetik.

Respekt för deltagarna vilket innebär att barnen i forskningen har behandlats med respekt och värdighet. Barnen har gett sitt samtycke antingen verbalt eller genom gester. De är anonymiserade och hade möjlighet att avbryta sin medverkan när som helst utan några påföljder. I de situationer där jag uppfattade att barnen inte önskade bli filmade stängde jag omedelbart av inspelningen. En ytterligare genomgång av materialet gjordes kort därefter, där jag tog bort sekvenser som kunde uppfattas som negativa eller olämpliga därmed uppfyllde jag välbefinnande och icke-skada. Forskningens integritet och tillförlitlighet uppfylldes genom att forskning bedrevs på ett noggrant och ärligt sätt. Jag följde etablerad

vetenskaplig metod, undvek fusk eller manipulation av data och jag har presenterat mina resultat på ett transparent och korrekt sätt. Jag har även beaktat principerna om rättvisa och inkludering genom att eftersträva en forskningsprocess där alla barn bemöttes med respekt och där olika förutsättningar togs i beaktande. Då jag har varit intresserad av hur barnen närmar sig naturvetenskap så har inte kön, ras, etnicitet eller andra faktorer varit aktuella. Jag har även varit på olika förskolor i olika kommuner för att få en bra representation av förskoleavdelningar. Sociala och kulturella hänsyn: fast att jag hade erfarenhet av förskolan var jag medveten om att respektera den lokala förskolans verksamhet, normer, värderingar och särskilda behov.

Etikprövning

Under våren 2017 inlämnades en ansökan om etisk granskning till den regionala etikprövningsnämnden, eftersom studien omfattade de allra yngsta barnen och inspelning av deras vardag skulle genomföras. Studiens utformning ansågs inte omfattas av etiklagstiftningen, men det är självklart ändå viktigt att reflektera över och diskutera forskningens eventuella etiska konsekvenser. Trots att utlåtandet från nämnden var en rekommendation, var arbetet med etikansökan värdefullt då det ökade min medvetenhet om forskningsetiska frågor.

Att studera yngre barn och värna om deras integritet

För att praktiskt tillämpa de etiska principerna i studien av de yngsta barnen krävdes en noggrann och uppmärksam observation av barnen. Green och Hogan (2011) poängterar att forskare inte bör betrakta barn som objekt att studera, utan snarare som personer med egna viljor och rättigheter.

Detta innebär att det är viktigt att respektera barnens integritet och inte påtvinga dem situationer som de inte känner sig bekväma med. Trots att barnen gav sitt samtycke till att filma dem under lek, kunde jag observera att vissa barn reagerade avvisande genom att exempelvis vända sig bort eller titta ner. Dessa signaler tolkade jag som att de inte ville bli filmade, även om de hade sagt ja tidigare. Min bakgrund som förskollärare

och min förförståelse hjälpte mig att förstå barnens behov av integritet och privatliv. Dessa signaler kunde jag koppla till en ”insider-förståelse” (Elvstrand m.fl., 2015, s. 228).

Som fältforskare i förskolan var jag i en miljö med en mängd olika möten, aktiviteter och interaktioner som ständigt ägde rum. Min tidigare erfarenhet och förförståelse av arbete som förskollärare var till stor hjälp när jag skulle bedöma barnens samtycke till att delta i studien. Information om barnens deltagande inhämtades när lärplattor och block togs fram, och jag frågade om jag fick filma och skriva ner vad de sa och gjorde. För att avgöra om barnen verkligen ville delta var det viktigt att tolka deras kroppsspråk och språk på ett korrekt sätt. Min förförståelse gav mig en utgångspunkt för att förstå hur barnen agerade och tolka deras signaler.

Det var också viktigt att vara lyhörd och observant för barnens agerande under studiens gång. Eftersom barnen kunde känna sig förföljda, var det viktigt att visa respekt för deras gränser och inte filma när de signalerade att de ville vara ifred, som exempelvis när jag filmade ett barn som vände sig bort och undvek ögonkontakt med kameran, vilket jag tolkade som att hen inte ville bli filmad. I den och liknande situationer stängde jag av filmningen för att respektera barnets integritet.

Analysprocess

Inom konstruktivistiskt grundad teori är datainsamling och analys, som tidigare nämnts, en integrerad process som sker i växelverkan (Charmaz, 2014). Detta arbetssätt karaktäriserade också min analysprocess. Eftersom min förkunskap om förskolan och dess verksamhet var en faktor som jag behövde förhålla mig till, genomförde jag en pilotstudie för att identifiera lämpliga datainsamlingsmetoder.

Analysarbetet började som jag skrev tidigare redan vid pilotstudien där jag började med att fråga mig om det skulle gå att genomföra en studie där barnen är så unga och hur jag i så fall skulle kunna samla in datamaterial. När jag sedan började att göra mer datainsamling blev mina memos och frågor viktiga, vilket också kan ses som en analysprocess i växelverkan.

Jag hade ett fokus att se hur barn närmar sig naturvetenskap när jag genomförde pilotstudien, men under pilotstudien och tiden efter kunde jag börja formulera forskningsområden och senare forskningsfrågor, vilket enligt Charmaz (2014) sker genom samspel mellan forskaren, aktörerna och den insamlade datan. För att beskriva hur denna växelverkan genomfördes kommer jag i detta stycke att beskriva analysprocessen. Även om analysarbetet började parallellt med datainsamlingen behövde jag efter insamlingen gå in mer djupare i det datamaterial som jag hade. Stegen nedan ska inte ses som en statisk sekvens, utan genom analysprocessen fick jag gå igenom de olika stegen flera gånger.

Att rikta blicken i datamaterialet

Mitt fältarbete tvingade mig hela tiden att göra val rörande vilka data som skulle samlas in och vilka som inte skulle samlas in, eller rensas bort. Bland annat valde jag att ta bort material som potentiellt kunde uppfattas som kränkande och material där barnen inte verkade känna sig bekväma, till exempel när de var oense, ledsna, arga eller visade med sin kropp att de inte ville bli filmade. Ett annat val som jag ställdes inför var att försöka urskilja vad som skulle kunna betraktas som naturvetenskap i förskolan, och därmed vad min datainsamling skulle riktas mot.

I början utgick jag från mina tidigare erfarenheter som förskollärare och den kunskap jag hade om området. Under min tid som yrkesverksam gav förskolans läroplan (Läroplan för förskolan Lpfö 98, Skolverket 1998; 2010) och kollegiala diskussioner mig en grund för jag kommit att se på vad naturvetenskap i förskolan är. Bland annat brukade jag dela upp vad barnen gjorde i tre olika ämnen: fysik, kemi och biologi. Fysik var det ämne jag oftast kopplat till aktiviteter i förskolan, vilket också blev fallet under mina observationer.

Detta ledde till att jag benämnde det som barnen gjorde enligt mina etiketter, till exempel som fysik när ett barn kastade upp en boll och följde dess rörelse. Andra exempel inkluderade att etikettera aktiviteter som kemi när ett barn hade färg på händerna och behövde tvättas med tvål, eller biologi när pedagoger eller barn pratade eller visade bilder av växter

och djur. På detta sätt formades datainsamlingen i början mot det jag uppfattade kunde betecknas som kemi, fysik eller biologi.

En svårighet med detta förfarande var att jag hade även datamaterial som jag inte lyckades etikettera med ovanstående naturvetenskapliga ämnen, men som ändå kändes relevanta för naturvetenskapligt lärande. Detta gjorde att etiketteringen utefter ämnen med tiden blev mer sekundär och jag i stället började intressera mig för hur barnen och pedagogerna *gör* naturvetenskap i förskolans kontext. Det som framträdde i datamaterialet där barnen var själva eller tillsammans med andra barn, var att barnen genom sin aktivitet stannade upp och repeterade för att sedan fortsätta sin aktivitet, vilket kan kopplas till huvudangelägenheten, det vill säga vad de var upptagna av.

Att välja barn, datainsamlingsmetoder och aktiviteter

Redan vid den första dagen på den första förskoleavdelningen framstod det som omöjligt att fullständigt observera alla barn under hela tiden som fältarbetet pågick. Under tiden då jag fokuserade på en specifik plats för att samla in data, pågick det samtidigt flera andra aktiviteter på förskolan. Såväl barn som vuxna rörde sig i lokalerna och aktiviteter ägde rum både inomhus och utomhus. Efter min första dag på förskolan sammanfattade jag mina intryck i följande ordalag:

> Det som kommer att vara svårt är nog att hinna fånga tillfällena när barnen självmant undersöker…. Det går så pass fort mellan att de byter aktiviteter. Jag känner att jag måste skriva fältanteckningar mer och kanske jobba med att fotografera i deras valbara lek. (Utdrag ur fältanteckningar Vt. 2017)

Som beskrivs ovan var jag redan inledningsvis tvungen att avgränsa vad jag ville observera. Detta inkluderade att välja vilka aktiviteter, barn och undervisningstillfällen jag skulle närvara vid för att samla in relevant data. Det framgick tidigt att enbart en datainsamlingsmetod inte skulle

räcka till och jag var därför tvungen att använda flera olika metoder, såsom videoinspelning, fältanteckningar, fotografier och informella samtal.

Valet av metod var beroende av hur barnen reagerade och agerade i den specifika situationen. Exempelvis var videoinspelning lämpligt när barnen befann sig i närheten av mig. Fotografering var mest användbart för att dokumentera den fysiska miljön, såsom rummets eller utemiljöns uppbyggnad. Fältanteckningar och informella samtal med barnen var också av stor betydelse för att dokumentera det som inte kunde fångas på videoinspelningar eller fotografier.

Teoretiskt urval

En del av analysarbetet var att göra ett teoretiskt urval, en process under insamlandet av datamaterialet för att hitta och jämföra och för att se om ytterligare material behövdes samlas in. I det teoretiska urvalet skedde också en koncentration från det breda angreppssättet att närma sig ett område till ett mer specifikt och fördjupning där jag mer och mer fokuserade på det som gav mest relevans till min studie. Det teoretiska urvalet växte fram och kunde baseras på frågor som: På vilket sätt närmade sig barnen naturvetenskapliga fenomen och händelser? I och med att jag genom den framväxande analysen också fick en mer fokuserad blick, valdes inte urvalen till materialet slumpmässigt utan byggde på det som Charmaz (2014) beskriver som en tidigare medvetenhet och datainsamlingen skedde i en växelverkan med det teoretiska urvalet.

I det teoretiska urvalet är datamaterialet viktigt samtidigt som jag har valt att filma vissa situationer och då hjälpte fältanteckningarna mig att få med det som händer innan jag satt på inspelningen och vad som kanske händer efter att jag hade stängt av den. Urvalet var inte slumpmässigt, utan jag valde platser och vad som skulle spelas in. Det byggde på vad jag tidigare hade sett, analyserat och spelat in. Jag kunde också se i den översikt som jag gjorde över mitt material att jag i början spelade in många och varierade situationer medan jag allteftersom blev mer fokuserad i vad jag spelade in. Denna fokusering byggde på mina memos, tankar och reflektioner som jag hade och som jag ville se om jag hittade mer av.

Samtidigt var jag också nyfiken på nya situationer som uppkom och som jag inte tidigare hade sett under fältarbetet. Det var viktigt att inte min förförståelse på ett oreflekterat sätt påverkade det som samlades in utan att det vilade på ett teoretiskt urval.

Minimera minnesluckor

Varje dag efter att jag hade fältarbete skrevs fältanteckningarna rent från det anteckningsblock som jag hade med mig ut på fältet. Fältanteckningar skrevs rent kontinuerligt för att inte blanda ihop anteckningarna och för att minnas. Dessa anteckningar blev grunden för mina memos (Charmaz, 2014).

En scanning av fotografierna och videofilmerna gjordes också samma dag, vilket innebar att jag tittade igenom dem varvid en snabb gallring gjordes där barn närmade sig naturvetenskap. I denna fas anonymiserades barnens namn. Deras ålder behölls dock då det kunde ha betydelse för analysarbetet. För att få en överblick på det insamlade materialet skrevs varje videoobservation ned i ett Excel-dokument samtidigt som jag tittade igenom filmerna. Jag skrev ner filmens namn, hur lång den var och lite kort om vad filmerna handlade om.

	A	B	C	D
1	Förskola	Film nummer	Tid på filmen	Kort innehåll av filmen
3	Vattnet	uppstart av tema		Aktivitet där ped intro nytt tema leker med isballonger
4	Vattnet	2889	9 sek	Ett barn som hoppar på ett brunnslock
5	Vattnet	2890	32 sek	provar en penna med hur man får fram stiftet
6	Vattnet	2891	till ovan	kan ta fram stifitet
7	Vattnet	2897	3,37 min	öppning av kartonger som innehåller is

Figur 4 Utdrag ur den Excelfil som skapades över insamlade videoobservationer (Egen bild).

Kodning

Charmaz (2014) beskriver att koder är det som startar analysarbetet och att koderna namnger små fragment och en sammanfattning av det som

sker. Kodning hade jag startat med när jag skrev rent mina anteckningar och drev, som jag skrev ovan, datainsamlingen framåt. Tidigt i analysen, som skedde parallellt med insamlingen, frångick jag det första urvalet där jag observerade och filmade sådant som ”kan bli fysik”, ”kan bli biologi” och ”kan bli kemi” till att bli mer fokusera *hur* barn närmar sig naturvetenskapliga fenomen och händelser. Detta väckte också frågor om vad som egentligen räknas som naturvetenskap. När jag fyllde i översikten i Excel, genererade det frågor som skrevs ned för att kunna ligga till grund för att börja sortera mitt datamaterial. Den första frågan, vilken stämmer väl överens med det öppna förhållningssättet inom grundad teori (Charmaz, 2014) och var: Vad händer här? Vad är det som barnen uppehåller sig vid? Efter dessa inledande frågor gick jag vidare med frågor som: Är det en planerad undervisning? Är barnen ensamma eller är det flera barn med i filmen? Vilken social relation finns? Vilka handlingar blir viktiga utifrån barn och vuxna? Finns det naturvetenskap i filmen? Filmerna markerades även om det var planerad undervisning från pedagogerna, barninitierad lek inne eller ute och rutinsituationer som återkom varje dag, ofta vid samma tid.

Den mer omfattande kodningen började när datamaterialet var insamlat och jag började att ställa frågor till materialet. Mina frågor till datamaterialet blev ledande i arbetet med att hitta verktyg som ledde mig framåt. Detta ledde till en öppenhet att leta vidare för att både konstruera kategorier, men också förstå vad som inte var kategorier.

Kodningen skedde i tre olika steg, först en *initial kodning* (Charmaz, 2014) där jag skrev ned eller markerade det som framstod som väsentligt. Jag närläste rad för rad och markerade texten med fokus på ”vad är det som händer här?” Dessa markeringar sammanfattades sedan med ett ord, vilket innebar att jag skapade en kod. Koderna i materialet skrevs i verbform eftersom fokus i studien handlar om hur barnen *gör* och att redan i analysen beskriva koderna i verbformat blev naturligt. För att konstruera dessa koder lästes det empiriska materialet igenom ganska snabbt och jag stannade inte upp vid något av dem för länge. Därefter jämfördes dessa koder med varandra. Thornberg och Forslund Frykedal

(2009) menar att det är viktigt att jämföra dem med varandra för att likheter och skillnader ska framträda.

I nästa steg gjordes en *fokuserad kodning*. Fokuserad kodning innebär enligt Charmaz (2014) att de koder som framstår som mest betydelsefulla och mest frekventa vägleder den fortsatta datainsamlingen och analysen. De mest signifikant av koderna och de koder som återkommer ofta kvarstår medan det som inte har relevans inte kodas.

När filmerna kodats såg jag att en intressant fokuserad kod var att *initiativta* och studerade därför den koden lite närmare, vilket innebar att jag tittade på vad det var för likheter och skillnader mellan olika uttryck i koden initiativta. Den framväxande analysen visade att initiativta hade flera olika inriktningar såsom att ta initiativ för att få saker, att fråga eller berätta saker, att få vara med samt att utveckla en pågående lek eller aktivitet. Initial och fokuserad kodning genererar datadrivna och empiriska koder och kategorier genom att bygga på ständiga jämförelser av data, data och koder samt koder och koder (Charmas & Thornberg, 2014).

Den första kategorin som konstruerades i materialet var interaktionsmönster. Kategorin baserades på att det i koden initiativta var någon form av interaktion antingen mellan barn, mellan barn och material eller mellan barn och vuxen. Parallellt med den fokuserade kodningen inleddes också teoretisk kodning (Charmaz, 2014; Charmaz & Thornberg, 2014) där teoretiska koder relaterar koder till varandra och redogör för hur jag som forskare tar mig an barnens huvudangelägenhet. De teoretiska koderna utgör grunden till att forma en fördjupad förståelse och också för att se om det finns en mättnad i materialet.

I kvalitativa studier, och tydligt framskrivet i grundad teori, är mättnad i materialet centralt (se t.ex. Charmaz, 2014; Glaser & Strauss, 1967/2006). Mättnad i min studie kan ses i hur fokuset ändrades från att i början av datainsamlingen vara mer vid för att vid senare datainsamling vara mer fokuserat på de frågor som uppkom till att slutligen avta helt.

Under analysprocessen utvecklades även underkategorier som fördjupar förståelsen av respektive interaktionsmönster. Dessa formades genom upprepade jämförelser mellan sekvenser i materialet och genom teoretisk kodning där relationer mellan barns handlingar prövades. På så

sätt synliggjordes variationer i hur barnens naturvetenskapliga görande tog form, från individuellt utforskande (en-skapar), till gemensamt meningsskapande mellan barn (kamrat-skapar), och vidare till interaktioner där pedagoger aktivt eller oavsiktligt påverkade barns undersökande (barn-pedagog-skapar). Dessa tre interaktionsmönster och dimensioner är verbaliserade eftersom det är själva processen och händelseförloppen som är viktiga inom konstruktivistiskt grundad teori och symbolisk interaktionism (Charmaz, 2014; Charmaz &Thornberg, 2014; Charmaz m.fl., 2019) Kategorierna ska därmed förstås som analytiska konstruktioner som växte fram i samspelet mellan data, teoretisk reflektion och forskarens tolkning.

Metoddiskussion

En betydelsefull aspekt för att säkerställa studiens transparens har varit att beskriva de metodologiska valen, genomförandet och analysförfarandet för att ge studien trovärdighet.

Att reflektera över metoder och analysförfarande är även ett sätt att blicka tillbaka på den egna arbetsprocessen. Detta sammanhänger med det som Charmaz (2014) framhåller angående grundad teori, nämligen att det finns olika tillvägagångssätt och att jag som forskare behöver vara medveten om detta. I denna studie har jag utgått från barnens agerande i samspel med andra barn och vuxna, och med min egen erfarenhet som förskollärare anser jag att en konstruktivistisk grundad teori också har hjälpt mig att dekonstruera och konstruera ett interaktionsmönster utifrån mina iakttagelser.

En betydande del av datainsamlingen krävde att jag förhöll mig till min tidigare förståelse av förskolans verksamhet och min roll som förskollärare. Under min pilotstudie insåg jag att jag behövde arbeta med detta och att distansera mig från att undervisa barnen för att i stället observera deras beteenden. Det blev en ständig resa för mig att förhålla mig till denna distansering både under datainsamlingen och analysprocessen. Jag ställde mig ofta frågan om det var min professionella erfarenhet som påverkade min tolkning av barnens agerande, eller om det var själva

datamaterialet som beskrev barnens handlingar? Min tidigare förståelse och erfarenhet har dock varit till stor hjälp. Jag kunde snabbt läsa av barnens kroppsspråk för att upptäcka om de inte längre ville bli filmade, trots att de tidigare hade sagt ja eller nickat att jag fick spela in. Jag anser att det är viktigt att visa respekt för denna känslighet.

En styrka i studien är att olika metoder användes för datainsamling för att beskriva hur barnen närmar sig naturvetenskap. I pilotstudien använde jag endast anteckningar och insåg att jag kunde ha missat vissa aspekter av barnens agerande och kommunikation. Därför bestämde jag mig för att primärt filma barnens beteenden och testade olika tillvägagångssätt med en stativkamera och en lärplatta. Efter en kort stund på fältet första dagen insåg jag att den fasta kameran inte fångade barnens beteenden på det sätt jag önskade, så jag övergick till att använda lärplattan i stället. Med lärplattan kunde jag följa med barnen när de rörde sig och fånga deras verbala uttryck, men framför allt deras handlingar och rörelser. Det fanns dock en svaghet i detta, då det hände att barnen ibland stängde av lärplattan. Ibland var barnen intresserade av att se inspelningarna, vilket jag naturligtvis visade för dem, men i dessa situationer kunde det hända att jag missade fånga andra situationer med relevans för naturvetenskap som inträffade parallellt. Inom förskolans verksamhet pågår det kontinuerligt flera olika aktiviteter, och jag är medveten om att jag kan ha missat vissa tillfällen. Samtidigt är det en styrka att jag kunde vara närvarande under flera dagar för att samla in data och delta i verksamheten. Min utgångspunkt har varit att betrakta barnen som kompetenta och aktiva deltagare i sin lek och sitt undersökande, både individuellt och tillsammans med andra barn eller pedagoger.

En bra kompletterande metod till filminspelningar har varit att göra fältanteckningar. I dessa anteckningar beskrev jag vad som hände före och efter inspelningarna. Anteckningarna kunde vara i form av punkter eller fullständiga meningar, beroende på hur mycket tid jag hade att skriva ner det som hände innan nästa inspelning började. Anteckningarna skrevs in samma dag, vilket också var en styrka eftersom det underlättade att undvika misstag eller sammanblandningar mellan olika dagars datainsamling. Jag använde även fotografier, främst för att dokumentera

förskolans fysiska miljö både inomhus och utomhus. Fotografierna hjälpte mig att beskriva förskolans utseende och det material som fanns tillgängligt. Fotografier och anteckningar var användbara i situationer där vissa barn inte fick vara med i studien eller när datainsamlingen ägde rum utomhus där flera avdelningar på förskolan delade samma gård. När jag rensade upp anteckningarna, granskade filmerna och tittade på fotografierna uppstod frågor som enligt den konstruktivistiska grundade teorin blev mina "memos" som i sin tur blev viktiga i den fortsatta datainsamlingen och analysprocessen. Att i början söka efter kodningsmöjligheter och försöka förstå vad jag skulle leta efter var en lång process där jag fastnade en längre tid. Den övergripande ramen av konstruktivistisk grundad teori, mitt fältarbete där jag var på plats och barnen sågs som viktiga informanter, samt den valda metoden att studera hur barn närmar sig naturvetenskap, bidrog till att jag kunde ta mig vidare i analysarbetet.

En svaghet i min analysprocess var att jag i början av analysarbetet begränsade datainsamlingen till vad jag uppfattade som naturvetenskap i förskolan, såsom fysik, kemi och biologi. Detta kan ha resulterat i ett snävare urval av barnens aktiviteter och hindrat mig från att se och dokumentera andra aspekter av deras naturvetenskapliga utforskande. Senare i analysen försökte jag frångå mina invanda kategoriseringar genom att istället i analysen fokusera på hur barnen och pedagogerna interagerade kring material och naturvetenskapliga fenomen och händelser inom förskolans kontext.

En reflektion över analysprocessen är att den inledande kodningen var ett viktigt steg för att sammanfatta och strukturera det insamlade materialet. Det hjälpte mig att identifiera viktiga delar och skapa koderna för att beskriva dessa. Det kan dock vara en utmaning att balansera mellan att ha en öppen inställning enligt grundad teori och samtidigt ha tillräcklig riktning och fokus i analysen. Det krävde en noggrann och iterativ process, det vill säga att gå från en bred ansats till en mer specifik och djupgående analys.

Slutligen vill jag diskutera etiska överväganden när det gäller barn, vilket har varit oerhört viktigt för mig genom hela studien. Det var av yttersta vikt att barnen inte skulle känna sig som objekt utan i stället

respekteras som individer under datainsamlingen. Jag var medveten om barnens beteende ur ett etiskt perspektiv, och jag valde att stänga av kameran i stället för att filma något som kunde upplevas som kränkande för barnen. Direkt efter datainsamlingen gick jag igenom filmerna och kunde ta bort scener där barnen tydligt visade att de inte ville vara med. Jag fick även frågan om barnen fick se filmerna jag spelade in, och jag visade endast de filmer där de barn som var intresserade av att se sig själva medverkade.

Kap 5: Beskrivning av fältet

I studien representeras fem förskoleavdelningar med barn i åldern 1 till 3 år. I studiens syfte beskrivs hur de allra yngsta barnen, i en förskolekontext, utforskar och förhåller sig till naturvetenskap och händelser. För att förstå hur barnen utforskar och förhåller sig till naturvetenskap anser jag att läsaren behöver en bild av hur de olika förskoleavdelningarna är uppbyggda och vilket material som finns tillgängligt för barnen. För att skydda barn, vuxna och avdelningarnas riktiga namn har jag anonymiserat både förskoleavdelningarna och deltagarna. Barnen har fått namn som börjar på samma bokstav som deras avdelning för att underlätta för läsaren att förstå vilken förskoleavdelning de tillhör. Däremot har alla som arbetar i förskolan och deltar i studien fått namn som börjar på bokstaven L. Varje avdelning beskrivs nedan med antal inskrivna barn och deras ålder. Åldern anges exempelvis som 1,9, där siffran 1 representerar antal år och siffran 9 antal månader. Barnets ålder avser den ålder det hade vid insamlingen av det empiriska materialet. I min beskrivning utgår jag från hallen på avdelningen och fortsätter sedan med att beskriva inomhusmiljön och därefter utomhusmiljön. Jag avslutar kapitlet med att lyfta fram likheter och skillnader mellan de olika avdelningarna som ingår i studien

Vattnet

Avdelningen Vattnet tillhör en förskola belägen i utkanten av en större stad, men mitt i ett villaområde. Förskolan består av sju avdelningar, fördelade på två byggnader. I den ena byggnaden finns fem avdelningar, medan en paviljong, uppförd vid sidan om, rymmer ytterligare två avdelningar. Sedan hösten 2016 är avdelningarna åldersintegrerade, med fyra avdelningar för barn i åldern 1–3 år och tre avdelningar för barn i åldern 3–6 år. På avdelningen Vattnet går 17 barn i åldrarna 1,3 till 3,3 år, och här arbetar fyra pedagoger. Avdelningen har ett nära samarbete med den angränsande avdelningen, vilket innebär att de stödjer varandra under reflektionstider, vid frånvaro av pedagoger och under vissa tider har en sammanslagen verksamhet.

Innemiljön på Vattnet består av en hall där barn och pedagoger förvarar sina kläder samt tre rum för olika aktiviteter. Hallen är belägen något avskilt från de övriga rummen och fungerar även som en informationsyta för vårdnadshavare. Informationen kan omfatta meddelanden från kommunen samt veckoplanering och annan relevant information om avdelningen.

För att ta sig vidare in på avdelningen passerar man en smal korridor som leder till ett mindre rum (rum 1), vilket också fungerar som en genomgångsyta till de två angränsande rummen. Detta rum används även för sovvila efter lunchen. På väggarna finns dokumentation, eller en så kallad processvägg, där pedagogerna visualiserar verksamhetens pågående arbete. På golvet finns målningar av barnens händer, och från taket hänger fotografier av barnen i olika aktiviteter, exempelvis när de leker, observerar något, vistas utomhus eller läser böcker. I rummet finns även en fåtölj som både barn och pedagoger kan använda. Dessutom innehåller rummet ett litet kök med bord och stolar.

I rummet till höger (rum 2) har pedagogerna skapat olika miljöer genom målningar på väggar och golv. Ett hörn är exempelvis dekorerat med motiv från serien Bamse, där figurerna är placerade på skåpsväggarna runt om i rummet. Temat med Bamse kopplas till förskolans värdegrundsarbete och begreppet "den gode vännen". I detta sammanhang har pedagogerna satt upp bilder på barnen med beskrivningar av situationer där de agerar som goda vänner. Ett annat exempel är en målad bilbana, som sträcker sig både över ett bord och vidare ned på golvet. I detta rum finns även material såsom pärlor, nopper och pussel. På golvet finns dessutom stora kartonger som barnen kan använda i sin lek.

Det sista rummet (rum 3) är det största och har en inredning inspirerad av naturen. Pedagogerna har tillfört naturmaterial, såsom stubbar, för att skapa en liten skogshörna. En stor kub finns i rummet, och vid observationstillfällena var filtar upphängda för att skapa ett mörkt rum, där insidan var inredd med reflekterande material. Rummet är uppdelat i mindre sektioner med hjälp av hyllor och nedhängande tyg. Möbler fungerar även som rumsavdelare; exempelvis används ett bord både som matbord och för skapande aktiviteter. En av avdelningarna i rummet

utgör en sagohörna, där en madrass ligger på golvet och tyg hänger från taket. Här finns även en låda med böcker. Den sista avdelningen i rummet är en samlingsyta med en matta, där barnen och pedagogerna ofta har gemensamma samlingar och reflektionstillfällen. I anslutning till avdelningen finns ett skötrum samt en större gymnastiksal, som varje avdelning har tillgång till en gång i veckan.

Avdelningen Vattnet har en utemiljö där två avdelningar delar på en del av förskolans utegård. Gården är sammanlänkad med övriga avdelningar, men avskiljs med ett staket. Den är indelad i olika sektioner: en del med sandlåda och soltak, en del med gungor omgärdade av ett staket samt en del med klätterställningar och rutschkanor. Mellan dessa områden finns asfalterade cykelbanor och gräsytor.

Bron

Avdelningen Bron tillhör en förskola belägen i utkanten av en större stad, i ett område som domineras av hyresrätter. Förskolan består av sex avdelningar, där varje avdelning är åldersintegrerad. På avdelningen Bron finns 13 barn i åldern 1,6 till 2,3 år samt fyra vuxna. Förskolan är organiserad så att två avdelningar är placerade intill varandra, med en gemensam ateljé belägen mellan dem. Vid tiden för den empiriska insamlingen var de äldsta barnen på förskolan placerade i den avdelning som ligger i anslutning till Bron. Dessa avdelningar samarbetar bland annat genom att ge varandra tid för reflektion.

Innemiljön på Bron består av en stor hall som delas med den angränsande avdelningen. I hallen finns hyllor och krokar där barn och pedagoger kan hänga av sig ytterkläder. För att komma in på avdelningen behöver barn och vuxna passera en dörr, som under observationsperioden oftast var stängd. Bron har tre rum, varav ett är större. I detta rum (rum 1) har pedagogerna skapat ytterligare en rumsindelning. Här finns ett bord med några stolar, och i närheten finns papper och pennor som barnen kan använda om de vill rita. Låga bokhyllor fungerar som avgränsare och innehåller pussel och spel. Pedagogerna har även skapat krypgångar med nedhängande band och bilder på olika djur, som de har klippt ut och

plastat in. I ett hörn står en låg soffa, och i dess närhet finns böcker som barnen kan läsa. Intill står en glasmonter med Babblarna, eftersom avdelningen vid observationstillfället hade Babblarna som tema. På golvet finns dessutom utrymme för att bygga med stora legoklossar.

I anslutning till det stora rummet finns ett mindre rum (rum 2), där kuddar ligger utplacerade på golvet och en hylla står vid ett fönster. Enligt pedagogerna är detta rum avsett för barnen att ta med sig leksaker de vill leka med, snarare än att ha ett fast material tillgängligt.

Bron har ytterligare ett rum (rum 3), vilket används för samlingar och undervisning. Luna beskriver rummet med orden: "Vi har samlingar eller undervisning, och så sover barnen här, vilket gör att det är svårt att möblera." Vägghyllorna används för att förvara kuddar och täcken till varje barn, samt lådor med material som pedagogerna kan ta fram. Dessa lådor innehåller exempelvis bollar och visuella flanosagor.

Förskolan har även ett våtrum som används både för blöjbyten och för vattenlek, där barnen kan leka med vatten i baljor eller i en vattenränna som de själva kan hantera.

Förskolan som Bron tillhör har en gemensam matsal där barn och vuxna äter samtliga måltider. I nära anslutning till matsalen finns ett utrymme med stora kuddar som barnen kan bygga med.

Brons utemiljö delas av flera avdelningar, och gården är uppdelad i flera sektioner med staket och grindar. Jag har valt att beskriva gården som den övre och den nedre gården. Den övre gården har stora gräsytor och en skogsdunge med träd och buskar. I ena kanten finns en större gunga, samt några stubbar där barnen kan sitta eller stå. Den nedre gården är mer anpassad för yngre barn och innehåller gungor, klätterställningar och rutschkanor. Här finns även förråd med cyklar, sandleksaker och bollar.

De yngre barnen kan inte själva öppna grindarna mellan den övre och den nedre gården. Pedagogen Lelle berättar att förskolan ofta delar upp gården, där en avdelning öppnar grinden och rör sig mot den övre gården för att undvika att för många barn samlas på samma plats.

Djupet

Avdelningen Djupet tillhör en förskola med nio avdelningar fördelade på två närliggande byggnader. Förskolan är belägen i en mindre kommun, i ett område med både hyresrätter och villor. Djupets upptagningsområde är relativt stort. På avdelningen går 16 barn i åldern 1,1 till 3,1 år. Djupets lokaler är utformade i en radstruktur, där flera av rummen fungerar som genomgångsrum.

Hallen är det första rummet jag möter vid ankomst. Här hänger barn och vuxna av sig sina ytterkläder. Hallen är smal men upplevs inte som trång.

Det första rummet efter hallen (rum 1) fungerar som ett mindre kök och används av avdelningen för måltider. Rummet utgör även en del av pedagogernas arbetsyta och innehåller en dator som används för exempelvis dokumentation. I rum 1 finns både höga och låga bord med tillhörande stolar, vilket möjliggör olika aktiviteter, såsom att rita eller använda play-doh. I ett hörn finns en rund matta samt en hylla som både fungerar som rumsavdelare och förvaring av bygg- och konstruktionsmaterial, exempelvis lego, magneter och bilar.

I anslutning till rum 1 finns ett större rum (rum 2), vilket är uppdelat i fyra mindre sektioner med hjälp av hyllor som rumsavdelare. Längs en av väggarna finns skåp placerade högt upp, där pedagogerna förvarar material. Skåpen är märkta med text och symboler, såsom "matematik", för att indikera innehållet. I de lägre hyllorna förvaras material som barnen själva kan hämta, exempelvis bilar, hus och djur. En av hyllorna är särskilt avsatt för material kopplat till det aktuella temat, vilket barnen kan använda i sina lekar.

I en annan del av rummet finns en rutschkana samt en balja fylld med makaroner. Liselotte berättar att pedagogerna observerade barnens intresse för att hälla i och ur vatten och fick då tipset att använda en balja med makaroner som ett alternativt material inomhus. Hon förklarar vidare att baljan används för att introducera barnen till matematiska begrepp. Förutom makaroner innehåller baljan även muggar, tallrikar, måttsatser och spadar.

Den tredje delen av rummet är möblerad med låga bord, stolar och en leksaksspis. Här finns även en stor mängd köksredskap som barnen kan använda i sina lekar. Den fjärde och sista delen av rummet består av en soffa med en bokhylla i anslutning. Liselotte berättar att detta område även används för vila efter lunch. De barn som vaknar först brukar sitta i soffan för att långsamt vakna till.

I anslutning till hallen och det stora rummet finns ett mindre genomgångsrum (rum 3), vilket leder vidare till skötrummet. Rummet innehåller en liten soffa och benämns av pedagogerna som "läsrummet". Här finns inga synliga böcker; i stället hämtas böcker från det stora rummet av barnen eller pedagogerna vid behov.

Förskolans utegård är uppdelad i flera mindre sektioner, varav en del är inhägnad med staket. Den andra delen utgörs av en öppen yta mellan två byggnader, där barn och vuxna fritt kan röra sig mellan olika områden. I anslutning till ett förråd har pedagogerna placerat en diskbänk som kan kopplas till en vattenslang. Förrådet innehåller cyklar, sandleksaker och bollar, och den pedagog som först går ut öppnar alltid förrådet så att barnen får tillgång till materialet.

Gården är till stor del asfalterad och rymmer även en sandlåda och gungor. Pedagogen Lisen berättar att hon uppskattar att det finns mycket asfalt eftersom det underlättar för barnen att cykla, men påpekar samtidigt att det kan bli mycket halt under vintern.

Grundet och Stranden

Gemensamt för både Grundet och Stranden är att förskolan är nystartad och belägen i paviljonger. Förskolan består av åtta avdelningar fördelade på två våningar och är belägen relativt centralt i en större stad. Pedagogen Louise, som visar mig runt, beskriver att förskolan har barn från olika upptagningsområden, varav många kommer från andra områden än närområdet. Vidare berättar hon att flera av barnen endast kommer att gå på denna förskola tills de får en plats på en förskola närmare sin bostad.

Grundet är en avdelning med 14 barn i åldern 1,3 år till 2,2 år, och där arbetar tre vuxna. Stranden är en avdelning med 14 barn i åldern 1,2

år till 2,3 år, och även där arbetar tre vuxna. Eftersom rummen är uppbyggda på samma sätt väljer jag att beskriva innemiljön gemensamt.

Båda avdelningarna har en hall där barn och pedagoger hänger av sig ytterkläderna. Hallen är relativt trång, men båda avdelningarna har placerat en bänk i mitten av rummet för att underlätta vid av- och påklädning. Intill hallen finns det stora rummet, som innehåller ett litet kök med diskbänk samt flera väggskåp.

Det stora rummet (rum 1) är indelat i flera sektioner genom hyllor, bord och stolar. På golvet ligger mattor i olika färger och mönster. Möblerna går genomgående i ljusa nyanser och är nyinköpta till avdelningarna. De hyllor som avgränsar rummet innehåller olika typer av bygg- och naturmaterial, såsom lego, byggklossar i skumgummi, kaplastavar (träbaserat byggmaterial), pappcylindrar i olika storlekar samt pinnar som samlats in från skogen. I det stora rummet på Grundet finns en stor bil som barnen kan sitta i, medan Stranden i stället har ett tåg som barnen kan klättra in i. På båda avdelningarna finns även en större spegeltriangel, där barnen både kan spegla sig och krypa in.

Ett angränsande rum (rum 2) används på både Grundet och Stranden som samlingsrum eller sagorum. I dessa rum finns en soffa med kuddar, och på väggarna sitter texter med kända barnsånger. Dessutom finns fotografier och bilder kopplade till avdelningarnas aktuella tema. I dessa rum finns även en boklåda med böcker som barnen själva kan välja ifrån.

Avdelningarna har också ett rörelserum/vilrum (rum 3). Eftersom madrasser tas fram dagligen för barnens vila saknar rummet fasta möbler. Däremot finns korgar med bollar och stora legobitar som barnen kan använda. Dessa rum används även för gymnastik och rörelseaktiviteter.

Det som skiljer Grundet och Stranden åt är utformningen av det sista rummet (rum 4). På Grundet har rummet inretts som en ateljé, med hyllor fyllda med färg, penslar och papper samt annat skapandematerial såsom pärlor och paljetter. Här finns både bord och stolar samt stafflier där barnen kan måla. Rummet är låst, och barnen behöver be om tillträde för att kunna använda ateljén. Stranden har i stället inrett rummet som ett fordonsrum, med bilar, lastbilar och traktorer som kan köras på både

golvet och en låg hylla. Dessutom finns en stor koja byggd av kartong, och barnen har fri tillgång till rummet.

Förskolans utegård delas mellan samtliga avdelningar, och det finns ingen tydlig uppdelning mellan dem. Barn och vuxna kan röra sig fritt över hela gården. Pedagogen Lina berättar att både barn och vuxna bär västar i olika färger när de är utomhus. Hon förklarar vidare att detta är en fördel, eftersom hon inte känner alla barn, och om något skulle hända kan hon utifrån färgen på västen identifiera vilken avdelning barnet tillhör och därmed leda det till en vuxen som barnet känner bättre.

Gården är uppbyggd i två nivåer. Den nedre nivån innehåller sandlådor, förråd och klätterställningar, medan den övre nivån består av en gräsbeklädd yta i olika nivåer. Det finns asfalterade gångar där barnen kan cykla samt odlingslådor där barn och vuxna tillsammans planterar. Längst bort på gården finns en högre rutschkana, och både barn och vuxna från Grundet och Stranden går ofta dit.

Likheter och skillnader mellan avdelningarna

I detta avsnitt jämförs de observerade avdelningarna med fokus på struktur och arbetssätt. De fem avdelningarna uppvisar många likheter men också vissa skillnader. Antalet barn och pedagoger är relativt likartat på samtliga avdelningar, liksom deras öppettider och fasta rutiner, exempelvis för utevistelse och lunchtider.

Inomhusmiljön är uppbyggd på ett liknande sätt på alla avdelningar. Samtliga har delat upp rummen i mindre sektioner genom avdelare såsom bokhyllor och förvaringshyllor. Pedagogerna beskriver att de arbetar med "rum i rummet" för att skapa utrymmen där barnen kan vara för sig själva samtidigt som de vuxna har möjlighet att överblicka miljön över hyllorna. Avdelningarna har fasta möbler i form av bord och stolar, men Bron har något färre sittplatser eftersom måltiderna intas i en separat matsal. En av avdelningarna skiljer sig dock genom att ha övervägande höga bord och höga barnstolar vid måltiderna, medan övriga avdelningar har låga bord och stolar som barnen själva kan sätta sig vid.

Samtliga avdelningar har ett särskilt rum eller en avgränsad del av ett större rum avsatt för vila efter lunch. Där lägger pedagogerna antingen ut individuella madrasser till varje barn eller en stor gemensam madrass som rullas ut vid vilotillfället. Vilrummet är sparsamt möblerat och erbjuder en stor fri yta för barnen att röra sig på.

Alla avdelningar tillhandahåller material som barnen själva kan hämta, exempelvis leksaker, skapande material och material för utforskande. Naturmaterial såsom pinnar, kastanjer och stenar har tagits in, men det finns även köpt material, exempelvis lego, bilar, ficklampor, bollar, barnanpassad köksutrustning, djurfigurer och vagnar. Skapande material omfattar färger, kritor, papper och plastband, men även exempelvis tågbaneuppsättningar som barnen kan använda för att bygga egna tågbanor. Det undersökande materialet kännetecknas bland annat av pappcylindrar i olika storlekar, stora speglar monterade på väggen eller placerade som möbler för barnen att undersöka.

På förskolorna finns också material som pedagogerna har skapat utifrån idéer de har fått från andra vuxna eller, som Lisa beskriver det, "vi hittade inspiration från internet". Exempel på detta är plastdunkar fyllda med sand eller vatten samt flaskor med färgat vatten eller glitter. Bland det undersökande materialet ingår även playdoo, en hemmagjord deg som barnen kan kavla ut, stansa former i eller använda för att skapa egna figurer.

Ett gemensamt inslag på samtliga avdelningar är taktila material, som är monterade på väggar och skåp. Dessa material har olika texturer, såsom sträva, lena, knottriga eller bubbliga ytor. I närheten av dessa material finns ofta speglar där barnen kan spegla sig. Barnen har också ständig tillgång till pussel, spel, utklädningskläder och böcker. Däremot finns det vissa material som barnen inte har direkt tillgång till, då dessa förvaras i förråd eller i skåp placerade på hög höjd. För att barnen ändå ska kunna välja material har pedagogerna satt upp bilder som visar innehållet i förråden, och barnen behöver då be en vuxen om hjälp för att få tillgång till önskat material.

Jag noterade att dokumentation var uppsatt på väggarna i samtliga avdelningar. Denna dokumentation riktade sig både till vårdnadshavare

och pedagoger och visade hur det aktuella temat utvecklades, men dessa dokument placerades oftast något högre upp. I barnhöjd fanns i stället fotografier från verksamheten, bilder på djur och natur, temabilder, bokstäver, geometriska former och siffror. På flera ställen fanns även bilder på djur tillsammans med text och kompletterande illustrationer av teckenkommunikation. Flera av avdelningarna använde tecken som stöd i sin kommunikation med barnen.

Ett material som endast fanns på en av förskolorna var en uppkopplad projektor som användes av både barn och vuxna. Barnen använde den genom att pedagogerna visade rörliga bilder, exempelvis en sjö där barnen kunde se och interagera med fiskar. Pedagogerna använde också projektorn för att visa bilder från avdelningens aktiviteter under dagen eller veckan. Vid vissa tillfällen användes projektorn även vid högläsning, så att alla barn kunde se bilderna tydligt.

Avdelningarnas utemiljö uppvisar både likheter och skillnader. Samtliga avdelningar delar sin utegård med andra avdelningar. Vattnet delar exempelvis sin gård med en annan avdelning för yngre barn, medan de övriga avdelningarna delar sin utegård med antingen hela förskolan eller med avdelningar för äldre barn (3–5 år). Alla gårdar har minst en sandlåda, rutschkanor samt ytor för barnen att gå, springa eller cykla på. Samtliga avdelningar har dessutom förråd där pedagogerna förvarar material såsom hinkar, spadar, cyklar och grävskopor, vilka tas fram vid behov. På en avdelning fanns en låg diskbänk utomhus, där en vattenslang hade kopplats in så att barnen själva kunde hämta vatten vid behov.

I de resultatkapitel (kap sex till åtta) som nu följer beskrivs hur de yngsta barnen närmar sig och utforskar naturvetenskapliga fenomen och händelser i förskolans vardag. Resultaten struktureras utifrån de kategorier som framkommit under analysen, och belyses med konkreta exempel från barns lek och samspel.

Barnens agerande analyseras både när de är ensamma, tillsammans med andra barn, samt i mötet med olika material och naturvetenskapliga fenomen. Särskild uppmärksamhet riktas mot hur barn tillsammans skapar mening kring naturvetenskap genom samspel och samarbete.

Vidare beskrivs interaktionen mellan barn och vuxna, i såväl spontana som planerade undervisningssituationer, där naturvetenskapliga frågor och fenomen utforskas. Ett särskilt fokus ligger också på förhandlings-processer, hur barn tänker vidare när de inte får färdiga svar, och hur vuxnas frågor kan stimulera fortsatt utforskande. Tillsammans bidrar dessa perspektiv till en fördjupad förståelse för hur barn utforskar naturvetenskap i förskolan, och vilka villkor som påverkar deras lärande.

Kap 6: Barns handlande i mötet med sin omgivning (en-skapar)

I det första resultatkapitlet riktas fokus på hur barnen agerar och använder sig av material för att närma sig naturvetenskapliga fenomen och händelser.

Genomgående för alla excerpter som visas i det här kapitlet är att vid observationstillfällena var barnen ensamma i sitt agerande, vilket gav upphov till kärnkategorin *en-skapar*. Med det menar jag inte att barnen var ensamma på förskolan utan att de agerade individuellt i relation till exempelvis ett material. Analysen har konstruerats med utgångspunkt i olika handlingar för hur barnen interagerar med den materiella omgivningen, vilket givit upphov till de tre kategorierna: Upprepa; Variera; Syntetisera. Dessa tre olika kategorier är olika sätt att undersöka, som är en kärnkategori, när barnen i sin lek möter det som kan tolkas som naturvetenskapliga fenomen och händelser. Utifrån studiens teoretiska utgångspunkt är det viktigt att betona att även om barnen var ensamma i situationen är en individs handlande beroende av tidigare erfarenheter och eller samspelssituationer. Konkret betyder det att barnen agerar utifrån ett sätt som skapar mening för dem.

Barnens olika handlingar ska inte ses som statiska i en och samma aktivitet utan sker ibland överlappande. Det betyder exempelvis att ett barn kan börja med en typ av handling, exempelvis att upprepa, för att sedan övergå till en annan typ av handling att variera, men även tvärtom. Med utgångspunkt i studiens syfte och metodologiska ansats har jag avgränsat analysen till undersökandets specifika beståndsdelar. Exempel i kategorierna har därför valts utifrån de interaktioner som, i respektive handling, framträder tydligast och är mest avgränsade.

Undersöka

En kärnkategori avseende barns handlade är att *undersöka,* vilken i sig kan delas upp i tre underkategorier, upprepa, variera och syntetiserar vilka visar på olika dimensioner av undersökandet.

Upprepa

Att barn på olika sätt handlar genom att upprepa är vanligt förekommande i det empiriska materialet. För att visa det har jag har valt ut de excerpter från empirin som representerar de koder som handlar om att barnen på något vis upprepar. Det är koder som ”gör om”, ”provar”, ”omprovar” och ”likaprovar”. Jag börjar med att visa ett exempel som är kännetecknande för handlingen upprepa. Situationen som beskrivs sker på förmiddagen när barnen och pedagogerna på avdelningen Vattnet har gått till gymnastiksalen för som Pedagogen Lisa beskriver ”barnen ska få till sig rörelse och gymnastik”. Efter den planerade aktiviteten tar pedagogerna fram olika material som barnen får använda sig av. Under en ribbstol ligger en tjock matta och Vivi (2,8 år) klättrar upp i ribbstolen.

> Vivi klättrar upp i ribbstolen genom att hon tar en fot i taget på ribborna och klättrar högre upp med fötterna samtidigt som hon flyttar händerna uppåt. När hon har kommit en bit upp i ribbstolen vänder hon sig lite om och släpper händerna och hoppar ner i den mjuka mattan. Hon hamnar sittandes, reser sig upp och går tillbaka till ribbstolen. Hon klättrar upp igen till samma höjd som innan, vänder sig om och hoppar ner. Hon landar i mattan igen, även den här gången sittandes. Hon reser sig upp och klättrar upp en tredje gång till samma höjd vänder sig om och hoppar ner.

Figur 5. Vivi klättrar upp i ribbstol (Egen bild).

I exemplet ovan upprepar Vivi klättrandet i ribbstolen för att sedan hoppa ner i från den. Hon klättrar varje gång upp på liknande sätt och till samma höjd. Hennes agerande visar på ett upprepande av att klättra upp, vända sig om, släppa taget för att sedan hoppa ner. Hennes handlande är ett upprepande där hennes agerande i relation till materialet är konstant och sker flera gånger. Att göra något flera gånger på samma sätt är också vanligt i det empiriska materialet även om handlingen kan ske i olika miljöer som inne eller ute och i relation till olika material och föremål. Vid flera tillfällen observerade jag just handlingen ”klättra- och hoppa”. Det handlar om att barnen går uppför en stege för att hoppa ner eller att klättra upp för att åka rutschkana nerför, vilket de upprepar flera gånger. I dessa exempel är materialet fast, ribbstolen sitter fast i väggen och rutschkanorna står fast i marken. När barnen som i exemplen ovan med Vivi upprepar samma handlande får de uppleva höjder och till viss del att hoppa ned från en höjd, vilket kan ge erfarenheter av gravitationens påverkan på kroppen när den rör sig mot jorden.

I materialet finns också exempel på när barn upprepar på samma sätt även om materialet inte sitter fast. I följande exempel, (likt ovan) leder till en erfarenhet av hur friktion kan kännas. Ett exempel är när Björn (1,6) går runt i tamburen på avdelningen Bron med en stol som har hjul. Pedagogen Luna har tidigare berättat att pedagogerna använder åkstolen

när de ska hjälpa barnen att klä på sig. ”Den är så bra för vi kan rulla mellan barnen” säger Luna. När ingen pedagog använder den blir det till något som Björn (1,6) använder i sitt utforskande.

> Björn skjuter åkstolen framför sig Han har lagt sin överkropp på stolen och använder benen för att sparka sig framåt. Han småspringer på golvet med överkroppen liggandes på stolen. Han förflyttar stolen framåt med hjälp av sina ben. När han kommer till väggen i slutet av tamburen vänder han på stolen och går tillbaka. När han kommer fram till den motsatta väggen vänder han igen och går tillbaka. Han håller samma tempo i sitt skjutande fram och tillbaka av stolen.

Björn utforskar genom att upprepa handlingen att skjuta stolen framför sig och upptäcker på så sätt att hjulen på stolen i kombination med att han sparkar sig framåt gör att stolen rör på sig.

Upprepande sker också när barnen använder olika typer av material. Speciellt tydligt blir det i relation till material som barnen har fri tillgång till. Ett material som finns tillgängligt för barnen är magneter, vilket pedagogerna beskriver finns där för att barnen ska få upptäcka magnetism. På avdelningen Grundet är de många barn som spontant använder magneterna och ofta på en fläkt som finns i ett centralt rum. Gustav (1,7) har gått fram till fläkten och på golvet runt om kring honom ligger det magneter.

> Gustav böjer sig ner och tar upp en magnet och sätter fast den på fläkten. Han böjer sig ner igen och tar upp en till magnet och sätter fast den på fläkten. Han sätter fast magneten nära den första magneten och böjer sig ner ytterligare en gång och tar upp en ny magnet och sätter fast den bredvid de andra två.

Gustav (1,7) som sätter fast magneter på fläkten upprepar samma handling flera gånger. Han sätter fast en magnet och böjer sig sedan ner för att

ta upp en ny som han sätter fast väldigt nära den första magneten. Han upprepar agerandet igen och på samma sätt som tidigare. I både exemplet med stolen och magneterna bidrar agerande (upprepandet) i relation till materialet att barnen i sitt vardagliga handlande utforskar olika naturvetenskapliga fenomen.

Genom att ständigt upprepa vissa aktiviteter får barnen möjlighet att experimentera och förstå de olika materialens egenskaper. Upprepande ger dem också chansen att upptäcka och utveckla nya färdigheter och mönster som kan kopplas till naturvetenskap såsom tyngdkraft, friktion och magnetism.

Variera

Det finns också andra ageranden i kategorin undersöka och det är när barnen i sina handlingar visar på en variation när de undersöker. Variation och förändring kan vara en följd av att barnen har upprepat under en tid. Skillnaden mellan att upprepa och variera är att barnen gör handlingen lite annorlunda även om den fortfarande är snarlik. Ett exempel är när Vilgot (1,9) sitter på golvet och har tagit min bläckpenna. Det här exemplet kan visa på teknik men jag väljer att se det som begynnande naturvetenskap genom att han vill rita med pennan och för att få ut stiftet för att genom friktionen få bläck på pappret.

> Vilgot sitter i hallen med mina en av mina pennor som jag har när jag för fältanteckningar. Han försöker att trycka ut stiftet flera gånger men får inte ut det. Han trycker på toppen på pennan flera gånger men stiftet kommer inte ut. Han tittar på pennan och trycker igen. Han trycker lite hårdare och stiftet kommer ut. Han tittar på pennan och stiftet och trycker igen så att stiftet åker in. Han trycker på toppen på pennan igen men stiftet kommer inte ut. Han tittar på pennan och trycker hårdare igen och stiftet kommer ut.

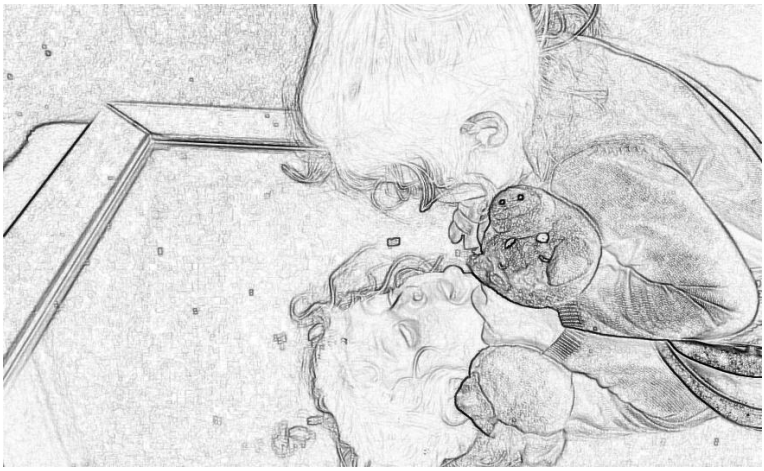
Vilgot (1,9) börjar med att upprepa då han utför samma handling genom att trycka på samma sätt på pennan. Han tittar på pennan och upprepar tryckandet. Sedan förändrar han sitt upprepande genom att han trycker hårdare, vilket leder till att han får ut stiftet. När han upprepar tryckandet åker stiftet in igen och för att få ut det igen behöver han trycka hårdare som han gjorde när han upptäckte att stiftet inte kom ut igen fast det gjorde det gången innan. Han varierar och förändrar sitt upprepande även i nästa sekvens.

> När stiftet är ute ändrar Vilgot sitt fokus och börjar att rita på mitt anteckningsblock som ligger på golvet. Det blir inga streck. Han tittar på pennan och på stiftet som är ute. Han försöker att rita igen men det syns fortfarande inget på pappret. Han trycker in stiftet igen för att trycka ut det igen och försöker återigen att rita på anteckningsblocket (Utdrag ut fältanteckningar Vt. 2017).

När Vilgot lyckas få ut stiftet för första gången ändrar han sitt fokus. I stället för att enbart fortsätta med att trycka på pennan vill han nu använda den för att rita på anteckningsblocket som ligger på golvet. Han drar några drag, men märker snabbt att det inte blir några streck på pappret. Han provar igen, men resultatet är detsamma. För att lösa det börjar han variera sitt upprepade tryckande, han trycker in stiftet, skjuter ut det på nytt och försöker återigen rita på blocket. I hans agerande syns att han både upprepar men också att han varierar sitt upprepande. Vilgot hade en intention och hade också en förståelse för att det var en penna då han försökte rita med den. Exemplet visar hur Vilgot ändrade sitt agerande för att få ut stiftet och kunna rita. I detta begynnande naturvetenskapliga utforskande blir friktionen mellan stiftet och pappret central, då den möjliggör de spår han vill skapa.

Det finns också andra exempel i materialet där barnen upprepar men i motsats till Vilgot ovan, redan från början varierar och förändrar i sitt upprepande.

Viola (2,2) ligger på magen på en spegel som är placerad på golvet. Hon tittar i spegeln och gör grimaser. Hon tittar i spegeln och börjar att gapa och sedan stänga munnen. Hon fortsätter med att dra ihop sitt ansikte och öppnar och stänger munnen. Hon sträcker ut tungan och böjer sitt huvud bakåt. Hon tittar ner i spegeln och tar in tungan och stäcker ut den igen.



Figur 6 Viola tittar i spegeln (Egen bild).

I exemplet syns det att Viola upprepar handlingen att grimasera och hon gör det genom en upprepad variation och förändring. Hon börjar med att bara gapa till att stänga munnen och sedan förändra genom att sträcka ut tungan. I exemplet med Viola undersöker hon hur hon genom grimaser och hennes tunga kan variera sitt utseende. Sambandet mellan spegeln och det hon gör kroppsligt för att förändra sina uttryck i spegeln för att skapa olika känslouttryck.

Ett tredje exempel från empirin är David (1,1) som går på avdelningen Djupet. David sitter med en låda i knät. I lådan finns det magnetstavar och magnetbollar. Stavarna har magneter i ändarna och bollarna har små fyrkanter där det sitter magneter. I lådan finns det också annat material som plastbilar och träklossar.

David håller han en av stavarna med magnet i änden i sin hand. Han tar upp plastbilen och ser om den fastnar. Det gör den inte och han lägger den då på golvet. Han tar upp en magnetpinne och sätter på sin pinne som han har i handen och den fastnar. Han tittar på den och tar bort den och lägger den på golvet. Det tredje materialet som han tar upp är en träkloss och inte heller den fastnar och han lägger den på golvet. Han tar återigen upp en pinne med magnet och den fastnar. Han fortsätter att prova olika material och lägger det på golvet när han har provat om det fastnar.

Figur 7 David utforskar magneterna (Egen bild).

I exemplet ovan utforskar David (1,1) hur magneterna fungerar genom att upprepa och variera sina handlingar. Davids tillvägagångssätt är varierande eftersom han inte följer en specifik ordning eller metod när han utforskar materialens magnetiska egenskaper. Det verkar som om han saknar förhandskunskap om vilka material som är magnetiska och utforskar därför genom att testa och variera de olika föremålens magnetiska förmåga.

I interaktionen mellan barnen och deras ageranden märks tydligt förekomsten av upprepande handlingar, men också variation och

förändring i dessa upprepningar. När Vilgot (1,9) får ut stiftet ur pennan, börjar han rita på ett anteckningsblock på golvet, men inga streck syns. Han anpassar sitt upprepande genom att försöka igen, och när det inte fungerar trycker han in stiftet för att göra ett nytt försök. Denna gång lyckas han. Vilgots agerande visar en kombination av både ihärdighet och variation för att nå sitt mål. När stiftet möter pappret blir friktionen en avgörande faktor som gör det möjligt för Vilgot att skapa synliga spår, något han erfar praktiskt genom sitt agerande. Viola (2,2) utforskar genom att grimasera och skapa olika ansiktsuttryck. Hon upprepar handlingen genom att öppna och stänga munnen, dra ihop ansiktet och sträcka ut tungan. Genom att variera sina grimaser utforskar hon olika mönster och förändringar. Här ser vi hur Viola aktivt använder upprepning och variation för att upptäcka olika resultat och mönster i sin lek. Båda barnens ageranden exemplifierar hur de genom att kombinera upprepning och variation aktivt lär sig om sin omvärld och de naturvetenskapliga fenomen och händelser som finns i förskolans vardag.

Syntetisera (kombinera idéer, erfarenheter eller handlingar för att skapa något nytt.)

Syntetisera är den tredje kategorin där barn ser ett samband i sitt upprepande och varierande. Att syntetisera innebär i det här sammanhanget att sammanföra olika delar eller agerande för att skapa en helhet eller förståelse av ett större mönster eller sammanhang. När det gäller att se samband i sitt upprepande och varierande, handlar det om att integrera liknande och olika agerande för att få en djupare insikt eller en mer omfattande förståelse av en situation, att se kopplingar. Det kan som i exemplet nedan börja med ett upprepande för att sedan variera och förändra för att upptäcka samband i sitt agerande.

> Avdelningen Grundet är på promenad. En vattenpöl fångar deras intresse, vilket gör att de stannar. . . flera av barnen börjar stampa och plaska i vattenpölen. Grim (1,1) kommer springande genom vattenpölen men stannar upp och tar upp en tunnare pinne som ligger

> bredvid vattenpölen. Han slår lite med pinnen i vattnet och tittar på vattnet som stänker upp. Han upprepar flera gånger att slå med pinnen i vattnet och det stänker upp vatten.

I hans upprepande med att slå en pinne i vattnet och titta på vattnet som stänker upp gör han ett konstant upprepande. Grims agerande fortsätter sedan på följande sätt:

> Han släpper den första pinnen, tittar sig runt om kring och hittar en annan pinne som han tar upp. Han slår pinnen i vattnet flera gånger innan han kastar pinne och går och hämtar en ny pinne. Den här pinnen är lite tjockare. Han slår den pinnen i vattnet och det stänker vatten. Han slår den tjocka pinnen i vattnet flera gånger och vattnet stänker. Han säger att ”pinnarna badar” och han släpper även den tjocka pinnen och tittar på vattnet som stänker.

I Grims (1,1) handlande sker ett upprepande i att hämta och släppa pinnar. Det börjar med att han konstant gör samma sak flera gånger. Han använder en pinne som material när han slår pinnen i vattnet och följer vattenstänket med sin blick. Hans interaktion med vattenpölen visar på egenskaper relaterade till vatten, såsom dess flytande tillstånd och dess förmåga att reagera på yttre påverkan, som stampning och plaskande. Han tar den kraftigare pinnen och slår den i vattnet ett flertal gånger och varje gång tittar han på vattnet som stänker. Han varierar sitt upprepande genom att han går och hämtar en ny pinne som är lite tjockare. Excerpten nedan fortsätter från att han släpper den tjocka pinnen.

> Då vänder han sig om för att ta upp ett smalare grässtrå. Han börjar att slå grässtråt i vattnet och tittar ner när han gör det. Det kommer inget vattenstänk. Han slår grässtråt igen i vattnet med samma resultat. Han slår hårdare med grässtråt i vattnet men det kommer

> fortfarande inget vattenstänk. Han kastar bort grässtråt och tar upp den tjocka pinnen igen som han slår i vattnet och det stänker mer än vad det har gjort tidigare.

Han varierar sig igen genom att byta pinnen till grässtrået. Han slår grässtråt bara några gånger för att sedan ta upp den tjocka pinnen igen och slå i vattnet. Det blir inget vattenstänk när han slår grässtråt i vattnet. Då börjar han variera handlingen genom att slå grässtråt hårdare i vattnet för att till slut kasta bort grässtråt och ta upp två pinnar i stället. Dessa pinnar slår han i vattnet och det stänker lite högre än vad det har gjort tidigare. Genom att upprepa sina handlingar, variera materialet och återvända till den tjockare pinnen visar Grim ett aktivt utforskande. Hans agerande vid vattenpölen tyder på ett medvetet sökande efter samband mellan handling och resultat. I sin undersökning upptäcker han hur pinnens tjocklek påverkar både mängden och höjden på vattnet som skvätter.

I analysen av det empiriska materialet blir det tydligt att upprepa, variera och visa på ett samband är vanliga tillvägagångssätt för barnen när de närmar sig naturvetenskapliga fenomen och händelser. Det visar att barnens handlingar upprepas flera gånger när de undersöker naturvetenskapliga fenomen och händelser. Deras upprepande kan vara konstant, som när Vivi (2,8) hoppar ner från en ribbstol, eller när Björn (1,6) upprepar sitt agerande genom att skjuta stolen fram och tillbaka, eller när Gustav (1,7) sätter upp magneter om och om igen på samma sätt. Ibland kan barnens upprepande variera, som när Vilgot (1,9) försöker få ut stiftet på en penna och varierar sitt agerande på olika sätt. Likaså visar Grim (1,1) hur han går från ett konstant upprepande till att variera och på så sätt upptäcka ett samband. Genom att se ett samband i sitt upprepande blir barnens agerande inte bara enkelt repetitivt utan snarare en utforskning av världen omkring dem, vilket i sin tur kan bidra till deras lärande och förståelse av naturvetenskap.

Sammanfattning av barns handlande i mötet med sin omgivning

I kapitlet har olika sätt beskrivits på hur barnen undersöker och interagerar med sin omgivning, särskilt genom lek där upprepning, variation och ibland syntetisering blir centrala inslag. Upprepande handlingar återkom ofta, som när barnen klättrade i ribbstolen, använde åkstolen eller experimenterade med magneter. Dessa upprepningar kunde vara mer statiska, som när Vivi (2,8) hoppade upprepade gånger från ribbstolen, eller mer föränderliga, som i Vilgots (1,9) försök att få ut stiftet ur en penna med olika metoder. Även variation var ett tydligt drag i barnens utforskande, exempelvis genom hur Viola (2,2) förändrade sina ansiktsuttryck eller hur Grim (1,1) testade olika pinnar i en vattenpöl för att se hur mängden vattenstänk förändrades. I vissa fall kunde en syntes mellan handling och konsekvens skönjas, där barnen kopplade sina egna aktiviteter till det som hände i omgivningen. Sammanfattningsvis visar kapitlet att barnens lek och experimenterande präglas av ett aktivt utforskande där upprepning och variation fungerar som redskap för att förstå världen. Deras handlingar är inte enbart repetitiva utan visar snarare på ett systematiskt sökande efter samband, något som ger dem möjlighet att närma sig och förstå naturvetenskapliga principer

Kap 7: Barns samspel med andra barn kring mötet med sin omgivning (kamrat-skapar)

I förskolan är samspel mellan barn och pedagoger en central del av vardagen men i detta kapitel riktas fokus mot de stunder då barnen interagerar med varandra, kamrat-skapar. Pedagogernas närvaro utgör en del av kontexten, men studien avgränsas till barnens kollektiva lek, i vilken deras ageranden och handlingar analyseras som primära uttrycksformer.

I en kärnkategori som tidigt i analysen benämndes ”kamrat-skapar” klustrades barnens interaktioner tillsammans med andra barn och där naturvetenskapliga handlingar kan identifieras i deras lek. Denna kategori är grunden till det här kapitlet som fokuserar på hur barn samspelar. Till skillnad mot föregående kapitel är det inte fokus på det enskilda barnets agerande utan i stället vill jag lyfta fram samspelssituationer. Studien intresserar sig inte primärt för naturvetenskap som ämnesinnehåll, utan för barnens lek och på vilket sätt den kan relateras till naturvetenskapliga fenomen. Dessa interaktioner lyfter fram tre olika agerande som är centrala i barnens kamrat-skapa och som bildar grund för de tre kategorierna: Inspirerar och härmar; Utvecklar; Skyddande handlingar.

Inspirerar och härmar

Resultatkapitlet inleds med en beskrivning av hur barnen genom sitt agerande inspirerar och härmar varandra. Jag har valt att slå ihop underkategorierna inspirerar och härmar då de i materialet hörde ihop i barnens agerande, det vill säga att ett barn inspirerar, vilket leder till ett härmande. Detta är vanligt förekommande i de yngre barnens lek och ett exempel på det är en interaktion mellan Bogdan (1,1) och Brian (2,0). Bogdan och Brian har precis avslutat en fruktstund tillsamman med pedagogerna och de andra barnen på avdelning Bron. I väntan på att de ska gå ut uppmärksammar Bogdan pedagogen Luna att han vill ha en låda där det finns mjuka bollar i olika storlekar. När Luna tagit ner lådan utspelar sig följande:

> Bogdan tar upp en av de stora mjuka bollarna och börjar att kasta bollen upp i luften. Han använder båda sina händer och när han kastar upp bollen följer han bollen med blicken. När bollen faller ner tar han inte emot den med händerna utan låter bollen falla i marken. Han tar upp bollen igen och upprepar sitt kastande. Brian som också är med i rummet tittar på när Bogdan kastar upp bollen. När Brian har tittat på Bogdan ett par vänder med kastandet tar han själv upp en likadan boll, en mjuk boll i storlek av en fotboll, och börjar att kasta upp bollen. Samtidigt som han kastar tittar han också åt Bogdans håll.

I exemplet ovan exemplifieras interaktionen mellan Bogdan (1,1) och Brian (2,0) när de kastar bollar. Bogdan som börjar med att visa Luna att han vill ha bollarna för att sedan börja kasta bollen upp i luften. Bogdan sätter igång en aktivitet där han enskilt upprepar sitt handlande med att kasta upp bollen. Han kastar upp bollen igen och bollen faller ner vilket gör att Bogdan kan erfara hur gravitation kan upplevas. Brian som har iakttagit Bogdan tar själv en boll och eftersom han har tittat på Bogdan som har kastat upp bollen flera gånger härmar Brian aktiviteten och användningen av materialet. Bogdans handling gör att Brian härmar det som Bogdan gör. I det här tillfället görs inspiration och härmning i direkt anslutning till varandra. I detta exempel kan barnens lek förstås som ett utforskande av naturvetenskapliga fenomen med tydlig koppling till fysik. När Bogdan kastar bollen upp i luften och låter den falla tillbaka mot golvet synliggörs barns erfarenheter av rörelse och gravitation, att föremål som kastas upp påverkas av jordens dragningskraft och faller nedåt. Genom att använda båda händerna för att kasta får Bogdan också möjlighet att erfara hur kraft och rörelseriktning samspelar, det vill säga hur kraftens storlek påverkar bollens bana. I materialet finns också exempel då det kan gå en stund mellan att bli inspirerad och att härma.

Ett exempel på hur barnen kan inspirera varandra men att själva härmandet kan göras efter en stund sker en förmiddag på avdelningen Grundet när Gloria (2,1) och Gry (1,7) är i lekrummet

> Gloria står och sätter dit magneter på en fläkt. Hon sätter dit och tar bort magneterna ett flertal gånger. Samtidigt sitter Gry i mitt knä och tittar igenom lärplattan som spelar in när Gloria, sätter fast magneterna på fläkten. Gry säger inte något utan hon tittar bara på när Gloria sätter dit och tar bort magneterna. När Gloria går ifrån fläkten sitter en del magneter kvar på fläkten och en del ligger på golvet. Gry sitter kvar i mitt knä och jag stänger av inspelningen. Vi sitter så ett par minuter och när Gry helt plötsligt går bort till fläkten och tar upp en magnet som ligger på golvet och sätter fast den på fläkten. Med sin hand försöker hon att ta bort en av de magneter Gloria tidigare satt fast. Gry försöker igen och får loss magneten och hon tittar på den och sätter fast den på fläkten igen.

Exemplet ovan har många likheter med Bogdan (1,1) och Brians (2,0) sätt att inspirera och härma men i den här situationen ser Gry (1,7) på händelsen en bit ifrån och igenom lärplattan. Genom hennes agerande är det ändå tydligt att hon observerar hur Gloria (2,1) gör när hon sätter dit magneterna. I detta exempel blir naturvetenskapen synlig genom barnens utforskande av magnetism. När Gloria sätter fast och tar bort magneter på fläkten prövar hon hur magneter fäster på vissa ytor och inte på andra, vilket ger erfarenheter av magnetiska krafter och attraktion. Det går också en liten tid från det att Gloria interagerar med magneterna och sätter fast dem på fläkten till dess att Gry går fram och härmar genom att göra på samma sätt som Gloria. När Gry upprepar handlingen undersöker även hon sambandet mellan material och kraftpåverkan, där det blir tydligt att magneter dras till metall men kräver fysisk kraft för att lossa

Det är intressant att notera att det finns skillnader mellan de två exemplen i hur inspiration och härmande sker. I det första fallet sker härmandet nästan omedelbart när Bogdan kastar upp bollen medan det i det andra fallet tar längre tid innan Gry härmar Glorias agerande. Men båda exemplen visar hur barns beteende kan påverka varandra och leda till inspirerande och härmande interaktioner. Att inspirera och härma är viktiga aspekter när barnen närmar sig naturvetenskap, där de genom observation och härmanden kan lära sig nya sätt att agera och använda material. Detta blir också ett centralt agerande för barn att utforska och förstå sin omvärld genom att se hur andra barn agerar och sedan själva testa och i förlängning lära sig genom sitt eget härmande.

Utvecklar

Den andra underkategorin är utvecklar och i materialet finns ett rikt urval av exempel där barnen visar förmågan att utveckla sin lek och begynnande naturvetenskapande genom att interagera, inspirera och härma varandra. Det är en skillnad mellan den här kategorin och den föregående kategorin för i den förra agerade ett barn och ett annat härmade det vill säga att de gjorde i stort sett samma sak. I den här typen av agerande sker något mer, en utveckling i leken. I ett av dessa exempel engagerar sig Denice (2,8) och Dag (2,4) i en lekfull interaktion kring ljud och hur man kan skapa ljud med sin kropp på olika sätt:

> Denice och Dag på avdelningen Djupet sitter på en bänk i det stora lekrummet och i knät har de en varsin bok. Denice börjar att slå sina hälar i bänken så det uppkommer ljud. Hon tar först höger fot och sedan vänster fot och upprepar detta flera gånger. Dag tittar mot hennes fötter och härmar med att slå en fot i taget i bänken. Båda barnen fortsätter ett tag men efter en stund ändrar Dag sig genom att han tar båda fötterna på en gång och slår in i bänken. Denice tittar ner mot Dags fötter och

> hon härmar då Dag och börjar slå båda sina fötter i bänken.

I exemplet ovan visas ytterligare en dimension av att inspirera och härma genom att barnen först gör på samma sätt som den andre. Dag (2,4) härmar Denice (2,8) agerande genom att slå sina fötter i bänken. När han har gjort det några gånger ändrar han sedan sitt agerande till att använda båda fötterna på samma gång ett par gånger. Detta uppfattar Denice och ändrar också sitt agerande och istället för att slå med en fort i taget så slår hon sina fötter i bänken samtidigt. Barnen fortsätter att inspirera och härma genom att de går vidare till rutschkanan.

> Dag och Denice lämnar bänken och tar med sig de böcker som de hade på sina knän när de satt på bänken. De lägger böckerna på avsatsen till rutschkanan. Dag börjar med att klättra upp för stegen och åker ner för kanan. Denice klättrar upp efter och åker ner hon också. De upprepar åkandet ett par gånger […] Denice klättrar upp och lägger först och boken på rutschkanan och sätter sig på boken och åker ner. När Dag sedan klättrar upp lägger han också boken först och sätter sig på boken och åker ner.

Att utveckla sitt agerande kan också vara som ovan där barnen fortsätter sitt inspirerande och härmande men med ett nytt material i samma aktivitet tillsammans. Detta exempel illustrerar hur barnen inte bara inspirerar och härmar varandra utan också utvecklar sitt agerande genom att införliva nya idéer och metoder i leken. I deras aktivitet börjar de med att sitta på bänken för att sedan gå över till rutschkanan. De agerar i en växelverkan där de inspirerar och härmar varandra. Förutom att materialet förändras sker också en växelverkan i roller där de förändrar vem som inspirerar respektive härmar. I rutschkanan utvecklade de även sättet att åka ner på genom att de använde boken att sitta på när de åkte ner. På detta sätt visar barnen en förmåga att anpassa och utveckla sina handlingar, samtidigt

som de fortsätter att inspirera och härma varandra i leken och mötet med exempelvis friktion. När Denice placerar en bok på rutschkanan och sätter sig på den förändras kontaktytan mellan kroppen och underlaget, vilket påverkar hur snabbt hon glider. De visar en kreativ och anpassningsbar sida genom att experimentera med olika tillvägagångssätt och anpassa sig till varandras initiativ. Deras växelverkan leder dem till en utveckling i aktiviteten, där de utvidgar och förfinar sitt samarbete och hur de inspirerar varandra i undersökandet av naturvetenskapliga fenomen såsom ljud, känsel och friktion.

Ett annat exempel är ifrån avdelningen Vattnet som har rörelse i gymnastikhallen. Den planerade undervisningen där fokus ligger på rörelse är avslutad och pedagogerna har tagit fram olika material som barnen nu mer fritt får använda.

> Vilma (2.1) går balansgång på en bänk som pedagogerna har ställt fram för detta ändamål. Hon går på bänken från den ena sidan till den andra. Därefter hoppar hon ner och går tillbaka dit hon började och går ett varv till. Viking (2.1) kommer fram och utan att säga något börjar han att gå efter Vilma. Båda barnen går två varv på bänken. Vilmer (3.1) kommer och börjar att gå bakom Vilma och Viking. Samtidigt börjar Vilmer att nynna/sjunga på sången ”En elefant balanserade” och efter en stund börjar även Vilma och Viking att sjunga på samma sång. De fortsätter att gå på bänken. Vilma går först, Viking efter och Vilmer sist och tillsammans sjunger de på sången. Efter att par varv börjar Vilma att göra rörelser till sången och efter ett tag härmar Viking och Vilmer henne och gör likadana rörelser. När sången är slut och de kommer till slutet av bänken hoppar Vilma och Viking ner men Vilmer böjer sig ner och kryper den sista biten av bänken. Vilma och Viking stannar upp och tittar på Vilmer och de går alla tre till

> början av bänken och kryper en gång över bänken innan de springer där ifrån.

I det här exemplet som är till viss del likt det första med Dag (2,4) och Denice (2,8) att de först agerar och härmar för att sedan utveckla leken. Barnen i det här exemplet inleder leken genom att individuellt utmana sin balans genom att gå på bänken. I detta exempel blir naturvetenskapen synlig genom barnens utforskande av balans och tyngdpunkt, där de genom att gå, hoppa och krypa på bänken erfar hur kroppens rörelser påverkar stabilitet och jämvikt. När Viking (2,1) ansluter sig till Vilmas (2,1) lek sker en social interaktion och barnen börjar att härma varandra. Härmandet är en antydning på socialt lärande. När Vilmer (3,1) ansluter sig till leken och börjar sjunga sången ”En elefant balanserade”, visar det på en utveckling i leken. Sången inför en ny dimension till leken och barnen fokuserar gemensamt på att gå balansgång och sjunga. Under lekens utveckling integrerar barnen mellan varandra. De börjar med att härma varandra då de går efter varandra men Vilmer utvecklar leken ytterligare genom att börja sjunga och när Vilma börjar att göra rörelser till sången så härmar Viking och Vilmer dessa. Sammanfattningsvis visar excerpten att det som började med en balansgång utvecklades med att ett barn börja sjunga för att sedan utvecklas igen med att de gör rörelserna till sången. En sista utveckling sker när barnen väljer att krypa på bänken en gång innan de avslutar leken.

Skyddande handlingar - mellan eget och gemensamt

Ytterligare en dimension av kamrat-skapar handlar om att skydda sina handlingar även om barnen gör något tillsammans. I materialet finns det som jag skrivit tidigare olika ageranden för att kamrat-skapar när barnen närmar sig naturvetenskapliga fenomen eller händelser. Det finns också tillfällen där barnen interagerar med ett material på egen hand och ett annat barn kommer fram. Det blir en dimension av ett agerande mellan eget och gemensamt. Barnet agerar och vill skydda det som barnet håller på

med. Det kan vara som när Safa (2,9) som går på avdelningen Stranden är i deras rörelserum och bygger på höjden med duploklossar.

> Safa har tagit fram de stora duploklossarna och börjat att sätta ihop dem. Hon har flera gånger byggt upp torn av klossarna men varje gång har tornet rasat. Hon börjar om och tar en i taget och sätter på den ena på den andra och är noggrann med att sätta ihop dem så det står stadigt och flera gånger trycker hon några extra gånger på klossen som är överst. Hon bygger på med flera klossar och när tornet svajar till stöttar hon upp med sina händer tills tornet inte svajar mer.

Safa (2,9) börjar sin aktivitet med att bygga torn och flera gånger rasar det. För att skydda sitt torn från att rasa flera gånger skyddar hon tornet och det gör hon genom att hon dels trycker lite extra på klossarna, dels genom att hon parerar när det svajar till. I hennes agerande och aktivitet skyddar hon sitt bygge. I Safas byggande framträder flera dimensioner av begynnande naturvetenskap. När hon gång på gång bygger upp tornet av klossar, som sedan rasar, får hon erfarenheter av balans och stabilitet. Genom att noggrant sätta ihop klossarna, trycka extra på den översta klossen och parera med händerna när tornet svajar, utvecklar hon ett kroppsligt förankrat utforskande av tyngdpunkt och motkrafter. Hennes agerande visar också en förståelse för kraft och friktion, då hon genom trycket mellan klossarna får dem att fästa mer stabilt. Det som blir tydligt i hennes aktivitet är att hon inte enbart upprepar handlingar mekaniskt, utan att upprepningen kombineras med variationer och anpassningar. Safa förändrar sitt agerande för att nå ett mer hållbart resultat, hon trycker hårdare, stöttar upp, bygger om, vilket visar på en tidig form av problemlösning. På så vis kan hennes byggande förstås som ett systematiskt undersökande av fysikaliska principer såsom balans, tyngdpunkt, kraft, friktion och orsak–verkan, där lekens form skapar utrymme för ett begynnande naturvetenskapligt meningsskapande När Samir (1,4) närmar sig med en kloss agerar Safa igen.

> Samir kommer med en duplokloss och går mot Safas tornbygge. Han går fram och försöker att sätta på klossen på Safas bygge men direkt sätter hon upp handen och säger nej. Samir försöker igen men Safa sätter upp sina armar som skydd runt omkring det byggda tornet. Hon vänder sig också runt med kroppen då hon står med ryggen mot Samir och armarna rund bygget. Hon upprepar flera gånger nej. Samir lägger till slut ner klossen på golvet och går därifrån. När han har gått ifrån tar Safa en egen kloss och sätter dit på sitt torn.

Safas (2,9) vilja att skydda sitt duplotorn visar sig på flera olika sätt. Först skyddar Safa bygget mot att det ska rasa och sedan skyddar hon bygget mot att någon annan i det här fallet Samir (1,4) ska kunna sätta på klossar på hennes bygge och aktivitet. Safa visar dels med språket att hon inte vill att han ska sätta på någon kloss, dels genom att säga nej. Hon agerar också med hela sin kropp genom att hon sätter upp armarna runt sitt bygge och för att ännu mer markera vänder hon sin kropp mot honom också. När han sedan går där ifrån fortsätter hon att sätta på klossar på sitt torn.

Det finns andra tillfällen där barnen i materialet vill skydda det som de är upptagna med och det vanligaste sättet är att de antingen säger nej eller att de markerar med sin kropp. Ytterligare ett exempel kring att skydda sina handlingar kan observeras ifrån leken ute.

Vid utevistelse är sandlådan ett material som många barn använder sig av och i datamaterialet finns det flera tillfällen där barnen skyddar sin lek i sandlådan. Det första exemplet är hämtat från avdelningen Djupet där Dragan (2.6) och Dag (2.4) är tillsammans i sandlådan

> Dragan sitter på en grävmaskin och manövrerar spakarna och gräver i sanden. Sanden som han får upp i skopan häller han en liten bit ifrån gropen. Han gräver och häller av sanden flera gånger. Dag kommer fram och tar i handtagen till grävskopan och visar att han vill sköta de. Dragan säger nej och när Dag släpper

> handtagen så vänder Dragan bort grävskopan så Dag inte når. Dragan börjar att gräva på nytt och får börja om att göra ett nytt hål. Dag kommer runt men Dragan säger igen nej och då går Dag bort till en annan del av sandlådan.

Dragan (2,6) engagerar sig i att använda en grävmaskin och demonstrerar en kontinuerlig aktivitet med att manövrera spakarna och gräva i sanden. Under denna process uppvisar Dragan upprepade handlingar för att skydda sitt lekområde och lek. När Dag (2,4) närmar sig och försöker delta i leken genom att ta tag i handtagen till grävskopan, reagerar Dragan snabbt genom att säga nej och fysiskt vända bort grävskopan från Dag. Genom att tydligt uttrycka sitt motstånd och agera aktivt genom att undvika Dags beröring försvarar Dragan sitt område och hindrar Dag från att delta i hans lek. Denna skyddsreaktion från Dragan visas inte bara genom verbalt avståndstagande utan också genom kroppsliga handlingar, vilket markerar tydligt att han inte vill dela sin lek med Dag.

Samtidigt blir det tydligt att Dragan genom sitt agerande får erfarenheter av flera begynnande naturvetenskapliga fenomen. När han manövrerar spakarna erfar han orsak–verkan, där rörelserna leder till att skopan gräver och tömmer sanden. Han möter fysikaliska principer såsom gravitation, när sanden faller ur skopan, och massa och volym i det att sanden kan grävas upp, flyttas och fördelas.

Sammanfattning om hur barn samspelar kring mötet med sin omgivning

I förskolemiljön är barnens interaktion och samspel med varandra en grundläggande del av deras vardag. Detta kapitel undersöker situationer när barn samspelar spontant, utanför planerad undervisning. Fokus riktas mot deras handlingar, imiteringar och utveckling samt hur de skyddar sina lekaktiviteter. Genom en kategori som benämns "kamrat-skapar" observerades barnens samspel och hur detta relaterar till natur-

vetenskapliga aspekter i deras lek. Denna kategori är central för att förstå barnens samspel i relation till begynnande naturvetenskap.

I kategorin "Inspirerar och Härmar" illustreras hur barnen ömsesidigt inspirerar och härmar varandra. Genom observation och imitation leker de och lär sig aspekter av naturvetenskapliga fenomen såsom ljud, känsel och friktion i sin lek. Genom att imitera varandra utforskar och förstår barnen sin omvärld.

Under kategorin "Utvecklar" sker en utvidgning av inspirations- och härmandeprocessen. Barnen anpassar och förfinar sina handlingar samt integrerar nya idéer och metoder i leken. Denna förmåga att utveckla sina aktiviteter visar deras anpassningsbarhet och kreativitet. Genom experimenterande och samarbete utvecklar de sitt samspel och sin förståelse för naturvetenskapliga fenomen som ljud, känsel och friktion.

I kategorin ”Skyddar sina handlingar” framträder situationer där barnen skyddar sina lekaktiviteter från andra barns inblandning. De markerar tydligt sitt territorium genom verbala avståndstaganden och kroppsspråk. Denna form av skydd visar deras önskan att bevara sin självständighet och integritet i leken. Genom att säga nej och använda kroppsliga gester skyddar de sitt arbete och skapar en trygg plats för sin lekaktivitet. Samtidigt ges barnen möjlighet att utforska balans, tyngdpunkt, kraft, friktion och orsak–verkan, där lekens form skapar förutsättningar för ett begynnande naturvetenskapligt meningsskapande.

Sammanfattningsvis demonstrerar dessa exempel hur barnens spontana samspel och lek i förskolemiljön utvecklar deras förståelse för naturvetenskapliga fenomen och händelser som ljud, gravitation och orsak-verkan-samband. Denna process av samspel och lek utgör en viktig del av deras sociala och kognitiva utveckling samt deras utforskning av omvärlden och kan ses som delar av det jag valt att kalla begynnande

naturvetenskap. Genom dessa interaktioner lär sig barnen inte bara av pedagogerna utan också av varandra.

Kap 8: Barn och vuxna i samspel kring naturvetenskap (barn-pedagog-skapar)

I förskolans vardag uppstår många situationer där barn och pedagoger tillsammans riktar sin uppmärksamhet mot något fenomen i omgivningen. I detta kapitel ligger fokus på de stunder då barn och pedagoger samspelar kring naturvetenskapliga händelser och begrepp, situationer som både kan uppstå i planerad undervisning och växa fram ur barnens egna initiativ, där pedagogen ansluter till barnens utforskande i vad som ofta benämns som spontan undervisning.

Kapitlet bygger på den analytiska kärnkategorin *barn-pedagog-skapar*, där barnens handlingar och pedagogernas lyhörda agerande vävs samman i ett ömsesidigt utforskande. Till skillnad från föregående kapitel, där fokus låg på barnens samspel med varandra, riktas här blicken mot interaktionen mellan barn och pedagoger, och på hur denna interaktion formar undervisningsögonblick och lärandemöjligheter. Genom analysen synliggörs hur barn initierar handlingar som pedagogerna uppmärksammar och ibland förändrar sin planering utifrån, men också situationer där barnens uttryck inte uppmärksammas, vilket kan innebära att möjligheter till lärande går förlorade.

Jag börjar med att beskriva kärnkategorin, och hur barn genom språk, gester och kroppsliga uttryck, inbjuder pedagogerna att bli delaktiga i sitt undersökande. I dessa situationer möjliggörs meningsskapande i vardagliga handlingar där naturvetenskapliga begrepp växer fram genom interaktion. Som del av kärnkategorin har jag urskilt två olika interaktionsmönster, ett i relation till planerad undervisning och ett i relation till spontan undervisning och dessa beskrivs i var sin underrubrik.

Dels beskrivs hur pedagoger ändrar sin planerade undervisning utifrån barnens frågor och ageranden. I dessa exempel framträder hur pedagoger, utifrån sin planering, omformar innehåll och riktning när barnens handlingar väcker nya frågor och möjligheter till gemensamt utforskande.

Dels beskrivs spontan undervisning som uppstår när pedagoger fångar upp barns initiativ och följer deras lek och undersökande. Här synliggörs hur barns nyfikenhet och pedagogers följsamhet leder till gemensamma utforskanden av naturens fenomen och vardagliga händelser som rymmer naturvetenskapliga perspektiv.

Som kontrast till kärnkategorin berörs i kapitlets andra avsnitt pedagogers oavsiktliga frånvaro i samtalet med barnen. Den handlar om de tillfällen då undervisning kunde ha uppstått men uteblev, när barnens frågor eller uttryck inte uppmärksammas. I denna del synliggör därmed betydelsen av pedagogers lyhördhet och närvaro för att barns initiativ ska kunna utvecklas till meningsfulla lärandeögonblick.

Tillsammans belyser kapitlet hur undervisning i naturvetenskap i förskolan formas i spänningsfältet mellan planerade aktiviteter och spontana möten, och hur både närvaro och frånvaro i interaktionen påverkar barns möjligheter att erfara, utforska och förstå naturvetenskapliga fenomen i sin vardag.

Naturvetenskap växer fram i samspelet mellan barn och pedagog

I studien agerar barnen på olika sätt när de interagerar med pedagogerna. Det kan vara genom att verbalt fråga eller berätta eller använda gester genom att peka på föremål som de vill använda i sitt undersökande. I excerpten nedan visar jag på olika sätt att interagera genom att använda språk och gester.

Under en aktivitet där Lisa har planerat en naturvetenskaplig aktivitet får barnen på Vattnet komma i kontakt med fenomenet kallt, genom att måla på isklumpar. Fyra barn, Viggo (2,0), Viola (2,2), Vilgot (1,9) och Viktoria (3,1), sitter vid ett lågt bord och målar på isen och Valle (2.1) kommer fram och tittar på vad barnen gör och använder sitt språk för att ta initiativ.

> Valle tar fram sin hand och säger: ”Jag måste känna”
> Lisa svarar: ”Vill du känna? Ja varsågod”

> Valle har fram sin vänstra hand och känner på is-
> blocket som Viggo målar på.

I exemplet ovan låter Lisa Valle (2,1) få känna på isen och även om han inte själv är med i aktiviteten så tar Lisa vara på Valles önskemål om att få känna på isen, vilket kan tolkas som att Lisa bekräftar Valles nyfikenhet. Aktiviteten fortsätter med att Valle står kvar bredvid bordet där barnen målar och Viggo (2,0) som är ett av barnen som målar tittar på Valles hand och Valle utbrister:

> Den är faktiskt kall! Sen tar Viggo tar sin högra hand och känner på samma ställe som Valle kände på. Lisa flikar in och frågar: Är den kall? Viking (2,1) en av de andra pojkarna som också kommit fram till bordet frågar: Får jag också känna? Lisa svarar: Absolut.
>
> Valle säger då: Där är det kallt! Samtidigt som han säger det visar var han kände innan.
> Viggo (2,0) känner igen på samma ställe på isen. Lisa som iakttagit barnens handlande sätter sig på huk så hon blir mer i barnens höjd. Viking (2,1) känner på isen och utbrister ”kall”.
>
> Valle pekar på isen med sitt finger och säger: ” då halkar man där”.
> Lisa uppmärksammar det Valle säger genom att bekräfta: ”och den är halkig ja” Valle säger:
> ”så här! ”Samtidigt som han säger det rör han kroppen lite i sidled [som om han åkte skridskor på golvet]
> Lisa: Jaa

I observationen ovan tar Valle (2,1) ett initiativ då han berättar att han vill ”känna på isen”. Lisa svarar på önskan genom att bekräfta honom och ge honom möjlighet att känna. Situationen kännetecknas av att det är Valles undringar och upplevelser som står i fokus. Både att han vill känna på

isen men också att Lisa bekräftar hans upplevelse av att isen är kall. Situationen involverar även andra barn då också Viking (2,1) vill känna på isen. Den frågan bekräftar Lisa på samma sätt genom att säga att han också får prova. Valle är också aktiv genom att visa Viking var han tidigare kände på isen och visar att det är där det är kallt. Efter att pedagogerna och barnen tillsammans på olika sätt utprövat förståelsen av kallt leder interaktionen av kallt vidare till begreppet halkigt, det vill säga att is är halkigt. Valle visar med kroppen hur det är att gå när det är halkigt. Lisa som hade planerat att barnen skulle få uppleva hur det är att måla på is hörsammade frågan från Valle och lät hans fråga få ta plats och utvecklas även om den initiala planen var att måla på is. I situationen som uppstod var det just Valles fråga som startade i gång vidareutvecklingen av området.

I exemplen ovan använde barnen bland annat det verbala språket, men också ofta gester. I nästa exempel från Bron blir det tydligt hur barns kroppsliga och kommunikativa uttryck fortsätter att spela en central roll i deras utforskande, denna gång i samband med en vardaglig situation efter samlingen.

Det har varit en sångsamling på Bron med fruktstund och några barn har följt med två pedagoger till tamburen för att klä på sig och gå ut. Kvar inne är pedagogen Luna och några barn. De ska vara kvar för att de barn som inte har ätit klart ska bli klara och för att det inte ska bli så trångt och stojigt i tamburen.

> Luna frågar vad barnen vill göra så länge och Bogdan (1,1) vänder upp huvudet och tittar på hyllan som sitter högt upp. Luna ser detta och frågar: ”vill du ha bollarna?” Bogdan nickar och Luna tar ner en låda med bollar i olika storlekar.

För Bogdan som ännu inte kunde uttrycka sig verbalt på ett så preciserat sätt och säga att han ville ha bollarna använde han huvudet och blicken för att visa att han ville ha lådan med bollarna. I exemplet blir det tydligt att Luna och Bogdan skapar mening genom de små gesterna när Bogdan tittar upp mot hyllan. Bogdan använder symboliska handlingar för att

uttrycka en önskan, och Luna tolkar dessa handlingar för att förstå att han vill ha ner lådan med bollarna.

Ett liknande exempel sker när barnen på Vattnet målar på isklumpar och Vilgot (1.9) använder sitt eget sätt att kommunicera genom ljud för att uttrycka sin önskan efter vatten.

> Vilgot som sitter och målar på isklumparna utbrister plötsligt: Nanananan! (ljud). När han gör ljudet tittar han på Lisa som sprayar vatten med en sprayflaska i de andra barnens burkar med vattenfärgskaka. Lisa hör och ser att Vilgot tittar på när hon sprayar i burkarna. Han tittar ner i sin kopp och Lisa kommer och sprayar vatten i hans kopp.

Vilgot (1,9) som inte använder det verbala språket gör Lisa medveten om att han också vill ha vatten genom att göra ljud. Vilgots handlingar blir uttryck för hans önskan. Hans blick är riktad mot Lisa när hon sprayar vatten med en sprayflaska i de andra barnens burkar med vattenfärgskakor. Lisa, som är observant och uppmärksam på Vilgots icke-verbala kommunikation, märker hur han tittar på när vatten sprayades i de andra barnens burkar. Dessutom riktar Vilgot blicken ner i sin kopp. Denna kombination av ljud, blick och riktad uppmärksamhet blev Vilgots sätt att göra Lisa medveten om hans önskan.

Dessa exempel visar att barn i tidig ålder har olika sätt att kommunicera och delta i aktiviteter. När Valle (2,1) berättar att han vill känna på isen så uppmärksammar Lisa detta och bekräftar att han kan känna på isen, Bogdan (1,1) får hjälp av Luna att ta ner bollarna och Vilgot (1,9) får vatten av Lisa som han behöver i sin målaraktivitet. Språk, gester och ljud används som verktyg för att uttrycka önskemål, upplevelser och förståelse för omgivande fenomen. Pedagogerna, som i dessa exempel är lyhörda för dessa olika uttrycksformer, möjliggör en meningsfull och inkluderande interaktion som främjar barnens utforskande och lärande.

I exemplen lyfts barns interaktion med pedagoger och andra barn i förskolemiljön fram, med fokus på hur de använder språk, gester och andra uttrycksformer för att kommunicera sina önskemål och

erfarenheter. Genom de olika exemplen framträder både hur barn tar initiativ och blir bekräftade i sitt utforskande. När barnen exempelvis målar på isklumpar får de kontakt med fenomenet kyla, och Valle (2,1) uttrycker sin önskan att känna på isen, vilket pedagogen Lisa direkt uppmärksammar och bekräftar. Även icke-verbala uttryck blir centrala i samspelet, som när Bogdan (1,1) genom en huvudrörelse markerar att han vill ha bollarna och Luna tolkar gesten. På liknande sätt visar Vilgot (1,9) sitt behov av vatten genom ljud och riktad uppmärksamhet, och Lisa svarar genom att tillgodose hans önskan. Dessa exempel belyser hur barns verbala och icke-verbala handlingar fungerar som viktiga redskap för kommunikation och meningsskapande i förskolans vardag. Nedan beskriver jag mer specifikt hur denna interaktion kan se i planerad undervisning respektive spontan undervisning.

Pedagoger ändrar sin planerade undervisning utifrån barnens frågor och ageranden

Alla avdelningar i studien arbetar med ett eller flera olika projekt och ofta är barnen med när pedagogerna förbereder inför ett undervisningstillfälle. I kommunikation med pedagogerna benämner de själva inte att de arbetar i projekt utan de säger att de ”projektar” eller att ”de ska jobba i projektet”. Pedagogerna själva benämner inte att de ska ha ett undervisningstillfälle för barnen utan ser det som en integrerad del i förskolans vardag.

Avdelningen Vattnet har startat upp ett nytt projekt ”Kallt och varmt” där barnen inledningsvis ska få komma kontakt med begreppet kallt. Lisa berättar för mig att hon har planerat upp projektet och har därför dagen innan fryst in vatten i tomma mjölkkartonger för att få isblock som de ska använda i sina aktiviteter. Jag följer med Lisa när hon, Vivi (2,8) och Vilma (1,1) går till en annan avdelning för att hämta de 6 infrusna mjölkkartongerna från frysen.

> Lisa: Kom ska vi hämta en sak, säger hon till Vivi och Vilma. Båda barnen som står vid Lisa släpper det som de har i händerna och tar Lisas hand. De går ut från Vattnet mot en annan avdelning. När de kommer till

> den andra avdelningen går de till frysen och tar ut mjölkpaketen från frysen. Därefter säger Lisa ”Känn, hur känns de?” Hon sätter sig på huk framför barnen och håller fram ett mjölkpaket. Båda barnen känner på mjölkpaketet. Sen säger Vivi ”kall”. Vilma känner med handen en kort stund för att sedan dra bort handen och tittar på den samtidigt som hon knyter ihop handen. Hon öppnar handen igen och känner återigen på mjölkkartongen. Lisa fortsätter med att säga ”känner ni att den är kall?” Hon väntar så barnen får känna flera gånger på mjölkkartongen. När barnen inte känner mer på mjölkkartongen reser sig Lisa upp och säger ”Kom så tar vi med oss dom tillbaka till Vattnet”. Lisa stoppar de sex frusna mjölkkartongerna i en påse och så går de tillbaka till Vattnet.

I det här korta exemplet startar Lisa projektet redan när de hämtar mjölkkartongerna då hon börjar att prata om kallt och barnen får känna på mjölkkartongerna. Barnen får erfara att i frysen blir det kallt. Vilma (1,1) visar att hon tycker att det är kallt när hon knyter sin hand men hon vill samtidigt känna en gång till på mjölkkartongen innan de går tillbaka till avdelningen. Vivi (2,8) säger att mjölkpaketet är kallt och även om hon bara säger att den är kall en gång så känner hon flera gånger på mjölkpaketet. Lisa väntar tills barnen genom sina handlingar visar att de har känt klart. Även om det i ovanstående händelse bara var tänkt att de skulle hämta mjölkkartongerna så erbjöd Lisa barnen att få uppleva kallt och gav dem tid till att få känna flera gånger. I situationen aktualiseras därmed barnens begynnande förståelse för temperatur och kyla.

Händelsen fortsätter när de kommer tillbaka till avdelningen. Då tar Lisa upp mjölkkartongerna ur påsen och lägger dem på diskbänken för att ta ut isen ur mjölkkartongerna. Vilma går till en annan del av avdelningen medan Vivi (2,8) följer med Lisa till diskbänken där Lisa börjar öppna ett mjölkpaket.

> Vivi klättrar upp på en stol bredvid diskbänken och på golvet bredvid står Viggo (2,0). Han får stå på tå för att kunna se över diskbänkskanten och han varvar med att stå på tå och gå ner på hela foten. Lisa använder en fruktkniv för att skära upp mjölkkartongen och med jämna mellanrum sköljer hon isblocket under rinnande vatten för att kartongen ska lossna lättare. Lisa frågar Vivi och Viggo om vad det är i kartongerna och Vivi säger att det är is i medan Viggo säger att det är mjölk. Lisa svarar Viggo med att säga att ”ja man kan tro det men det är det inte”. Lisa går över till att fråga: ”hur känns isen?” Vivi säger att ”den är kall” och Lisa bekräftar att den är kall. Viggo stäcker lite på sig för att känna på isblocket och säger ”kall”. Lisa fortsätter att öppna kartongen och vid flertalet gånger frågar hon barnen vad det är i. Vivi svarar is och Viggo svarar i början att det är mjölk och Lisa upprepar många gånger att det kan man tro det men att det är is. Samtalet om att det är is i kartongerna fortsätter och Lisa får ur isblocket ur kartongen, Plötsligt när hon håller isen under vattnet så spricker isen och hon flyttar snabbt bort isblocket från barnen. Lisa visar sedan barnen isblocket som har fått en spricka och båda barnen säger att det är kallt. Lisa lägger upp de olika isblocken och frågar barnen om det är någon skillnad på blocken.

I exemplet ovan ställer Lisa frågor och hjälper Viggo (2,0) att förstå att det är fryst vatten och inte mjölk. Genom sitt agerande visar hon att hon vill att barnen ska få känna och uppleva det kalla och även få dem att fundera över om det är någon skillnad på de olika isblocken. Hon visar också en omsorg för barnen, då hon håller bort kniven och flyttar bort isblocket då det spricker. Hennes planering med aktiviteten var från början att ta fram isblocken från mjölkkartongerna, det vill säga att förbereda, men blev till en aktivitet där barnen fick uppleva kallt genom att

Lisa erbjöd dem att få känna på isen. Lisa hade i exemplet en agenda att förbereda inför deras aktivitet om kallt. Interaktionen som skedde när barnen ville vara med och se vad Lisa gjorde fick henne att ändra agenda till att göra barnen mer delaktiga i öppnandet av kartongerna. Hon ändrade sin inriktning utifrån vad barnen har för frågor och utmanar dem samtidigt dem med sina egna frågor för att stödja lärande kring kallt.

Ett tredje exempel är från Bron när Lelle har planerat att barnen ska få måla på ett papper som sitter fast på ett bord. Jag och pedagogen Lelle pratar om en dokumentation som sitter på väggen. De har haft ett projekt om djur där de i taket har hängt upp fåglar. Beatrice (2.3) tar en penna och ritar streck på pappret. Beatrice tittar upp på ugglan, och säger ”hoooo”, varvid följande konversation sker:

> Lelle: Vad säger du?
> Beatrice: Hoooo.
> Lelle: Jaha är det ugglan?
> Ja säger Beatrice och hooar igen och tittar upp mot ugglan.
> Lelle: Ska du rita ugglan?
> Beatrice tar en penna igen och drar några sträck: Hon blir sen avbruten av ett annat barn kommer in från en annan avdelning och lägger ner pennan och lämnar bordet och följer med det andra barnet till ett annat rum.

Dialogen mellan pedagogen Lelle och Beatrice (2,3) visar en form av lyssnande som går utöver det verbala. När Beatrice gör sin "hoooo"-imitation blir det ett interaktivt sätt att kommunicera och dela sitt kunnande om ugglan. Lelle, med sitt frågande tillvägagångssätt, visar en initial oförståelse för Beatrices lilla skildring, men snart kopplar han samman ljudet Beatrice gör med ugglan som hänger i taket. Detta markerar en ögonblicklig övergång från omedvetenhet till medvetenhet, där Lelle anpassar sig till Beatrices initiativ och ett meningsskapande uppstår. Ytterligare ett exempel är hämtat från Bron.

Bron har en samling innan maten Lillemor håller i samlingen och barnen får ta upp en figur ur en påse och så sjunger de en sång om den tagna figuren. Det är Brians tur att ta upp en figur ur påsen och han får upp en elefant.

> Lillemor: Oj vad hittade du?
> Biran: en elefant
> Lillemor: Har ni sett någon elefant? och vad har den här [hon pekar på snabeln på elefanten]
> Flera barn går ifrån samlingen och hämtar fler elefanter i olika storlekar de visar dem för Lillemor.
> Lillemor: men oj så många ni har hittat. Titta det är olika storlekar på dem, är det en familj? Alla har snablar vad gör de med dem?

Här blir barnen mer intresserade av elefanterna och de pratar en stund om hur ser elefanten ut, hur många ben har den, vad gör den med snabeln och barnen och Lillemor har en diskussion om elefanten både använder sin snabel till att bära saker i den och att som barnen säger att lukta med den. Här spinner Lillemor vidare på elefanten som Brian tog upp och tog tillfället till att med benämna om hur elefanten ser ut och kanske om de elefanter som de har på Bron är en familj.

Sammanfattningsvis visar de här exemplen hur barn och pedagoger tillsammans utforskar naturvetenskapliga fenomen inom ramen för förskolornas projektarbete eller rutinsituationer. På Vattnet får barnen genom Lisas stöd först erfara begreppet kallt när de känner på frusna mjölkkartonger, och därefter fördjupa sin förståelse vid diskbänken där isen undersöks och jämförs med mjölk. På Bron uppstår utforskandet när Brian drar upp en elefant ur samlingspåsen och barnen tillsammans med Lillemor undersöker hur elefanten ser ut, hur många ben den har och vad den gör med sin snabel. Genom att benämna och reflektera kring elefantens kropp och funktioner fördjupar Lillemor barnens förståelse för begrepp som storlek, form och funktion.

Även när Beatrice (2,3) imiterar en uggla och pedagogen Lelle tar upp hennes initiativ i dialogen synliggörs barns symboliska uttryck.

Exemplen visar hur barnens sinnliga erfarenheter, frågor och uttryck tas tillvara av pedagogerna, vilket skapar delaktighet och öppnar för begynnande förståelse av naturvetenskapliga begrepp och händelser.

Hålla fast och utforskande i spontan undervisning

Spontan undervisning förekommer ofta i förskolans vardag både på initiativ från barnen och från pedagogerna. Spontan undervisning uppstår, som i exemplen ovan, när pedagogerna tar vara på barnens frågor, gester eller ljud i en planerad undervisning. Den uppstår också ofta när pedagogerna uppmärksammade något i barnets eller barnens lek och valde att utmana dem vidare i detta. I mitt datamaterial och genom analysen av den spontana undervisningen med fokus på naturvetenskapliga fenomen och händelser framträdde två olika inriktningar av den spontana undervisningen. Det var att hålla fast i den spontana undervisningen och utforskande interaktion mellan pedagogen och barnen. Att hålla fast i en aktivitet kan ske genom att pedagogerna ställer frågor för att få reda på mer eller att ändra lite i aktiviteten som barnen initierar. Det kan även handla om att aktivt ta med barnen för att lyfta fram och utveckla barnens initiativ. För att belysa detta närmare följer ett exempel från avdelningen Djupet.

Djupets har ett plastbord på en ställning som de har fyllt med makaroner. I detta makaronbord har de spadar, hinkar, måttsatser och bestick. Pedagogerna förklarar för mig att de har som intention att barnen ska få känsla av mått och rymd eller som Lisen säger ”barnen ska få uppleva matematik”. Detta bord med makaroner har ett lock och detta lock tas bort när barnen vill använda det eller vid vissa tillfällen som pedagogerna bestämmer. En av dagarna som jag var med så var locket borta när jag kom.

Vid bordet sitter pedagogen Lisen och tre barn, Dennis (1,1), Dania (2,4) och Didrik (2,1) och leker med makaronerna. De öser i makaronerna i hinkarna med muggar och mått från måttsatserna. Barnen fyller på makaroner och häller ut dem och upprepar detta flera gånger. Lisen börjar med att kasta makaronerna lite och ett av barnen Dennis (1,1) börjar att kasta upp makaronerna i luften. Han börjar att kasta lite löst och tittar på

Lisen men får inte någon reaktion. Han kastar den lite högre och sedan ytterligare lite högre. Makaronerna hamnar lite här och där, en del faller ner i baljan igen och en hel del kommer ut på golvet. Han tittar efter vart makaronerna tar vägen och då reagerar Lisen med att säga ”stopp inte så högt”:

> Hon visar med handen hur hon tar makaroner i handen och släpper ner lite makaroner från olika höjder. Därefter säger hon: ”vi kan säga att det regnar i stället för att kasta ner dem”.
> Hon tar återigen upp makaroner från bordet och släpper ner dem från olika höjder. Dennis följer hennes hand och börjar att kasta upp sina makaroner igen och följer dem med sin blick hur de faller ner mot plastbordet och ut på golvet.

I det här exemplet visar Dennis (1,1) att han ser att Lisen kastar lite med makaronerna och vill undersöka vad som händer om han kastar upp makaronerna och gör det ett par gånger. Lisen låter honom försöka tills det blir lite för högt och att det åker ut ganska många makaroner på golvet. Lisen erbjuder ett annat sätt, att i stället för att kasta upp makaronerna, i stället släppa ner dem. Dennis väljer att titta på det som Lisen erbjuder men fortsätter att kasta högt. Lisen och Dennis utmanar varandra samtidigt som de undersöker hur makaronerna både kastas upp och hur de kan som Lisen säger regna ner. Dennis handlingar visar på att hans agerande och meningsskapande var att få kasta makaronerna högt och se vad som händer när de faller neråt.

I datamaterialet finns det flera tillfällen där pedagogen uppfattar vad barnen gör och det uppstår en spontan undervisning. När detta uppstår har pedagogen ofta observerat vad barnen gör i sin lek och går in efter en stund och utmanar barnen med frågor. Exemplet nedan karaktäriserar hur pedagogen agerar utifrån att de observerat vad barnen gör.

Laura som arbetar som pedagog på Stranden uppmärksammar hur Selina (1,9) går igenom en triangel som har speglar på både ut och insidan. Innan Laura uppmärksammar Selina så har Selina gått igenom

spegeln flera gånger. När Selina är inne i triangeln av speglar tittar hon sig runt i de tre olika speglarna. Hon böjer sig ner och tittar både uppåt och nedåt. Hon vrider sig även som om hon speglar sig.

Figur 8 Selina tittar i spegeln (Egen bild)

Pedagogen Laura som har stått lite på avstånd och observerat vad Selina har gjort går fram till henne och säger:

> Laura: vad ser du?
> Selina tittar i spegeln igen och pekar på sig själv.
> Laura fortsätter med att fråga ”
> ser du dig själv?
> Selina nickar lite med huvudet.
> Laura säger då ” ska vi se om vi hittar några andra
> speglar?

Laura tar Selina (1,9) i handen och de går mot hallen där det sitter en helkroppsspegel. De går fram till spegeln och båda ställer sig bredvid varandra och Laura säger: ”titta här är en spegel till”. De tittar en stund i spegeln och sen frågar Laura om de ska se om de hittar någon annan spegel. De går då vidare till toaletten där det sitter en spegel ovanför handfatet. Laura böjer sig ner och sitter på huk och säger: ”Oj nu ser vi bara vårt ansikte. De tittar en stund i den spegeln för att sedan gå vidare till köket. Där i ett skåp över diskbänken tar Laura ner en fickspegel och Laura och Selina går till bordet och sätter sig på en varsin stol och Laura visar den lilla fickspegeln för Selina. De tittar på olika delar i ansiktet och Laura benämner dessa som näsa, ögon och mun. Laura blir avbruten av att ett annat barn ramlar och få gå där ifrån. Selina sitter kvar en liten stund och tittar i spegeln innan hon lämnar den på bordet och går där ifrån.

I excerpten ovan engagerar sig Laura spontant i Selinas (1,9) utforskande av speglar och initierar därigenom en spontan undervisning. Selina visar tydligt ett eget initiativ i sina handlingar när hon aktivt går igenom en triangel av speglar och undersöker sina reflexioner från olika vinklar.

Laura, som först observerar från avstånd, uppmärksammar Selinas lek och närmar sig Selina för att stödja hennes upplevelse. Genom frågor som "Vad ser du?" och "Ser du dig själv?" tar Laura vara på den spontana aktiviteten som Selina gör och utforskar vidare. Hon ger också Selina möjlighet att reflektera över sina egna spegelbilder bli medveten om sin egen kropp och rörelser. Laura tar initiativ till att utvidga utforskningen genom att föra Selina till olika speglar runt om på avdelningen. Denna progression i aktiviteten skapar en koppling mellan Selinas spontana utforskning och en mer strukturerad utforskning av olika typer av speglar. Laura använder ord som "titta här är en spegel till" och styr Selinas uppmärksamhet mot olika spegelupplevelser, inklusive helkroppsspegel och en fickspegel.

Det tredje exemplet som jag vill visa är från Grundet som har ett tema inom naturvetenskap där de undersöker en stubbe och vad som finns i och vid den. Stubben ligger i en park nära förskolan och pedagogerna

berättar att de försöker att besöka stubben en gång i veckan. De beskriver att de dokumenterar vad barnen har intresserat sig av vid vistelsen och tar upp det nästa gång de besöker för att se om det har skett någon förändring och observerar vad barnen upptäcker vid den här gången. Förra gången som de var vid stubben hade det varit spindlar där, vilket det även var vid detta tillfälle. Barnen vill gärna titta på spindlarna och pedagogen Linnea initierar att de börjar räkna hur många spindlar de ser och hur många ben en spindel har.

> Linnea: Titta så många spindlar, ska vi räkna hur många ben dom har? Flera av barnen lutar sig närmre stubben och tittar när Linnea börjar att räkna hur många spindlar det är och varje spindel visar hon med sitt finger. Hon stannar vid en av de största spindlarna och går över till att räkna hur många ben den spindeln har. Även den här gången visar hon med sitt finger samtidigt som hon räknar benen. Barnen tittar och något barn mumlar med i räknandet.

Linnea avslutar räknandet och en del barn går ifrån stubben men Gösta (1,7) går upp på stubben och hoppar ner.

> Linnea: oj vad du hoppar, kan du hoppa igen?
> Gösta går upp på stubben igen och hoppar ner
> Linnea: ett! (Linnea räknar när Gösta hoppar ner)
> Linnea: Gösta kan du hoppa så många gånger som spindeln har ben?
> Gösta går upp på stubben igen och hoppar ner
> Linnea: två!

I exemplet ser vi hur Linnea tar initiativ till en aktivitet där Gösta (1,7) från att ha räknat spindlar och dess ben en räkneövning med en fysisk handling, nämligen att hoppa från stubben. Linneas agerande gör att det blir olika typer av lärande som står i fokus. Denna koppling mellan pratet

om spindlarna och handlingen att hoppa från stubben illustrerar övergången från teoretiskt lärande till praktisk tillämpning.

Linnea involverar Gösta aktivt i aktiviteten genom att utmana honom att hoppa lika många gånger som antalet ben på en spindel. Linneas fråga "Gösta, kan du hoppa så många gånger som spindeln har ben?" visar på hur hon kan koppla ihop olika kunskapsområden och skapa meningsfulla och lekfulla lärandemoment för barnen.

Linnea och Gösta fortsätter sedan sitt utforskande för de har sett att det växer maskrosor runt omkring stubben och plockat en varsin. Linneas visar hur hon kan blåsa på maskrosen så att fröstängerna blåser i väg. Gösta plockar en maskros och börjar också att blåsa på sin maskros och blåser bort några förstänger.

Gösta: kolla
Linnea: ja kolla och visar med händerna att fröna flyger i väg.

Figur 9. Linnea blåser maskrosor tillsammans med Gösta (Egen bild).

Både Linnea och Gösta fortsätter att blåsa på sina maskrosor och gör varandra uppmärksamma genom att visa med handen vart de flyger i väg. Efter en stund får inte Gösta i väg sina frön utan provar att blåsa många gånger och med en mer styrka. Han får fröna på läpparna och fortsätter

att blåsa för att få bort dem. Linnea hjälper Gösta att ta bort fröna från läpparna och visar att han måste hålla maskrosen lite mer ifrån munnen för att det ska gå att blåsa.

> Grim (1,1) kommer fram och tittar på vad de gör och Linnea visar Grim hur de gör för att blåsa bort fröna. Hon visar igen med handen hur de flyger i väg och frågar om Grim ska blåsa. Han tar upp en maskros och skakar på den i stället så fröstängerna flyger i väg. Linnea tittar på honom och tar också upp en maskros och skakar på den. Efter en stund kommer också Grace (1,8 år) fram och då visar Linnea hur de blåser på maskrosor.

I samspelet mellan Linnea och barnen, särskilt Gösta (1,7) och Grim (1,1), framträder ett ömsesidigt utforskande där både barn och pedagog bidrar till att utveckla aktiviteten. Linnea initierar handlingen genom att blåsa på maskrosor, vilket blir ett agerande som barnen uppmärksammar och tar efter. Gösta prövar själv att blåsa och delar tillsammans med Linnea upplevelsen av hur fröna sprids. Kommunikationen sker både verbalt och icke-verbalt genom blickar, gester och rörelser som riktar uppmärksamheten mot det som sker i stunden. När Gösta möter svårigheter i sitt blåsande ger Linnea stöd och vägledning, vilket möjliggör att han anpassar sitt agerande. Grim närmar sig aktiviteten, observerar och deltar genom att pröva en annan strategi, att skaka på maskrosen, och Linnea bekräftar även detta sätt att utforska. I interaktionen inkluderas även Grace (1,8), och Linnea upprepar handlingen så att fler barn ges möjlighet att delta. Situationen visar hur pedagogens lyhördhet och barnens egna initiativ samspelar i ett gemensamt utforskande där flera strategier prövas, jämförs och utvecklas. Linnea både håller fast och utforskar vidare i sin spontana undervisning.

Stycket synliggör hur spontan undervisning kan uppstå i förskolans vardag, både genom barnens egna initiativ och genom pedagogernas uppmärksamhet på barnens lek och handlingar.

I det första exemplet från avdelningen Djupet observerar pedagogen Lisen hur Dennis (1,1) engagerar sig i att kasta makaroner. Lisen ansluter till aktiviteten genom att erbjuda en alternativ metod, att "regna ner" makaronerna i stället för att kasta dem högt. Trots det fortsätter Dennis att kasta högt, och Lisen respekterar hans utforskande handlingar. Det illustrerar en öppen och flexibel inställning till spontan undervisning där pedagogen anpassar sig till barnens initiativ och skapar en positiv lärandemiljö. I exemplet synliggörs en begynnande förståelse för fysikaliska fenomen, främst gravitation, rörelse och fallrörelse. Genom att kasta och släppa makaronerna undersöker Dennis vad som händer när föremål rör sig genom luften och faller mot marken. Han iakttar hur makaronerna rör sig, var de landar och hur höjd påverkar fallet.

I det andra exemplet från avdelningen Stranden observerar Laura hur barnet Selina (1,9) leker med speglar. Laura tar initiativ genom att ställa frågor och leda Selina till olika spegelupplevelser på förskolan. Det visar på pedagogens förmåga att bygga broar mellan barnets spontana utforskande och mer strukturerade aktiviteter, vilket berikar barnens lärande genom olika perspektiv på spegelbilder. I exemplet aktualiseras ett begynnande utforskande av fysikaliska fenomen, där Selina genom sina handlingar undersöker ljusets reflektion och hur bilden förändras beroende på spegelns form, vinkel och avstånd. Genom Lauras frågor och benämningar fördjupas utforskandet till en gemensam reflektion kring det egna seendet och kroppens synlighet. Aktiviteten rymmer därmed både fysikaliska och biologiska dimensioner, där barnet genom sensoriska och språkliga handlingar skapar mening kring relationen mellan kropp, rörelse och reflektion.

I det tredje exemplet från avdelningen Grundet skapar pedagogen Linnea en koppling mellan barnets intresse för spindlar och en fysisk aktivitet, nämligen att hoppa från en stubbe. Linnea utmanar barnet att använda det tidigare räknandet av spindelben som en grund för den fysiska utforskningen. Det illustrerar hur pedagoger kan integrera olika kunskapsområden och skapa meningsfulla lärandemoment för barnen. I exemplet framträder begynnande naturvetenskap i barnens sätt att utforska och erfara naturens fenomen genom lek och kroppsliga handlingar. När

barnen undersöker spindlarna och räknar deras ben synliggörs en tidig förståelse för levande varelser och deras egenskaper, men också ett utforskande av antal och jämförelse. I mötet med maskrosorna prövar barnen hur fröna rör sig när de blåser och erfar därigenom rörelse, luft och kraft på ett sinnligt sätt. Genom Linneas lyhördhet får barnens handlingar utvecklas till ett gemensamt undersökande, där observation, imitation och variation blir redskap för att skapa mening. Situationen visar hur begynnande naturvetenskap kan växa fram i vardagliga möten mellan barn och pedagog, där naturens material och fenomen blir utgångspunkt för lek, nyfikenhet och gemensamt utforskande.

Pedagogers oavsiktliga frånvaro i samtalet med barnen

I avsnittet ovan beskrev jag hur pedagogerna uppmärksammar barnen handlingar som de genomför genom språket, gester eller ljud men det förekommer också tillfällen där barnens handlingar missas och som i sin tur kan göra så barnen missar ett tillfälle att få lära sig om naturvetenskap. I förskolans verksamhet sker det många aktiviteter och många barn ställer frågor samtidigt så det är lätt att missa barnens frågor. Men det finns även tillfällen där pedagogerna använder sig av falska frågor där de egentligen vet svaret men säger fel svar. Jag vill här visa på olika handlingar som missas av pedagogerna. Det kan vara som när Vattnet har en fruktsamling och Lisa pratar om de olika frukterna som ligger i skålen samtidigt som hon delar frukten och frågar ett barn i taget vilken frukt hen vill ha. Lisa ställde en fråga barnen ”vart kommer det här ifrån?” och håller upp ett päron. Hon fortsätter att dela frukten och tittar på ett av barnen i samlingen. Samtidigt sker nedanstående exempel

> Vilhelm (3,1 år): Från trädet, från trädet, från trädet
> Lisa är upptagen med att få kontakt med ett annat barn
> för att ge frukt
> Viking (2,1 år): Från trädet
> Lisa har lämnat frukten till barnet och tar upp en ny
> frukt och flyttar blicken till nästa barn i ringen.

Vilhelm rör sig närmre Lisa
Vilhelm: Från trädet
Lisa: Ja det kommer från trädet.

Fruktstunden fortsätter och Lisa fortsätter att dela frukten och ger barnen ett efter ett. Hon tar upp ett äpple och visar att det sitter kvar ett blad på frukten.

Lisa: oj titta vad som sitter här!
Viking: Det inte är ute (och han tittar mot fönstret där det finns ett träd som inte har några blad)
Lisa: Nej det har du rätt i det här bladet är inne
Viking: När det är sommar kommer det
Lisa: Ja när det är sommar så hänger det på trädet men nu har vi plockat ner det och lagt det i fruktskålen

I detta exempel uppstår en oavsiktlig missförståelse mellan Lisa och Viking under fruktstunden, där de talar förbi varandra. Lisa visar entusiastiskt ett äpple med ett blad på och säger "oj titta vad som sitter här!" Viking reagerar genom att titta mot fönstret och konstatera att det inte finns några blad ute, med en antydan till det träd som syns utanför fönstret. Här börjar missförståelsen. Lisa svarar med att hålla med Viking om att det inte finns några blad ute och förklarar att det här bladet är "inne". Viking, som tydligen tänker på trädet utanför, förklarar att när det är sommar kommer bladen. Här är hans intention att prata om trädblad under sommaren. Dock missuppfattar Lisa Vikings kommentar och kopplar det till äpplen i stället för löv. Hon svarar med att hålla med Viking och säger att när det är sommar så hänger äpplena på trädet, men nu har de tagit ner dem och lagt dem i fruktskålen. Här missar Lisa Vikings ursprungliga referens till trädblad och kopplar det i stället till äpplen.

Denna missförståelse illustrerar hur kommunikation kan brytas ned när två personer talar om olika saker, och det blir tydligt att Lisa oavsiktligt missar Vikings ursprungliga fokus på trädblad.

Det är vanligt att pedagogerna i datamaterialet ställer frågor till barnen men hör inte barnens svar. Ett exempel på det är när Grundet är på

väg tillbaka till förskolan efter att ha varit vid en park. De går i olika grupperingar och pedagogen Line går tillsammans med Gloria (2,1) och tre andra barn från Grundet. De ska leta efter blommor på vägen tillbaka.

> Lina: ser ni några blommor
> Gloria: där! Hon pekar på en blomlåda med blommor
> i som sitter på en uteplats som de går förbi.
> Lena hör inte att Gloria säger ”där” och går då vidare.
> Gloria: där! och stannar upp och pekar igen på ute-
> platsen.
> Gloria stannar upp och pekar igen.

I detta exempel från datamaterialet ser vi hur Lina ställer en fråga till barnen om de ser några blommor. Gloria (2,1) svarar och pekar på en blomlåda på en uteplats. Lina, emellertid, missar Glorias svar och går vidare. Gloria upprepar sig och pekar återigen på uteplatsen och säger "där". Det tydliga inslaget här är att trots att Lina ställer en fråga och Gloria ger ett svar, missar Lina Glorias respons och går vidare. Detta exemplifierar en situation där pedagoger ibland kan ställa frågor men inte ge tillräckligt med tid för att lyssna på barnens svar eller uppfatta deras reaktioner. Det kan vara ett vanligt fenomen där bristande uppmärksamhet på barnens respons kan uppstå i interaktioner mellan pedagoger och barn.

Ett tredje exempel är taget ifrån Djupet där barnen har valt att göra olika saker och vi ska få följa Dragan (2,6 år) och pedagogerna Line och Lara, som är vikarie på Djupet den dagen som exemplet här hämtat ifrån. Dragan sitter vid bordet och använder playdoo. Han har olika former och provar att göra utstansningar.

> Dragan håller upp en form framför sig och gör ett
> gnäggande ljud. Line tittar på honom och frågar om
> det är en hund. Dragan svarar inte verbalt utan uppre-
> par sitt gnäggande och böjer huvudet upp och ner,
> som för att visa hur djuret rör sig. Line gissar igen och
> frågar om det är en gris, men Dragan fortsätter att

> gnägga. När Line frågar om det är en häst nickar Dragan och bekräftar med ett ”ja”. Han vrider och vänder sedan på formen och visar den för Lara, som står bredvid

I exemplet från Djupet ser vi hur Dragan (2,6) engagerar sig i en lek med playdoo och olika former. Pedagogerna Line och Lara ställer frågor i samband med Dragans skapande och försöker gissa vad han håller på med. Dragan visar en form och gnäggar för att indikera att det är en häst. Line gissar först felaktigt att det är en hund och sedan en gris. När Dragan bekräftar att det är en häst, upprepar Lara felet genom att gissa att det är en hund igen. Här ser vi ett exempel på vad som kan kallas "falska frågor". Line och Lara, i stället för att erbjuda stöd eller visa intresse för Dragans kreativitet, verkar inte lyssna på hans svar och fortsätter att gissa felaktigt. Det illustrerar vikten av att inte bara ställa frågor som en rutin utan också att aktivt lyssna på barnens svar och bidrag. Det hjälper till att skapa en mer meningsfull och öppen kommunikation där barnets perspektiv tas på allvar och respekteras.

I exemplen ovan visas olika situationer där pedagoger i förskolan interagerar med barn och hur vissa handlingar och frågor från barnen missas eller förbises av pedagogerna. Exemplen inkluderar situationer där pedagogerna inte hör barnens svar på frågor, där de använder falska frågor, och där de talar förbi varandra. Det påpekas hur dessa missförstånd och brister i uppmärksamhet kan påverka barnens möjlighet att lära sig om naturvetenskapliga fenomen. I texten betonas vikten av att pedagoger i förskolan aktivt lyssnar och uppmärksammar barnens handlingar och svar för att skapa meningsfulla lärandemöjligheter. Missförstånd och bristande uppmärksamhet kan leda till att barnens initiativ och frågor förbises, vilket kan hindra deras möjlighet att utforska och lära sig om naturvetenskapliga fenomen och händelser. Det understryks att pedagoger bör vara medvetna om kommunikationsutmaningar och arbeta för att skapa en öppen och lyhörd interaktionsmiljö där barnens perspektiv tas på allvar.

Sammanfattning om hur barn och pedagoger samspelar kring naturvetenskap

Sammanfattningsvis visar kapitlet barn och pedagogers samspel kring naturvetenskapliga fenomen och händelser inom förskolemiljön. Exemplen visar hur pedagoger, genom att lyssna på barnens frågor och anpassa sig till deras intressen, skapar delaktiga upplevelse kring att undersöka naturvetenskapliga fenomen och händelser. Denna interaktion kan uppstå både som del av planerad och spontan undervisning.

Därtill belyser kapitlet kommunikationsutmaningar i pedagogernas roll i att vara lyhörda för barnens handlingar och initiativ. Missförstånd och bristande uppmärksamhet från pedagogerna kan påverka barnens möjlighet att lära sig om naturvetenskapliga fenomen. Slutligen understryks behovet av att skapa en öppen och lyhörd interaktionsmiljö där barnens perspektiv tas på allvar för att främja meningsfulla lärandemöjligheter.

Kap 9: Slutdiskussion

I detta kapitel summeras och diskuteras studiens resultat i relation till teoretiska utgångspunkter och tidigare forskning med fokus på hur förskolebarn närmar sig naturvetenskapliga fenomen och händelser. Tidigare studier har huvudsakligen fokuserat på hur pedagoger undervisar naturvetenskap eller hur äldre barn (4–6 år) i förskolan interagerar med naturvetenskapliga aktiviteter (Areljung, 2017; Larsson, 2013, 2016a, 2016b; O'Connor m.fl., 2021; Pramling Samuelsson & Jonsson, 2017). Min studie bidrar till forskningsfältet genom att specifikt undersöka de yngsta barnens (1–3 år) interaktioner och utforskande av naturvetenskapliga fenomen och händelser i förskolans kontext.

Genom att observera och analysera hur de yngsta barnen leker, interagerar och utforskar bidrar studien med kunskap om barns agerande som kan kopplas till naturvetenskap. Barnens agerande och experimenterande är exempel på så kallad begynnande naturvetenskap, där vardagliga aktiviteter ger möjlighet att skapa förståelse för biologiska, kemiska och fysikaliska fenomen och händelser (jfr. Sikder & Fleer, 2015). I studien har begreppet begynnande naturvetenskap använts för att synliggöra hur naturvetenskapliga fenomen blir meningsfulla för barn i förskolans vardag. Genom att analysera barnens handlingar, språk och kroppsliga uttryck har det varit möjligt att urskilja hur naturvetenskap växer fram som en del av deras lek, nyfikenhet och gemensamma utforskande tillsammans med pedagogerna. Bjerknes, Wilhelmsen och Foyn-Bruun (2024) framhåller att nyfikenhet och förundran är centrala drivkrafter för yngre barns lärande i naturvetenskap, då dessa känslor stimulerar barnens motivation att ställa frågor och vilja utforska vidare. Vilket jag också kan se i flera av mina exempel där barnen ställer frågor antingen verbalt eller genom gester, som varför är isen kall, varför är det is i mjölkkartongerna.

Även om barns nyfikenhet är en viktig drivkraft så är pedagogers agerande avgörande. Fleer m.fl. (2024) beskriver hur pedagoger kan skapa förutsättningar för naturvetenskapligt lärande genom att rikta barnens uppmärksamhet mot fenomen, introducera begrepp och planera

progression över tid. På liknande sätt visar Zamalloa m.fl. (2025) hur förskollärarens frågor kan styra barns engagemang i vetenskapliga praktiker, exempelvis genom hypotesformulering och reflektion.

I den tidigare forskning om yngre barns naturvetenskapande kan två spår urskiljas. Dels ett begreppsligt, där fokus ligger på att studera hur barn begreppsliggör naturvetenskap, exempelvis hur barn i sin vardag får agera och hur de får genom sina föräldrar höra naturvetenskapliga begrepp (Sikder och Fleer 2015) dels ett handlingsinriktat, där fokus ligger på att studera hur barn närmar sig naturvetenskap som exempelvis hur Jenny undersöker hur tomatskiva glider på ett bord (Larsson.2013). Det är det senare spåret som denna studie bidrar till.

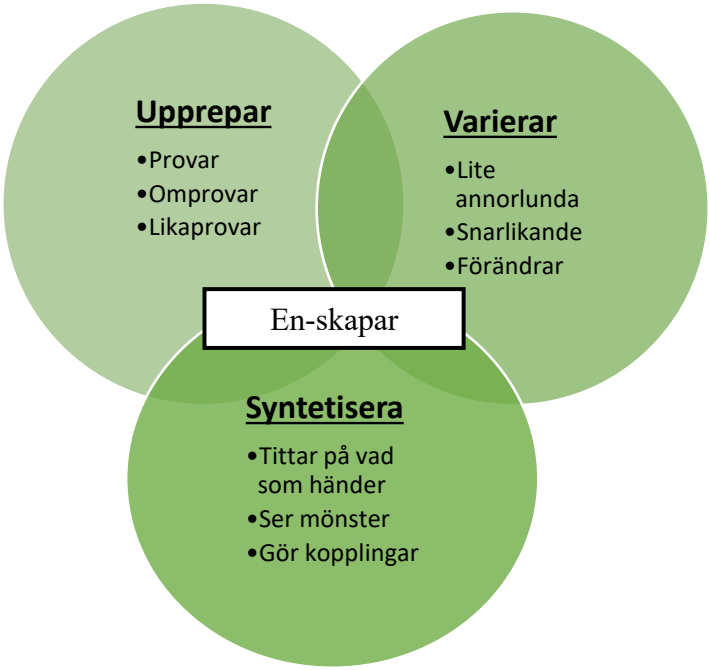
För att analysera och tolka barns handlingar har jag använt mig av symbolisk interaktionism (Mead, 1934; Blumer, 1969). En central utgångspunkt i analysen har därför varit att mening skapas genom interaktion, vilket innebär att barns förståelse av naturvetenskap utvecklas i samspel med både den materiella och den sociala omgivningen. I linje med detta visar min studie att barns interaktioner med förskolemiljön, material och varandra spelar en central roll i deras naturvetenskapliga utforskande och att dessa interaktioner kan förstås som grundläggande för deras lärande och utveckling.

Studien har identifierat tre olika sätt på vilka barn närmar sig naturvetenskap: en-skapar, kamrat-skapar och barn-pedagog-skapar. Barn kan exempelvis inleda en aktivitet ensamt och sedan inkludera andra barn eller vuxna, vilket gör att interaktionsformerna går in i varandra beroende på aktivitetens kontext.

Barns individuella utforskande – en-skapar

I detta avsnitt diskuteras resultaten om barns individuella utforskande. Figur 1 nedan visar modellen över hur barnen närmar sig naturvetenskapliga fenomen och händelser ensamma men i relation till omgivningen och dess material. Inom förskolan är materialet viktigt för att barnen ska få ge uttryck och en mening i sitt undersökande i relation till naturvetenskap. I kategorin en-skapar ser vi hur barnen använder materialet för att få en

mening i sitt närmande av naturvetenskapliga fenomen och händelser. Barnens undersökande av naturvetenskapliga fenomen och händelser kan delas upp i tre olika kategorier (se figur 10).



Figur 10 En-skapar (Egen bild).

Med barns en-skapande avses situationer där barnen, trots närvaro av andra barn och vuxna, agerar självständigt i sitt undersökande. De tre strategierna upprepa, variera och syntetisera visar hur de yngsta barnen aktivt konstruerar erfarenheter och förståelse av naturvetenskapliga fenomen, vilket också stöds av tidigare forskning om begynnande naturvetenskap (Siraj-Blatchford, 2001; Sikder & Fleer, 2015). Nyare studier visar dessutom att barns självständiga utforskande nära hänger samman med deras nyfikenhet och förundran, vilka utgör starka drivkrafter för lärande (Bjerknes, Wilhelmsen & Foyn-Bruun, 2024). Samtidigt framhålls pedagogens roll i att initiera, rikta och stötta barns vetenskapliga utforskande, även i de situationer där barnen agerar självständigt (Fleer m.fl., 2024).

Genom frågor och återkoppling kan pedagoger på så vis både möjliggöra och fördjupa barns en-skapande (jfr. Zamalloa m.fl., 2025).

Upprepa – att prova, omprova och likaprova

Barns sätt att upprepa handlingar, att prova, omprova och likaprova, framstår som en central strategi i deras utforskande av naturvetenskapliga fenomen och händelser. Genom att återkommande utföra samma rörelser eller aktiviteter, ofta utan att förändra sitt agerande, skapar barn möjligheter till fördjupade kroppsliga och sensoriska erfarenheter. Detta repetitiva utforskande kan förstås som ett sätt att praktiskt och situerat erfara grundläggande fysikaliska principer såsom gravitation, friktion och magnetism (jfr. Larsson, 2013; Sikder & Fleer, 2015). Samtidigt kan denna typ av upprepade handlingar ses i relation till barns nyfikenhet och förundran, som enligt Bjerknes, Wilhelmsen och Foyn-Bruun (2024) är drivkrafter som stimulerar barns inre motivation att fortsätta undersöka naturvetenskapliga fenomen.

I observationen av Vivi (2,8 år) framträder detta tydligt då hon systematiskt klättrar upp i en ribbstol och hoppar ner på en mjuk matta. Genom att prova, omprova och likaprova samma rörelse utan variation utvecklar hon en kroppsligt förankrad förståelse av höjd och gravitation. Genom upprepningen fördjupas hennes sensoriska medvetenhet om hur kroppen påverkas av tyngdkraften. Denna typ av återkommande handlingar bekräftar tidigare forskning som visar att barns intuitiva fysikaliska förståelse formas genom praktiska och kroppsliga erfarenheter (Sikder & Fleer, 2015). Här blir också pedagogens roll central: Fleer m.fl. (2024) visar hur pedagoger aktivt kan stötta barns vetenskapliga utforskande genom att rikta uppmärksamhet, introducera begrepp och skapa progression över tid, vilket kan ge ytterligare djup åt den typ av lärande som Vivi illustrerar.

Även i Gustavs (1,7 år) utforskande av magnetiska fenomen framträder upprepningens betydelse. Genom att systematiskt sätta fast magneter på en fläkt och upprepa samma rörelse etablerar Gustav en praktisk och sensorisk förståelse för magnetiska krafter. Hans agerande illustrerar hur upprepade fysiska interaktioner kan bidra till begreppsbildning inom

naturvetenskapliga områden redan i tidig ålder. Detta bekräftar Siraj-Blatchfords (2001) betoning av upprepningens roll i barns tidiga naturvetenskapliga lärprocesser. Även Zamalloa m.fl. (2025) visar att barns engagemang i vetenskapliga praktiker, såsom hypotesformulering och undersökningar, är starkt beroende av pedagogens frågor och återkoppling, vilket antyder att upprepningens kraft förstärks när den kombineras med ett medvetet lärarstöd (se även Fragkiadaki m.fl., 2023).

Ur ett symboliskt interaktionistiskt perspektiv kan dessa upprepande handlingar förstås som en form av meningsskapande aktivitet där barn, genom sina kroppsliga handlingar och reaktioner på fenomen och den fysiska miljön, successivt tillskriver rörelserna och fenomenen en socialt och individuellt konstruerad innebörd. Barnens interaktion med objekt som ribbstolen, mattan och magneterna blir inte enbart motoriska handlingar, utan ses som handlingar laddade med mening, där varje repetition bidrar till en förhandling och omförhandling av vad dessa objekt "är" och "betyder" i barnets värld. Genom processen att prova, omprova och likaprova deltar barnen aktivt i att skapa och återskapa sina erfarenheter, och därmed också sina förståelser av naturvetenskapliga fenomen, i en ständigt pågående social och symbolisk interaktionskedja.

Variera – att göra annorlunda, snarliknande och förändra

Förutom att upprepa sina handlingar förändrar barn ibland sitt agerande i syfte att få nya erfarenheter. Att variera sitt handlande, genom att göra något annorlunda, förändra en detalj eller utföra en handling på ett nytt sätt, framstår som en viktig del av barns naturvetenskapliga utforskande. Tidigare forskning har visat att denna process av variation är central för barns begynnande naturvetenskapliga förståelse (Fragkiadaki m.fl., 2023).

I en observation av Vilgot (1,9 år) blir betydelsen av variation tydlig. Genom att successivt förändra kraften i sitt tryck mot en bläckpenna, från ett lätt till ett hårdare tryck, lyckas han få fram stiftet och därmed utforskar han samband mellan kraft och rörelse. Vilgots förändrade agerande visar hur barn genom små justeringar i sitt handlande kan utveckla en begynnande förståelse för mekaniska principer (Sikder & Fleer, 2015).

Variation i handling öppnar således upp för nya erfarenheter som annars inte vore tillgängliga genom ren upprepning.

På motsvarande sätt visar Viola (2,2 år) hur variation kan leda till nya insikter när hon undersöker sitt ansikte i en spegel. Genom att förändra sina ansiktsuttryck, exempelvis genom att gapa, dra ihop ansiktsmusklerna eller sträcka ut tungan, utforskar hon både kroppens anatomi och spegelbildens optiska egenskaper.

Sett genom en symbolisk interaktionistisk lins kan barns variation av handlingar förstås som en aktivt meningsskapande process där barnen, i mötet med materialen och sina egna kroppsliga uttryck, omförhandlar sina förståelser av världen. Varje liten förändring i handling, varje nytt tryck på pennan, varje ny grimas framför spegeln, blir ett sätt för barnet att skapa, pröva och omförhandla betydelser. I denna ständiga interaktion med den fysiska och sociala omgivningen utvecklar barn inte bara tekniska färdigheter eller kunskaper, utan också symboliska system för att tolka sina erfarenheter. Genom variation som strategi engagerar sig barnen i en process där handling, reflektion och tolkning samverkar och formar deras begynnande naturvetenskapliga förståelse.

Syntetiserar – att se samband, mönster och göra kopplingar

En tredje central strategi i barns individuella utforskande handlar om att syntetisera olika fenomen genom att identifiera mönster och göra kopplingar mellan tidigare erfarenheter och nya observationer. Att kunna syntetisera händelser och egenskaper är en viktig aspekt av barns naturvetenskapliga lärande, eftersom det möjliggör förståelse av samband och orsak-verkan-relationer, vilket lyfts fram som en utmaning för både yngre och äldre barn (Göksun m.fl., 2013).

I observationen av Grim (1,1 år) synliggörs denna process. Genom att jämföra vad som händer när han slår olika pinnar mot vattenytan upptäcker han att pinnens tjocklek påverkar mängden vattenstänk. Hans utforskande visar hur barn, genom aktiv jämförelse och systematisk observation av skillnader, kan utveckla en grundläggande förståelse för fysikaliska egenskaper hos både material och vätskor. Denna typ av

erfarenhetsbaserad kopplingsförmåga utgör ett viktigt steg mot ett mer abstrakt naturvetenskapligt tänkande (Samuelsson, 2018).

Även Samuels (2,0 år) agerande illustrerar denna typ av meningsskapande. Genom att erfara hur torr sand misslyckas med att hålla formen medan fuktig sand lyckas, etablerar han en koppling mellan materialets fuktighet och dess formbarhet. Genom praktiska erfarenheter och observationer utvecklar Samuel en tidig förståelse för materialegenskaper och sammanhållning (jfr. Sikder & Fleer, 2015).

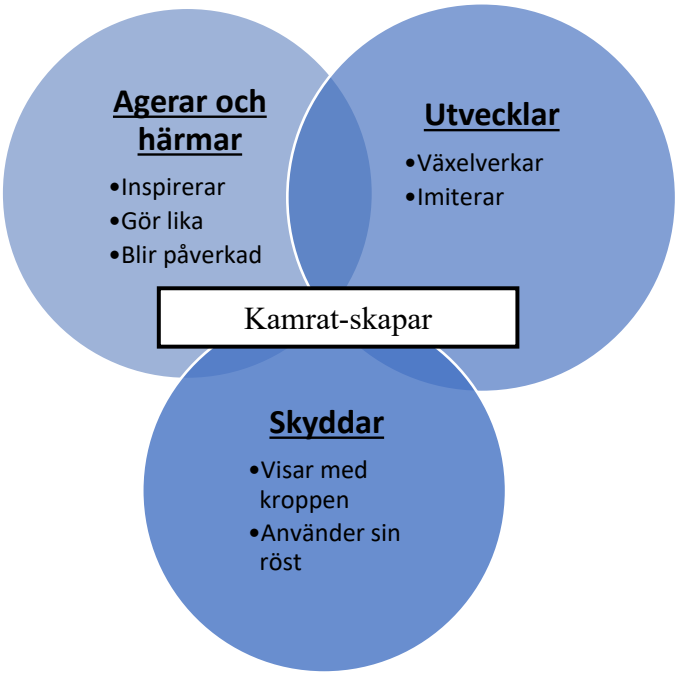
Ur ett symboliskt interaktionistiskt perspektiv kan barns sätt att syntetisera fenomen ses som en process där mening skapas genom aktiv tolkning av omvärlden. När barn observerar, jämför och identifierar samband tolkar de situationer och erfarenheter utifrån sina tidigare upplevelser och omförhandlar sina förståelser i interaktion med sin miljö. Varje upptäckt av ett mönster eller en orsak-verkan-relation innebär inte bara en ny faktakunskap, utan också en fördjupning av barnets symboliska värld där objekt, handlingar och resultat knyts samman till meningsfulla helheter. Genom dessa processer bygger barn successivt upp en rikare och mer komplex förståelse av naturvetenskapliga fenomen.

Detta avsnitt visar att de yngsta barnens individuella naturvetenskapliga utforskande kan förstås genom tre samverkande strategier: upprepa, variera och syntetisera. Genom att prova, omprova och likaprova skapar barnen kroppsliga och sensoriska erfarenheter av grundläggande naturvetenskapliga fenomen. Genom att variera sina handlingar öppnar de för nya upptäckter och fördjupar sina förståelser. När de syntetiserar olika erfarenheter och ser samband mellan tidigare och nya observationer, lägger de grunden för en begynnande förståelse av orsak och verkan. Medan tidigare forskning huvudsakligen beskrivit barns utforskande och lek i relation till naturvetenskapliga fenomen i mer generella termer visar min studie att detta utforskande kan ta sig olika uttryck.

I takt med att barnen utforskar världen på egen hand, öppnas också möjligheter för nya former av gemensamt lärande, vilket nästa stycke kommer att utforska närmare.

Barns kollektiva utforskande – kamrat-skapar

Barns utforskande av naturvetenskapliga fenomen och händelser framträder i studien som både individuella och kollektiva processer. Lärandet sker inte enbart när barn agerar på egen hand, utan formas i hög grad i mötet med andra barn såväl som med pedagoger. I interaktionerna blir det tydligt hur gemensamma handlingar bidrar till att utveckla förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Med utgångspunkt i begreppen agera och härma, utveckla samt skydda synliggörs hur barn inspireras av varandra, bygger vidare på varandras initiativ och samtidigt markerar gränser för sitt eget utforskande. Dessa samspel visar hur barnens meningsskapande växer fram genom ett ständigt växlande mellan att göra tillsammans och att värna sin egen handlingsrymd. Genom en symbolisk interaktionistisk förståelseram betraktas dessa processer som meningsskapande aktiviteter där lärande växer fram i och genom social interaktion (se figur 11).



Figur 11 Kamrat-skapar (Egen bild).

Agera och härma

Denna studie visar att en central aspekt av barns kollektiva utforskande av naturvetenskap är hur de inspireras av varandra genom att observera och härma handlingar. I förskolemiljön initierar ofta ett barn en aktivitet som andra barn observerar och därefter imiterar. Ur ett symboliskt interaktionistiskt perspektiv (Blumer, 1969; Mead, 1934) ses denna process som en form av meningsskapande där lärande sker i och genom social interaktion.

I en situation där ett barn kastar en boll upp i luften och låter den falla till marken, kunde man se hur ett annat barn, efter att ha observerat detta beteende, tog en likadan boll och började kasta på samma sätt. Detta agerande visar att imitation inte enbart innebär att kopiera rörelser, utan också att gemensamt utforska och förstå fysikaliska fenomen såsom gravitation och rörelse. Denna typ av spontant kollektivt experimenterande kan kopplas till begreppet begynnande naturvetenskap, där barns lekfulla handlingar utgör grunden för begynnande naturvetenskaplig förståelse (jfr. t.ex. Larsson, 2016b).

Härmande sker ibland med fördröjning. I en annan situation observerades hur ett barn först tittade på en tidigare inspelning där ett annat barn sätter fast magneter på en fläkt. Efter en stunds bearbetning av den observerade handlingen gick barnet fram till fläkten och började själv fästa magneter. Detta är i linje med Sikder och Fleer (2015), som visar att barns förståelse ofta byggs gradvis genom observation, reflektion och senare egen aktivitet.

Utvecklar

Barns samspel kring naturvetenskap handlar inte endast om att härma, utan också om att tillsammans utveckla och förändra sina handlingar. I interaktionen mellan barn uppstår nya former av utforskande där barnens initiativ påverkar och vidareutvecklar varandra i en dynamisk växelverkan (Mead, 1934).

Ett exempel på detta framträder när två barn, som initialt slår sina fötter rytmiskt mot en bänk, successivt förändrar aktiviteten genom att

introducera nya rörelsemönster, som att slå med båda fötterna samtidigt. Den gemensamma rytmaktiviteten omformas och utvecklas i dialog mellan barnen. Detta liknar Larssons (2013) beskrivningar av hur barn lär genom observation, imitation och gradvis modifiering av handlingar. Genom kroppsligt experimenterande med rytm och rörelse utvecklar barnen också en begynnande förståelse för akustiska och mekaniska fenomen.

Liknande processer synliggörs när barn leker balanslek på en bänk och genom samspel integrerar sång och rörelser. När en ny deltagare introducerar en sång ("En elefant balanserade"), förändras både aktiviteten och rörelsemönstren, och barnen anpassar sig till de nya inslagen. Här visar barnen hur gemensamma aktiviteter kan växa fram i samspelet mellan kropp, rörelse och språk, och hur dessa erfarenheter kan kopplas till utforskande av mekanik och ljud, centrala aspekter inom begynnande naturvetenskap (Larsson, 2016b; Sikder & Fleer, 2015).

Skyddar

I vissa situationer ser vi hur barn skyddar sitt utforskande genom att markera revir, använda kroppen som en fysisk barriär eller uttrycka verbala gränser. Dessa beteenden framträder särskilt när ett barn är djupt engagerat i en aktivitet och en annan försöker delta.

Ett barn som bygger ett torn av klossar kunde exempelvis observeras aktivt försvara sitt bygge genom att använda sina armar och sin kropp för att avgränsa det från andra barns inblandning. Liknande skyddande handlingar synliggjordes i sandlådan, där ett barn verbalt och fysiskt försvarade sin pågående lek med en grävskopa från intrång. Dessa strategier kan förstås som uttryck för barns vilja att upprätthålla kontroll och autonomi i sina utforskande aktiviteter, vilket enligt symbolisk interaktionism (Mead, 1934; Blumer, 1969) kan ses som en viktig del i barns utveckling av självständighet och identitet i den sociala gemenskapen.

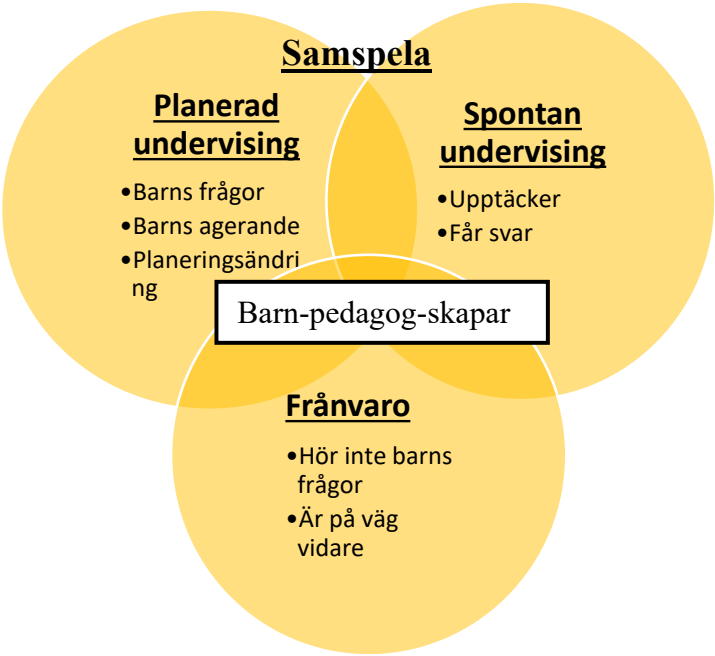
Genom att agera, härma, utveckla och skydda i sitt kollektiva utforskande skapar barn mening och förståelse i interaktion med både sin omgivning och varandra. Symbolisk interaktionism erbjuder en teoretisk lins för att förstå dessa processer som ständigt pågående förhandlingar om betydelser där barnens kroppsliga, materiella och sociala handlingar

tillsammans formar deras begynnande förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Varje gemensam handling, varje justering och varje gränsdragning är en del av en social interaktionskedja där mening konstrueras, omförhandlas och delas. I samspel med varandra tar barnens naturvetenskapliga utforskande form och får nya betydelser.

Barn och pedagoger i interaktion – barn-pedagog-skapar

En central aspekt av studien är pedagogernas roll i att stödja och möjliggöra barns naturvetenskapliga utforskande. Utifrån ett symboliskt interaktionistiskt perspektiv blir pedagogens roll central i hur mening och naturvetenskapligt lärande förhandlas fram i samspelet. Tidigare forskning visar att pedagoger fungerar som "grindvakter" i naturvetenskapligt lärande, där de antingen kan främja eller begränsa barns möjligheter att utforska fenomen (Gustavsson m.fl., 2016; Larsson, 2016b; Thulin, 2006).

Pedagogers och barns interaktion kring naturvetenskapliga fenomen och händelser kan förstås genom begreppen planerad undervisning, spontan undervisning och frånvaro, där pedagogers närvaro och engagemang påverkar hur barns utforskande av naturvetenskap sker (se figur 12). Ett genomgående begrepp i både den planerade och spontana undervisningen är samspel där pedagoger och barn tillsammans utvecklar begynnande naturvetenskap. Analysen visar att barns utforskande sker i en dynamik mellan en-skapar, kamrat-skapar och barn-pedagog-skapar, där det sistnämnda innebär att barn och pedagoger aktivt konstruerar kunskap tillsammans.



Figur 12 Barn-pedagog-skapar (Egen bild).

Forskningen visar att naturvetenskapligt lärande i förskolan ofta sker i vardagliga situationer (Sikder & Fleer, 2015; Siraj-Blatchford, 2001). Genom att pedagoger lyfter barnens frågor och intressen kan en begynnande naturvetenskap (emergent science) utvecklas. I följande avsnitt diskuteras hur pedagoger och barn samverkar för att skapa lärandesituationer, samt vilka utmaningar som kan uppstå.

Samspela – när begynnande naturvetenskap växer fram

Resultaten visar att begynnande naturvetenskap växer fram i samspelet mellan barn och pedagoger, där språk, gester, blickar och kroppsliga uttryck blir centrala redskap för kommunikation. I flera situationer, som när Valle säger ”Jag måste känna” och Lisa svarar ”Vill du känna, ja varsågod”, blir samspelet mellan barn och pedagog en utgångspunkt för gemensamt undersökande. Genom att följa barnens initiativ och låta deras

uttryck påverka aktivitetens riktning skapas en meningsfull undervisning som grundas i barnens erfarenheter.

Det som från början var en planerad aktivitet, att måla på isklumpar, utvecklas till ett gemensamt utforskande av fenomenen kallt och halkigt. När Valle visar med kroppen hur det känns att halka och Lisa bekräftar detta, fördjupas förståelsen av isens egenskaper genom handling. På liknande sätt visar exemplen med Bogdan och Luna samt Vilgot och Lisa hur begynnande naturvetenskap uppstår ur pedagogernas förmåga att uppfatta och tolka barns signaler. När Luna tolkar Bogdans blick mot bollarna eller Lisa svarar på Vilgots ljud som en önskan om vatten, uppstår undervisning som bygger på ömsesidighet och samspel.

Dessa exempel visar hur barns initiativ och pedagogers lyhördhet vävs samman i ett dynamiskt samspel där kunskap inte överförs, utan konstrueras tillsammans.

I samspelet mellan barns initiativ och pedagogers uppmärksamhet blir naturvetenskap något som både görs och förstås tillsammans där barnens frågor, rörelser och blickar möter pedagogernas lyssnande och nyfikenhet. Samtidigt visar resultaten att denna dynamik är skör. När pedagoger inte uppmärksammar barns initiativ, förloras viktiga tillfällen till gemensamt utforskande. I nästa avsnitt diskuteras hur detta samspel kan ta sig uttryck som del av den planerade undervisningen.

Planerad undervisning - barns frågor lyfts

Resultaten visar att när pedagoger utgår från planerad undervisning, men är lyhörda för barns initiativ, kan naturvetenskapliga begrepp utvecklas i vardagliga sammanhang. Ett exempel är när barnens upptäckt av en leksakselefant under en samling ledde till en diskussion om djurs egenskaper och rörelser. Pedagogen förändrade här sin planerade aktivitet genom att följa barnens intresse, vilket resulterade i ett spontant naturvetenskapligt samtal. Detta stöder Sikder och Fleer (2015) och Günther-Hanssen 2018; 2020), som visar att begynnande naturvetenskap kan utvecklas när barns egna frågor tas tillvara (jfr. Larsson, 2016b).

Å ena sidan stärker dessa observationer tidigare forskning som visar att barns vardagsintressen kan vara grogrund för naturvetenskapligt

lärande (Pramling Samuelsson & Jonsson, 2017). Å andra sidan synliggör resultaten att det är pedagogens lyhördhet och förmåga att anpassa sig som avgör om sådana möjligheter faktiskt tas tillvara (jfr. Larsson, 2016b). Inom symbolisk interaktionism ses denna typ av samspel som avgörande: barnet och pedagogen samskapar en gemensam förståelse genom kontinuerliga tolkningar och omförhandlingar av situationen. Dessa interaktionssätt kan dock anta olika former beroende på situation och pedagogens närvaro. I nästa avsnitt belyses hur den spontana undervisningen, till skillnad från den planerade, växer fram ur barns egna initiativ i stunden men ändå bygger på samma ömsesidiga samspel mellan barn och pedagog.

Spontan undervisning – att fånga barnens frågor i stunden

Studien visar att spontana undervisningstillfällen, där pedagoger fångar upp barns initiativ i stunden, är särskilt kraftfulla för att stödja naturvetenskapligt utforskande. Exempelvis visade Laura hur Slinas erfarenheter av spegling kunde fördjupas när Laura ställde öppna frågor och föreslog nya varianter av handlingen.

Detta bekräftar Siraj-Blatchfords (2001) och Sikder och Fleers (2015) resultat om vikten av att pedagoger använder barns spontana upptäckter som utgångspunkt för lärande. Å ena sidan stöds idén om vikten av barns initiativ, å andra sidan visar även min studie att pedagogers aktiva deltagande krävs för att utforskandet ska utvecklas till ett medvetet lärande. Det är en utmaning för pedagoger att uppmärksamma tillfällen för naturvetenskapligt lärande. Som Larsson (2016b) visar i det i tidigare forskning återgivna exemplet med Jenny som leker med en tomatskiva under frukosten kan pedagoger ibland hamna i ett fokus på omsorg och avbryta barns aktiviteter snarare än att fånga upp tillfället för naturvetenskapligt lärande. I symbolisk interaktionistisk mening innebär detta att barns meningsskapande processer förstärks när pedagoger engagerar sig i barnens handlingar och hjälper till att förhandla nya betydelser i realtid

I följande avsnitt diskuteras vad som händer när detta samspel uteblir, när frånvaron av respons blir en del av undervisningen.

Frånvaro – när pedagoger missar barnens frågor

I vissa situationer blir pedagogernas frånvaro tydlig. Resultaten visar också att när pedagoger inte uppmärksammar barns initiativ, går viktiga möjligheter till naturvetenskapligt utforskande förlorade. Exempelvis när ett barn pekade ut månen under en promenad utan att få respons från pedagogen, vilket innebar att en möjlig diskussion om astronomi aldrig blev av. Eller möjligheten att prata och visa på blommorna som Gloria (2,1) pekade på när Line frågade om de såg några blommor på promenaden.

Detta stämmer överens med exempelvis Gustavsson m.fl. (2016) och Thulins (2006) studier, som pekar på att pedagoger ibland omedvetet agerar som grindvakter och därmed begränsar barns möjligheter att lära. Å ena sidan visar tidigare forskning att detta är en vanlig risk i förskolepraktiken, å andra sidan belyser min studie konkreta exempel där denna problematik blir särskilt tydlig redan hos de yngsta barnen.

Utifrån ett symboliskt interaktionistiskt perspektiv innebär frånvaro av respons att barnens försök till meningsskapande försvagas eller till och med avbryts, vilket kan hämma utvecklingen av både förståelse och identitet som undersökande individer.

Slutsatser och pedagogiska implikationer

Resultaten i denna studie visar att barns naturvetenskapliga lärande kan förstås genom återkommande interaktionsmönster som en-skapar, kamrat-skapar och barn-pedagog-skapar. Dessa mönster är inte statiska utan bildar en rörelse där barn växlar mellan självständiga utforskanden, sociala samarbeten och gemensamma undersökningar med pedagoger. På så sätt framträder barns naturvetenskapande inte enbart som kunskapsinhämtning utan som en pågående process av meningsskapande i handling, något som tidigare forskning inom symbolisk interaktionism också lyfter fram (Mead, 1934; Blumer, 1969; Charmaz, 2014).

Studien både bekräftar tidigare forskning om små barns begynnande naturvetenskap (Sikder & Fleer, 2015; Fragkiadaki, Fleer & Rai, 2022) och bidrar med ny kunskap om hur strategier som att upprepa, variera och syntetisera blir centrala drivkrafter i barnens utforskande. I likhet med

Klaar och Öhman (2014) synliggörs hur naturmiljöer och tillgång till material stärker barns utveckling, samtidigt som resultaten visar att barns sätt att ”naturvetenskapa” i tidig ålder också lägger grunden för förståelse av vetenskapliga metoder, såsom att ställa frågor, pröva hypoteser och omförhandla resultat.

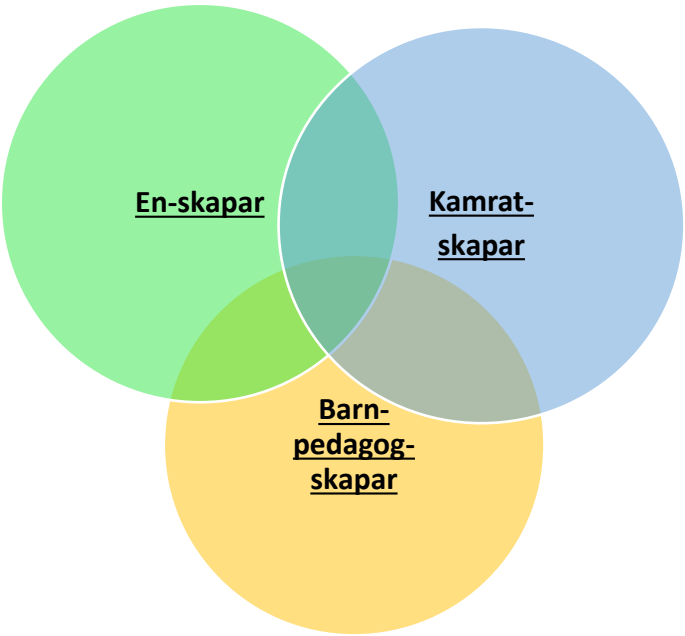
Studien visar också tydligt att pedagogernas roll är avgörande. När pedagoger aktivt fångar upp barns frågor och utvecklar deras hypoteser skapas meningsfulla sammanhang för naturvetenskapligt lärande (Fleer m.fl., 2024; Samuelsson, 2018), medan barns försök till meningsskapande riskerar att avbrytas när pedagoger är frånvarande eller missar barns initiativ (Gustavsson m.fl., 2016; Larsson, 2016b; Thulin, 2006).

Tidigare forskning (t.ex. Thulin, 2011; Larsson, 2013; Caiman, 2015; Areljung, 2021) framhåller att barns natur-vetenskapliga lärande formas i interaktion, där språk och handling blir redskap för att skapa mening. Fleer (2021) och Siraj-Blatchford (2010) visar på liknande sätt att förståelse växer fram i sociala och materiella sammanhang snarare än genom formell undervisning. Denna studie bekräftar och fördjupar den bilden genom att synliggöra hur pedagogernas responsivitet skapar utrymme för barnens perspektiv och hur gemensamt utforskande möjliggör begynnande naturvetenskap i vardagen och bidrar med insikter om hur denna interaktion kan ta sig olika uttryck hos de allra yngsta barnen.

Studiens forskningsfrågor besvaras genom att visa hur begynnande naturvetenskapligt lärande i förskolan växer fram som ett socialt och meningsskapande samspel mellan barn, pedagoger och material. Analysen, som utgår från de tre kategorierna en-skapar, kamrat-skapar och barn-pedagog-skapar, visar hur barnens handlingar rör sig mellan individuellt utforskande, gemensamt görande och samspel med pedagogen. I dessa möten uppstår begynnande naturvetenskap, där förståelse för naturvetenskapliga fenomen och händelser som ljus, rörelse, luft och reflektion formas genom lek, språk och kroppsliga handlingar. Utifrån symbolisk interaktionism (Mead, 1934; Blumer, 1986; Charmaz, 2014) kan dessa interaktionen ses som processer av meningsskapande i handling, snarare än som överföring av kunskap. Barnens utforskande och pedagogernas

lyhördhet framträder som ömsesidigt beroende av varandra och skapar tillsammans de villkor där naturvetenskapligt lärande blir möjligt.

I modellen nedan visas vilka grundläggande interaktionsmönster i barnens utforskande av naturvetenskap som kommit fram i studien. Dessa är dimensioner som inte kan ses som enskilda utan dessa är ett flöde av olika mönster för barnen att få utforska naturvetenskap vilket visas genom att ringarna går in och ligger över varandra. Figur 13 synliggör därmed den rörelse mellan de tre interaktionsmönstren som diskuterats ovan och hur de överlappar i praktiken när barn och pedagoger gemensamt utforskar naturvetenskapliga fenomen och händelser.



Figur 13 Grundläggande interaktionsmönster i barns naturvetenskapande (Egen bild).

Implikationerna för förskolans praktik blir därmed mångfacetterade. Att utveckla en lyhörd och närvarande pedagogik framstår som centralt, där barns initiativ tas tillvara i stunden och vidareutvecklas genom gemensamma handlingar. I linje med ett interaktionistiskt perspektiv blir det

som barnen gör det första steget i undervisningen, ett uttryck för hur mening och lärande växer fram i samspelet mellan barnens handlingar och pedagogernas respons. För att skapa sådana förutsättningar krävs variationsrika miljöer och tillgång till material som bjuder in till både självständiga och kollektiva undersökande, något som också Areskoug m.fl. (2016) lyfter fram. Språkets roll blir särskilt viktig, där användningen av vetenskapliga verb som ”undersöka”, ”observera” och ”förklara” (Areljung, 2016) kan ge barnen en successivt fördjupad förståelse av naturvetenskapliga fenomen. Genom att successivt bygga vidare på barns idéer och införa begrepp i takt med deras intressen kan pedagoger skapa progression över tid, vilket Fragkiadaki m.fl. (2022) menar är avgörande för utvecklingen av ett vetenskapligt motiv. Samtidigt visar studien att barns kollektiva utforskande inte bara handlar om fenomenen i sig utan också om att skapa social mening. Här finns möjligheter för pedagoger att aktivt motverka exkluderande mönster, exempelvis könade processer som påverkar barns tilltro till sin egen förmåga (Günther-Hanssen, 2020).

Samtidigt behövs mer kunskap om de yngsta barnens möten med naturvetenskap (jfr. O’Connor m.fl., 2021). Denna studie gör inte anspråk på att vara generaliserande, men de interaktionsmönster som framträder kan bidra till att synliggöra hur naturvetenskap görs av de yngsta barnen i vardagliga situationer. Resultaten kan därmed förstås som ett exempel på hur begynnande naturvetenskapligt meningsskapande kan ta form i sociala och lekfulla sammanhang. Förskolans praktik kan utvecklas genom didaktiska modeller som tydligare integrerar barns lek, kroppsliga utforskande och symbolskapande. En fortsatt utveckling av professionell kompetens för pedagoger är avgörande, där fokus behöver ligga på att stärka förmågan att se, tolka och bygga vidare på barns initiativ i stunden. Därtill behövs fler studier som undersöker hur naturvetenskapliga erfarenheter utvecklas över tid, för att öka förståelsen av hur intresse och kunskap etableras redan i förskoleåldern.

Avslutningsvis bidrar studien till kunskap om hur barns begynnande "naturvetenskapande" kan ta sig uttryck, och därmed hur pedagoger kan lära sig att identifiera och tillvarata barns egna initiativ i ett lärande samspel. Genom att balansera barns fria lek med strategiska, forskningsförankrade insatser kan förskolan lägga en solid grund för livslångt intresse och förståelse för naturvetenskap.

Referenser

Adbo, K., & Vidal Carulla, C. (2020). Learning About Science in Preschool: Play-Based Activities to Support Children's Understanding of Chemistry Concepts. *International Journal of Early Childhood, 52*(1), 17–35.

Alm, B. (2019). *Introduktion till etnografiskt fältarbete*. Gleerups.

Areljung, S. (2016). Science verbs as a tool for investigating scientific phenomena: a pedagogical idea emerging from practitioner-researcher collaboration. *NorDiNa: Nordic Studies in Science Education, 12*(2), 235–245.

Areljung, S. (2017). *Utanför experimentlådan: kunskapsproduktion, tid och materia i förskolans naturvetenskapsundervisning*. Umeå universitet.

Areljung, S., Ottander, C., & Due, K. (2017). "Drawing the leaves anyway": teachers embracing children's different ways of knowing in preschool science practice. Förskolans praktik i mötet med naturvetenskap. *Research in science education, 47*(6), 1173–1192.

Areskoug, M., Ekborg, M., Rosberg, M., & Thulin, S. (2016). *Naturvetenskapens bärande idéer: för förskollärare*. Gleerup.

Aspers, P. (2011). *Etnografiska metoder: Att förstå och förklara samtiden*. Gleerups.

Bjerknes, A. L., Wilhelmsen, T., & Foyn-Bruun, E. (2024). A systematic review of curiosity and wonder in natural science and early childhood education research. *Journal of Research in Childhood Education*, *38*(1), 50–65.

Björklund. E & Elm. A (2003) “De är bara å leta efter maskar”: Naturvetenskap i barns vardag. I E. Johansson. & I. Pramling Samuelsson (red.), *Förskolan - Barns första skola!* (s. 137–157). Studentlitteratur.

Blumer, H. (1986). *Symbolic interactionism: perspective and method*. University of California Press.

Bryant, A., & Charmaz, K. C. (2007). *The SAGE handbook of grounded theory*. SAGE.

Bryman, A. (2018). *Samhällsvetenskapliga metoder* (tredje upplagan) Liber.

Caiman, C. (2015). *Naturvetenskap i tillblivelse: barns meningsskapande kring biologisk mångfald och en hållbar framtid*. Institutionen för matematikämnets och naturvetenskapsämnenas didaktik, Stockholms universitet.

Charmaz, K. (2014). *Constructing grounded theory*. Sage Publications.

Charmaz, K., Harris, S. R., & Irvine, L. (2019). *The Social Self and Everyday Life: Understanding the World Through Symbolic Interactionism*. John Wiley & Sons.

Charmaz, K., & Thornberg, R. (2014). Grounded Theory and Theoretical Coding. In U. Flick (red.), *The SAGE handbook of qualitative data analysis* (s. 153–169). Sage.

Charon, J. M. (2006). *Symbolic interactionism: an introduction, an interpretation, an integration* (nionde upplagan). Pearson Education, cop.

Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2000). *Att förstå barns tankar : metodik för tankar*. Liber.

Elvstrand, H. (2009). *Delaktighet i skolans vardagsarbete*. Institutionen för beteendevetenskap och lärande, Linköpings universitet.

Eriksson, E. (2020). *Återkoppling i lågstadieklassrum*. Institutionen för beteendevetenskap och lärande, Linköpings universitet.

Fleer, M. (2019). Scientific Playworlds: a Model of Teaching Science in Play-Based Settings. *Research in Science Education, 49*(5), 1257–1278.

Fleer, M., & Hammer, M. (2015). Small scientists: Children's science concept formation in preschool. *Early Education and Development, 26*(3), 383–406

Fleer, M., March, S., & Suryani, A. (2024). A cultural-historical study of how educators create conditions for infant and toddler learning in science. *Science Education, 108*(6), 1495–1518.

Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Rai, P. (2023). Science concept formation during infancy, toddlerhood, and early childhood: Developing a scientific motive over time. *Research in Science Education, 53*(2), 275–294.

Glaser, B. G. (1998). *Doing grounded theory: issues and discussions*. Sociology Press.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. Aldine de Gruyter.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1980). *Awareness of dying*. Aldine.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (2006). *The discovery of grounded theory: strategies for qualitative research*. AldineTransaction.

Gradén, L., & Kaijser, L. (red.). (2011). *Etnologiskt fältarbete* (andra upplagan). Studentlitteratur.

Green, S., & Hogan, D. (2011). *Researching children's experience*. Sage.

Gustavsson, L., Jonsson, A., Ljung-Djärf, A., & Thulin, S. (2016). Ways of Dealing with Science Learning: A Study Based on Swedish Early Childhood Education Practice. *International Jornal of Science Education, 38*(11), 1867–1881.

Günther-Hanssen, A. (2018). Begynnande naturvetenskap och könade kroppar i förskolans utelek. *Tidskrift för Genusvetenskap, 39*(4), 8–30.

Günther-Hanssen, A. (2020). *Barn, naturvetenskap och könande processer i förskolan*. Institutionen för pedagogik, didaktik och utbildningsstudier, Uppsala universitet.

Göksun, T., George, N. R., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2013). Forces and motion: How young children understand causal events. *Child Development, 84*(4), 1285–1295.

Göransson, K. (2019). *Etnografi: sjösätt, navigera och ro i land ditt projekt* (första upplagan). Studentlitteratur.

Hammersley, M., & Atkinson, P. (2007). *Ethnography: Principles in Practice*. Routledge.

Henriksson, A., Leden, L., Fridberg, M., & Thulin, S. (2025). Play-activities with scientific content in early childhood education. *Early Childhood Education Journal, 53*(1), 261–270.

Heikkilä, M., & Sahlström, F. (2003). Om användning av videoinspelning i fältarbete. *Pedagogisk Forskning i Sverige, 8*(1–2), 24–41.

Helldén, G. (2010). *Vägar till naturvetenskapens värld: ämneskunskaper i didaktisk belysning* (andra upplagan). Liber.

Jonsson, A. (2013). *Att skapa läroplan för de yngsta barnen i förskolan: barns perspektiv och nuets didaktik*. Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande, Göteborgs universitet.

Klaar, S., & Öhman, J. (2014). Doing, knowing, caring and feeling: exploring relations between nature-oriented teaching and preschool children's learning. *International Journal of Early Years Education, 22*(1), 37-58.

Lago, L. (2014). ”*Mellanklass kan man kalla det”: om tid och meningsskapande vid övergången från förskoleklass till årskurs ett*. Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier, Linköpings universitet.

Larsson, J. (2013). Children's encounters with friction as understood as a phenomenon of emerging science and as “opportunities for learning”. *Journal of Research in Childhood Education, 27*(3), 377-392.

Larsson, J. (2016a). Emergent science in preschool. The case of floating and sinking. *International Research in Early Childhood Education, 7*(3), 16–32.

Larsson, J. (2016b). *När fysik blir lärområde i förskolan*. Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande, Göteborgs universitet.

Lättman-Masch, R., Wejdmark, M., Jacobsson, G., Persson, E., & Ekblad, A. (2014). *Leka och lära naturvetenskap och teknik ute*. Outdoor Teaching.

Mead, G. H. (1934). *Mind, Self, and Society: From the Standpoint of a Social Behaviorist*. University of Chicago Press.

O'Reilly, K. (2012). *Ethnographic methods* (andra upplagan). Routledge.

O'Connor, G., Fragkiadaki, G., Fleer, M., & Rai, P. (2021). Early Childhood Science Education from 0 to 6: A Literature Review. *Education Sciences, 11*(4), 178.

Outhred, L., & Chester, A. (2019). Young children's learning and understanding of the natural world. I K. Hall, D. Murphy, & L. Lancaster (red.), *Pedagogies for Leading Practice* (s. 101–117). Springer.

Pramling Samuelsson, I., & Asplund Carlsson, M. (2008). The playing learning child: Towards a pedagogy of early childhood. *Scandinavian Journal of Educational Research, 52*(6), 623–641.

Pramling Samuelsson, I., & Asplund Carlsson, M. (2018). *Det lekande lärande barnet: i en utvecklingspedagogisk teori*. MTM.

Pramling Samuelsson, I., & Jonsson, A. (red.) (2017). *Förskolans yngsta barn: perspektiv på omsorg, lärande och lek*. Liber.

Sandberg, E. (2018). "Oj, händer is?" Små barns meningsskapande av kemi i förskolan: En kvalitativ observationsstudie om de yngre förskolebarnens meningsskapande av kemiska fenomen. Institutionen för pedagogiska studier, Karlstads universitet.

Samuelsson, R. (2018). Children's explorations of the concept of spinning in preschool: Science learning in mediated activity. *Learning, Culture and Social Interaction, 17*, 90–102.

Sikder, S., & Fleer, M. (2015). Small Science: Infants and Toddlers Experiencing Science in Everyday Family Life. *Research in Science Education, 45*(3), 445–464.

Sikder, S., & Fleer, M. (2018). The relations between ideal and real forms of small science: conscious collaboration among parents and infants–toddlers. *Cultural Studies of Science Education, 13*(4), 865–888.

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.

Sjøberg, S., Andersson, S., Claesdotter, A., & Strömdahl, H. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik* (tredje upplagan). Studentlitteratur.

Skolinspektionen (2016). *Förskolans pedagogiska uppdrag - om undervisning, lärande och förskollärarens ansvar*.

Skolinspektionen (2017). *Förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik*.

Skolverket (1998). *Läroplan för förskolan Lpfö 98.*

Skolverket (2010). *Läroplan för förskolan Lpfö 98. Reviderad 2010*.

Skolverket (2018). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18*.

Skolverket (2025). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18. Reviderad 2025*.

Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (andra upplagan). Sage.

Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ekström, K., Ottander, C., & Tellgren, B. (2016a). Understanding preschool emergent science in a cultural historical context through Activity Theory. *European Early Childhood Education Research Journal, 24*(4), 567–580.

Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ottander, C., & Tellgren, B. (2016b). Förskolans naturvetenskap i praktiken. Gleerup, 2016.

Thornberg, R. & Forslund Frykedal, K. (2009). Grundad teori. I A. Fejes, & R. Thornberg (red.), *Handbok i kvalitativ analys* (s. 38–61). Liber.

Thornberg, R. (2012). Informed Grounded Theory. *Scandinavian Journal of Educational Research, 56*(3), 243–259.

Thornberg, R. (2022). Adapting Constructivist Grounded Theory and the New Sociology of Childhood to Study Children's Everyday Experiences and Social Life. I A. Bryant & A. E. Clarke (red.), *Festschrift in Honour of Kathy Charmaz* (s. 149–166). Emerald Publishing Limited.

Thulin, S. (2006). *Vad händer med lärandets objekt? En studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen*. Växjö universitet.

Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet i förskolan. *Nordisk Barnehageforskning, 3*(1), 27.
Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Göteborgs universitet.
Trost, J., & Levin, I. (2010). *Att förstå vardagen: med ett symbolisk interaktionistiskt perspektiv* (fjärde upplagan). Studentlitteratur.
Vartiainen, J., & Kumpulainen, K. (2020). Playing with science: manifestation of scientific play in early science inquiry. *European Early Childhood Education Research Journal, 28*(4), 490–503.
Vetenskapsrådet (2011). *God forskningssed*.
Vetenskapsrådet (2017). *God forskningssed*. (Reviderad utgåva).
Vetenskapsrådet (2024). *God forskningssed*. (Reviderad utgåva).
Zamalloa, T., Salgado, M., & Berciano, A. (2025). How to Promote Scientific Practices in Early Childhood Education: The Teachers' Role. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1–21.

Digitala referenser

Nationalencyklopedin, naturvetenskap. http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lång/naturvetenskap (hämtad 2023-04-04).

Bilaga 1: Mejl till chefer om att få komma ut på auskultation

Hej
Jag heter Helene Berggren och är verksam doktorand vid Linköpings Universitet med inriktning mot naturvetenskapernas didaktik. I min kommande forskning vill jag se hur de yngsta barnen (1–3 år) kommunicerar, initierar och samspelar runt naturvetenskap. För att få en förförståelse skulle jag vara väldigt tacksam om jag och min handledare skulle få komma på ett besök för att auskultera under en förmiddag för att se vad som skulle kunna driva min forskningsfråga framåt.
Jag kommer bara att observera, ta fältanteckningar och ev. fotografera miljö dvs jag kommer inte att filma eller spela in några barn eller pedagoger. Jag kommer dock att lämna ut information till föräldrar/vårdnadshavare innan vårt besök så att de etiska rekommendationerna uppfylls.

Jag vore väldigt tacksam om jag kunde få en kontaktperson på en avdelning för yngre barn som jag kan kontakta för att bestämma mer om datum och berätta mer om min kommande forskning.

Helene Berggren
Doktorand i naturvetenskapernas didaktik
Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier (ISV) / Lärande, estetik, naturvetenskap (LEN)
601 74 Norrköping
011–363082
helene.berggren@liu.se

Bilaga 2: Informationsbrev till vårdnadshavare

Till barn och vårdnadshavare vid XXXXX förskola

Jag heter Helene Berggren och är verksam doktorand vid Linköpings Universitet med inriktning mot naturvetenskapernas didaktik. Jag skriver en doktorsavhandling om ”De yngsta barnens möte och interaktion i relation till naturvetenskap i förskolan”. Dvs jag vill se hur och vad barnen leker med, vilka aktiviteter som de deltar i, hur de kommunicerar mellan varandra och gentemot pedagogerna inom det som kan bli ett naturvetenskapligt område.

Det som barnen gör och intresserar sig av kommer att dokumenteras genom att jag observerar, skriver anteckningar och videofilmar. Det är inte det enskilda barnet som står i fokus utan verksamheten.

Studien kommer att presenteras som en doktorsavhandling och vetenskapliga artiklar både nationellt och internationellt.

En viktig del i studien och i artiklarna så kommer inga namn på barn, förskolans namn eller kommunen som studien är gjord i att finnas med. Alla namn som kommer att finnas med är påhittade.

Jag hoppas att ni som vårdnadshavare godkänner att ert/era barn är med i studien och givetvis kommer barnen själva också få välja om de vill vara med. Det gör de genom att jag frågar dem och är lyhörd på barnens språk, gester, miner och deras egen vilja att vara med. Barnen och du som vårdnadshavare kan när som helst avsluta deltagandet i studien.

Det är viktigt att ni som vårdnadshavare fyller i talongen och lämnar den till era pedagoger på avdelningen så det inte blir något missförstånd om deltagande. Jag vore tacksam om ni lämnade den så fort som möjligt.

Själva studien på er förskola kommer att starta under vXX och pågå ca två veckor.

Har ni frågor eller undrar över något är ni välkomna att höra av er.

Helene Berggren Doktorand i naturvetenskapernas didaktik helene.berggren@liu.se	Magnus Hultén Biträdande Professor magnus.hulten@liu.se	Ragnhild Löfgren Universitetslektor ragnhild.lovgren@liu.se

---

Avskilj och lämna till era pedagoger på avdelningen

☐ Jag/vi som vårdnadshavare godkänner att mitt barn är med i studien

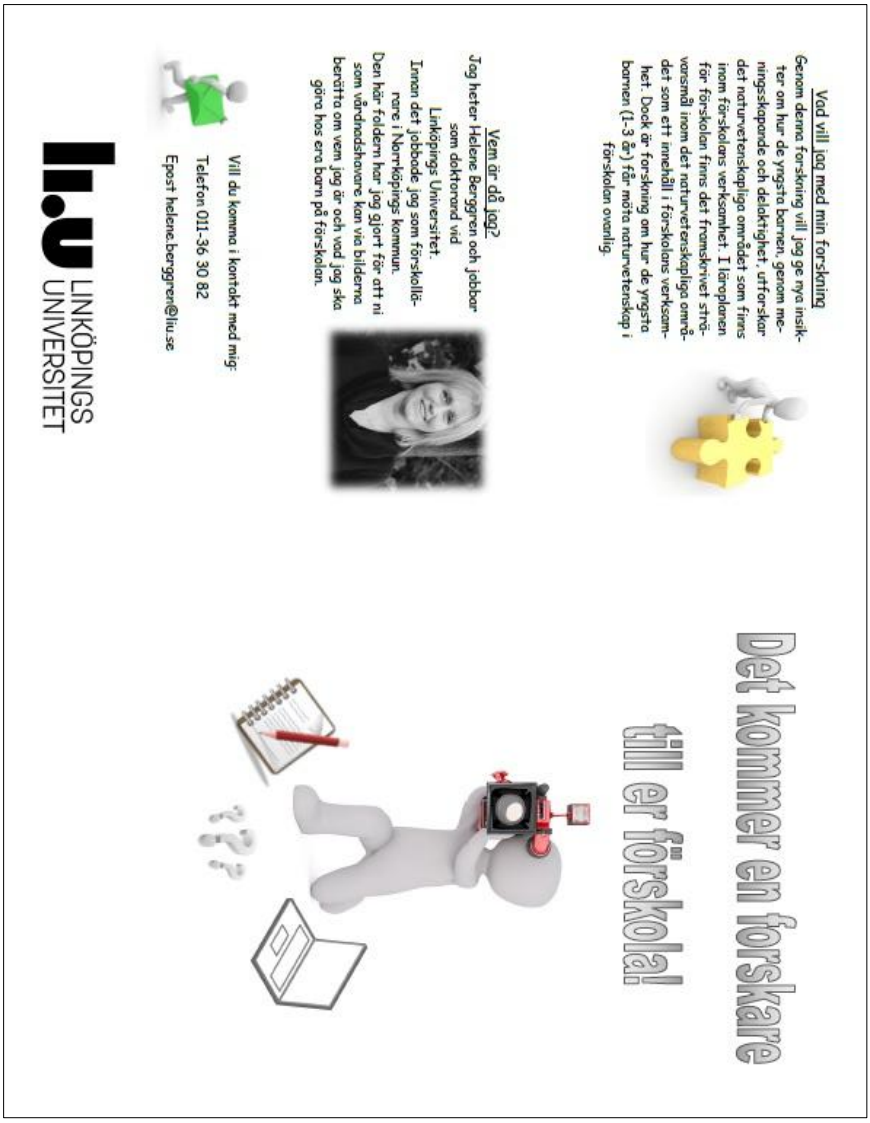
☐ Jag/vi som vårdnadshavare vill inte att mitt barn är med i studien men kan förekomma på inspelning ex vid samling, förekomma i bakgrunden, mm.

☐ Jag/vi som vårdnadshavare godkänner inte att mitt barn är med i studien

_____ _____

Vårdnadshavares Barnets namn

Bilaga 3: Broschyr till vårdnadshavare



Det kommer en forskare till er förskola!

Vad vill jag med min forskning

Genom denna forskning vill jag ge nya insikter om hur de yngsta barnen, genom meningsskapande och delaktighet, utforskar det naturvetenskapliga området som finns inom förskolans verksamhet. I läroplanen för förskolan finns det framskrivet strävansmål inom det naturvetenskapliga området som ett innehåll i förskolans verksamhet. Dock är forskning om hur de yngsta barnen (1-3 år) får möta naturvetenskap i förskolan ovanlig.

Vem är då jag?

Jag heter Helene Berggren och jobbar som doktorand vid Linköpings Universitet.

Innan det jobbade jag som förskollärare i Norrköpings kommun.

Den här foldern har jag gjort för att ni som vårdnadshavare kan vid bilderna berätta om vem jag är och vad jag ska göra hos era barn på förskolan.

Vill du komma i kontakt med mig:

Telefon 011-36 30 82

Epost helene.berggren@liu.se

LINKÖPINGS UNIVERSITET

Vad är en forskare?

En forskare är en person som är nyfiken och vill söka efter ny kunskap. Det som jag är nyfiken på är hur de yngsta barnens möte och interaktion i relation till naturvetenskap.

Tillgång till en förskola

Det är inte bara att som forskare komma till en förskola och gå in och börja att forska. Utan jag måste först få tillåtelse från chefen, pedagogerna, vårdnadshavarna och framför allt barnen. Vårdnadshavarna får fylla i en talong där de godkänner att deras barn är med i studien.

Barnen får muntligt eller via gester berätta eller visa om de vill vara med i studien.

Vad gör man när man forskar inom förskola?

När man forskar så kan man göra på olika vis. En del forskare använder sig av intervjuer och det kan vara med pedagoger, barn eller föräldrar. Ett annat sätt är att skicka ut enkäter som ska fyllas i.

Det som jag ska göra på er förskola är att observera med videokamera och skriva ner anteckningar som kompletterar filmen. Jag är intresserad av de naturvetenskapliga aktiviteterna som era barn gör antingen själva eller tillsammans med pedagogerna. Ibland kommer jag också att fråga barn och pedagoger för att få en mer förståelse.

Jag kommer att vara delaktig i barnens vardag och vara delaktig i verksamheten. Men jag kommer inte vara som en pedagog när det gäller kontakten med er som vårdnadshavare. Det kan vara bra för er att veta om.

Är barn och pedagoger anonyma?

Det finns fyra viktiga krav från vetenskapsrådet som jag måste ta hänsyn till och dessa får jag inte bortse ifrån:

- Informationskravet—att alla ska få veta vad studien handlar om
- Samtyckeskravet—att alla ska godkänna att de vill vara med i studien
- Konfidentialitetskravet—Att alla namn på personer, förskolans namn och staden är avkodade och ersatta med påhittade namn
- Nyttjandekravet—Att det material som samlas in bara används till det som syftet var och att ingen annan kommer åt materialet.

Dessa fyra krav gör att barn och pedagog kan känna att de är anonyma och att det inte ska gå att känna igen barn, pedagog, förskola eller kommun.

Vad händer efter att jag samlat in material?

När jag har filmat klart och har ett material, som man kallar det inspelade och mina anteckningar, så ska jag bearbeta det. När jag gör det så vill jag se vilka områden som era barn intresserar sig av och vad som erbjuds av pedagogerna och kan kopplas till naturvetenskap. Detta kommer att resultera i en doktorsavhandling.

Resultatet kan också komma att bli vetenskapliga artiklar och presenteras på olika konferenser.

Studies in Science and Technology Education
ISSN 1652-5051

1. Margareta Enghag (2004): MINIPROJECTS AND CONTEXT RICH PROBLEMS – Case studies with qualitative analysis of motivation, learner ownership and competence in small group work in physics. (licentiate thesis) Linköping University
2. Carl-Johan Rundgren (2006): Meaning-Making in Molecular Life Science Education – upper secondary school students' interpretation of visualizations of proteins. (licentiate thesis) Linköping University
3. Michal Drechsler (2005): Textbooks', teachers', and students´ understanding of models used to explain acid-base reactions. ISSN: 1403-8099, ISBN: 91-85335-40-1. (licentiate thesis) Karlstad University
4. Margareta Enghag (2007): Two dimensions of Student Ownership of Learning during Small-Group Work with Miniprojects and context rich Problems in Physics. ISSN: 1651-4238, ISBN: 91-85485-31-4. (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
5. Maria Åström (2007): Integrated and Subject-specific. An empirical exploration of Science education in Swedish compulsory schools. (Licentiate thesis) Linköping university
6. Ola Magntorn (2007): Reading Nature: developing ecological literacy through teaching. (Doctoral Dissertation) Linköping University
7. Maria Andreé (2007): Den levda läroplanen. En studie av naturorienterande undervisningspraktiker i grundskolan. ISSN: 1400-478X, HLS Förlag: ISBN 978-91-7656-632-9 (Doctoral Dissertation, LHS)
8. Mattias Lundin (2007): Students' participation in the realization of school science activities.(Doctoral Dissertation) Linköping University
9. Michal Drechsler (2007): Models in chemistry education. A study of teaching and learning acids and bases in Swedish upper secondary schools ISBN 978-91-7063-112-2 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
10. Proceedings from FontD Vadstena-meeting, April 2006.
11. Eva Blomdahl (2007): Teknik i skolan. En studie av teknikundervisning för yngre skolbarn. ISSN: 1400-478X, HLS Förlag: ISBN 978-91-7656-635-0 (Doctoral Dissertation, LHS)
12. Iann Lundegård (2007): På väg mot pluralism. Elever i situerade samtal kring hållbar utveckling. ISSN:1400-478X, HLS Förlag: ISBN 978-91-7656-642-8 (Doctoral Dissertation, LHS)
13. Lena Hansson (2007): "Enligt fysiken eller enligt mig själv?" – Gymnasieelever, fysiken och grundantaganden om världen. (Doctoral Dissertation) Linköping University.

Studies in Science and Technology Education
ISSN 1652-5051

14. Christel Persson (2008): Sfärernas symfoni i förändring? Lärande i miljö för hållbar utveckling med naturvetenskaplig utgångspunkt. En longitudinell studie i grundskolans tidigare årskurser. (Doctoral Dissertation) Linköping University
15. Eva Davidsson (2008): Different Images of Science – a study of how science is constituted in exhibitions. ISBN: 978-91-977100-1-5 (Doctoral Dissertation) Malmö University
16. Magnus Hultén (2008): Naturens kanon. Formering och förändring av innehållet i folkskolans och grundskolans naturvetenskap 1842-2007. ISBN: 978-91-7155-612-7 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
17. Lars-Erik Björklund (2008): Från Novis till Expert: Förtrogenhetskunskap i kognitiv och didaktisk belysning. (Doctoral Dissertation) Linköping University.
18. Anders Jönsson (2008): Educative assessment for/of teacher competency. A study of assessment and learning in the "Interactive examination" for student teachers. ISBN: 978-91-977100-3-9 (Doctoral Dissertation) Malmö University
19. Pernilla Nilsson (2008): Learning to teach and teaching to learn - primary science student teachers' complex journey from learners to teachers. (Doctoral Dissertation) Linköping University
20. Carl-Johan Rundgren (2008): VISUAL THINKING, VISUAL SPEECH - a Semiotic Perspective on Meaning-Making in Molecular Life Science. (Doctoral Dissertation) Linköping University
21. Per Sund (2008): Att urskilja selektiva traditioner i miljöundervisningens socialisationsinnehåll – implikationer för undervisning för hållbar utveckling. ISBN: 978-91-85485-88-8 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
22. Susanne Engström (2008): Fysiken spelar roll! I undervisning om hållbara energisystem - fokus på gymnasiekursen Fysik A. ISBN: 978-91-85485-96-3 (Licentiate thesis) Mälardalen University
23. Britt Jakobsson (2008): Learning science through aesthetic experience in elementary school science. Aesthetic judgement, metaphor and art. ISBN: 978-91-7155-654-7. (Doctoral Dissertation) Stockholm university
24. Gunilla Gunnarsson (2008): Den laborativa klassrumsverksamhetens interaktioner - En studie om vilket meningsskapande år 7-elever kan erbjudas i möten med den laborativa verksamhetens instruktioner, artefakter och språk inom elementär ellära, samt om lärares didaktiska handlingsmönster i dessa möten. (Doctoral Dissertation) Linköping University
25. Pernilla Granklint Enochson (2008): Elevernas föreställningar om kroppens organ och kroppens hälsa utifrån ett skolsammanhang. (Licentiate thesis) Linköping University
26. Maria Åström (2008): Defining Integrated Science Education and putting it to test (Doctoral Dissertation) Linköping University
27. Niklas Gericke (2009): Science versus School-science. Multiple models in genetics – The depiction of gene function in upper secondary textbooks and its influence on students' understanding. ISBN 978-91-7063-205-1 (Doctoral Dissertation) Karlstad University

28. Per Högström (2009): Laborativt arbete i grundskolans senare år - lärares mål och hur de implementeras. ISBN 978-91-7264-755-8 (Doctoral Dissertation) Umeå University
29. Annette Johnsson (2009): Dialogues on the Net. Power structures in asynchronous discussions in the context of a web based teacher training course. ISBN 978-91-977100-9-1 (Doctoral Dissertation) Malmö University
30. Elisabet M. Nilsson (2010): Simulated ”real” worlds: Actions mediated through computer game play in science education. ISBN 978-91-86295-02-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
31. Lise-Lotte Österlund (2010): Redox models in chemistry: A depiction of the conceptions held by upper secondary school students of redox reactions. ISBN 978-91-7459-053-1 (Doctoral Dissertation) Umeå University
32. Claes Klasander (2010): Talet om tekniska system – förväntningar, traditioner och skolverkligheter. ISBN 978-91-7393-332-2 (Doctoral Dissertation) Linköping University
33. Maria Svensson (2011): Att urskilja tekniska system – didaktiska dimensioner i grundskolan. ISBN 978-91-7393-250-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
34. Nina Christenson (2011): Knowledge, Value and Personal experience – Upper secondary students’ use of supporting reasons when arguing socioscientific issues. ISBN 978-91-7063-340-9 (Licentiate thesis) Karlstad University
35. Tor Nilsson (2011): Kemistudenters föreställningar om entalpi och relaterade begrepp. ISBN 978-91-7485-002-4 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
36. Kristina Andersson (2011): Lärare för förändring – att synliggöra och utmana föreställningar om naturvetenskap och genus. ISBN 978-91-7393-222-6 (Doctoral Dissertation) Linköping University
37. Peter Frejd (2011): Mathematical modelling in upper secondary school in Sweden An exploratory study. ISBN: 978-91-7393-223-3 (Licentiate thesis) Linköping University
38. Daniel Dufåker (2011): Spectroscopy studies of few particle effects in pyramidal quantum dots. ISBN 978-91-7393-179-3 (Licentiate thesis) Linköping University
39. Auli Arvola Orlander (2011): Med kroppen som insats: Diskursiva spänningsfält i biologiundervisningen på högstadiet. ISBN 978-91-7447-258-5 (Doctoral Dissertation) Stockholm University
40. Karin Stolpe (2011): Att uppmärksamma det väsentliga. Lärares ämnesdidaktiska förmågor ur ett interaktionskognitivt perspektiv. ISBN 978-91-7393-169-4 (Doctoral Dissertation) Linköping University
41. Anna-Karin Westman (2011) Samtal om begreppskartor – en väg till ökad förståelse. ISBN 978-91-86694-43-2 (Licentiate thesis) Mid Sweden University
42. Susanne Engström (2011) Att vördsamt värdesätta eller tryggt trotsa. Gymnasiefysiken, undervisningstraditioner och fysiklärares olika strategier för energiundervisning. ISBN 978-91-7485-011-6 (Doctoral Dissertation) Mälardalen University
43. Lena Adolfsson (2011) Attityder till naturvetenskap. Förändringar av flickors och pojkars attityder till biologi, fysik och kemi 1995 till 2007. ISBN 978-91-7459-233-7 (Licentiate thesis) Umeå University

44. Anna Lundberg (2011) Proportionalitetsbegreppet i den svenska gymnasie-matematiken – en studie om läromedel och nationella prov. ISBN 978-91-7393-132-8 (Licentiate thesis) Linköping University
45. Sanela Mehanovic (2011) The potential and challenges of the use of dynamic software in upper secondary Mathematics. Students' and teachers' work with integrals in GeoGebra based environments. ISBN 978-91-7393-127-4 (Licentiate thesis) Linköping University
46. Semir Becevic (2011) Klassrumsbedömning i matematik på gymnasieskolans nivå. ISBN 978-91-7393-091-8 (Licentiate thesis) Linköping University
47. Veronica Flodin (2011) Epistemisk drift - genbegreppets variationer i några av forskningens och undervisningens texter i biologi. ISBN 978-91-9795-161-6 (Licentiate thesis) Stockholm University
48. Carola Borg (2011) Utbildning för hållbar utveckling ur ett lärarperspektiv – Ämnesbundna skillnader i gymnasieskolan. ISBN 978-91-7063-377-5 (Licentiate thesis) Karlstad University
49. Mats Lundström (2011) Decision-making in health issues: Teenagers' use of science and other discourses. ISBN 978-91-86295-15-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
50. Magnus Oscarsson (2012) Viktigt, men inget för mig. Ungdomars identitetsbygge och attityd till naturvetenskap. ISBN: 978-91-7519-988-7 (Doctoral Dissertation) Linköping University
51. Pernilla Granklint Enochson (2012) Om organisation och funktion av människo-kroppens organsystem – analys av elevsvar från Sverige och Sydafrika. ISBN 978-91-7519-960-3 (Doctoral Dissertation) Linköping University
52. Mari Stadig Degerman (2012) Att hantera cellmetabolismens komplexitet – Meningsskapande genom visualisering och metaforer. ISBN 978-01-7519-954-2 (Doctoral Dissertation) Linköping University
53. Anna-Lena Göransson (2012) The Alzheimer Aβ peptide: Identification of Properties Distinctive for Toxic Prefibrillar Species. ISBN 978-91-7519-930-6 (Licentiate thesis) Linköping University
54. Madelen Bodin (2012) Computational problem solving in university physics education - Students' beliefs, knowledge, and motivation. ISBN 978-91-7459-398-3 (Doctoral Dissertation) Umeå University
55. Lena Aretorn (2012) Mathematics in the Swedish Upper Secondary School Electricity Program: A study of teacher knowledge. ISBN 978-91-7459-429-4 (Licentiate thesis) Umeå University
56. Anders Jidesjö (2012) En problematisering av ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik i skola och samhälle – Innehåll, medierna och utbildningens funktion. ISBN 978-91-7519-873-6 (Doctoral Dissertation) Linköping University
57. Thomas Lundblad (2012) Simulerad verklighet i gymnasieskolans fysik: en designstudie om en augmented reality simulering med socio-naturvetenskapligt innehåll. ISBN 978-91-7519-854-5 (Licentiate thesis) Linköping University
58. Annie-Maj Johansson (2012) Undersökande arbetssätt i NO-undervisningen i grundskolans tidigare årskurser. ISBN 978-91-7447-552-4 (Doctoral Dissertation) Stockholm University

59. Anna Jobér (2012) Social Class in Science Class. ISBN 978-91-86295-31-8 (Doctoral Dissertation) Malmö University
60. Jesper Haglund (2012) Analogical reasoning in science education – connections to semantics and scientific modeling in thermodynamics. ISBN 978-91-7519-773-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
61. Fredrik Jeppsson (2012) Adopting a cognitive semantic approach to understand thermodynamics within science education. ISBN 978-91-7519-765-4 (Doctoral Dissertation) Linköping University
62. Maria Petersson (2012) Lärares beskrivningar av evolution som undervisningsinnehåll i biologi på gymnasiet.ISBN 978-91-7063-453-6 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
63. Henrik Carlsson (2012) Undervisningsform, klassrumsnormer och matematiska förmågor. En studie av ett lokalt undervisningsförsök för elever med intresse och fallenhet för matematik. ISBN 978-91-86983-89-5 (Licentiate thesis) Linnaeus University)
64. Anna Bergqvist (2012) Models of Chemical Bonding. Representations Used in School Textbooks and by Teachers and their Relation to Students' Understanding. ISBN 978-91-7063-463-5 (Licentiate thesis) Karlstad University
65. Nina Kilbrink (2013) Lära för framtiden: Transfer i teknisk yrkesutbildning. ISBN 978-91-7063-478-9 (Doctoral Dissertation) Karlstad University
66. Caroline Larsson (2013) Experiencing Molecular Processes. The Role of Representations for Students' Conceptual Understanding. ISBN 978-91-7519-607-7 (Doctoral Dissertation) Linköping University
67. Anna-Karin Carstensen (2013) Connect Modelling Learning to Facilitate Linking Models and the Real World through Labwork in Electric Circuit Courses for Engineering Students ISBN 978-91-7519-562-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
68. Konferensproceeding: 10-year Anniversary Meeting with the Scientific Committee
69. Marie Bergholm (2014) Gymnasieelevers kommunikativa strategier i matematikklassrummet. En fallstudie av ett smågruppsarbete om derivata ISBN 978-91-7519-306-9 (Licentiate thesis) Linköping University
70. Ingrid Lundh (2014) Undervisa Naturvetenskap genom Inquiry – En studie av två högstadielärare. ISBN 978-91-7519-285-7 (Licentiate thesis) Linköping University
71. Nils Boman (2014) Personality traits in fish - implications for invasion biology ISBN:978-91-7601-097-6 (Licentiate thesis) Umeå University
72. Torodd Lunde (2014) När läroplan och tradition möts - lärarfortbildning och syften med undersökande aktiviteter inom den laborativa NO-undervisningen i grundskolans senare del. ISBN: 978-91-7063-577-9 (Licentiate thesis) Karlstad University
73. Martin Eriksson (2014) Att ta ställning - gymnasieelevers argumentation och beslutsfattande om sociovetenskapliga dilemman. ISBN 978-91-7063-588-5 (Licentiate thesis), Karlstad University
74. Annalena Holm (2014) Mathematics Communication within the Frame of Supplemental Instruction. Identifying Learning Conditions. ISBN 978-91-7623-112-8 (Licentiate thesis) Lund University

75. Daniel Olsson (2014) Young people's 'Sustainability Consciousness' – Effects of ESD implementation in Swedish schools. ISBN 978-91-7063-594-6. (Licentiate thesis) Karlstad University
76. Marlene Sjöberg (2014) Möjligheter I kollegiala samtal om NO-undervisning och bedömning. https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/24063 (Licentiate thesis) Gothenburg University.
77. Teresa Berglund (2014) Student 'Sustainability Consciousness' and Decision-Making on Sustainability Dilemmas. Investigating effects of implementing education for sustainable development in Swedish upper secondary schools. ISBN 978-91-7063-599-1 (Licentiate thesis) Karlstad University
78. Elisabet Mellroth (2014) High achiever! Always a high achiever? A comparison of student achievements on mathematical tests with different aims and goals. ISBN 978-91-7063-607-3 (Licentiate thesis) Karlstad University
79. Jenny Green (2014) Elevers användande av formativ återkoppling i matematik. ISBN 978-91-7519-164-5 (Licentiate thesis) Linköping University
80. Klara Kerekes (2014) Undervisning om växande geometriska mönster-en variationsteoretisk studie om hur lärare behandlar ett matematiskt innehåll på mellanstadiet. ISBN: 978-91-7519-135-5 (Licentiate thesis) Linköping University
81. Cecilia Axell (2015) Barnlitteraturens tekniklandskap: en didaktisk vandring från Nils Holgersson till Pettson och Findus. ISBN 978-91-7519-227-7 (Doctoral Dissertation) Linköping University.
82. Jan Forsgren (2015) Synthesis and characterization of catalysts for hydrogen production from water ISBN 978-91-7601-206-2.(Licentiate thesis) Umeå University
83. Maria Eriksson (2015) Att kommunicera naturvetenskap i nationella prov: En studie med andraspråksperspektiv. ISBN 978-91-7519-138-6 (Licentiate thesis) Linköping University
84. Tomas Jemsson (2015) Time correlated single photon spectroscopy on pyramidal quantum dots. ISBN 978-91-7519-143-0 (Licentiate thesis) Linköping University
85. Helen Hasslöf (2015) The Challenge of Education for Sustainable Development. *Qualification, social change and the political* ISBN: 978-91-7519-127-0 (Doctoral Dissertation) Linköping University.
86. Johan Sidenvall (2015) Att lära sig resonera – Om elevers möjligheter att lära sig resonera matematiskt. ISBN 978-91-7519-100-3 (Licentiate thesis) Linköping University.
87. Jonas Jäder (2015) Elevers möjligheter till lärande av matematiska resonemang. ISBN 978-91-7519-099-0 (Licentiate thesis) Linköping University.
88. Laurence Russell (2015) Exploring systematic lesson variation -a teaching method in mathematics. ISBN 978-91-7519-041-9 (Licentiate thesis) Linköping University.
89. Roger Andersson (2015). Ett lysande experiment. En studie av lärandeprogressionen vid lärande med datorstöd i optik. ISBN 978-91-7485-215-8 (Licentiate thesis) Mälardalen University.

Studies in Science and Technology Education
ISSN 1652-5051

90. Therese Granekull (2015). Kamratbedömning i naturvetenskap på mellanstadiet - formativ återkoppling genom gruppsamtal. ISBN: 978-91-86295-74-5 (Licentiate thesis) Malmö högskola.
91. Yukiko Asami-Johansson (2015) Designing Mathematics Lessons Using Japanese Problem Solving Oriented Lesson Structure. A Swedish Case Study. ISBN. 978-91-7685-990-2 (Licentiate thesis) Linköping University.
92. Katarina Ottander (2015). Gymnasieelevers diskussioner utifrån hållbar utveckling. Meningsskapande, naturkunskapande, demokratiskapande. ISBN 978-91-7601-322-9 (Doctoral Dissertation) Umeå University
93. Lena Heikka (2015) Matematiklärares målkommunikation - En jämförelse av elevernas uppfattningar, lärarens beskrivningar och den realiserade undervisningen. ISBN: 978-91-7583-446-7 (Licentiate thesis) Luleå University of Technology.
94. Anette Pripp (2016) Välja teknik? Ungdomars röster om valet till gymnasiets teknikprogram. ISBN 978-91-7685-775-5 (Licentiate thesis) Linköping University.
95. Annika Pettersson (2016) Grafisk och algebraisk representation: Gymnasieelevers förståelse av linjära funktioner. ISBN 978-91-7063-705-6 (Licentiate thesis) Karlstad University.
96. Erika Boström (2017) Formativ bedömning: En enkel match eller en svår utmaning? Effekter av en kompetensutvecklingssatsning på lärarnas praktik och på elevernas prestationer i matematik. ISBN 978-91-7601-706-7 (Doctoral Dissertation) Umeå University.
97. Gustav Bohlin (2017) Evolving germs – Antibiotic resistance and natural selection in education and public communication. ISBN: 978-91-7685-489-1 (Doctoral Dissertation) Linköping University.
98. Daniel Åkerblom (2018) Meningsfullhet i lärandet – hur kan autenticitet förändra undervisningspraktiken? ISBN: 978-91-88761-19-4 (Licentiate thesis) Linnaeus University.
99. Charlotta Nordlöf (2018) Tekniklärares attityder till teknikämnet och teknikundervisningen. ISBN 978-91-7685-328-3 (Licentiate thesis) Linköping University.
100. Johan Boström (2018) Teknik i förskolan – att motverka traditionella könsroller – En aktionsforskningsstudie. ISBN 978-91-7685-307-8 (Licentiate thesis) Linköping University
101. Christian Rydberg (2018) Didaktiska dilemman i undervisning utifrån samhällsdilemman ISBN 978-91-86295-78-3 (Licentiate thesis) Malmö University
102. Magnus Jansson (2018) Vardagliga teknikaktiviteter i fritidshem - organisation, didaktik och görande ISBN 978-91-7685-272-9 (Licentiate thesis) Linköping University
103. Maria Lindfors (2018) ”Kunskap är vad du vet, och vet du inte kan du alltid googla!” Elevers epistemic beliefs i naturvetenskaplig undervisningskontext. ISBN 978-91-7601-887-3 (Doctoral Dissertation) Umeå University
104. Felix Schultze (2018) Coteaching chemical bonding with Upper secondary senior students - A way to refine teachers´ PCK. ISBN 978-91-7685-211-8 (Licentiate thesis) Linköping University

Studies in Science and Technology Education
ISSN 1652-5051

105. Jörgen Stenlund (2018). Travelling through time – Students' interpretation of evolutionary time in dynamic visualizations. ISBN 978-91-7685-121-0 (Licentiate thesis) Linköping University
106. Johanna Andersson (2019). Barns teckningar som utgångspunkt i det naturvetenskapliga samtalet. ISBN 978-91-7685-045-9 (Doctoral Dissertation) Linköping University
107. Johanna Frejd (2019). Encountering Evolution – Children's Meaning-Making Processes in Collaborative Interactions. ISBN 978-91-7685-005-3 (Doctoral Dissertation) Linköping University
108. Anna Otterborn (2020). Datorplattor i en förskolekontext – med fokus på teknikundervisning inklusive programmering. ISBN 978-91-7929-908-8 (Licentiate thesis) Linköping University
109. Simon Holmström (2020). Laborationsundervisning i gymnasiefysiken: Vad påverkar lärares val av laborationer? ISBN 978-91-7895-423-0 (Licentiate thesis) Lund University
110. Daniel Orraryd (2021). Making Science come Alive – Student Generated Stop-Motion Animations in Science Education. ISBN 978-91-7929-700-8 (Doctoral Dissertation) Linköping University
111. Alma Jahic Pettersson (2021). Topsar och cellmembran – Kroppens näringsupptag i undervisning och elevtexter på mellanstadiet. ISBN 978-91-7929-627-8 (Doctoral Dissertation) Linköping University
112. Johan Boström (2022). Att möjliggöra tekniklärande i konstruktionsaktiviteter: En aktionsforskningsstudie i förskolan. ISBN 978-91-7929-362-8, 978-91-7929-361-1 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
113. Harald Raaijmakers (2022) Powerful eyes, imaginative minds: Experiencing contemporary art and science in a third space. ISBN: 978-91-7867-305-6, 978-91-7867-294-3 (print) (Licentiate thesis) Karlstad University
114. Charlotta Nordlöf (2022) Lärares transformering av teknikämnet - Om lärares attityder till ämnet och syn på teknisk kunskap i teknikundervisningen. ISBN: 978-91-7929-407-6, 978-91-7929-406-9 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
115. Feyza Cilingir (2023) Study guidance practices in Science with Turkish speaking newly arrived pupils within a Swedish context: A study focusing on scaffolding and meaning-making processes in science integrated with the repertoire of resources ISBN 978-91-7929-512-7, 978-91-7929-511-0 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
116. Anna Otterborn (2023) Det bästa av två världar: Förskollärares arbete med digitala och analoga resurser i förskolans STEM undervisning ISBN ISBN 978-91-7929-551-6 (print) ISBN 978-91-7929-552-3 (Doctoral Dissertation) Linköping University
117. Jörgen Stenlund (2023) Visualizing the abyss of time. Students' interpretation of visualized deep evolutionary time ISBN 978-91-7929-596-7, 978-91-7929-595-0 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
118. Lizette Widing (2022) Modeling based chemistry teaching – A tool to explore and visualize the non-spontaneous and abstract? ISBN 978-91-7929-570-7, 978-91-7929-569-1 (print) (Licentiate thesis) Halmstad university

Studies in Science and Technology Education
ISSN 1652-5051

119. Andreas Larsson (2023) Metaphor in Mind: Programming Teachers' Knowledge and Beliefs in Action ISBN: 978-91-8075-238-1, 978-91-8075-237-4 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
120. Joachim Svärdh (2023) The real deal: Students' perception of authenticity in technology projects. ISBN: 978-91-8075-322-7, 978-91-8075-321-0 (print) (Licentiate thesis) Linköping University
121. Henrik Hallström (2023) Visioner om formativa praktiker: Lärares och elevers levda erfarenheter av formativ bedömning och bedömningsmatriser i skolans fysikundervisning" har tilldelats ISBN: 978-91-8075-341-8, 978-91-8075-340-1 (print) (Licentiate thesis) Linköping University
122. Jan Axelsson (2023) Hur allt smälter samman I handlingens centrum. En yrkesämnesdidaktisk studie av transformation, variation och interaktion i svetsundervisning. ISBN 978-91-7867-397-1, 978-91-7867-396-4 (print) (Licentiate thesis) Karlstad University
123. Annika Thyberg (2024) Students' meaning-making of epigenetic visual representations: An exploration within and between levels of biological organization. ISBN 978-91-7867-428-9, 978-91-7867-428-2 (print) (Licentiate thesis) Karlstad University
124. Alma Memišević (2024) Det undervisande fritidshemmet i lärandets tidevarv: En diskursanalytisk studie med fokus på de naturvetenskapliga och tekniska undervisningspraktikerna. ISBN 978-91-8075-536-8, 978-91-8075-535-1 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
125. Ulrika Sultan (2024) In whose eyes am I technical? Exploring the 'problem' of the (non)technical girl. ISBN 978-91-8075-597-9, 978-91-8075-596-2 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
126. Johan Svenningsson (2024) Having an attitude toward technology: Rethinking PATT studies from a theoretical perspective to study students' attitudes toward technology. ISBN 978-91-8075-609-9, 978-91-8075-608-2 (print) (Doctoral Dissertation) Linköping University
127. Björn Citrohn (2025) Fysiska modeller i designprojekt: Om teknikkunskaper och didaktiska relationer i högstadiets teknikundervisning. ISBN 978-91-8118-006-0, 978-91-8118-005-3 (print) (Doctoral dissertation) Linköping University
128. Magdalena Andersson (2025) Känslors plats i grundskolans NO-undervisning. Praktiknära studier om förundran och meninsskapande kring evolutionära processer. ISBN 978-91-8118-127-2, 978-91-8118-126-5 (print) (Licentiate thesis) Linköping University
129. Maria Papantoni (2025). The role of digital tools for teaching and learning science content in preschool. ISBN 978-91-8118-320-7, 978-91-8118-319-1 (print) (Doctoral dissertation) Linköping University
130. Stina Eriksson (2025). Analogy competence for science teachers – the development and validation of the ACT framework. ISBN 978-91-7867-618-7, 978-91-7867-617-0 (print) (Doctoral dissertation) Karlstad University

UTBILDNINGSVETENSKAP

Studies in Science and Technology Education No. 131, 2025
Institutionen för beteendevetenskap och lärande

Linköpings universitet
581 83 Linköping

www.liu.se

LINKÖPINGS UNIVERSITET