



LUND UNIVERSITY

Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen

i sagans värld på förskolan

Malm, Mimmi

2020

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Malm, M. (2020). *Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen: i sagans värld på förskolan*. [Licentiatavhandling, Utbildningsvetenskap]. Institutionen för utbildningsvetenskap, Lunds universitet.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00



Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen

I SAGANS VÄRLD
PÅ FÖRSKOLAN

Mimmi Malm

Naturvetenskap är ett viktigt kunskapsområde i samhället och ingår i målen för förskolan. Ett tidigt möte med naturvetenskap kan bidra till att intresset bibehålls när barnen blir äldre.

Denna studie intresserar sig för hur förskolebarn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen och begrepp som introducerats för dem genom saga med handdocka och som undersöks i experiment. I studien följs 4–5 åringar när de tar sig an fenomenen *ljus och skugga*, *densitet*, *gravitation* och *statisk elektricitet*. Barnen resonerar kring dessa naturvetenskapliga fenomen och har egna förklaringar. Resultatet visar att barnen samspelar med varandra och med läraren genom att samtala, lyssna och härma vilket bidrar till nya kunskaper och erfarenheter. Dessa nya kunskaper och erfarenheter växer fram när barnen använder de nya begreppen genom att nämna och beskriva dem och när de försöker förklara fenomenen i ord samt visa med gester.

Sagoundervisning i kombination med experiment och tillgängliga artefakter samt vidare diskussion kring fenomenen i en uppföljning bidrar således till att barnen ges möjlighet att utveckla sin förståelse för de naturvetenskapliga fenomenen. Det skapas också ett intresse genom att barnen engagerar sig i sagans handling när de bjuds in att bli delaktiga. Barnens sätt att observera, undersöka, prova, resonera och reflektera bidrar till att barnen utvecklar ett undersökande arbetssätt.

Studien bidrar till att öka lärares förståelse av relevansen att så tidigt som möjligt undervisa i naturvetenskap. En förutsättning för att kunna hjälpa varje barn att utveckla sin förståelse för naturvetenskapliga fenomen genom att stimulera dem och uppmuntra deras lust att vilja lära sig nya saker är att lärare har tillräcklig kompetens inom detta område.



Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen

I SAGANS VÄRLD PÅ FÖRSKOLAN

Mimmi Malm



LUND
UNIVERSITY

LICENTIATE DISSERTATION

by due permission of the Joint Faculties of Humanities and Theology,
Lund University, Sweden.

To be defended at LUX C126. Date May 8, 2020 at 13-16.

Faculty opponent
Susanne Thulin

Organization LUND UNIVERSITY Author(s) Mimmi Malm	Document name: Licentiate Dissertation	
	Date of issue 2020-05-08	
	Sponsoring organization This work was financially supported by the research school "Communicate Science in School" (CSiS) and the Swedish Research Council (Dnr 2013-6848)	
Title and subtitle Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen - i sagans värld på förskolan		
Abstract International studies such as TIMSS and PISA have until recently indicated that there is a lack of interest in science and relatively poor results in the subject among secondary school children in Sweden. Learning science at an early age, can help children to create positive attitudes to the subject and hopefully maintain their interest in the subject as they grow older. The purpose of this study is to examine how preschool children reason about scientific phenomena presented by the teacher, using a hand puppet, storytelling and doing experiments with the children, within the Swedish preschool curriculum. The study focuses on the following scientific concepts: <i>light and shadow</i> , <i>density</i> , <i>gravity</i> and <i>static electricity</i> and the research questions are as follows: How do children reason about scientific phenomena and concepts presented through stories and experiments and in what ways are their reasoning linked to the activities storytelling, doing experiments and follow-up interviews? This study is a qualitative, descriptive and empirical case study that uses Vygotsky's socio-cultural perspective as the theoretical framework. I used video recordings and interviews with children aged 4 to 5, divided into two groups of five children for each session. The groups of children were visited on fourteen different occasions all together. Each session started with a preschool teacher telling a story, which been converted from a children's book with a scientific content. Following each chapter of the book, instructions for a small-scale experiment were given, allowing the children and teacher to have a scientific discussion, which also provided an opportunity for the children to learn about science. All data was transcribed verbatim and the thematic analysis revealed how the children developed their scientific literacy, reasoning skills and understanding of science. The results also demonstrated how the children gradually attempted to use scientific language when interacting with each other and with the teacher during the experiments. Based on the results of this study, it can be concluded that children who are exposed to science in preschool through storytelling and experiments, will be able to describe and explain why things turn out the way they do using scientific language. The results in the study also indicate that the children displayed curiosity and great interest in learning science and therefore the use of storytelling when teaching science in preschool can be a starting point for children to embrace new knowledge in science in a meaningful way.		
Key words: experiments; hand puppet; preschool; scientific phenomena; storytelling		
Classification system and/or index terms (if any)		
Supplementary bibliographical information		Language: Swedish
ISSN 2002-6323		ISBN 978-91-88899-93-4 (tryck) ISBN 978-91-88899-93-5 (digitalt)
Recipient's notes	Number of pages 92	Price
	Security classification	

I, the undersigned, being the copyright owner of the abstract of the above-mentioned dissertation, hereby grant to all reference sources permission to publish and disseminate the abstract of the above-mentioned dissertation.

Signature 

Date 2020-03-30

BARN RESONERAR KRING
NATURVETENSKAPLIGA FENOMEN

Barn resonerar kring naturvetenskapliga fenomen

- I SAGANS VÄRLD PÅ FÖRSKOLAN

Mimmi Malm



LUNDS
UNIVERSITET

LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES NR 11

Lund Studies in Educational Sciences kan beställas via Lunds universitet:
www.ht.lu.se/serie/lse
e-post: skriftserier@ht.lu.se

Omslagsfoto: David Laserna

Copyright Mimmi Malm

Institutionen för utbildningsvetenskap Humanistiska
och teologiska fakulteten

Lund Studies in Educational Sciences nr 11
ISBN 978-91-88899-93-4 (tryckt publikation)
ISBN 978-91-89213-00-5 (elektronisk publikation)
ISSN 2002-6323

Omslag: Johan Laserna
Sättning: Media-Tryck

Tryckt i Sverige av Media-Tryck, Lund University, Lund 2020



Media-Tryck is an environmentally
certified and ISO 14001:2015 certified
provider of printed material.
Read more about our environmental
work at www.mediatryck.lu.se

MADE IN SWEDEN 

FÖRORD

Det har passerat fem år sedan jag började på forskarskolan CSiS i Lund. Något som jag såg fram emot med både glädje, förväntan och spänning. Det har varit många turer fram och tillbaka sedan dess. Stundtals fanns det varken ork eller inspiration kvar för att slutföra det jag påbörjat, men nu sitter jag ändå här och skriver de sista raderna på min avhandling. Under dessa år har jag fått lära mig mycket nytt i tillägg till all glädje som jag delat med mina underbara forskarkollegor i forskarskolan, Charlotte, Cristian, Eva P, Eva S, Fredrik, Johan, Karin och Louise. Utan er hade det inte varit möjligt.

För egen del har mitt tidiga intresse för naturvetenskap lett till att jag redan som barn börjat laborera, experimentera och undersöka saker på egen hand. Det har i synnerhet varit tekniska prylar, vilket jag fortfarande har stor passion för. Även sagans värld har legat mig varmt om hjärtat och jag har fortfarande många och långa berättelser som jag skrivit genom åren undangömda i garaget. När jag efter 15 år som förskollärare fick chansen att forska, tänkte jag att det skulle vara utmärkt att få kombinera dessa två intressen. Jag vill med den här avhandlingen inspirera andra lärare att forska, använda sagor med ett naturvetenskapligt innehåll i sin verksamhet och därmed väcka intresse hos barnen att utforska, upptäcka och skapa så positiva inställningar som möjligt till ämnet.

Jag vill först och främst tacka min familj för att de har haft tålamod, när mitt eget tagit slut. Jag vet att jag varit mycket upptagen men nu ska jag finnas här för er igen. Min närmsta chef Carina Berggren som inte bara gav mig möjligheter och förutsättningar att kunna genomföra utbildningen utan som också har stöttat och peppat mig att fortsätta när det har varit tungt. Mina fantastiska arbetskamrater som har visat intresse och stöttat mig i min forskning. Till alla er som har fått läsa, läsa och åter igen läsa igenom mina texter ett flertal gånger och gett feedback för att det skulle bli så bra som möjligt, samt Ester Alavei och Ulrica Falck på Bildningsförvaltningen i Trelleborg som gav mig chansen och förutsättningar att kunna göra klart avhandlingen. Tack till Roger Johansson föreståndare på forskarskolan CSiS som redan vid vårt första möte trodde på min idé och som hållit i många givande seminarier. Tack Anders Jacobsson för alla trevliga och inspirerande samtal, framförallt under vår resa till

Bristol samt alla andra som jag har fått äran att korsa mina vägar med, genom åren i forskarskolan.

Det största tacket vill jag tillägna mina underbara handledare Eva Davidsson och Petra Magnusson som har fått uthärda mig under alla dessa år, men även varit stora stötspelare för mig att kunna avsluta detta kapitel i mitt liv och samtidigt öppna upp för nya. Utan alla era fina kommentarer och peppningar samt att ni trodde på mig hela vägen har gjort att jag nu äntligen är färdig.

Stort tack till alla som på något sätt varit delaktiga i denna avhandling.

Mimmi Malm 29 mars 2020

Snipp snapp snut nu är denna resa slut!

TILL MIN PAPPA OCH
FRAMTIDA GENERATIONERS FORSKARE

INNEHÅLL

FÖRORD	
INLEDNING	11
PROBLEMFÖRMULERING	13
SYFTE OCH FORSKNINGSFRÅGOR	15
BAKGRUND	17
Undervisning i förskolan	17
Språkutveckling i förskolan	18
Sagor och handdockan som undervisningsredskap	21
Naturvetenskap i förskolan	22
TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER	27
Sociokulturellt perspektiv	27
Kulturella redskap	29
Artefakter	29
Mediering genom redskap	29
Appropriering	31
ZPD	31
Scaffolding (stöttning)	33
Begreppsutveckling	33
METOD OCH GENOMFÖRANDE	37
Fallstudie som metod	37
Urval	38
Genomförande	38
Sagoundervisning	38
Datainsamling	40
Analys	40
Etiska överväganden	42

Att intervjua barn	42
Trovärdighet och tillförlitlighet	43
RESULTAT	45
Ljus och skugga	45
Densitet	51
Gravitation	56
Statisk elektricitet	61
Barnens resonemang i de olika aktiviteterna	66
DISKUSSION	71
Barnens resonemang kring naturvetenskapliga fenomen	71
Saga som arena för undervisning	73
Svagheter i studien	76
Framtida forskning	76
Implikationer för praktiken	77
ENGLISH SUMMARY	79
Introduction	79
Background	79
Theoretical framework	80
Aim and research questions	80
Methodology	80
Results	81
Discussion	82
REFERENSER	83
Bilaga	87

INLEDNING

Internationella studier som PISA¹ och TIMSS² har fram till nyligen visat en nedåtgående trend för resultat inom de naturvetenskapliga ämnena. Ämnet naturvetenskap intresserar dock eleverna, men inte själva innehållet i undervisningen. Eleverna har svårt att förstå sammanhanget och vilken nytta de har av kunskaperna i framtiden. Eleverna har positiva attityder till naturvetenskap men har oftast mer positiva attityder till de övriga skolämnena (Lindahl, 2003).

Naturvetenskap ger väsentliga perspektiv på samhällsutvecklingen och om barn/ungdomar inte visar intresse för naturvetenskap och har svårt för att förstå dess betydelse och innebörd, kan det bli problematiskt i framtiden ur ett rent samhällsperspektiv. Det kan eventuellt resultera i brist på utbildade inom vissa yrkesområden som till exempel läkare, ingenjörer, farmaceuter med flera. Sjøberg (2010) menar att naturvetenskap med sina olika fält fysik, kemi, biologi, geofysik och astronomi, betraktas som allmänbildning och viktig samhällelig kunskap. Barn behöver lära sig naturvetenskap av många olika anledningar. Dels för att skapa förutsättningar för dem att klara av samhället vi lever i idag, dels för att möta målen för förskolan som idag ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet (Lpfö 18).

För att kunna skapa möjligheter att ge barnen kunskaper i naturvetenskap har förskolan en central roll. Naturvetenskap finns naturligt omkring oss och i förskolan kommer barnen dagligen i kontakt med naturvetenskap och teknik. Det är av stor vikt att förskollärare har tillräcklig kompetens inom både naturvetenskap och teknik för att kunna hjälpa varje barn att utveckla sin förståelse genom att stimulera dem och uppmuntra deras lust och vilja att lära sig nya saker. I förskolan har sagoberättandet en

¹ PISA står för Programme for International Student Assessment

² TIMSS står för Trends in International Mathematics and Science Study som tillsammans med PISA är den största internationella kunskapsmätningen.

central plats och spelar en viktig roll för barnens språkliga utveckling. Genom berättelser och sagor och i samspel med andra, utvecklas språket och begreppskunskap genom att barnen får vara delaktiga och uttrycka sig. Detta skapar även möjligheter när det gäller att göra naturvetenskap tillgängligt för barnen genom att skapa intresse för själva undersökningsbegreppets innebörd. Snarare än att koncentreras till fakta kan naturvetenskap i förskolan grundlägga barns intresse för problemlösning och för ett undersökande arbetssätt genom att skapa positiva attityder till innehållet. Enligt Thulin (2015) handlar grunden till naturvetenskap om att lära sig se, lyssna, observera, ställa frågor, kommunicera, argumentera och diskutera sina iakttagelser med andra. Ytterligare en central aspekt i kunskapsutveckling om naturvetenskap är utveckling av begreppsförståelse. Undervisningen i förskolan har möjlighet att introducera naturvetenskapliga fenomen genom sagans värld och låta barnen få prova naturvetenskapliga begrepp i olika sammanhang. I denna studie vill jag undersöka sagoberättande med ett naturvetenskapligt innehåll i kombination med experiment och handdocka.

PROBLEMFORMULERING

1998 fick förskolan sin första läroplan. En viktig konsekvens var att förskolan förändrades från att framför allt ha varit inriktad mot omsorg och fostran till att även inkludera lärandeperspektiv. Det innebar alltså att förskolan fick mål och riktlinjer att sträva mot som fokuserar barnens lärande inom flera ämnesområden däribland de naturvetenskapliga. En viktig fråga blir hur en sådan praktik kan se ut. Flera forskare har de senaste åren studerat olika perspektiv i förhållande till små barns lärande i naturvetenskap. De olika forskningsinriktningarna har exempelvis berört barns attityder till naturvetenskap (t ex Bjurulf, 2013; Harlen, 1996; Thulin, 2006), barns språkutveckling och naturvetenskap (t ex Ulfves, Fahlman och Andrée, 2017; Rowcliffe, 2004) eller berättelser som redskap för lärande (t ex Boström, 2006; Björklund, 2008). En forskningsöversikt återfinns under rubriken *Bakgrund*. Flera av dessa studier belyser även förskolekontexten som ofta präglas starkt av barnens nyfikenhet och lek. Men på vilka sätt kan aktiviteter med fokus på barns lärande i naturvetenskap gestaltas? På vilka sätt är det möjligt att integrera lärande och lek? Flera forskare pekar på behovet av ytterligare forskning när det gäller hur berättelser och lek kan främja små barns lärande i naturvetenskap (t ex Walan, 2019). Forskningsöversikten pekar vidare på att flera studier fokuserar naturvetenskapliga experiment medan andra syftar till att studera berättande och sagor som verktyg för lärande. Däremot är det få studier som kombinerar dessa perspektiv och föreliggande studie tar därför sin utgångspunkt i hur förskolans undervisning i naturvetenskap kan stödjas av externa redskap såsom sagoberättande och experiment.

SYFTE OCH FORSKNINGSPRÅGOR

Studiens syfte är att undersöka hur barn på förskolan resonerar kring naturvetenskapliga fenomen samt hur resonemangen är kopplade till olika undervisningsaktiviteter. I studien använder läraren sagan, handdockan och experimentaktiviteten för att arbeta med naturvetenskapligt fenomen och naturvetenskapliga begrepp. De naturvetenskapliga fenomen och begrepp som aktualiseras i studien är: ljus och skugga, densitet, gravitation och statisk elektricitet.

Följande frågeställningar är formulerade för att konkretisera studiens övergripande syfte.

- På vilka sätt resonerar barn kring naturvetenskapliga fenomen och använder de begrepp som introduceras genom sagor och experiment?
- På vilka sätt är resonemangen kopplade till de olika aktiviteterna saga, experiment och uppföljning?

BAKGRUND

Som bakgrund till studien behandlas i det här avsnittet vad undervisning i förskolan är utifrån läroplan, tidigare studier om arbete med naturvetenskap i förskolan och studier om barns begreppsutveckling samt sagoberättande.

Undervisning i förskolan

Läroplanen styr förskolan och formulerar de krav som staten ställer på verksamheten. Förskolan fick sin första läroplan 1998 (Utbildningsdepartementet, 1998). Den innehöll mål och riktlinjer som förskolan skulle sträva mot när det gäller det enskilda barnets utveckling och lärande samt bestämmelser för den pedagogiska verksamheten i förskolan. Införandet av en läroplan för förskolan innebar att förskolan blev en del av den övriga skolan och inte bara skulle vara omsorgsinriktad utan även lärandeinriktad. Dagens gällande läroplan, Lpfö 18 (Skolverket, 2018) betonar att utbildningen ska genomföras i demokratiska former och lägga grunden till ett växande intresse och ansvar hos barnen för att aktivt delta i samhället och för en hållbar utveckling – såväl ekonomisk och social som miljömässig (Lpfö 18, sid 5). Undervisningen i förskolan ska också lägga grunden för ett livslångt lärande och bidra till att barnet utvecklar en förståelse för sig själv och sin omvärld. Undervisning innebär att stimulera och utmana barnen med läroplanens mål som utgångspunkt och riktning, och syftar till utveckling och lärande hos barnen (Lpfö 18, sid 7). Undervisningen ska ledas och planeras av förskollärare och förskolans innehåll och undervisning ska enligt läroplanen utformas på ett sätt som möjliggör att barnen utvecklar sin identitet, nyfikenhet samt lust att leka och lära.

När det gäller naturvetenskap står det under rubriken *Utveckling och lärande* att förskolan ska sträva efter att varje barn ”utvecklar förståelse för sin egen delaktighet i naturens kretslopp och för enkla naturvetenskapliga fenomen, liksom sitt kunnande om växter och djur” (Lpfö 98, sid 13). Flera revideringar av förskolans läroplan, med inverkan på undervisningen i naturvetenskap, har gjorts både 2010 och 2016, vilka inkluderat både förtydliganden och nya kompletteringar av mål och riktlinjer. I

den senast reviderade läroplanen, som gjordes 2018 och trädde i kraft den 1 juli 2019, står det som mål under omsorg, utveckling och lärande att naturvetenskapsundervisningen i förskolan ska ge varje barn 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 (Lpfö 18, sid 14).

Begreppet ”undervisning” definieras som en planerad aktivitet som förskolläraren organiserat med avsikt att det ska ske ett lärande hos barngruppen eller det individuella barnet. Detta blir då ett sätt för förskolläraren att påverka lärandet som sker. Formuleringarna om undervisning och det innehåll som anges för förskolans undervisning, där naturvetenskap är ett, ställer krav på förskollärarens ämneskompetens.

Språkutveckling i förskolan

Ett av läroplanens mål är att förskolan ska ge varje barn förutsättningar att utveckla förmåga att använda och förstå begrepp, se samband och upptäcka nya sätt att förstå sin omvärld (Lpfö 18, sid 13). Därför är det viktigt att verksamheten på förskolan ordnas så att varje barns språkutveckling kan stimuleras och stödjas.

Vygotskij (1997; 2005) studerade redan i början av 1900-talet barns språkutveckling och menade att språket är ett av de viktigaste redskapen för lärande. Språket gör att vi kan sätta ord på tankar och upplevelser och är ett slags symbolsystem. Säljö (2000) menar att språket är något unikt för människan och som finns i alla kulturer. Om språket inte fanns skulle människor inte förstå händelser och fenomen på samma sätt. Säljö menar också att barn och vuxna lär genom att delta i olika kulturella aktiviteter och genom att använda olika redskap som finns i vår omgivning. Enligt Säljö är språk ett sådant centralt redskap som används i den västerländska kulturen. Språket är centralt i allt lärande och hjälper oss att förstå oss själva, andra och omvärlden. Baserat i dessa antaganden enligt ett sociokulturellt perspektiv, vilket vidareutvecklas i avhandlingens teoriavsnitt, blir förskollärarens arbete med barns språkutveckling centralt i studien.

För att skapa förutsättningar för barns förståelse måste språk och begrepp kopplas till verkligheten. Utifrån ett sociokulturellt perspektiv behöver ett ords innebörd studeras i sitt sammanhang där språk, sätt att tala, kroppsspråk och olika sorters redskap utgör betydelsefulla delar av helheten (Vygotskij, 1997). Om barn ska kunna lära sig innebörden av ett nytt ord eller begrepp är det följaktligen viktigt att de får tillfälle att öva och pröva begreppets bärighet i olika situationer. Vygotskij (1997) menade att barn

lär sig nya begrepp genom att delta i vardagsaktiviteter med andra, inklusive rollek eller låtsaslek. Leken är en central del av förskolan och en resurs för att utveckla också den naturvetenskapliga förståelsen. Under lekens gång lär sig barnen först omedvetet och spontant att skilja mellan objekt och deras betydelse, men efter hand som de får språkliga och kognitiva erfarenheter förstår barnen sambandet mellan ord och vad de representerar (Vygotskij, 1997). Om barn ska kunna skapa förståelse för ord och begrepp som tillhör det naturvetenskapliga språkbruket, behöver dessa ord och begrepp göras mer synliga i meningsfulla sammanhang (Thulin, 2015). Att yngre barn har förmåga att utveckla förståelse av naturvetenskapliga begrepp är inte helt självklart baserat på Vygotskij's teori om barns begreppsutveckling. Ett resonemang om detta utvecklas i kapitlet om teoretisk utgångspunkt med redan här vill jag tydliggöra att frågan om vad det innebär att utveckla begrepps-förståelse är komplicerad. Nedan ges exempel på studier om naturvetenskap i förskolan som visar att även yngre barn kan resonera om naturvetenskap med visad förståelse. I en studie i skolans tidiga årskurser visar Ulfves, Fahlman och Andréé (2017) hur elever både kan urskilja olika kvaliteter i begreppet friktion och använda det differentierat. Utifrån denna diskussion är ett antagande i den här studien att det är viktigt att läraren använder sig av vetenskapliga begrepp redan från början, så att barnen lättare kan anamma begreppen ur ett vetenskapligt perspektiv och känna igen dem.

Ett vanligt sätt att arbeta med språk och språkutveckling i förskolan är att använda berättelser eller sagor. Sagoberättande i svensk förskola har en lång tradition och precis som Walan (2019) fastslår så finns inte mycket forskning som undersöker sagoberättande i kombination med undervisning av naturvetenskapligt innehåll. Walans (2019) egna studie fokuserar sagoberättande om naturvetenskap kombinerat med praktiska aktiviteter i förskolan ur lärarnas perspektiv. Resultaten visar att lärarnas uppfattningar om nyttan av att använda sagoberättande i undervisning i naturvetenskap skiljer sig åt. I en studie av Walan och Enochson (2019) undersöks hur lärandet i naturvetenskap kan stärkas genom en kombination av saga och drama. Resultaten indikerar att kombinationen har potential för barnens utveckling av kunskaper i naturvetenskap. Att använda sagor och berättelser kan motiveras utifrån Bruner (1990) som menar att de skapar kontext för lärandet. Det faktum att spänning och fantasi verkar inspirera mänskligt tänkande gör berättelser till goda utgångspunkter för lärande. I en studie av undervisningsavsnitt i fysik om elektricitet visar Hadzigeorgiou (2006) hur ett upplägg utifrån en berättelse-struktur kan användas för att väcka fascination, förklara händelseförlopp och idéer, förmedla ämnesinnehåll och värderingar. Boström (2006) redogör för hur sagor och berättande har använts i undersökningar med naturvetenskapliga frågeställningar. Undersökningarna kategoriseras som olika perspektiv, där berättelse använts i intervjusituationer och i undervisning. I undervisningssammanhang lyfts *storytelling* som ett särskilt sätt att använda berättandet. Rowcliffe (2004) visar i en artikel hur *storytelling* kan användas i ämnesdidaktiskt arbete med naturvetenskapligt undervisningsinnehåll och framhåller motivationsaspekten.

Enligt Bettelheim (1978) kan sagor vara en berättelse som är byggd på fantasi med grund för lärande men samtidigt är sagan någonting unikt. Genom sagoberättandet uppfattar barn ord och begrepp, samt uttal och hur språket är uppbyggt (Lundberg, 2006). Barnen får lära känna orden, hur de hör ihop och hur berättelser är uppbyggda. Om läraren väljer en bok som läses eller berättas med inlevelse och känsla ges barnen också möjlighet att diskutera nya begrepp och händelser, vilket stimulerar språkutvecklingen. Om barnen dessutom lyssnar till berättelser utan bilder stimuleras också fantasi och kreativitet när barnen får göra egna bilder i huvudet av hur det kan se ut. I sagans värld stimuleras barn att uttrycka sig och vara delaktiga. Det finns inget rätt eller i fel i sagans berättande utan det är endast fantasin och kreativiteten som avgör hur en saga ska bli. Läraren kan samtala, diskutera och ställa frågor om sagans innehåll med barnen för att på så sätt stimulera barnens språkförståelse och delaktighet. Sagoberättandet kan också ge en gemenskapskänsla och ökad empati och barns respekt och förståelse för andras kulturella och sociala miljö (Pramling Samuelsson, Asplund Carlsson & Klerfelt, 1993). När lärare läser högt, förklarar, samtalar och ställer frågor socialiseras barn in i läsning och den intellektuella utvecklingen främjas. Beroende på vad läraren väljer att fokusera kan sagoberättandet ge barn möjligheter till utveckling inom olika områden som till exempel sociala färdigheter, språk, matematik och naturvetenskap.

En studie av Björklund (2008) bekräftar betydelsen av involvering och delaktighet. Studien baseras i sociokulturell teori och undersöker hur de yngsta barnen erövrar och uttrycker litteracitet i förskolan genom berättande och dramatisering. Vidare i resultatet synliggörs att barnen bidrar och erövrar litteracitetspraktik genom interaktioner med varandra och med läraren.

I en avhandling från 2019 undersöker Samuelsson förskolebarns meningsskapande och begreppsutveckling i ett andraspråksperspektiv. Också Samuelsson (2019) tar sin utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv men för dessutom in betydelsen av meningsskapandets kroppsliga förankring. Resultaten visar hur barnens kommunikation också utgörs av kroppsspråk och gester som tillsammans med innehållet och de resurser som används i lärandet utgör en helhet i lärandet. Enligt Samuelsson (2019) är gester en central resurs som han menar föregår det språkliga lärandet. Ett annat resultat från Samuelssons avhandling är att användningen av externa verktyg som till exempel leksaker visar sig vara viktiga för att stötta barnens kommunikation.

Ytterligare en sociokulturellt inriktad studie med relevans för min studie är gjord av Magnusson och Pramling Samuelsson (2019). De undersöker hur förskollärare inom ramen för lek kan stödja det som de benämner som barnens användning av skriftspråkliga verktyg i formen av begrepp och distinktioner. Resultaten pekar på betydelsen av förskollärarens interagerande med barnen under lekens gång och hur undervisning i förskolan kan bli till i samspel med lek. Studien är en del av ett större projekt som utforskar så kallad "lek-responsiv undervisning" (Pramling & Wallerstedt, 2019), där leken ses som något som görs i interaktion mellan barn och förskollärare istället

för en handling som iscensätts för lärande av förskolläraren. Detta perspektiv är dock inget jag utvecklar vidare i denna studie.

Sagor och handdockan som undervisningsredskap

Användandet av handdockor har i tidigare studier visat sig kunna bidra till att barns språk och kommunikation utvecklas på ett lekfullt och innovativt sätt (Rasmusson & Erberth, 2008; Forsberg Ahlcrona, 2009). Forsberg Ahlcrona (2009) menar att barn kan ha lättare för att lyssna, koncentrera sig och bli mer spontana när dockan är med. Forsberg Ahlcrona (2009) undersöker i sin avhandling dockans kommunikativa potential och betydelse och studerar både verbala och fysiska handlingar som framträder i samspelet mellan lärare, docka och barn. I studien används dockan som en utgångspunkt och ett verktyg för kommunikation mellan lärare och barn samt mellan barn och barn. Dockan leder till både verbala och fysiska handlingar. Barnen kan samtala med, om och i några fall tack vare dockan. Lärarens sätt att använda dockan medför både möjligheter och begränsningar för barnen att kommunicera. Resultaten visar att dockan är ett fysiskt redskap som även kan ses som ett kulturellt och symboliskt redskap. Den agerar visuellt som en talande och tänkande varelse. Forsberg Ahlcrona (2009) menar att dockans kommunikativa egenskaper framträder först i relation med någon person och det är genom denna kommunikation som dockans existens kan bekräftas och utvecklas. Dockans kommunikativa potential framträder i sampel med barnen. Barnen kan även tala om dockan då den inte är närvarande vilket kan bero på att barnen och dockan har skapat känslomässiga relationer. Vidare visar resultatet att barn kunnat utveckla sin lek då de blivit inspirerade och motiverade av dockans medverkan. Forsberg Ahlcronas avhandling pekar mot att dockan som medierande redskap kan bidra till utveckling av barns språk och kommunikation på ett lekfullt och innovativt sätt. När dockan är med samtalar och kommunicerar barnen med dockan och barnens sampel återspeglar deras kulturella och sociala sammanhang. Avhandlingen visar att dockans relationella, språkliga och handlingsmässiga medieringsförmåga och potential har betydelse för barns språkliga, sociala och estetiska utveckling i förskolan.

I en intervjustudie med lärare i förskolan om deras upplevda fördelar med handdockan som medierande redskap (Remer & Tzurriel, 2015) visar resultaten att användning av handdocka i undervisningen dels ökade lärarens självförtroende och förmåga att leda och strukturera undervisningen, dels att barnens lärande påverkades positivt. Handdockan gjorde det lättare för barnen att relatera till det som studerades och deras intresse, uppmärksamhets- och interaktionsgrad ökade.

En klassrums- och intervjustudie med lärare och elever i åldern 7-11 år vid två skolor i England, genomförd av Simon, Naylor, Keogh, Maloney och Downing (2008) visar handdockans inverkan på naturvetenskapsundervisningen. Lärarna och barnen tyckte om att arbeta med handdockan. Barnen blev bättre på att lyssna och engagera sig. Dockan kunde användas för att skapa intresse men också för att presentera ett problem som barnen sedan fick prova på att lösa tillsammans. Resultaten visar att handdockan ökade barnens intresse och vilja att lära sig naturvetenskap. Möjligheterna att lära sig mer ökade också när barnen fick prata om sina idéer och upptäckter tillsammans med andra. Studien visar också att barnen vågar förklara sina tankar mer för handdockan än för läraren och att barnens självförtroende ökade då de pratade med dockan.

Naturvetenskap i förskolan

Redan i tidig ålder börjar barn utforska sin omvärld och som nämnts tidigare är barns nyfikenhet en viktig utgångspunkt i Lpfö 18. Lagerholm (1987) menar att barn har en medfödd nyfikenhet på sin omgivning och genom denna nyfikenhet kan barnen fångas upp och lära sig att systematiskt undersöka och sortera sina egna erfarenheter för att till slut förstå samband. Brogren och Jonasson (2010) menar i likhet med Lagerholm (1987) att barn är fulla av nyfikenhet och funderingar kring olika naturfenomen då de ställer frågor och söker svar på dessa. Genom att utgå ifrån barnens vardagsvärld i arbetet med naturvetenskap så kan man skapa en naturlig förståelse för ämnet och olika fenomen. För att barnet ska få en positiv grund att bygga vidare på anser Lindahl (2003) att det är viktigt att undervisa om sådant som intresserar barnet. I förskolan lämpar det sig därför att fånga stunden och passa på att belysa sådant som sker, till exempel då det regnar eller när de första blommorna slår ut. Genom att barn får möta ett innehåll som rör naturvetenskap redan i förskolan så finns det en förhoppning om att kunna grundlägga positiva attityder till kunskapsområdet Thulin (2011). Även Bjurulf (2013) och Harlen (1996) pekar på vikten av att väcka intresset för naturvetenskap tidigt och att skapa positiva erfarenheter av ämnesområdet. Detta kan enligt Harlen (1996) leda till ett bibehållet intresse längre upp i skolåldern. Vidare anser Harlen att för att barnet ska kunna förstå sin omvärld är naturvetenskap en viktig del. I förskolan kommer barnen i kontakt med naturvetenskap och teknik dagligen och här kan läraren på ett undervisande sätt grundlägga barns intresse för problemlösning och för ett undersökande arbetssätt, samtidigt som läraren möjligen kan skapa positiva attityder till ämnet Thulin (2015). Pramling Samuelsson (2008) delar åsikten att barns intresse för naturvetenskap behöver väckas i tidig ålder. Förskolan har därför en viktig roll när det gäller att skapa möjligheter och ge barnen grundläggande kunskaper kring naturvetenskap.

För att barnen i tidig ålder, ska kunna få ett miljöengagemang och en förståelse för hållbar utveckling är det viktigt att barnen får positiva naturupplevelser så tidigt som

möjligt. Thulin (2006) menar att natur och miljöarbete alltid har haft en plats inom förskolans verksamhet men att det ofta har handlat om saker som att plantera, att vara ute i naturen och hur man ska uppträda i naturen. Thulin anser att det viktigaste man ska lära barn är att vi är beroende av vår natur och att man därför måste utveckla ett etiskt förhållningssätt till den. Enligt Thulin ska lärare därför utmana barnen med nyfikna produktiva frågor och resonemang, problematisera och låta dem få ställa hypoteser och testa. Detta arbetssätt har stöd i Lpfö 18 där det som mål står att förskolan ska ge varje barn förutsättningar att utveckla dessa egenskaper.

Resonemanget om att väcka barns nyfikenhet och intresse är också uttalat i Lpfö 18 där tydligare krav när det gäller att stödja barnens förståelse för bland annat samband i naturen, förmågan att utforska och samtala om naturvetenskap och teknik. Det ställer krav på att förskollärare har goda kunskaper i ämnesområdena samt ett utvecklat och vetenskapligt förhållningssätt i relation till undervisningens innehåll och metoder. Elfström (2008) argumenterar för att läraren behöver mycket mer ämneskunskaper för att kunna upptäcka olika fenomen och för att kunna utmana barnen. Eftersom lärarna kan ha bristfälliga kunskaper inom naturvetenskap missar eller väljer de bort att fånga upp tankar och frågor som barnen har om lika fenomen och spännande diskussioner kan utebli. Studier visar också att förskollärare och förskollärarstudenter själva har negativa upplevelser i ämnet från när de gick i skolan. Det här innebär vidare att bristande kunskaper, negativa erfarenheter och dåligt självförtroende hos förskollärarna riskerar att leda till en ovilja att undervisa om naturvetenskap på förskolan (Andersson, 2011; Hussenius, Andersson, Danielsson & Gullberg, 2014).

Förskollärarnas didaktiska färdigheter för att stimulera barnens nyfikenhet och begreppsutveckling blir tydligt i en studie av Andersson och Gullberg (2014). Empirin utgörs av en undervisningssituation där barn tillsammans med förskolläraren undersöker begreppet densitet. Författarna analyserar sedan denna situation utifrån två olika utgångspunkter. I den första analysen fokuserade barnens begrepps-förståelse och naturvetenskapligt tankesätt och resultaten indikerade att just denna aktivitet med barnen inte var så framgångsrik. Detta grundade sig i att barnens användande av naturvetenskapliga begrepp inte utvecklades. Det innebar att de lärde sig få nya begrepp eller till och med missförstod begreppet densitet. Den andra analysen som innefattade i vilken utsträckning och på vilka sätt barnen uttryckte en förståelse för naturvetenskap som social praktik, rådande språk och kultur. Här visade barnen på att de fick en erfarenhet av begreppet som de senare kunde bygga vidare på. Erfarenheten var positiv och förstärktes av läraren. Utifrån studiens resultat kan Andersson och Gullberg (2014) identifiera fyra konkreta lärarfärdigheter som stöttar barnens förståelse och resonemang: uppmärksamma och använda sig av barns tidigare erfarenheter, fånga det oväntade som inträffar i stunden, ställa frågor som utmanar barnen och stimulerar till vidare undersökningar samt situerad närvaro ”stanna kvar” i situationen och lyssna på barnen och deras egna förklarningar. Författarna diskuterar vidare hur man, genom att förstärka ämnesdidaktiska kunskaper hos förskollärarna, kan arbeta bort känslan av otillräcklighet och dåligt självförtroende inom de naturvetenskapliga ämnena.

Förskollärarens arbete med naturvetenskapligt innehåll studeras i en learning study som redovisas av Ljung-Djärf, Magnusson och Peterson (2014). Studien visar hur learning study som metod kan hjälpa förskolläraren att fokusera på det naturvetenskapliga innehållet och de naturvetenskapliga begreppen, något som förskollärarna i inledningen av projektet kände sig osäkra inför.

Studien är en av flera svenska studier som visar hur arbetet i förskolan kan bedrivas och utvecklas inom naturvetenskap (ex. Elm Fristorp, 2012; Larsson, 2016; Thulin, 2006). Elm Fristorp (2012) undersöker i sin avhandling barns lärande inom naturvetenskapliga kunskapsområden i förskola, förskoleklass och grundskolans första år. Syftet var att beskriva och analysera utformningen av lärandemiljöer, barns meningsskapande och interaktion samt hur barnen lär utifrån de naturvetenskapliga aktiviteter som planeras av lärarna. I studien av två förskoleavdelningar framkommer det att barnens ålder har betydelse för deltagandet och att relativt få barn deltar i de naturvetenskapliga lärandekontexterna. Den första avdelningen har organiserat verksamheten utifrån olika erbjudanden för barn inom specifika åldersgrupper en gång i veckan. Konsekvensen av detta är att endast fyra barn deltar i förskollärarens planerade naturvetenskapliga aktivitet. I den här gruppen blir barnens ålder ett villkor för att beredas möjlighet till meningskapande i de naturvetenskapliga aktiviteter som är planerade av förskolläraren. På den andra avdelningen deltar barnen utifrån eget val och intresse i de aktiviteter som förskolläraren erbjuder. I den här barngruppen blir således barnens intresse ett villkor för att delta i de naturvetenskapliga aktiviteterna.

Larsson (2016) undersöker i fyra studier vad som händer när fysikaliska fenomen blir innehåll i förskolan. Avhandlingens resultat visar på samband mellan förskollärarens medvetna arbete och möjligheter för barns lärande och pekar på vikten av samarbete med barnen i utvecklandet av aktiviteterna. Genom att sätta fysik i förgrunden ger undervisningen möjligheter för barnen att lära om specifika fysikaliska fenomen genom lek, undersökande och utforskande. Resultaten diskuteras utifrån betydelsen av förskollärarens kunskaper om naturvetenskap, naturvetenskapliga metoder och vardags respektive vetenskapliga begrepp samt utifrån hur naturvetenskap kan hanteras i förskolan för att det ska bli ett lärområde som kan bidra till att naturvetenskapligt intresse och kunskap börjar utvecklas.

När det gäller internationella studier om naturvetenskapligt arbete med barn i förskoleåldern vill jag lyfta fram studierna av Hong och Diamond (2012), Kongpa, Jantaburom, Byne, Obmasuy och Yuenyong (2014), Howitt, Lewis och Upson (2011) och Leuchter, Saalbach och Hardy (2014). Hong och Diamond (2012) undersöker effektiviteten mellan två olika instruktionsmetoder för undervisning. Studien genomfördes i USA och handlar om vetenskapliga begrepp relaterade till flytande och sjunkande samt vetenskapliga problemlösningsförmågor. Barn i 4-5 årsåldern deltog i studien och de delades in i två olika grupper. Den ena gruppen undervisades genom vad författarna kallar responsiv teaching vilket är ett konstruktivistiskt perspektiv på undervisning, där lärare ger material och möjligheter för barnen till utforskning och experiment, men utan att systematiskt undervisa specifika begrepp. Resultatet visar att

barnen lär sig vetenskapliga begrepp och att ordförrådet i viss mån utökas. I den andra gruppen där responsiv teaching och explicit instruktion kombineras får barnen vägledning, stöd och tydligare instruktioner genom att de får introduktion av begreppen och öppna och utmanande frågor. Resultatet visar att barnens vetenskapliga begrepp och ordförråd ökar och att deras vetenskapliga problemlösningsförmåga förbättras i högre grad än i grupp ett.

Kongpa, Jantaburom, Byne, Obmasuy och Yuenyong (2014) undersöker hur barn på förskolan kan resonera och kommunicera vetenskapliga begrepp och färdigheter om ett träd. I artikeln tar författarna upp vikten av att barn redan i tidig ålder möter naturvetenskap, eftersom underökningar visar att små barn har stor potential att lära sig, detta jämfört med vad man tidigare trott. Barn i 4-5 årsåldern deltog i studien som pågick under 4 veckor på en förskola i Thailand. Barnen fick observera varje del av trädet och samla in data genom att rita. Studiens resultat visar att barnen får förståelse för hur trädet är uppbyggt, klassificeringen av trädet och fördelarna med trädet. Det visar också att barnens vetenskapliga färdigheter ökar när de kommunicerar och samtalat om sin datainsamling.

Howitt, Lewis och Upson (2011) studerar hur lärare implementerar kriminalteknisk vetenskap i förskolan i form av en vetenskaplig undersökning för 4-åringar. Undersökningen som 4-åringarna genomför handlar om att följa fotspår och ta reda på vem som lämnat dessa. Artikeln ger en detaljerad beskrivning av barnens inlärningsupplevelser och författarna tolkar dessa upplevelser i relation till att utveckla barns vetenskapliga undersökningsfärdigheter. De lyfter fram fördelar med att presentera ett ämne som var engagerande, relevant och intressant för små barn samtidigt som det gavs möjlighet och upphov för barnen att delta i en naturvetenskaplig process. Det här ledde till att barnen lärde sig att ställa frågor, komma med egna hypoteser och förslag på lösningar. De utvecklade också förmågor som att kommunicera nya begrepp, att se, lyssna, observera och reflektera.

I studien av Leuchter, Saalbach och Hardy (2014) undersöks utvecklingen i barnens begreppsförståelse i en verksamhet som består av undervisningsförlopp som inkluderar experiment kring fenomenet "flyta och sjunka". I en undersökning omfattande över 200 elever med kontrollgrupp, förtest och eftertest visar resultaten att de elever som fick ta del av en strukturerad, problembaserad undervisning utvecklade sin begreppsförståelse och sin resonemangsförmåga kring fenomenet. Forskarna framhåller betydelsen av praktiska aktiviteter i mindre grupper.

Resultaten från de studier som har lyfts fram pekar på betydelsen och vikten av att barn redan i tidig ålder kommer i kontakt med naturvetenskapsundervisning i anslutning till sina vardagliga upplevelser, för att skapa intresse för och lärande av naturvetenskapligt innehåll. Resultaten visar också på språkets centrala roll för förskolebarnens lärande. Båda aspekterna är i fokus i min studie, men innan redogörelsen för den börjar vill jag i följande kapitel fördjupa den teoretiska bakgrunden.

TEORETISKA UTGÅNGSPUNKTER

Denna studie fokuserar på förskolebarns kommunikation med naturvetenskapligt innehåll i en sagokontext. Det naturvetenskapliga innehållet görs tillgängligt genom sagan då barnen erbjuds möjlighet att lyssna på berättelser med naturvetenskapligt innehåll, göra experiment och diskutera förklaringar till naturvetenskapliga fenomen. En viktig del i studien är barnens interaktion med sagan och tillgängliga artefakter såsom handdockor och rekvisita tillhörande sagan, samt annat relevant material som använts till experimenten. Studien belyser även lärarens stöd för barnens lärande. För att studera interaktion närmare tar studien sin utgångspunkt i ett sociokulturellt perspektiv på lärande och specifikt de begrepp som associeras med interaktion och lärande, det vill säga *kulturella redskap*, *mediering*, *artefakter*, *appropriering*, *proximal utvecklingszon (ZPD)* och *scaffolding* (stöttning). Här diskuteras också begreppsutveckling utifrån Vygotskij (1978, 1997, 2005).

Sociokulturellt perspektiv

Det sociokulturella perspektivet har vuxit fram ur Vygotskijs (1978) teori om hur människans tankar och kunskaper påverkas av den sociala kontexten och kulturen, där språket har en viktig funktion för lärande. Vygotskij utvecklade den sociokulturella teorin under 1920-talet men det var först nästan 30 år efter hans död som hans teori uppmärksammades. Teorin beskriver bland annat hur lärande sker och hur människan ständigt förankrar ny kunskap i interaktion med andra människor i en social, historisk och kulturell kontext.

Eftersom lärande är en aktivitet som sker i sociala praktiker betyder det att även lärandet i sig är beroende av kontexten. Situerat lärande ger oss möjligheten att röra oss bort från tanken att kognitiva processer är det primära i lärandet, till en tanke som sätter den sociala praktiken i första hand, med lärande som ett av dess kännetecken (Lave & Wenger, 1991). Att se på lärande som en produkt av sociala praktiker är viktigt för studien. Lärande ses som en del av all aktivitet vilket betyder att man lär sig i allt man gör (Lave & Wenger, 1991). Lärande betraktas således inte enbart som

något som sker inne i hjärnan, som en kognitiv process, utan omfattar hela människan och hennes handlingar (Lave & Wenger, 1991).

Dewey som i grunden var filosof myntade begreppet "Learning by doing". Med det menar Dewey att lärandet är starkt ihopkopplat med görandet. Dewey (1972) redogjorde för två motsatta riktningar för att beskriva kunskap och lärande med ursprung så långt tillbaka i tiden att de kan härledas till antikens filosofer. Det första perspektivet är det rationella vilket beskriver att människan föds med förutsättningar och genupsättningar vilka därefter är helt avgörande för hur individen mognar, lär och utvecklas i livet. Det andra perspektivet är det empiristiska vilket anser att individen är flexibel och formbar och kan utvecklas i vilken riktning som helst, helt beroende av vad individen möter. Kunskap tillförs utifrån eftersom människan i detta fall ses som ett oskrivet blad och utvecklas och lär genom de möten och erfarenheter som skapas under livet.

Dysthe (2003) menar att lärande har med relationer att göra och detta sker genom deltagande och genom deltagarnas samspel. Därför är språk och kommunikation grundläggande vid lärande. Kommunikativa processer är enligt ett sociokulturellt perspektiv förutsättningar för lärande och utveckling. Det är genom att samtala, lyssna, härma och samverka med andra som människor får ta del av kunskaper och erfarenheter (Dysthe, 2003). Dysthe (2003) organiserar det sociokulturella perspektivet på lärande i sex centrala aspekter där lärande är: situerat, huvudsakligen socialt, distribuerat, medierat och där språket är grundläggande i läroprocesserna samt där lärande är deltagande i en praxisgemenskap. Säljö (2005) hävdar att lärande är en kontinuerlig process och en nödvändighet för vår utveckling. Vidare menar Säljö (2005) att individer formas av det vardagliga samtalet och att olika kunskaper bärs med därifrån. Innebörd mellan människor och mellan texter och människor förmedlas genom språklig kommunikation (Säljö, 2005). Sett ur ett sociokulturellt perspektiv på lärande kan människan inte undvika att lära, frågan är dock vad och hur individen lär i olika situationer.

Williams, Sheridan & Pramling Samuelsson (2000) ser samlärande situationer som en mycket viktig del av barns inlärning där pedagogens roll är en viktig del. De beskriver samarbetet med andra som det främsta sättet att lära, då lärandet sker samtidigt som den sociala kompetensen hos det enskilda barnet och gruppen utvecklas. Även Smidt (2010) påtalar att genom sociala sammanhang lär barn känna sin värld och med hjälp av språket och tillsammans med andra utvecklas samspelsförmågan.

Kulturella redskap

Vygotskij (1978) ansåg att språket är det starkaste kulturella redskapet. Språket används av människan för att kommunicera med andra och fungerar därför som medierande redskap för tänkande och lärande (Säljö, 2005). Vidare använder Säljö kulturella redskap som ett sammanfattande uttryck för både fysiska och psykologiska redskap och menar att mediering länkar samman människor via redskap med världen i olika aktiviteter. Olika författare använder sig av varierande benämningar för samma begrepp som kulturella redskap, redskap, verktyg och artefakter för att förklara samma sak.

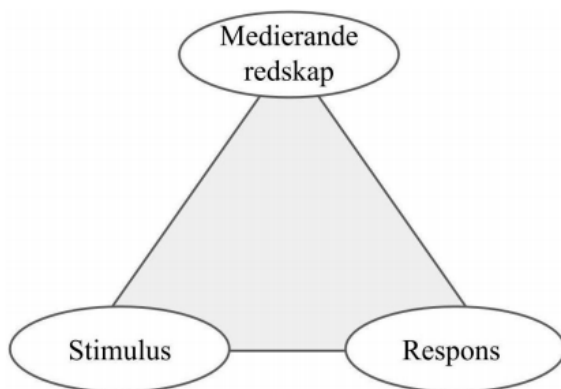
Artefakter

Artefakter är enligt Säljö (2000) intellektuella och fysiska redskap som används i vardagen. Dessa redskap kan bidra till att människan samlar kunskap och erfarenhet som kan användas vid ett senare tillfälle som ett stöd i lärandet. Wartofsky (1979) delar upp artefakter i primära, sekundära och tertiära och ser artefakter som externaliseringar och objektifieringar. Wartofsky menar att primära artefakter är fysiska redskap som exempelvis yxor, hammare, spadar och liknade men kan också vara tekniska hjälpmedel som datorer och bilar. Säljö (2005) anser att de primära artefakterna kan ses som en förlängning av den mänskliga kroppen som underlättar och effektiviserar vårt sätt att arbeta, transportera och utföra andra aktiviteter. Vidare menar Wartofsky att sekundära artefakter är representationer av de primära som exempelvis kan hjälpa oss att organisera vår vardag. Även Säljö (2005) beskriver sekundära artefakter som redskap som hjälper oss hur vi ska tänka och agera. Det kan exempelvis vara instruktioner, kalendrar och manualer som underlättar vardagen, och dessa artefakter kan förklaras som externa minnessystem som ökar vår förmåga att komma ihåg saker. Tertiära artefakter beskriver Wartofsky som en utökning av de sekundära artefakterna. Även Säljö (2005) ser tertiära artefakter som en slags förlängning av de sekundära artefakterna, vilket innebär att det handlar om hur man kan framställa, förstå och analysera världen. Ett exempel på användandet av primära artefakter är hur yngre elever lär sig addition och subtraktion genom att räkna pengar. Skulle pengarna tas bort blir additionen och subtraktionen svårare för eleverna att förstå. Med hjälp av artefakter blir matematiken däremot konkretiserad och eventuellt lättare att anamma (Säljö, 2005).

Mediering genom redskap

Mediering är ett centralt begrepp inom sociokulturell teori. Teorin om mediering (förmedling) genom redskap utvecklade Vygotskij (1978) som en kritik av reflexologin, en teori om att människan styrs uteslutande av betingade reflexer, för att förklara lärande genom enkla förbindelser mellan stimulus och respons. Vygotskij (1978) delar

upp redskap i språkliga och materiella redskap. Genom stimuli reagerar människan på omgivningens signaler (se figur 1) och Vygotskij menade att dessa signaler i samarbete med språkliga eller materiella redskap får oss att komma till respons.



Figur 1. Vygotskijs medierande triangel. Stimulus och respons samspelar med varandra och de medierande redskap som finns i kulturen (Vygotskij, 1978).

Läraren har en medierande och avgörande roll för att kunskapen ska kunna medieras. För att kunna synliggöra lärandet måste medieringen som sker mellan individer och artefakter i olika sociala situationer först belysas. Mediering sker inte enbart med hjälp av materiella redskap utan ett av människans viktigaste medierade redskap är resurserna som finns i språket. Språket utgör det mest unika i människans lärande genom dess förmåga att samla och byta erfarenheter. Med hjälp av språket kan människor analysera och förstå vetenskapliga teorier och vardagliga begrepp.

Det finns också fysiska redskap, som precis som de språkliga redskapen är av stor vikt när vi tolkar och interagerar med vår omvärld (som dator, bil eller spade). Dessa redskap har formats genom historien och har utvecklats olika i olika delar av världen. Språkliga redskap används för kommunikation och tanke och exempel på det kan vara begrepp, bokstäver och siffror. Språkliga och fysiska redskap är ofta beroende av varandra. Denna syn på mediering innebär att vårt tänkande och vår föreställningsvärld ses som framvuxen ur vår kultur och dess intellektuella och fysiska redskap (Säljö, 2000). Vidare förklarar Säljö (2000) mediering som samverkan mellan individer och externa redskap, samt att fysiska, intellektuella och språkliga redskap medierar verkligheten till oss människor. Vi kan därmed inte handla i några situationer utan att använda medierande redskap enligt Säljö (2000).

Även Dysthe och Igland (2003) beskriver mediering som en process där mentala funktioner förmedlas med hjälp av fysiska och intellektuella redskap som används i olika aktiviteter. Mediering används om alla typer av stöd eller hjälp i läroprocessen oavsett om det är personer eller materiella redskap. Verktyg eller redskap inom det

sociokulturella perspektivet, är de intellektuella och praktiska resurser som vi använder för att förstå vår omvärld och för att agera i den (Dysthe, 2003).

Appropriering

Vygotskij (1978) menade att det finns två olika faser av appropriering i form av primär socialisation som sker tidigt i livet och sekundär socialisation som sker senare i livet. Exempelvis så lär sig barnet sitt första språk och det sociala samspelet under den primära socialisationen. Sådant som barnet inte mött tidigare i vardagen som bland annat vissa abstrakta begrepp lär sig barnet i den sekundära socialisationen, som till exempel ordet tid.

Säljö (2005) menar att människan i varje situation har möjlighet att ta till sig kunskaper från sina medmänniskor och i dessa interaktioner med omvärlden göra kunskaperna till sina egna. Till exempel sker i mötet med andra, ett samspel där individen tar till sig vissa ord som flaska, magnet och foliepapper. På så sätt lär sig individen känna igen dem, vad de betyder och i vilket sammanhang de används, för att så småningom kunna använda orden. ”Språket blir då en väg in i en social och kulturell gemenskap med en lång historia där barnet tar till sig – approprierar - de föreställningar som vuxit fram och bygger upp sin identitet” (Säljö, 2000). Vygotskij (1978) menade att människor inte bara approprierar språk och begrepp utan att de även lär sig behärska artefakter (fysiska redskap) som har stor del i deras liv, såsom cykel eller sked. För Dewey (1972) bygger lärandet på det enskilda intresset och den egna aktiviteten, till exempel i form av experiment som kan leda in i ett vetenskapligt arbetssätt. Även kommunikation och samspel med andra betonas som viktig del i lärandet.

Säljö (2000) beskriver vidare hur människan utifrån ett sociokulturellt perspektiv ständigt är på väg att appropriera nya former av redskap som grundar sig i det individen kan och vet sedan tidigare. Därmed menar Säljö att människor inte bär på ett förråd av kunskaper. Genom att bli förtrogen med nya sociala praktiker kan gamla kunskaper som människan approprierat användas som resurser för att agera.

ZPD

Grunden för ett barns utveckling är det som Vygotskij (1997) benämner som zonen för närmaste utveckling, ofta förkortad som ZPD (Zone of proximal development i internationell litteratur). Olika författare har olika begrepp, proximal-, möjlig- och närmaste utveckling. ZPD är ett av de centrala begreppen i Vygotskijs teoretiska arbete och i de efterföljande sociokulturella och verksamhetsteoretiska lärandetraditionerna. Vygotskij definierar utvecklingszon som en distans mellan vad individen presterar ensam och utan stöd, och vad den presterar under handledning eller i samarbete med andra människor. ZPD brukar förklaras som den utvecklingszon som uppstår

när ett barn, en ungdom eller en vuxen får hjälp av en mera kunnig lärare eller studiekamrat för att arbeta med en uppgift hen ännu inte klarar av självständigt.

De sociokulturella förutsättningarna, både miljön som utvecklar individen och omgivningen med sina upplevelser och aktiviteter, driver utvecklingen framåt (Säljö, 2000). Vygotskij (1978) skiljer mellan en faktisk och en potentiell utvecklingsnivå och ser elevens möjligheter till utveckling som det mest centrala i hur undervisning bör ske. Den proximala utvecklingszonen innebär att en individ kan använda verktyg och redskap såväl språkliga, intellektuella och fysiska som hen förfogar över för att utveckla och använda sitt tänkande i olika samspelssituationer.

I utbildningssammanhang är ZPD betydelsefullt. Bruners (1970) tolkning av den närmaste utvecklingszonen är att eleven lär sig av en mer erfaren handledare, hur hen skall lösa ett problem. Bruners tanke handlar främst om stöttning i skoluppgifter som eleven ska kunna lösa på egen hand (Bruner, 1970). Gibbons (2015) menar att den proximala utvecklingszonen visar en elevs utvecklingspotential. Även Mortimer & Scott (2003) anser att begreppet ”den möjliga utvecklingszonen” inbegriper inte enbart vad eleven kan uppnå på egen hand, utan också vad eleven kan uppnå med olika former av stöd från lärare eller annan elev som har mer kunskap inom det specifika ämne som behandlas. Den närmaste utvecklingszonen visar sålunda skillnaden mellan vad en elev kan och vad den kan uppnå inom ett specifikt område i arbete med eller utan assistans.

Jakobsson (2012) menar att begreppet fokuserar framförallt på situationer där barn eller vuxna samarbetar eller interagerar med varandra i en praktik där den ena är mer erfaren än den andra. Jakobsson påpekar dock att det inte bara är den mindre erfarna som kan utveckla kunskaper utan att alla deltagare utvecklas på något sätt. Mycket tyder på att samtliga deltagare i en sådan aktivitet där alla deltagare måste förklara, omformulera, argumentera samt tänka om, utvecklar nya kunskaper och kompetenser (Jakobsson, 2012). Enligt Smidt (2010) är den närmaste utvecklingszonen ett av de viktigaste begrepp Vygotskij har tillfört pedagogiken. Lärandet pågår hela tiden hos barnen när de interagerar med mer kompetenta barn och med vuxna. Vidare menar Smidt (2010) att om vi ska hjälpa barnen att nå sin potentiella nivå ska de vetenskapliga begreppen som vi vill lära barnen utgå från deras vardag och intressen. Konkreta upplevelser är också viktiga förutsättningar för barnen att kunna hantera abstrakta begrepp.

I samarbete med en mer erfaren samarbetspartner uppmanas individen att tänka framåt. Till exempel: Hur ska vi göra nu? Vad händer då? För att klara av uppgiften blir individen vägledad av en mer erfaren person, så att individen får kompetens att fullfölja uppgiften på egen hand. ”Barnet kan utnyttja sin egen förståelse och erfarenheter och samtidigt uppfatta den mer avancerade eller abstrakta kunskap som den mer kompetente samarbetspartnern introducerar” (Säljö, 2011, s.168).



Figur 2. Utvecklingszon (Säljö, 2000, s 122)

I figur 2 framställs resonemanget om utveckling. I zonen början finns det som eleven redan behärskar och i slutet den verksamhet som eleven kan lära sig att behärska. Denna mentala verksamhet inom zonen sker i två steg: där den först uppträder i samspel med andra (interpsykisk), som benämns social aktivitet. Därefter sker det en inre kommunikation (intrapsykisk), och det är det som Vygotskij (1978) benämner tankeaktivitet. Efter att den nya kunskapen fastnat (internaliserats) har ett kortare utvecklingsförlopp skett. Detta utgör då början på en ny proximal utvecklingszon. Varje steg i utvecklingen visar det som eleven lär. Begreppet ZPD är också sammankopplat med begreppet scaffolding som på svenska kan översättas till stöttning.

Scaffolding (stöttning)

Uttrycket scaffolding användes för första gången i en studie av Wood, Bruner och Ross (1976). I deras studie undersöktes interaktionen mellan vuxna och barn, där den vuxnes roll var att handleda barn i åldern 3-5 år genom problemlösning. Bruner (1970) använde begreppet scaffolding för att beskriva hur föräldrar stöttade och rättade sina barn under den tidiga språkutvecklingen. Att använda scaffolding är ett effektivt sätt för läraren att stödja barnets utveckling, eftersom det utmanar barnet att utforska vidare och komma i kontakt med sin proximala utvecklingszon. Det kan vara genom att ställa frågor som utmanar barnets tänkande.

Säljö (2000) förklarar att när barn befinner sig inom den proximala utvecklingszonen behöver de stöd från läraren för att kunna ta sig vidare. Genom scaffolding kan läraren skapa en slags byggnadsställning som gör att barnet kan ta sig vidare. Detta i sin tur innebär dock inte att läraren löser uppgiften åt barnet, utan barnet måste själv hitta en lösning. Genom att i undervisning ge stöttning (fysisk och/eller tankemässig) ökas förutsättningarna för elevens verkan inom den proximala zonen och därmed möjliggörs kunskapsutveckling. När barnet genom stöttning har tagit steg mot att lära sig och är mogen att fortsätta på egen hand kan läraren ta ett steg tillbaka för att ge barnet med handlingsfrihet.

Begreppsutveckling

Naturvetenskaplig begreppsbyggnad handlar inte bara om att lära sig att använda vissa ord i tal utan också om att kunna förstå begreppen som abstraktioner och generaliseringar. Mortimer och Scott (2003) delar in den naturvetenskapliga begreppsbyggnaden

vändningen i tre olika steg utifrån beskrivningar, förklaringar och generaliseringar. Beskrivningar kan enligt författarna delas upp i empiriska och teoretiska. De empiriska går att observera medan de teoretiska inte kan observeras i själva fenomenet. Förklaringar är uttalanden som skapar relationer mellan fysiska fenomen och begrepp genom att använda en modell för att redogöra för ett specifikt fenomen. Utöver att beskriva eller förklara kan man generalisera vilket inte behöver vara kopplat till ett fenomen. Steg ett är att kunna förstå begreppet, steg två är att kunna använda begreppet i ett sammanhang och steg tre är att kunna generalisera kring begreppet. Dessa tre olika steg går man igenom för att lära sig förstå och använda nya ord och begrepp. Vygotskij (2005) menar att det handlar om att utveckla en förmåga att resonera i särskilda sammanhang. Vygotskijs (2005) beskrivning av hur barnets begreppsutveckling visar hur utvecklingen från barnets enkla föreställning till tonåringens förmåga att använda abstrakta begrepp är komplicerad och genomgår flera faser. Å ena sidan kan Vygotskij här tolkas som att han menar att egentligen är inte yngre barn kompetenta att tänka i begrepp. De begrepp som yngre barn använder och förefaller förstå kallar Vygotskij för pseudobegrepp vilket betyder att de används utan egentlig förståelse, vilken rent kognitivt är möjligt först i tonåren. Användningen av vetenskapliga begrepp kan bli det som Vygotskij kallar "verbalism", det vill säga en användning utan förståelse. Å andra sidan finns skrivningar där Vygotskij uttrycker att tillägnelsen av ett nytt begrepp måste vara i början av en utveckling som går mot senare förståelse. En avgörande faktor för att utveckla förståelse är samspel och interaktion med andra och en lärare som förmår att stötta eleven i att komma vidare. Undervisningen är alltså viktig som startpunkt för att eleverna ska komma vidare i utvecklingen av sin förståelse. Vidare beskriver Vygotskij hur vardagliga begrepp skiljer sig från vetenskapliga i det att de vardagliga bottenar i personliga erfarenheter. Gränsen mellan vardagliga och vetenskapliga begrepp är dock inte tydlig eftersom förståelse för vetenskapliga begrepp bygger på förståelsen av de vardagliga.

Lemke (1990) beskriver hur lärande i naturvetenskap innebär att behärska och använda ett ämnesspecifikt språk som verktyg för att förstå, resonera om och förklara fenomen. I ett ämnesspecifikt språk är ämnesbegrepp en väsentlig del men Lemke betonar vikten av att elever ges möjlighet att förstå hur termer och begrepp ingår i ett specifikt sätt att resonera, så kallade "tematiska mönster". Förståelse för naturvetenskapens tematiska mönster är nödvändigt för att förstå begreppens specifika mening. Lemke (1990) beskriver en explorativ, kommunikativ undervisning där det naturvetenskapliga språket, och förståelsen, växer fram i samspel med och som utveckling av vardagsspråket.

Baserat på detta och min förståelse av Vygotskijs (2005) teori om begreppsutveckling, och de tidigare studier som har gjorts om yngre barn och naturvetenskap (se avsnittet om naturvetenskap i förskolan) så menar jag att syftet i denna studie är motiverat. Dock är det viktigt att vara uppmärksam på att det inte är ett självklart samband mellan barns användning och uttalande av ett begrepp och deras förståelse av det naturve-

tenskapliga fenomenet, men att möjligheten att tidigt möta naturvetenskapliga begrepp i en kreativ undervisningsmiljö kan främja utvecklingen av förståelse.

Det sociokulturella perspektivet och de centrala begrepp som har redogjorts för i detta kapitel utgör teoretisk grund för denna studie. I analysdelen av det empiriska materialet används det sociokulturella perspektivet för att beskriva och tolka det som sker. Begreppen som är förklarade här ovan tas på något sätt upp för att förklara kommunikationen kring de naturvetenskapliga fenomenen i de dialoger som uppstår. Fortsättningsvis används artefakt som ett samlingsnamn för de redskap som aktualiseras i studien.

METOD OCH GENOMFÖRANDE

I detta kapitel redogörs för vilken metod som används i studien, hur studien genomförs, insamling och bearbetning av data samt en förklaring på vad sagoundervisning som är ett vedertaget begrepp är. Studiens syfte är att undersöka hur barn på förskolan resonerar kring naturvetenskapliga fenomen samt hur resonemangen är kopplade till olika undervisningsaktiviteter. Detta görs genom sagoundervisning och experiment där läraren använder saga i kombination med handdockan som ett pedagogiskt verktyg.

Fallstudie som metod

För att kunna uppnå studiens syfte och besvara forskningsfrågorna valdes fallstudie som metod. Att använda fallstudie som forskningsmetod grundar sig i att studien på förhand var tänkt att vara en kvalitativ observationsstudie. Det innebär att studien är baserad på olika datainsamlingsmetoder, såsom videofilmade observationer och intervjuer med barnen.

En fallstudie är en empirisk undersökning som undersöker en företeelse i dess verkliga sammanhang (Yin, 2003). Yin delar upp fallstudier i 3 olika kategorier: explorativ, beskrivande och förklarande. I en explorativ fallstudie är syftet att definiera frågor och hypoteser. I en beskrivande fallstudie är syftet att göra en detaljerad beskrivning och berätta vad som hände och hur olika människor beskriver det som hände. I den förklarande fallstudien fokuserar man på varför-frågor, man försöker tolka varför vissa händelser inträffade och varför vissa resultat och effekter uppstod. Yin (2003) beskriver också sex olika metoder för att samla material till en fallstudie. Det kan vara genom dokumentation, arkivregister, intervjuer, direkt observation, deltagande observation och fysiska artefakter. Enligt Merriam (1994) kan en fallstudie skilja sig åt på fyra olika sätt. Fallstudie kan vara partikularistisk, vilket betyder att den fokuserar på en viss situation eller händelse. Studien kan också vara deskriptiv, vilket innebär att det som studerats beskrivs omfattande. Om studien är heuristisk ökar den läsarens förståelse för det som studerats och om den är induktiv grundar sig studien på reso-

nemang och generaliseringar. Något som också kännetecknar en fallstudie är att man använder sig av många typer av datainsamlingsmetoder (triangulering). Fördelar med att använda fallstudie som metod är att fallstudie kan användas för att både utveckla och testa teorier. Forskaren kan visa på den komplexitet som kännetecknar verkligheten och det är empirin som driver snarare än teorin. Det innebär att materialet som kommer fram tolkas snarare än prövas mot en hypotes. Fallstudie som metod syftar till att ge en djupgående kunskap om, fenomen och människor i riktiga vardagliga situationer (Cohen, 2011). Denna studie räknas som en deskriptiv fallstudie där empiriska data har samlats in genom videofilmade observationer och intervjuer. Det insamlade materialet har studerats induktivt och gett upphov till den beskrivning av hur barnen resonerar och kommunicerar kring naturvetenskapliga fenomen och begrepp som presenteras i resultatet.

Urval

Studien genomfördes på två olika förskolor i Skåne under loppet av 3 månader vid 14 olika tillfällen i barngrupperna. Barngrupperna har bestått av sammanlagt sex pojkar och fyra flickor i 4-5 års ålder fördelat i två olika grupper. Vårdnadshavare till 16 barn tillfrågades, men endast 10 gav svar att deras barn fick delta. Den ena läraren är barnskötare och den andra är förskollärare, båda med många års erfarenhet. De var också utbildade sagopedagoger och var ansvariga lärare för barngrupperna som har för vana att undervisa med stöd av sagor. Att vara utbildad sagopedagog innebär att man genomfört en 1 årig sagopedagogutbildning för att utveckla och fördjupa sina kunskaper i sagans utformning, framträdande, möjligheter och pedagogik. Utbildningen köptes in av kommunen från Sagokompaniet AB mellan 2012-2018 och en större del av lärarna i förskolan fick möjlighet att gå den.

Genomförande

Sagoundervisning

I denna studie kännetecknas sagoundervisning av att lärarna undervisar med stöd av sagor. Begreppet sagoundervisning kommer att användas genomgående i studien. Sagan berättas muntligt utifrån boken av en lärare och ibland används även handdockor, rekvisita och annat föremål som är relevant och centralt för sagan som ska berättas. Läraren kan utgå från befintliga eller egenpåkittade sagor/berättelser. Det kan vara traditionella sagor som till exempel Bockarna Bruse, Guldlock och de tre björnarna, De tre små grisarna eller sagor som man har gjort tillsammans med barnen. I berättandet kan läraren få in många av de mål som finns i läroplanen, som exempelvis naturvetenskap och teknik. Det kan vara genom att man i sagan om de tre små

grisarna belyser hur grisarna bygger sina hus, varför de två första husen går sönder så lätt när vargen blåser och om hur man genom att använda annat material kan få huset att hålla bättre. Läraren kan skapa en lärmiljö i form av en sagomiljö eller ett sagorum där barnen vet att det är dags för sagoundervisning när de går in i den skapade sagovärlden.

I denna studie har läraren utgått ifrån material baserat på boken *Tunda och Triton* (Gunnarsson, 2015). Boken valdes med bakgrund av hur språket, begreppen och den naturvetenskapliga aspekten lyfts fram och möter de naturvetenskapliga målen i läroplanen. Boken innehåller sex kapitel som vart och ett berättar en saga med ett naturvetenskapligt innehåll. Efter varje kapitel presenteras ett experiment att utföra gemensamt med barnen. Studien avgränsades till att använda fyra kapitel vilka behandlar fenomenen *ljus och skugga*, *densitet*, *gravitation* och *statiskt elektricitet*. Berättelserna handlar om Tunda och Triton och hur de hamnar i olika slags problem. Med kunskaper om olika naturvetenskapliga fenomen kan figurerna i sagan lösa dessa dilemma.

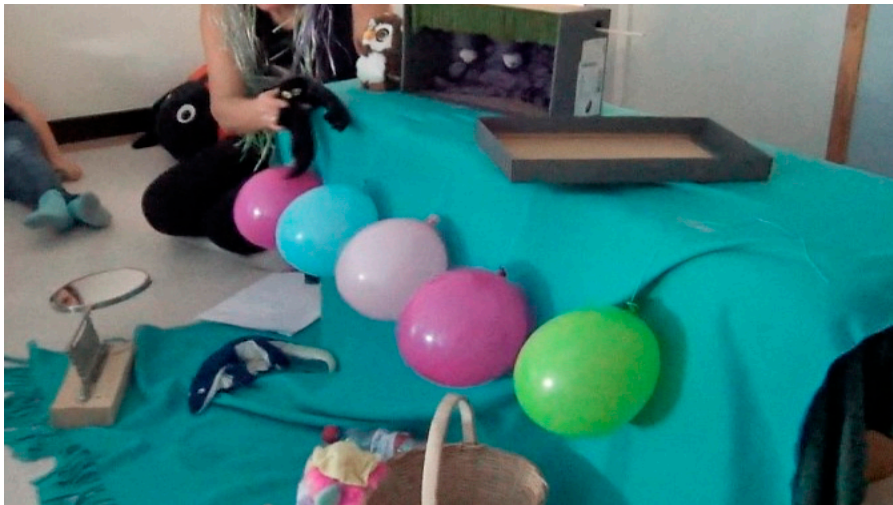


Bild 1: Arena för sagoundervisning om statisk elektricitet.

I studien har barngrupperna varit samlade vid 14 tillfällen. Inför varje kapitel byggde lärarna upp en sagomiljö på ett bord med duk, ljus, handdockor och annat material som behövdes för att konkret gestalta sagan. Vid samlingen läste läraren ett kapitel från boken *Tunda och Triton*. Barnen satt på golvet framför bordet och fick lyssna på sagan. De fick även svara på lärarens vägledande frågor, ställa egna frågor och komma med egna förklaringar på de olika problemen. Efter sagoundervisningen genomförde läraren tillsammans med barnen ett experiment relaterat till det aktuella naturvetenskapliga innehåll som sagan kretsade kring. Exempel på experiment är när barnen får undersöka vad som flyter eller sjunker. Dessa tillfällen med sagoundervisning och experiment har dokumenterats genom videofilmning. De observationer som gjorts i

studien har varit strukturerade. Det innebär att jag på förhand har valt ut det som specifikt skall studeras för att hitta nyckelord/begrepp som används samt för att höra barnens egna kommentarer. När det gäller avsnittet densitet var alltså begreppen densitet, flyta, sjunka, tung och lätt i fokus.

Datainsamling

Insamling av data har skett vid 14 olika undervisningstillfällen och sju intervjuer i två olika barngrupper. Vid dessa tillfällen fick barnen möjlighet att undersöka och resonera kring naturvetenskapliga fenomen och begrepp som introducerats under sagoundervisningar och experimenttillfällena. Det är lärarna i studien som har genomfört sagorundervisning och experiment där min roll har varit att observera. Intervjuerna som benämns som uppföljning i studien har jag genomfört och använder ordet lärare i uppföljnings excerpten. Alla barnen var inte närvarande vid varje intervju. Intervjuerna kring densitet genomfördes direkt efter experimenttillfället, kring gravitation en vecka efter medan intervjuerna kring ljus och skugga genomfördes först två veckor efter experimenttillfället för båda grupperna då möjlighet inte gavs tidigare. Den sista intervjun skedde i direkt anslutning till experimenttillfället om statisk elektricitet men endast med grupp två. Konsekvensen av att vänta en vecka eller två med att intervjua barnen kan påverka resultatet, då barnen kan ha glömt vad som togs upp vid förra tillfället.

Att det empiriska underlaget i studien är baserat på videodokumentation har inneburit att jag kunnat gå tillbaka och titta/lyssna på vad barnen gjorde och vad de sa, vilka begrepp barnen använde samt för att kunna se också den ickeverbala kommunikationen. Tabell av datainsamlat material ges nedan.

Tabell 1: Översikt över datainsamlat material.

Undervisningsinnehåll	Barngrupp (I alt. II)	Videodok. saga	Videodok. experiment	Videodok. uppföljande intervju
Ljus och skugga	I o II	65 min	82 min	30 min
Densitet	I o II	74 min	62 min	24 min
Gravitation	I o II	60 min	85 min	32 min
Statisk elektricitet	II	32 min	40 min	14 min

Analys

I föreliggande studie har tematisk analys använts. Tematisk analys är en metod som används för att identifiera, analysera och hitta mönster/teman i det insamlade data materialet (Braun och Clarke, 2006). Analysen har haft fokus på hur barnen resonerar kring naturvetenskapliga fenomen och begrepp både med varandra och med läraren under sago- och experimenttillfällena samt uppföljningarna. Det tematiska analysarbetet har innefattat 10 timmars film. Braun och Clarke (2006) beskriver tematisk analys i sex olika steg. Alla stegen redovisas i tabell 2 nedan. Enligt författarna är steg

ett i en tematisk analys att lära känna sitt material. I denna studie innebar det transkribering av videofilmerna, vilket gjorts ordagrant. Att transkribera innebär att man omvandlar muntligt språk till skrivet språk (Kvale & Brinkmann, 2009). Fokus har framför allt lagts på det faktiska talspråket men jag har också lagt märke till barnens gester vilka finns med i excerpten när jag tolkat dem som betydelsefulla. I efterföljande analysarbete av det transkriberade materialet har sådant som inte varit relevant för själva studien tagits bort, exempelvis när en annan lärare kommer in för att tala med läraren under pågående experiment eller när något barn pratat om något ovidkommande eller avvikit från aktiviteten. Steg två involverar att generera initiala koder och steg tre är att söka efter teman/mönster. Dessa två steg har skrivits ihop i denna studie och utgår ifrån vad som är viktigt och relevant i relation till forskningsfrågorna. Efter upprepande läsning av transkripten har materialet bearbetats, sorterats och kartlagts i flera omgångar för att hitta eventuella mönster, teman eller kategorier med fokus på vad barnen sagt eller gjort. Transkripten sorterades utifrån hur barnen resonerar kring de naturvetenskapliga fenomenen och begreppen, både med varandra och med läraren (handdockan), hur barnen beskriver fenomenen, hur barnen förklarar vad det är som händer eller visar med gester. Steg fyra att granska teman/mönster. Den tematiska analysen gav alltså möjlighet att hitta teman i materialet. Dessa teman övergick sedan till att kallas för kategorier istället vilket används genomgående i studien. Kategorierna utkristalliserades tydligare efter hand baserat på hur barnen resonerade kring de naturvetenskapliga fenomenen. Steg fem är att namnge de olika kategorierna, vilket resulterade i följande: *barnen nämner begreppen*, *barnen beskriver*, *barnen förklarar och barnen visar med gester*. Den första kategorin innehåller endast de uttalanden där barnen säger ett naturvetenskapligt begrepp eller försöker att uttala ett. Den andra kategorin, barnen beskriver, är avgränsad till de uttalanden som Mortimer & Scott (2003) benämner *description*. Det innebär att barnen beskriver vad som händer. Till exempel så har uttalanden som Den fastnar på väggen (D2:4) eller Titta så stor den [skuggan] är (A2:10) bidragit till denna kategori. Den tredje kategorin barnen förklarar, kan även den relateras till Mortimer & Scotts ramverk och då *explanation*. Det innebär att barnen förklarar och redogör för vad det är som händer. Till exempel uttalandet Om solen lyser så blir det skugga på marken (A1:14). Steg 6 som är det sista steget i tematisk analys är att skriva fram resultaten. Ovan nämnda kategorier används i sammanställningen. Detta ledde till vidare till en nyfikenhet och en insikt i hur resonemangen var kopplade till de olika aktiviteterna saga, experimentet och uppföljning.

Tabell 2: Översikt av de 6 stegen i tematisk analys (Braun och Clarke, 2006).

Steg		Vad gjordes
1	Att lära känna sitt material	Videofilmerna transkriberades ordagrant
2	Att generera initiala koder	Upprepande läsning av transkripten
3	Att söka efter teman/mönster	Bearbetning, sortering och kartläggning av transkripten utifrån vad barnen sagt eller gjort
4	Att granska teman/mönster	Sortering av transkripten i flera omgångar
5	Att namnge de olika kategorierna	Följande kategorier blev tydliga: barnen nämner begreppen, barnen beskriver, barnen förklarar och barnen visar med gester
6	Att skriva ihop hela rapporten	Resultatet skrevs ihop.

Etiska överväganden

I god tid före studiens genomförande kontaktades berörda vårdnadshavare och hänsyn har tagits till Vetenskapsrådets etiska forskningsregler (2017). Barnen som deltar i studien har informerats muntligt. Eftersom barnen är under 15 år har deras vårdnadshavare informerats både muntligt och skriftligt (bilaga 1) om studiens syfte, genomförande och sekretess och sedan undertecknats av vårdnadshavarna om de ville att deras barn skulle få delta i studien. Jag informerade både barn och vårdnadshavare att barnen skulle filmas och observeras under ett antal tillfällen, samt intervjuas och att materialet endast skulle användas i forskningssyfte. Inget av barnens, förskolans eller lärarnas namn skulle användas. Allt material har under studiens gång förvarats på en säker plats så att inga utomstående har kunnat ta del av materialet (Vetenskapsrådet, 2017). Vid tillfället av datainsamlingen behövdes ingen etikprövning genomföras eftersom inga känsliga personuppgifter samlades in.

Att intervjua barn

Syftet med intervjuerna var att förtydliga hur barnen på förskolan resonerar och tänker kring naturvetenskap och olika fenomen. I studien intervjuades barnen i grupp med öppna och ledande frågor. Barnen genererar ett eget svar i motsats till slutna frågor där det finns ett rätt svar som läraren söker (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000). Barnintervjuer gör man med fördel i grupp för att integrera alla barnen samt att det blir mindre skrämmande än om man intervjuar dem enskilt. I en gruppintervju kan också ett barns svar ge upphov till nya frågor och funderingar hos övriga, det vill säga barnen påverkar varandra. Gruppintervju gör barnen medvetna om olika sätt att tänka, då de får ta del av kamraternas tänkande och reflekterande (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000). Det är även viktigt att ge alla barn talutrymme så att även tysta barn får komma till tals. Vid barnintervjuer är det också viktigt att åldersanpassa frågorna. Genom intervjuer får barn möjlighet att ge uttryck för sina egna upplevelser och uppfattningar om världen och om intervjuaren ställer korta frågor kan det leda till längre svar (Kvale, Brinkmann 2009). Intervjuaren bör även

spegla informanten och därmed klargöra att innehållet i svaret har uppfattats på ett korrekt sätt. Ju mer barnorienterad intervjuaren är, dvs. ju mer denne närmar sig barns perspektiv, desto större är möjligheten att få ta del av vad barnen verkligen tänker och tycker (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000).

Det finns särskilda svårigheter med att intervjua barn. Ett sådant exempel kan vara att den vuxna intervjuaren har ett övertag av att vara både intervjuare och vuxen och är beroende av barns vilja att samarbeta (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000). Det som även skiljer barnintervjuer från vuxenintervjuer åt är barns stora följsamhet, dvs. att barn ofta när de samtalar med vuxna försöker vara till lags och lista ut vad det är de vuxna vill höra, och sedan anpassar sina svar därefter.

Ibland kan det vara bra att komplettera intervjun med andra metoder och/eller hjälpmedel. Sådan rekvisita kan till exempel bestå av foton och andra slags bilder, böcker, handdockor eller andra leksaker (Doverborg & Pramling Samuelsson, 2000). Rekvisitan kan ha olika funktion. Den kan fungera som kontaktskapande i början av en intervju, användas som avbrott ifall barnet tröttnar efter ett tag, såsom utgångspunkt för barnets berättande eller för att fästa blicken på någon särskild aspekt eller något särskilt område.

Trovärdighet och tillförlitlighet

Enligt Kvale och Brinkmann (2009) innebär validitet att man svarar på frågan om metoden är trovärdig och verkligen undersöker det som ska undersökas. Om resultatet besvarar frågeställningarna och att syftet med studien på så sätt uppnås kan studien sägas vara valid. Om forskningen är så pass tillförlitlig att annan forskare skulle kunna reproducera resultaten vid ett annat tillfälle handlar det istället om reliabilitet (Kvale och Brinkmann, 2009). Detta är svårt att applicera på en kvalitativ undersökning men för att höja reliabiliteten i studien kan observationer och intervjuerna spelas in för att senare transkriberas. Det ger möjlighet att koncentrera sig på det som sägs och inte på att föra anteckningar, och att återgå till inspelningar för att se och lyssna ännu en gång för att på så sätt undvika missförstånd och feltolkningar (Kvale & Brinkmann, 2009). Att formulera och ställa ledande frågor är något som bör undvikas eftersom det kan inverka på resultatet på ett negativt sätt, men det kan även vara en nödvändig del av många kvalitativa intervjustudier (Kvale & Brinkmann, 2009). En ledande fråga behöver inte ifrågasätta trovärdigheten i informantens svar och ledande frågor behöver därmed inte förkasta kvaliteten på intervjun. Det väsentliga är vart frågan leder (Kvale & Brinkmann, 2009). I studien har intervjuerna genomförts i grupp och dessa redovisas som uppföljning av varje tema. På några ställen har det varit svårt att undvika ledande frågor för att kunna komma vidare med barnens svar men i största möjliga mån har ledande frågor undvikits om det varit möjligt.

RESULTAT

I det här kapitlet presenteras studiens resultat som är relaterat till de båda forskningsfrågorna: På vilka sätt resonerar barn kring naturvetenskapliga fenomen och använder de begrepp som introducerats genom sagor och experiment, samt på vilka sätt är resonemangen kopplade till de olika aktiviteterna saga, experiment och uppföljning? Resultatet är uppdelat i teman utifrån de fyra fenomen som undersökts i undervisningen: *ljus och skugga*, *densitet*, *gravitation* och *statisk elektricitet*. Lärarna introducerar dem för barnen under fyra sagosamlingar utifrån boken *Tunda och Triton* (Gunnarsson, 2015). Sagoundervisningen och experimenttillfällena blir en arena för barnen att undersöka, beskriva och förklara vad det är som händer med hjälp av relevanta artefakter. Uppföljningen är ett samtal om det fenomen som sagan och experimentet har behandlat. Resultatredovisningen nedan är uppdelad i de fyra naturvetenskapliga teman som har aktualiserats i undervisningen och excerpt från videodokumentation av saga, experiment och uppföljning presenteras. Dessa excerpt utgör exempel på den kommunikation som uppstod bland deltagarna. Varje tema inleds med ett litet utdrag ifrån sagan gällande det som kapitlet handlar om samt det huvudsakliga naturvetenskapliga begreppet. Den sista delen i varje tema består av en redovisning i form av en tabell över de kategorier som framkom i den tematiska analysen. Tabellen redovisar uttalanden och aktiviteter som ligger till grund för kategorierna *barnen nämner begreppen*, *barnen beskriver*, *barnen förklarar* och *barnen använder gester*.

Kategorierna används för att skapa en överblick över hur barnen resonerar kring de naturvetenskapliga fenomenen under sago- och experimenttillfällena och vid uppföljning.

Ljus och skugga

Det första temat handlar om ljus och skugga. Vi följer samma grupp barn, fem stycken 4-5 åringar, genom de tre olika momenten sagoundervisning, experiment och uppföljning. Vid det första momentet, sagoundervisningen, berättar läraren en saga om Tundas släkting vampyrfladdermusen Tundus som vill skrämma korna i hagen. För att skrämma dem flyger han på natten när månen lyser och han skapar därmed en

jättstor skugga på marken. Korna blir så rädda att de svimmar. Läraren berättar sagan genom att använda en handdocka i form av en fladdermus.

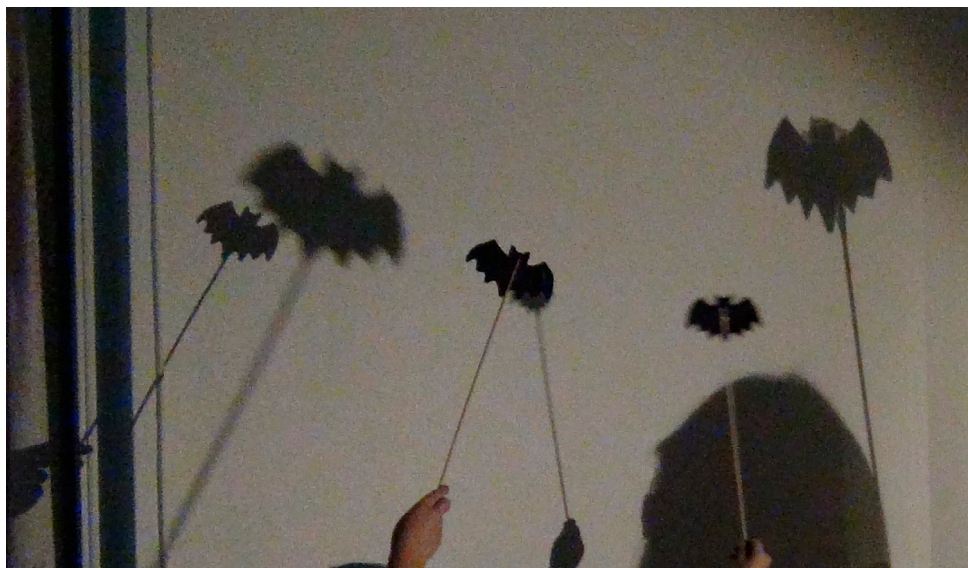


Bild 2: Experiment med ljus och skugga.

Sagan

När excerptet nedan börjar är sagan precis slut och en diskussion om hur månen kan medverka till att bilda skuggor tar vid. Till sin hjälp har läraren en stark lampa och handdockan som var med i sagan. Läraren har också lagt fram relevant material som hör till sagan. Läraren håller upp fladdermusdockan framför lampan och frågar barnen vad som händer och detta leder till en fortsatt diskussion.

Läraren använder handdockan för att illustrera fenomenet ljus och skugga och barnen deltar aktivt i diskussionen. Tove är med i diskussionen genom att nämna Skuggan på väggen (3) och Skugga. Ljus och skugga (9). Hennes uttalanden är alltså relaterade både till att beskriva och att nämna begreppen, men utan att ha ett förklarande resonemang eller att visa med kroppen. Ludvig svarar på lärarens fråga Hur kan det bli skugga? (4) genom uttalandet För du håller framför ljuset (5). Ludvigs uttalande kan ses som en förklaring på problemet kring hur skugga uppstår. Milo och Axel förstärker Ludvigs uttalande genom att beskriva Det är helt mörkt (6) och förklara Man måste ha ljus. Det kan vara en lampa eller solen (7). Även Milos och Axels påståenden blir grund till kategorin att *förklara*. Anna är aktiv i slutet av diskussionen genom att förklara Om solen lyser blir det skugga på marken (14) samt Om man håller framför ljuset blir det mörkt. Skugga (15). Uttalandena kan ses som att Anna nämner begreppen och förklarar.

Excerpt A1: Diskussion om ljus och skugga i anslutning till sagan.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Tove	Vad stor den blev.	
2	Lärare	Vilken?	
3	Tove	Skuggan på väggen.	
4	Lärare	Hur kan det bli en skugga?	
5	Ludvig	För du håller framför ljuset.	
6	Milo	Det är helt mörkt.	
7	Axel	Man måste ha ljus. Det kan vara en lampa eller solen.	
8	Lärare	Ja för man måste ha ljus för att göra...	
9	Tove	Skugga. Ljus och skugga.	
10	Lärare	Ja ljus och skugga. Man måste ha ljus för vad händer nu om jag släcker?	Läraren håller upp sin hand framför den släckta lampan så skuggan syns inte på väggen.
11	Anna	Var är din hand...	
12	Lärare	Då blir det ingen skugga.	
13	Axel	Tänd igen.	
14	Anna	Om solen lyser blir det skugga på marken.	
15	Anna	Om man håller framför ljuset blir det mörkt. Skugga.	

En viktig förutsättning för samtalen är de fysiska artefakterna lampan och fladdermusen i form av en handdocka. Dessa redskap förefaller underlätta diskussionen och läraren driver samtalet med hjälp av dem och begreppen. Barnen provar att nämna begreppen på olika sätt.

Experiment

Nästa moment på temat ljus och skugga är ett experiment där barnen tillsammans med läraren undersöker hur man kan göra skuggor. Experimentet genomförs direkt efter sagoundervisningen. Barnen har klippt ut fladdermöss och satt fast på blomsterpinnar. En lampa är uppsatt och när läraren håller upp sin fladdermus framför lampan blir det en skugga på väggen.

Excerpt A2: Diskussion om ljus och skugga i anslutning till experiment.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Vad händer på väggen?	Håller upp en fladdermus mot lampan.
2	Tove	Skugga. Ljus o skugga.	
3	Lärare	Absolut. Ljus o skugga. För man måste ha ljus om det ska bli en skugga. Hur kan man mer göra skugga?	
4	Anna	När solen lyser ute. Då blir det skugga på marken.	
5	Lärare	Precis, när solen lyser.	
6	Lärare	För vad händer nu?	Läraren släcker lampan.
7	Axel	Den försvann. Tänd igen.	Läraren tänd lampan.
8	Lärare.	Om ni sätter er här framför så kan ni göra skuggfigurer.	Barnen håller upp sina händer och gör skuggor på väggen.
9			Barnen provar att göra olika skuggfigurer med händerna under en stund. Barnen hämtar sedan sina egna fladdermöss och håller upp dem framför lampan.
10	Milo	Titta så stor den är.	Håller upp sin fladdermus nära lampan.
11	Lärare.	Varför är det ljus i mitten? Titta det som är vitt i mitten på fladdermusen.	Visar att det är vitt på väggen där ingen fladdermus syns.
12	Milo	Min blir ingen skugga.	
13	Lärare	Nej varför blir det ingen skugga nu?	
14	Milo	Vet inte.	
15	Ludvig	För inget ljus kommer.	
16	Lärare	Hur menar du?	
17	Ludvig	Ljuset kan inte lysa. Du håller för ljuset.	Visar genom att hålla händerna för lampan.
18	Ludvig	Ljuset måste lysa på den. Titta nu är den liten.	Håller upp fladdermusen nära väggen.
19	Anna	Men nu är den stor.	Går närmare och närmare lampan med fladdermusen.
20	Lärare	Vad händer med den när du backar?	
21	Anna	Den blir jätte stor.	Backar lite till.
22	Lärare	Den blir större när du backar.	
23	Anna	Större o större.	Backar ända bort till lampan.
24	Lärare	Ju närmare ljuset du kommer desto större blir skuggan ja.	Nu står Anna helt framför lampan och skymmer den.
25	Tove	Titta nu är det helt mörkt på väggen.	
26	Lärare	Du står med huvudet för så inget ljus kommer fram.	
27	Lärare	Jag har ögon på min. Varför syns de?	Har klippt små hål som ögon och håller upp den.
28	Axel	Du har ingen tejp.	
29	Lärare	Jo där är tejp på min.	
30	Tove	För du har hål.	
31	Lärare	Ja jag har gjort hål så ljuset går igenom där.	De andra barnen vill också ha ögon på sina fladdermöss. Gör hål med en nål.

I excerpt A2 finns det, i likhet med A1, uttalanden som ligger till grund för kategorierna i den tematiska analysen. Exempelvis så nämner Tove även i detta excerpt Skugga. Ljus och Skugga (2) som också här visar på kategorin *barnen nämner begreppen*. Tove provar alltså samma uttalande både under sagoundervisningen och i experimentet. Anna konstaterar att När solen lyser ute då blir det skugga på marken (4) och förklarar därmed med begreppet vad det är som händer. Pedagogen uppmanar därefter barnen att ställa sig framför lampan så de kan göra egna skuggor. Denna uppmaning leder till att barnen också provar att göra egna figurer med händerna. Därmed provar barnen också begreppen ljus och skugga med sina gester.

Experimentsituationen ger upphov till ett antal uttalanden som ligger till grund för kategorierna *barnen beskriver* och *barnen förklarar*. Till exempel säger Ludvig att Ljuset kan inte lysa. Du håller för ljuset (17) och Ljuset måste lysa på den. Titta nu är den [skuggan] liten (18). Tove förklarar För du har hål (30) som svar på pedagogens fråga Jag har ögon på min. Varför syns de? (27).

Uppföljning

Följande excerpt är en uppföljning fjorton dagar efter sagan och experimenttillfället. Barnen har med sig sina egna fladdermöss som de tillverkade under experimentdelen. Läraren börjar med att fråga om de kommer ihåg vad de gjorde förra gången. Denna gång är endast tre av barnen aktiva: Anna, Tove och Ludvig pratar medan Milo och Axel inte deltar i diskussionen.

Excerpt A3: Diskussion under uppföljning om ljus och skugga.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Vad gjorde ni förra gången?	
2	Tove	Skuggor. Vi gjorde skuggor.	
3	Lärare	Ja för när fladdermusen flyger i fullmånen blir det...	
4	Ludvig	Skuggor.	
5	Lärare	Varför blir det skuggor?	
6	Tove	För att ljuset blockerar mellan mörkret så att det blir ljust så då kan man göra skuggor.	
7	Lärare	Ja om man håller något för ljuset så blir där skuggor. Vad kom ni mer på? Hur blir skuggan om ni står nära ljuset?	
8	Ludvig	Stor och större och större och större.	Visar med händerna att skugga kan bli stor eller liten.
9	Tove	Och här blir den mindre och mindre och mindre.	Går närmare väggen med sin fladdermus..
10	Lärare	Någon försökte rita ögon. Syntes dem?	
11	Anna	Ja mina.	
12	Lärare.	Hur gjorde man för att det skulle synas ögon i skuggan?	
13	Anna	Ta nål eller sax.	
14	Lärare	Och göra...	
15	Anna	Hål.	

Alla tre barnen nämner och beskriver begreppen samt förklarar. Tove, som i sagoundervisningen och experimentet endast provat att nämna begreppen förklarar här att För att ljuset blockerar mellan mörkret så att det blir ljust så då kan man göra skuggor (6) och beskriver Och här blir den mindre och mindre och mindre (9). I relation till (9) visar hon också med sin fladdermus hur fenomenet syns på väggen. Även Anna förklarar att det måste vara Hål (15) för att ögonen ska synas. Ludvig (8) visar här med gester att skuggan kan bli stor eller liten. Nedan i tabell 3 ges en sammanställning över hur barnens resonemang genom den tematiska analysen utkristalliserades i de olika kategorierna under arbetet med tema ljus och skugga.

Tabell 3: Sammanställning över hur barnens uttalanden under arbetet med ljus och skugga har kategoriserats.

	Barnen nämner begreppen	Barnen beskriver	Barnen förklarar	Barnen visar med gester
SAGAN:	Skugga. Ljus och skugga. (A1:9)	Skuggan på väggen. (A1:3)	För du håller framför ljuset. (A1:5)	
			Man måste ha ljus. Det kan vara en lampa eller solen. (A1:7)	
		Det är helt mörkt. (A1:6)	Om solen lyser blir det skugga på marken. (A1:14)	
			Om man håller framför ljuset blir det mörkt. Skugga. (A1:15)	
EXPERIMENT:	Skugga. Ljus och skugga. (A2:2)	Den försvann. Tänd igen. (A2:7)	När solen lyser ute. Då blir det skugga på marken. (A2:4)	Barnen håller upp sina händer och gör skuggor på väggen (A2:8)
		Titta så stor den är. (A2:10)	För inget ljus kommer. (A2:15)	Håller upp sin fladdermus nära lampan. (A2:10)
		Titta nu är den liten. (A2:18)	Ljuset kan inte lysa. Du håller för ljuset. (A2:17)	Går närmare och närmare lampan med fladdermusen. (A2:19)
		Men nu är den stor (A2:19)	Ljuset måste lysa på den. (A2:18)	
		Den blir jätte stor. (A2:21)	För du har hål. (A2:30)	
		Titta nu är det helt mörkt på väggen. (A2:25)		
UPPFÖLJNING:	Skuggor. (A3:4)	Skuggor. Vi gjorde skuggor. (A3:2)	För att ljuset blockerar mellan mörkret så att det blir ljust så då kan man göra skuggor. (A3:6)	Visar med händerna att skugga kan bli stor eller liten. (A3:8)
		Stor och större och större och större. (A3:8)	Hål (A3:15)	Går närmare väggen med sin fladdermus..(A3:9)

Densitet

Andra temat handlar om densitet och denna gång följer vi en annan grupp barn, fem stycken 4-5 åringar, även denna gång genom alla tre momenten sagoundervisning, experiment och uppföljning. Vid det första momentet, sagoundervisningen, är det läraren genom handdockorna fladdermusen Tunda och salamandern Triton, som resonerar om vad de tror ska flyta eller sjunka. Triton berättar att han har en hög med skatter som han har sorterat i högar utifrån om han tror de flyter eller sjunker. Fladdermusen Tunda förklarar för Triton att det har med densitet att göra och här introduceras begreppet för barnen. Det som har högre densitet än vattnet sjunker till botten och det som har lägre densitet flyter. ”Om man tar en flytväst på sig så kommer man att flyta” förklarar Tunda. Läraren fortsätter sedan att förklara ”att saker där molekyler, det vill säga små, små, små grejor är tätt, tätt, tätt tillsammans de sjunker som en sten och saker där det är mycket luft emellan de flyter”. Excerptet börjar med att Triton visar sina skatter för barnen och ber dem hjälpa honom att sortera det i högar.

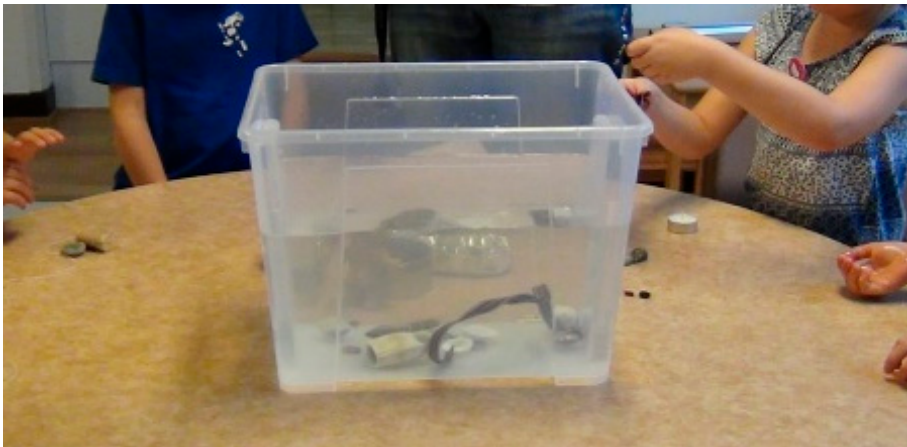


Bild3: Experiment med densitet.

Sagan

Excerpt B1: Triton resonerar med barnen som en del i sagan om vad de tror kommer att flyta respektive sjunka.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Triton	Hur ska jag nu göra för att få med mig mina skatter ner i vattnet. Vi kan börja med att ni hjälper mig att dela in mina skatter i två högar efter vad som sjunker och flyter. Här har vi russin. Vad tror ni om dem? Tror ni de sjunker eller flyter?	
2	Barnen	Flyter.	De ropar tillsammans.
3	Triton	Titta här min kompis plasttrollet. Vad tror ni om honom? Flyter han eller sjunker han?	
4	Mira	Åker ner. Han sjunker för att han är, han är tung.	
5	Triton	Ni tror han sjunker för han har hög densitet? Korken då?	
6	Edvin	Flyter. Den flyter, den flyter. Den är inte tillräckligt tung.	
7	Triton	Den flyter, tror du, då är det låg densitet i den? En brädbit?	
8	Adam	Flyter gör den.	
9	Triton	Den flyter. Den väger nästan ingenting. En sked?	
10	Edvin	Sjunker gör den.	
11	Mira	Sjunker. För på disken, när jag diskar så åker den ner i vattnet. [i diskhon]	
12	Triton	Ah du är smart du. Ett litet värmeljus då?	
13	Ali	Den flyter för den är liten och så väger den pyttelite. Den väger ingenting.	

Läraren använder handdockan salamandern Triton för att introducera det naturvetenskapliga begreppet densitet och även här deltar barnen aktivt, alla utom Anna. Mira tror trollet kommer att sjunka och förklarar Åker ner. Han sjunker för att han är, han är tung. (4) och förklarar här varför trollet kommer att åka ner. Vidare tror Edvin att korken kommer att flyta Den är inte tillräckligt tung (6) resonerar och förklarar Edvin. Adam säger Flyter gör den (8) och nämner här begreppet flyter. Mira nämner begreppet sjunker och förklarar varför skeden kommer att sjunka För på disken, när jag diskar så åker den ner i vattnet (11) och relaterar detta till en vardaglig händelse. När det gäller värmeljuset så tror Ali att det kommer att flyta För den är liten och så väger den pyttelite. Den väger ingenting (13) och hans förklaring grundas i att sådant som är litet och inte väger så mycket kommer att flyta.

Experiment

Nästa moment på temat densitet är ett experiment, direkt efter sagoundervisningen, där barnen tillsammans med läraren undersöker och resonerar om vilka saker som flyter eller sjunker. Barnen använder de högar med artefakter som de under sagan har sorterat tillsammans med Triton. Barnen sitter vid ett bord med en stor transparent plastlåda med vatten i och har sina egna högar. Det är samma grupp barn som vid sagoundervisningen men nu är Lovisa också med i diskussionen, medan Mira inte säger något alls.

Excerpt B2: Barnen får experimentera om vad de tror kommer att flyta eller sjunka och resonera om vad som händer.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Ska du börja Ali och lägga ner? För allt det som Ali har här tror vi sjunker.	Ali lägger i en nyckel
2	Lärare	Nyckeln.	
3	Alla barnen	Sjunker.	
4	Lärare	Den sjunker. Skeden?	Ali lägger i en tesked.
5	Adam	Sjunker.	
6	Lärare	Benet.	Ali lägger i ett ihåligt mörghen.
7	Alla barnen	Oh hoho. Sjunker.	Ali lägger i ett plasttroll.
8	Adam och Ali	Den flyter.	
9	Lärare.	Han flöt ja.	
10	Edvin	Mycket luft.	Visar långt mellanrum mellan händerna.
11	Lärare	Snäckan.	Ali lägger i två snäckor, en i taget.
12	Edvin	Sjunker, sjunker.	
13	Lärare	Hög densitet. Tät, tät, tät tillsammans.	Pekar på sakerna som sjunkit.
14	Lärare.	Låg densitet. Mycket luft. Ja. Ni hade ju stenkoll på detta. Det var bara trollet som inte sjönk.	Pekar på trollet som flyter. Läraren använder här ordet mycket luft vilket inte stämmer.
15	Edvin	Jaaa.	
16	Lärare	Nu ska vi se om detta flyter som ni har här då. För de har ni ju gissat på att det gör.	Adam säger nu vill jag och lägger i ett tygband.
17	Adam	Flyter.	
18	Lärare	Den flyter.	
19	Edvin	Denna?	
20	Lärare	Allt det vi har här ska flyta nu ju.	Adam lägger i en sten.
21	Adam	Sjunker.	
22	Lärare	Den sjönk. Den blev fel. Vitlöken då?	Adam lägger i en vitlök.
23	Alla barnen.	Sjunker. Sjunker.	
24	Lärare	Som en sten.	
25	Edvin	Oh my god.	Adam lägger i en peng.
26	Adam	Sjunker.	
27	Lärare	Och pengan sjunker.	Edvin lägger i ett värmeljus.
28	Edvin	Ljuset. Flyter.	
29	Lärare	Flyter. Mycket luft. Låg densitet.	Edvin lägger i en bit bark.
30	Edvin	Ha jag visste att.....	
31	Lärare	Sen gör vi så här. Så skulle vi lägga i burken också.(tom plåtburk)	Efter några minuter sjunker tygbandet.
32	Lovisa	Nej, bandet sjunker.	Skriker högt ut.
33	Lärare	Varför, vad hände med bandet?	
34	Lovisa	Det sjunker.	Ser förvånad ut.
35	Lärare	Varför sjunker det nu då?	
36	Lovisa	För att du stoppa ner den på bandet så den tryckers ner.	Pekar på plåtburken.
37	Lärare	Men om jag tar upp bandet igen nu då?	Tar upp tygbandet och lägger i det igen. Bandet sjunker direkt.
38	Edvin	Det blir nog för blött kanske? Det blir för blött.	Upprepar efter några sekunder att det blir för blött.

Excerpt B2: fortsättning

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
39	Lärare	För vattnet gör att densiteten ökar och då blir den tyngre när den drar åt sig mycket vatten. Och då sjunker den.	
40	Lärare	Okej, nu kommer tanken så här. Hur ska vi göra att dom sakerna sjunker, om Triton ska ha dem med sig ner när han åker ner, när han bor nere i vattnet? Hur kan man göra?	
41	Lovisa	Lägga grejerna på.	De knyter fast sten på en barkbit för att se vad som händer.
42	Lärare	Titta nu har vi sten på denna. Vad tror ni nu då?	
43	Edvin	Den sjunker. Sjunker, sjunker, sjunker.	Något barn säger att den ska flyta. Läraren lägger i barken med stenar.
44	Edvin	Jag hade rätt. Jag hade rätt. Den sjunker.	Nu knyter barnen fast stenar vid de saker som flöt. Adam knyter fast en sten med en vinkork och lägger i den i vattnet.
45	Lärare	Men korken flyter fast. Stop, ser ni korken flyter fast den har sten. Hur kan den göra det?	
46	Adam	What!!	
47	Edvin	Jo för den där har mera luft än vad stenen är tung.	Pekar på korken och visar åter igen långt mellanrum mellan händerna.
48	Lärare	Precis! Du e så smart eller ni e så smarta här.	

Det finns likheter mellan excerpten från sagoundervisningen och experimentet men i B2, excerptet från experimentet, använder barnen oftare begreppen flyter och sjunker istället för densitet som är det centrala vetenskapliga begreppet. Exempelvis så säger Adam flera gånger Sjunker (5, 21 och 26). Även Edvin och Lovisa nämner begreppet sjunker flera gånger i både B1 och B2 när de beskriver eller förklarar vad det är som händer. När läraren säger att plasttrollet flöt, svarar Edvin Mycket luft (10) och visar samtidigt långt mellanrum mellan händerna. Edvin förklarar här att det som flyter har mycket luft samtidigt som han visar med gester. Detta har läraren sagt innan vilket är en felaktig beskrivning av låg densitet. Begreppet flyter, upprepas också flertalet gånger både i B1 och i B2. Edvins uttalanden Det blir nog för blött kanske? Det blir för blött (38) och Jo för den där har mera luft än vad stenen är tung, (47) visar på att han försöker förklara vad det är som händer och jämför korkens och stenens densitet. Barnen pratar nu om att det som har mycket luft det flyter, istället för att använda orden lätt eller tungt som under sagoundervisningen (B1).

Uppföljning

Nästa moment på temat densitet är en uppföljning en vecka efter sagan och experimenttillfället. Läraren frågar barnen vad de gjorde förra gången. I detta utdrag är det endast tre barn som är närvarande, Adam, Ali och Lovisa.

Excerpt B3: Diskussion under uppföljning om densitet.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Någon som kan berätta vad ni gjorde förra gången?	
2	Adam	Vi la saker i vattnet.	
3	Ali	Vi gissade om det skulle flyta eller sjunka.	
4	Lärare	Vad hände då?	
5	Adam	Jag hade rätt. Sânt jag trodde flöt.	
6	Lärare	Varför gjorde de det?	
7	Adam	Något med att de kan ha hög eller låg men jag vet inte vad.	
8	Lärare	Densitet?	
9	Ali	Ja densitet. Om det var tät, tät, tät var det hög.	Ser glad ut och visar tät med fingrarna.
10	Lovisa	Apelsinen sjönk utan skal men inte med. Skalet är som en flytväst.	

I excerpt B3 nämner barnen begreppen flyta eller sjunka och inte begreppet densitet som är det centrala begreppet. Endast Ali nämner begreppet densitet, en gång, men det är som en upprepning på vad läraren säger, Ja densitet. Om det är tätt, tätt, tätt var det hög (9) och visar samtidigt tätt med fingrarna. Ali förklarar att om det är tätt då har det hög densitet och då sjunker det. Ali har tidigare i både B1 och B2 använt flyta och flyter. Adam kan förklara Något med att den kan ha hög eller låg men jag vet inte vad (7) vilket jag tolkar som att ha har uppmärksammat ett nytt begrepp men kommer inte ihåg det. Tidigare har Adam använt både flyter och sjunker. Lovisa som tidigare i excerpt B2 nämnt ordet sjunker några gånger förklarar här att Apelsinen sjönk utan skal men inte med. Skalet är som en flytväst (10) och hon refererar här till vad som hänt i sagan.

En sammanfattning av dessa tre excerpt visar att när det gäller begreppet densitet så resonerar barnen inte så mycket kring just själva begreppet. Barnen nämner istället ord som de är mer bekanta med som de använder i vardagen, som exempelvis flyta, sjunka, liten, mer luft och tung. Densitet är ett abstrakt begrepp och jag tolkar det som att det är svårare för barnen att appropriera och därför använder barnen mer vardagliga begrepp som de känner igen. Detta kan sammankopplas med vad som sagts i teoriavsnittet om verbalism (Vygotskij, 2005) – att barnen saknar förståelse för begreppet men använder det ändå. På nästa sida i tabell 4 ges en sammanställning över hur barnens resonemang genom den tematiska analysen utkristalliserades i de olika kategorierna under arbetet med tema densitet.

Tabell 4: Sammanställning över hur barnens uttalanden under arbetet med densitet har kategoriserats.

	Barnen nämner begreppen	Barnen beskriver	Barnen förklarar	Barnen visar med gester
SAGAN:	Flyter. (B1:2)		Åker ner. Han sjunker för att han är, han är tung. (B1:4)	
	Flyter gör den.(B1:8)		Flyter. Den flyter, den flyter. Den är inte tillräckligt tung. (B1:6)	
	Sjunker gör den. (B1:10)		Sjunker. För på disken, när jag diskar så åker den ner i vattnet. (B1:11)	
			Den flyter för den är liten och så väger den pyttelite. Den väger ingenting. (B1:13)	
EXPERIMENT:	Sjunker. (B2:3)	Den sjunker. (B2:5)	Mycket luft. (B2:10)	Visar långt mellanrum mellan händerna. (B2:10)
	Sjunker, sjunker. (B2:12)	Den flyter. (B2:8)	För att du stoppa ner den på bandet så den tryckes ner. (B2:36)	Visar åter igen långt mellanrum mellan händerna. (B2:47)
	Flyter (B2:17)	Nej bandet sjunker. (B2:32)	Det blir nog för blött kanske? (B2:38)	
			Lägga grejorna på.(B2:41)	
	Den sjunker. Sjunker, sjunker, sjunker. (B2:43)	Jo för den där har mera luft än vad stenen är tung. (B2:47)		
UPPFÖLJNING:		Något med att de kan ha hög eller låg men jag vet inte vad. (B3:7)	Ja densitet. Om det var tät, tät, tät var det hög. (B3:9)	Visar tät med fingrarna. (B3:9)
		Vi gissade om det skulle flyta eller sjunka. (B3:3)	Apelsinen sjönk utan skal men inte med. Skalet är som en flytväst. (B3:10)	

Gravitation

Tredje temat handlar om gravitation och denna gång är det samma grupp barn som var med i ljus och skugga. I sagan bor Tunda på vinden bakom en tavla med en bild på Isac Newton. Vid det första momentet berättar Tunda att Isac levde för många hundra år sedan och han fick ett äpple i huvudet när han satt under ett träd. Isac kom på att allt faller ner mot jorden och kallade detta för gravitation eller jordens dragningskraft.



Bild4: Barnen har byggt en katapult.

Sagan

I sagoundervisningen på temat gravitation resonerar läraren tillsammans med barnen mitt i sagan om vad gravitation är och vem som kom på denna teori. Här säger Anna inte någonting.

Excerpt C1: Diskussion om gravitation i anslutning till sagan.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Newton upptäckte att allt faller ner mot jorden. Newton kallade det för gravitation eller jordens dragningskraft och den har vi nytta av. Vet ni vad gravitation är?	
2	Tove	Nej.	
3	Lärare	Gravitation är så, att allting man släpper vart far det hän någonstans? Upp eller ner eller åt sidan?	
4	Milo	Neråt.	Visar neråt med händerna.
5	Lärare	Alltid?	
6	Ludvig	Nej inte plast. Plast åker uppåt ibland.	
7	Lärare	Okej.	
8	Ludvig	Om det blåser där nerifrån.	Visar med händerna och blåser.
9	Lärare	Men om det inte blåser alls så	
10	Milo	Så åker det ner.	Visar med armarna att det först flyger upp sen ner.
11	Lärare	Då åker det ner ja. Det kom han på. Det heter gravitation. En kraft som heter gravitation.	
12	Milo	Det är jorden som drar.	
13	Lärare	Ja det kan man säga. Som en magnet.	

Läraren använder återigen handdockan Tunda för att introducera det vetenskapliga begreppet gravitation. Även detta begrepp är abstrakt och troligtvis är barnen inte bekanta med det sedan tidigare. Detta kan vara en bidragande orsak till att det inte blir något resonemang kring just detta begrepp. Det blir istället exempel på förklaringar till vad det är som händer. Ludvig har en förklaring om att Plast åker uppåt ibland (6) Om det blåser där nerifrån (8) medan Axel förklarar Det är jorden som drar (12) istället för jordens dragningskraft och läraren förklarar då att det är som en magnet vilket är felaktigt ur ett naturvetenskapligt perspektiv. Inget av barnen nämner här begreppet gravitation.

Experiment

Nästa moment på temat gravitation är ett experiment där barnen tillsammans ska bygga en katapult utifrån en beskrivning som de ska följa. De provar sedan katapulten genom att skjuta iväg olika material för att se hur högt de flyger och hur de landar. Experimentet görs direkt efter sagan. Innan experimentet börjar har läraren gått igenom vad de olika sakerna heter. Alla barnen är med i diskussionen.

Här hjälps barnen åt, och får stöttning av läraren, att bygga sina egna katapulter. Det sker inte så mycket diskussioner kring begreppet gravitation och det nämns bara en gång i detta resonemang av Ludvig. Axel och Milo pratar mest om hur de ska bygga sina katapulter medan Tove och Ludvig förklarar vad som händer med kulorna. Ludvig börjar med att förklara Jo för att den blev tyngre (13) som är grund till kategoriseringen, *barnen förklarar* men nämner senare begreppet en gång Gravitation tror jag (16) samtidigt som han visar med gester hur saker kan flyga upp i luften komma ner igen. Tove förklarar Det var kraften. Jordens kraft (15). Som sagts så är gravitation ett svårt begrepp för barnen att förstå och de använder sig istället av andra ord som de är mer bekanta med, såsom tyngre, kraften och jordens kraft.

Excerpt C2: Diskussion om gravitation i anslutning till experiment.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Tove	Vi måste börja på ettan och sen läsa vidare.	
2	Axel	Vi ska först ha sju glasspinnar. Sedan sätta fast dem med gummiband.	
3	Lärare	Ni måste snurra det så det spänner.	
4	Milo	Jag försöker men det är svårt.	Läraren hjälper några barn.
5	Ludvig	Jag har snurrat kolla.	
6	Lärare	Nu tar vi de andra två pinnarna och lägger en under och en över. Så det bli nästan som ett flygplan.	
7			När alla barnen är klara med sina katapulter börjar de testa dem.
8	Anna	Oj den kom inte så långt.	
9	Ludvig	Min kommer komma längre.	
10	Lärare	Hur gick det med kulorna? Kom de framåt, bakåt eller uppåt?	
11	Ludvig	Min kom uppåt och framåt.	
12	Lärare	Vad är det nu som gör att den kommer ner igen?	
13	Ludvig	Jo för att den blev tyngre.	
14	Lärare	Ja kulorna landade ju. Varför gör de det?	
15	Tove	Det var kraften . Jordens kraft.	
16	Ludvig	Gravitation tror jag.	Visar med händerna hur saker kan flyga upp i luften och komma ner igen.
17	Anna	Min kommer inte så långt.	
18	Ludvig	Du måste hålla längre bak på pinnen.	Visar var Anna ska hålla.
19	Anna	Ja nu kom den högt upp i luften.	
20	Ludvig	Prova igen och släpp snabbt.	
21	Anna	Oj vad långt den flög,	

Uppföljning

Uppföljningen på temat gravitation som gjordes en vecka efter sagoundervisningen och experimenttillfället. Här är alla barn närvarande och med och resonerar.

Excerpt C3: Diskussion under uppföljning om gravitation.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Anna	Vi skulle göra en kanon så vi skulle prova att skjuta.	
2	Tove	Vi tog glasspinnar och band sen en flörtkula och en kork. Vi gjorde katapult och sköt iväg dem. Vi satt i samlingsrummet och sköt dem.	
3	Ludvig	Min kom längst.	
4	Axel	Vi satte på gummiband.	
5	Lärare	Ja för att det skulle bli spänning när ni sköt iväg kulan. Det ni pratade om förra gången var gravitation. Vad var gravitation för något? Kommer ni ihåg?	
6	Anna	När saker flyger iväg.	
7	Lärare	Ja men de flyger ju inte. Utan när vi skjuter iväg med katapulten vad händer med kulan då?	
8	Tove	Den flyger upp sedan ner igen.	
9	Lärare	Varför åker den ner igen?	
10	Milo	Det är jorden som drar. Som en magnet.	Visar med händerna upp i luften och ner på golvet.
11	Lärare	För att det är jordens dragningskraft som tar ner den igen ja.	
12	Axel	Fåglarna trillar inte ner igen för de flaxar.	

Här resonerar och samtalar alla fem barnen om varför saker flyger upp och ner. Begreppet gravitation nämns inte men barnen förklarar vad det är som händer. Läraren frågar vad gravitation är och Anna kommer ihåg det som När saker flyger iväg (6) och använder sig av andra ord för att förklara. Milo förklarar Det är jorden som drar. Som en magnet (10) vilket läraren sagt under sagan men som är en felaktig förklaring. Milo visar samtidigt med gester vad han menar. Axel har sin egen förklaring Fåglarna trillar inte ner igen för de flaxar (12). På nästa sida i tabell 5 ges en sammanställning över hur barnens resonemang genom den tematiska analysen utkristalliserades i de olika kategorierna under arbetet med tema gravitation.

Tabell 5. Sammanställning över hur barnens uttalanden under arbetet med gravitation har kategoriserats.

	Barnen nämner begreppen	Barnen beskriver	Barnen förklarar	Barnen använder gester
		Så åker det ner. (C1:10)	Nej inte plast. Plast åker uppåt ibland. (C1:6)	
SAGAN:			Om det blåser där nerifrån. (C1:8)	Visar neråt med armarna (C1:4) Visar med händerna och blåser (C1:8)
			Det är jorden som drar. (C1:12)	Visar med armarna att det först flyger upp sen ner. (C1:10)
		Oj den kom inte så långt. (C2:8)		
		Min kom uppåt och framåt. (C2:11)		
EXPERIMENT:	Gravitation tror jag. (C2:16)	Det var kraften. Jordens kraft. (C2:15)	Jo för att den blev tyngre. (C2:13)	Visar med händerna hur saker kan flyga upp i luften och komma ner igen. (C2:16)
UPPFÖLJNING:		Vi gjorde katapult och sköt iväg dem. (C3:2)	Det är jorden som drar. Som en magnet. (C3:10)	Visar med händerna upp i luften och ner på golvet. (C3:10)
		När saker flyger iväg. (C3:6)	Fåglarna trillar inte ner igen för de flaxar. (C3:12)	
		Den flyger upp sedan ner igen. (C3:8)		

Statisk elektricitet

Det fjärde och sista temat handlar om statisk elektricitet. Vi följer samma grupp barn som i temat densitet genom de tre olika momenten sagoundervisning, experiment och uppföljning.



Bild5: Experiment med ballonger.

Sagan

Läraren berättar genom handdockan Tunda om ett hemskt oväder mitt i natten. Det blixtrar och dundrar vilket gör att det blir elektricitet i luften, statisk elektricitet. Tunda ser ballonger som hänger på väggen för att någon fyller år och hon blir nyfiken. Kompisen Triton är också där och ber Tunda ta den gröna fina ballongen till honom. Tunda tränger sig fram mellan ballongerna för att ta ballongen och när hon kommer tillbaka brister Triton ut i skratt. Tundas päls står åt alla håll och kanter. Ja tänk vad lite statisk elektricitet kan ställa till med. ”Jag känner mig riktigt laddad”, säger Tunda. Efter sagan resonerar barnen tillsammans med läraren vad det är som händer och varför.

Excerpt D1: Diskussion om statisk elektricitet i anslutning till sagan.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Ja så det kan bli. Titta nu vad som händer om jag gnuggar ballongen mot mitt hår. Vad händer med mitt hår?	
2	Lovisa	Det fastnar och står rakt upp.	
3	Lärare	Det är därför Triton skrattar för han tycker hon ser jätte rolig ut när all pälsen står rakt ut av all elektriciteten. Nämen titta har ni sett vad som händer.	Läraren sträcker sig framåt och då fastnar ballongen på hennes arm.
4	Adam	Hur kunde den göra det?	
5	Lärare	Det är för den hängt här mot fleecen och blivit laddad. Då fastnar den på mig. Den måste gnuggas här först och det är det som kallas för statisk elektricitet.	
6	Edvin	Det har jag sett innan. Man kan sätta ballongen på väggen. Att det är som en magnet.	
7	Mira	Det går inte bara så, man måste gnugga. Gnugga i håret.	

Läraren använder handdockan Tunda för att introducera begreppet statisk elektricitet och alla barnen utom Ali deltar aktivt i diskussionen om vad det är som händer. Inget av barnen använder det centrala vetenskapliga begreppet som introducerats. Begreppet statisk elektricitet är dels abstrakt, svårt att uttala samt svårt för barnen att förstå och det blir inte så mycket resonemang här. Lovisa beskriver Det fastnar och står rakt upp (2) och Edvin som känner igen vad som sker förklarar Att det är som en magnet (6). Mira har en förklaring på hur man kan få ballongen att fastna på väggen Det går inte bara så, man måste gnugga. Gnugga i håret (7).

Experiment

Under experimentet om statisk elektricitet får barnen själva prova på att experimentera och undersöka vad som händer med olika artefakter när man laddar dem. Experimentet går alltså ut på att se vilka material som kan bli statiskt elektriska och vad som kan hända när de är det.

Excerpt D2: Diskussion om statisk elektricitet i anslutning till experiment.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lovisa	Man måste gnugga snabbt om den ska fastna.	Anna har gnuggat ballongen mot sitt hår o sätter den på väggen.
2	Mira	Om man gnuggar den mot håret så fastnar den i håret och på armarna.	Visar och sätter den på sin kofta på ärmen.
3	Lärare	Vad händer med ballongen?	
4	Lovisa	Den fastnar på väggen.	
5	Lärare	Vad heter det vi pratade om i sagan?	
6	Lovisa	Stat... statiks	Försöker uttala begreppet.
7	Lärare	Statisk elektricitet	
8	Lovisa	Ja	Blir glad när hon känner igen ordet.
9	Lärare	Det blir laddad och elektriskt. Det blir som magnet aktigt.	
10	Ali	Ja det är när den sitter fast.	
11	Lärare	Ni får turas om med ballongerna. Det finns flaskor också. Ni kan gnugga mot filten. Vad händer om man gnuggar flaskan mot filten.	Visar en PET flaska med plastpärlor och gnuggar den mot fleece filten.
12	Adam	Inget händer.	
13	Lärare	Prova flaskan med glittret.	Axel gnuggar flaskan mot filten.
14	Lärare	Vad hände med glittret?	
15	Adam	Det fastnar på sidan.	
16	Lärare	Titta på ditt hår.	Ett barn har gnuggat en ballong mot sitt hår och sätter den på väggen.
17	Mira	Titta den sitter fast.	Är glad och ropar på Läraren att den sitter fast.
18	Adam		Ett barn provar gnugga PET flaskan mot sitt hår men inget händer.
19	Lärare	Nu ska vi prova ballongen vid vasken.	Gnuggar ballongen mot håret och håller den vid en stråle vatten i vasken.
20	Lärare	Titta vad händer?	
21	Adam	Vattnet böjer sig.	
22	Lärare	Hur böjer det sig?	
23	Adam	Runt ballongen och lite mot ballongen.	
24	Lärare	Vad beror detta på?	
25	Mira	Alektrisk atet.	
26	Lärare	Elektricitet ja. Statisk elektricitet. Vad hände med pärlorna, blev de elektriska?	Nu pratar läraren med barnen om vad som hände med de olika materialen.
27	Mira	Neeeej.	
28	Lärare	Läskburken då? Någon som har provat den?	
29	Ali	Jag har.	
30	Lärare	Vad hände då?	
31	Ali	Den fastnade inte.	
32	Lärare	När vi gnuggade PET flaskorna?	
33	Lovisa	Då åkte det upp. Då åkte papperna och glittret upp och satt fast.	

Under experimenttillfället deltar fyra av fem barn aktivt och resonerar om vad som händer med de olika artefakterna när de provar att ladda dem. Edvin säger här ingenting. Lovisa försöker att nämna begreppet statiskt Stat...statiks (6) och blir glad när hon känner igen begreppet när läraren säger det. Även Mira gör ett försök Elektrisk atet (25) och läraren upprepar åter igen begreppet. Resonemanget fortsätter att pågå om materialen de provar ska fastna eller inte. Några barn har förstått att man måste gnugga ballongen för att den ska fastna. Flera barn beskriver vad som händer under experimentet. Till exempel iakttar Adam och beskriver vad som händer med vattenstrålen då en statiskt elektrisk ballong hålls nära vattenstrålen. Vattnet böjer sig (21) och fortsätter Runt ballongen och lite mot ballongen (23). Vidare beskriver Lovisa (33) Då åkte det upp. Då åkte papperna och glittret upp och satt fast.

Uppföljning

Det sista momentet skedde direkt efter experimenttillfället.

Excerpt D3: Diskussion under uppföljning om statisk elektricitet.

Nr	Vem	Vad de säger	Aktiviteter
1	Lärare	Vad var det ni pratade om idag?	
2	Edvin	Elektriskt. Man måste gnugga saker.	
3	Mira	Det blir elektriskt som en magnet.	
4	Lärare	Statisk elektricitet heter det. Det är ett svårt ord.	
5	Mira	Ja när jag tog ballongen i mitt hår så fastnade det.	Visar i luften hur hon tog ballongen mot håret.
6	Adam	Ballongen satt fast på din arm.	
7	Lärare	Ja varför gjorde den det?	
8	Ali	Den blir laddad.	
9	Edvin	Ja och när man tar vatten nära så...	
10	Lärare	Ja vad gjorde vattnet?	
11	Edvin	Det böjde sig neråt mot ballongen.	
12	Lärare	Blev pärlorna statiska?	
13	Lovisa	Nej.	
14	Lärare	Aluminium burken då?	
15	Mira	Det fastnade inte.	

Under uppföljningen är alla fem barnen aktiva och förklarar vad som händer men endast två barn nämner begreppet statisk elektricitet. Edvin, som under sagounder-visningen (D1) förklarat att det är som en magnet, men inte sagt något alls under experimentet (D2) nämner nu begreppet Elektriskt (2) och förklarar här att Man måste gnugga saker (2). Mira som också förklarar i D1 hur man ska göra för att ballongen ska fastna och provat att säga begreppet i D2 nämner nu också begreppet och förklarar Det blir elektriskt som en magnet (3). Flera barn säger detta vilket är en

felaktig naturvetenskaplig förklaring. Läraren har tidigare sagt Det blir som magnet aktigt (D2:9). Även Ali som inte sagt så mycket i varken D1 eller D2 har full koll på att ballongen Den blir laddad (8). Nedan i tabell 6 ges en sammanställning över hur barnens resonemang genom den tematiska analysen utkristalliserades i de olika kategorierna under arbetet med tema statiskt elektricitet.

Tabell 6. Sammanställning över hur barnens uttalanden under arbetet med statisk elektricitet har kategoriserats.

	Barnen nämner begreppen	Barnen beskriver	Barnen förklarar	Barnen använder gester
SAGAN:		Det fastnar och står rakt upp. (D1:2)	Man kan sätta ballongen på väggen. Att det är som en magnet. (D1:6)	
			Det går inte bara så, man måste gnugga. Gnugga i håret. (D1:7)	
EXPERIMENT:	Stat...statiks. (D2:6) (Försöker uttala statisk elektricitet)	Den fastnar på väggen. (D2:4)	Man måste gnugga snabbt om den ska fastna. (D2:1)	
	Elektrisk atet. (D2:25)	Det fastnar på sidan. (D2:15)	Om man gnuggar den i håret så fastnar den på väggen o armarna. (D2:2)	
		Titta den sitter fast. (D2:17)	Ja det är när den sitter fast. (D2:10)	
		Vattnet böjer sig. (D2:21)		
		Runt ballongen och lite mot ballongen.(D2:23)		
		Den fastnade inte. (D2:31)		
	Då åkte det upp. Då åkte papperna och glittret upp och satt fast (D2:33)			
	Ja när jag tog ballongen i mitt hår så fastnade det. (D3:5)			
UPPFÖLJNING:	Elektriskt. (D3:2)	Ballongen satt fast på din arm. (D3:6)	Man måste gnugga saker. (D3:2)	Visar i luften hur hon tog ballongen mot håret. (D3:5)
	Det blir elektriskt som en magnet. (D3:3)		Den blir laddad. (D3:8)	
			Ja och när man tar vatten nära så... (D3:9)	
		Det böjde sig neråt mot ballongen. (D3:11)	Det blir elektriskt som en magnet. (D3:3)	

Resultatet från arbetet med alla fyra fenomen är kopplat till forskningsfråga 1 och tabellerna 3-6 är sammanställningar över hur barnens resonemang utkristalliserades i de olika kategorier som jag uppmärksammat genom den tematiska analysen. Sammanställningarna i tabell 3-6 visar också hur barnen resonerar kring de naturvetenskapliga fenomenen med hjälp av de tillgängliga artefakterna och hur dessa påverkar och driver lärprocesserna framåt. Med hjälp av språket samt de tillgängliga artefakterna kan barnen tillgodogöra sig nya kunskaper och appropriera begrepp genom det sociala samspelet som framträder. Samspelet mellan barnen och stöttningen från läraren ger möjligheter för barnen att utveckla sin förmåga att resonera i olika samspelssituationer. På flera ställen i resultatet är det dock tydligt att barnen inte nämner de vetenskapliga begreppen utan använder istället andra vardagliga begrepp som barnen är mer bekanta med.

Barnens resonemang i de olika aktiviteterna

Detta stycke förhåller sig till forskningsfrågan om på vilka sätt resonemangen är kopplade till de olika aktiviteterna saga, experiment och uppföljning. Som beskrivits i bakgrunden betonar Vygotskij (1997) att tillägnelsen av ett nytt begrepp kan vara början av en utveckling som går mot senare förståelse. Lärandet bygger på samspel och interaktion med andra, med artefakter samt på stöttning från lärare. I föreliggande studie har barnen tillgång till resurser i form av ett antal artefakter samt interaktioner med varandra och läraren genom tillfällena med saga, experiment och uppföljning.

Ljus och skugga

I sagan får barnen höra om fladdermusen Tundus som skrämde korna genom att flyga på natten när månen lyste. Skuggan blev så stor att den skrämde alla korna och de svimmade. Barnen tycktes vara bekanta med ljus och skugga sedan innan och gav uttryck för att det behövs ljus i form av solen eller en lampa för att kunna skapa skuggor. Barnen uttryckte också att det inte gick att göra skugga av solen på kvällen när det var mörkt. I anslutning till sagan berättar något barn om varför det inte kan bli skugga (se excerpt A1). Läraren/Tunda nämner begreppen ljus och skugga under hela sagan och resten av det analyserade materialet visar också på att barnen nämner begreppen ljus och skugga.

I experimentet får barnen själva prova på att först göra skuggfigurer med händerna sedan med egna urklippta fladdermusfigurer. Även under experimentaktiviteten fortsätter barnen att resonera med läraren om varför det blir skuggor (se excerpt A2). Under experimentet börjar barnen också beskriva varför skuggan blir liten respektive stor och vad det är som händer när man backar eller går närmare väggen. Något barn kommer också underfund med varför lärarens fladdermus har ögon som lyser (excerpt A2); läraren har gjort hål med en nål.

I uppföljningen är det fortsatt begreppen ljus och skugga som barnen nämner när de ska förklara vad de har gjort. Ett barn har kommit fram till att när ljuset blockeras så blir det skugga (se excerpt A3) och ett annat barn visar med gester att skuggan kan bli liten eller stor.

Många barn tycktes redan vara bekanta med begreppen ljus och skugga och dessa begrepp använder barnen genomgående när de beskriver och förklarar. I experiment och uppföljning finns flera resonemang som pekar på att barnen kan förklara hur skugga skapas i förhållande till ljuset och att ljuset måste blockeras för att det ska kunna bli skugga. Liknande resonemang fanns i den andra gruppen som inte redovisades ovan till exempel: ”det blir skugga när vi står i vägen” och ”om man är i lekstugan kommer solen in och det blir skugga”. På temat ljus och skugga är kategorin *barnen beskriver* och *barnen förklarar* rikt representerade i alla tre undervisningsaktiviteterna (se tabell 3). Experimentet tycks även stimulera barnens användande av gester och det blir en viktig del i att förklara förhållandet mellan skuggans storlek och avstånd till ljuskällan.

Densitet

I sagan vill salamandern Triton ta med sina skatter upp på land och ibland med sig ner i sjön. Problem uppstår då vissa av skatterna inte kommer ner till botten och vissa av skatterna inte flyter upp till ytan. Frågan är vad detta kan bero på. Barnen uttrycker att de har erfarenheter av att saker flyter eller sjunker. I anslutning till sagan finns resonemang från barnen som förklarar om föremålet ska flyta eller sjunka beroende på om det är lätt eller tungt (se excerpt B1). Läraren/Triton använder begreppet densitet som handlar om föremålets täthet men barnen svarar att korken flyter för den är inte tillräckligt tung. Även resten av de analyserade materialet pekar på liknande situationer där exempelvis ett barn svarar ”den är så lätt så den flyter” eller ”den sjunker för att den är så tung”.

I experimentet ska barnen sedan själva prova vad som flyter eller sjunker. Kontexten är den samma som i sagan, nämligen en balja med vatten som ska symbolisera sjön och ett antal föremål som ska komma ner till botten. Barnen får först själva fundera och resonera tillsammans kring vilka föremål som flyter eller sjunker, och sedan får de också prova och se om deras förklaringar stämmer. Läraren/Triton har förklarat ”att föremål består av byggstenar, molekyler, som kan sitta tätt eller gles” och läraren använder sig av uttrycken tätt och mycket luft under experimentet vilket är felaktigt. Detta sätt att resonera kommer fram i barnens sätt att tala om densitet. Lärarna nämner begreppet densitet flera gånger under experimenten, men inget av barnen nämner densitet för att beskriva om ett föremål flyter eller sjunker.

I uppföljningen förekommer fler sätt att tala om begreppen flyta och sjunka. Några barn nämner flyta och sjunka medan andra nämner tätt och mycket eller lite luft, som i exemplet ”Jo för den där har mera luft än vad stenen är tung” (se excerpt B2). Detta

uttalande tyder på att barnet kan förklara att det är skillnad på om det ska flyta eller sjunka men utan att ha förståelse för begreppet densitet. Något barn nämner begreppet densitet för att beskriva om föremålet flyter eller sjunker. Något barn tycks också kunna avgöra om det är liten eller stor densitet som gör att föremålet sjunker eller flyter.

Även här tycktes barnen vara bekanta med begreppen flyta och sjunka sedan tidigare. Några av barnen hade provat detta experiment förut och något barn hade egna erfarenheter från vardagen, som till exempel Mira som förklarar varför skeden sjunker "För på disken, när jag diskar så åker den ner i vattnet". Barnen nämner olika begrepp för att beskriva eller förklara. I sagan är det framförallt begreppen flyta och sjunka som används men under experimentet används lätt eller tung, liten eller stor samt om föremålet har mycket eller lite luft. Här har läraren beskrivit att om föremålet är tätt eller inte är en avgörande faktor om föremålet ska flyta eller sjunka. Läraren introducerar även att ett flytande föremål innehåller mycket luft och att det skulle göra att föremålet flyter. Denna felaktiga förklaringsmodell tar några barn till sig och använder när de ska gissa om föremålet flyter eller sjunker.

Något barn nämner begreppet densitet under uppföljningen och om den har liten eller stor densitet under experimentet. Även här finns liknande resonemang från den andra gruppen som inte redovisats ovan. Exempel på det är när läraren frågar "om klossen flyter, vad har den då" och barnet svarar "liten densitet". I sagan finns kategorierna *barnen nämner begreppet* samt *barnen förklarar*. I experimentet är det istället kategorierna *barnen beskriver* och *barnen förklarar* som tydligast framträder. I detta tema är även *barnen använder gester* representerat, men inte i lika hög utsträckning som i temat ljus och skugga (se tabell 4).

Gravitation

I sagan berättar Tunda om Isac Newton som fick ett äpple i huvudet och upptäckte att allt faller ner mot jorden. Newton kallade detta för gravitation eller jordens dragningskraft. Barnen var inte bekanta med begreppet gravitation men visste att saker åker neråt igen om man släpper dem, förutom en plastpåse om det blåser ute. Ett barn säger att det är jorden som drar (se excerpt C1) och läraren förklarar här att det är som en magnet att allt dras ner igen. Uttalandet kan ses som en analogi men riskerar blanda ihop magnetism och gravitation. Läraren/Tunda använder genomgående begreppet gravitation i sagan.

I experimentet får barnen bygga egna katapulter utifrån en beskrivning som de ska hjälpas åt att följa med stöttning av läraren. När de är färdiga med katapulterna och skjuter iväg plastkulor resonerar först barnen om vilken som sköts iväg längst. Något barn säger att deras kula kom ner igen för att "den blev tyngre" medan något barn säger att "det var kraften, jordens kraft", som gjorde att kulan kom ner igen vilket visar på att barnet kan förklara att det handlar om jordens dragningskraft. Ett barn nämner begreppet gravitation och visar med händerna hur kulan åker upp sedan ner

igen (se excerpt C2). Detta uttalande tyder på att barnet kan använda begreppet gravitation för att beskriva och förklara vad det är som händer. Begreppet gravitation nämns inte av läraren under experimentet utan bara under sagan.

I uppföljningen nämner läraren åter igen begreppet gravitation men det används inte av något barn. Barnen använder istället ett vardagligt språk som förklarar varför kulorna åker ner igen. Läraren frågar vad gravitation är och något barn förklarar att det är när saker flyger upp sedan ner igen. Någon säger att "man dras till jorden" eller att det är "jorden som drar som en magnet". Läraren har tidigare sagt att det är som en magnet och barnen använder sedan detta resonemang.

När det gäller begreppet gravitation tycktes inte något barn vara bekant med begreppet sedan tidigare men visste ändå att det har att göra med att det är "jorden som drar". De har erfarenheter av att saker kommer ner igen om man kastar upp dem men har svårt att förklara varför det händer. Barnen använder sig av begreppen kraft eller tyngd för att förklara om föremålet som åker upp i luften ska komma ner igen. Läraren har också här använt förklaringen att det fungerar som en magnet, vilket riskerar blanda ihop två fenomen. Barnen har approprierat detta sätt att uttrycka sig på och använder det genomgående precis som jordens kraft. Det är framför allt under sagan som det finns uttalanden att kategorisera och då handlar det om att *barnen beskriver*, *barnen förklarar* eller *barnen använder gester* (tabell 5). Under experimentet tycks det vara ett stort fokus på det praktiska i att bygga katapulterna och diskussionerna stannar huvudsakligen vid själva konstruerandet.

Statisk elektricitet

I sagan berättar Tunda om det hemska ovädret med blixtnedslag och donner vilket leder till att statisk elektricitet bildas i luften. Barnen är inte bekanta med detta begrepp. Barnen beskriver, förklarar och resonerar kring vad det är som händer om man gnuggar en ballong och hur den kan sitta fast. Varken läraren eller barnen nämner begreppet statisk elektricitet i excerpt D1. Istället säger ett barn att det är som en magnet att det sitter fast. Barnen talar framför allt om att man måste gnugga ballongen för att den ska fastna.

I experimentet provar barnen att experimentera och undersöka vad som händer med olika artefakter när man laddar dem. Två barn försöker uttala statisk elektricitet men det är svårt. Under experimentet frågade läraren vad som händer med de olika materialen när man gnuggar dem mot en fleece och barnen beskrev och förklarade, exempelvis "att den fastnar på väggen" (ballongen) och "att vattnet böjer sig, runt ballongen och lite mot ballongen" (se excerpt D2).

I uppföljningen, när barnen berättar vad de gjort, är det ett barn som säger "elektrisk" som ett försök till att uttala begreppet statisk elektricitet. Barnet försöker nämna begreppet. Ett annat barn kan förklara att ballongen måste vara laddad för att den skulle fastna.

När det gäller begreppet statisk elektricitet, som alltså inte var bekant för barnen sedan tidigare, nämner barnen även här att det fungerar som en magnet när exempelvis ballongen fastnar. Även här kan det tolkas som en analogi och ett försök att relatera till något barnen känner till. Men liksom i temat gravitation finns det en risk att begreppen blandas ihop, speciellt med tanke på att samma analogi används både för att förklara gravitation och nu statisk elektricitet. Det verkar vara ett väldigt svårt begrepp för barnen att uttala men de försöker ändå. Den rikligast representerade kategorin i detta tema är *barnen beskriver* och återfinns framför allt under experimentet. Beskrivningarna handlar mest om hur man får ballongen att fastna och resonemangen relaterar inte på en mer ingående nivå till fenomenet statisk elektricitet. Kategorin *barnen förklarar* återfinns i alla tre undervisningsaktiviteterna. I uppföljningen förklarar ett barn att ballongen fastnar för att den blir laddad (se tabell 6).

Forskningsfråga två fokuserade alltså på vilka sätt barnens resonemang kan relateras till de olika undervisningsaktiviteterna. Sammantaget visar resultatet att de olika undervisningsaktiviteterna stöttar barnens resonemang kring naturvetenskapliga fenomen. Alla aktiviteter innehåller de olika kategorierna av resonemang. Det är möjligt att experimentet som kontext stöttar uttalanden relaterade till *barnen beskriver* samt *barnen nämner begreppen* och att sagan, med sin kontext, tycks stimulera till att *förklara och beskriva begreppen*. Tydligt är att de olika aktiviteterna stöttar barnens resonemang samt att det finns indikationer att de olika aktiviteterna kan stötta på olika sätt.

Det tycks som om där är en skillnad på barnens resonemang beroende på vilket tema de arbetar med. När det gäller ljus och skugga, och i viss utsträckning även densitet, handlar deras resonemang om att beskriva och förklara olika perspektiv av fenomenet. Till exempel resonerar barnen om storleken på skuggan samt var föremålet måste vara placerat för att det ska bli skugga. När det gäller gravitation och statisk elektricitet tycks de beskrivande och förklarande resonemangen landa i det praktiska såsom hur kulorna landar eller hur ballongen ska fastna på väggen.

DISKUSSION

I detta kapitel följer en diskussion framför allt baserat på studiens resultat. Studiens syfte är att undersöka hur barn på förskolan resonerar kring naturvetenskapliga fenomen samt hur resonemangen är kopplade till olika undervisningsaktiviteter. Tidigare studier har undersökt naturvetenskap och experiment, berättande och sagor som verktyg för lärande men få har kombinerat naturvetenskap, sagor och experiment vilket görs i denna studie. Undersökningen är designad som en induktiv fallstudie och data bestående av videodokumentation av sagoundervisning, experiment och intervjuer med barnen har transkriberats och analyserats för att besvara följande forskningsfrågor: På vilka sätt resonerar barn kring naturvetenskapliga fenomen och använder de begrepp som introducerats genom sagor och experiment, samt på vilka sätt är resonemangen kopplade till de olika aktiviteterna saga, experiment och uppföljning?

Barnens resonemang kring naturvetenskapliga fenomen

Som redogjorts för i bakgrunden behöver språk och begrepp kopplas till verkligheten för att skapa förutsättningar för barns förståelse. Förståelse ligger inte enbart i igenkännande och bekräftelse av ett begrepps innebörd utan också i förmågan att använda det på nya och kreativa sätt (Säljö, 2005), det vill säga att göra begreppen till sina egna och kunna använda dem för att lösa problem (Lemke, 1990). Det är också därför föreliggande studie har fokuserat barnens resonemang kring naturvetenskapliga fenomen och analyserat på vilka sätt de använder sitt språk och gester för att resonera kring fenomenen. I den tematiska analysen framkom fyra tydliga kategorier där två, *barnen beskriver* och *barnen förklarar*, kan relateras till Mortimer och Scotts (2003) sätt att analysera klassrumsinteraktioner. Författarna delar in den naturvetenskapliga begreppsanvändningen i tre olika steg utifrån beskrivningar, förklaringar och generaliseringar. Det sista steget finns inte representerat i denna studie. Däremot framkom två andra kategorier; barnen *nämner begreppen* och *använder gester*. Det är möjligt att detta är specifikt för yngre barn och barn i förskoleåldern då de i andra

språkliga sammanhang ofta härmar uttryck (Vygotskij, 1997) samt använder hela kroppen för att beskriva det de vill säga (Forsberg Ahlcrona, 2016).

Enligt Säljö (2005) blir denna typ av resonemang kring fenomen och begrepp en insocialisering till ett naturvetenskapligt språkbruk och möjliggör därmed en ökad förståelse för i vilka sammanhang begreppen kan användas. Barnen utvecklar därmed ett alltmer ordrikt sätt att tala om fenomenen. Några av barnen provar dessutom de naturvetenskapliga begreppen samt använder nya ord i nya sammanhang. Den nya förståelsen som vuxit fram kan så småningom göras till egen – approprieras (Jakobsson, 2012).

En viktig utgångspunkt i studien är att sagan bidrar till att stimulera och kontextualisera barnens tidigare erfarenheter samt att verbalisera dem. Under experimentet utökar barnen sina erfarenheter och med stöd av tillgängliga artefakter verbaliserar de sina nya erfarenheter. I uppföljningen förekommer både resonemang kring begreppen samt reflektioner kring vad de gjort i de tidigare aktiviteterna. Dessa kommunikativa processer är enligt Dysthe (2003) en förutsättning för barnens lärande och utveckling. De kommunikativa processerna är avgörande faktorer för att utveckla förståelse, samspel och interaktion med andra. Dessutom utvecklas barnens begrepps-förståelse framför allt i sociala sammanhang och genom kommunikation. En lärare som förmår att stötta elever i att komma vidare utgör också en central faktor.

En viktig undervisningsaktivitet i studien utgörs av experiment. Genom dem introducerar läraren det naturvetenskapliga arbetssätt som barnen förhåller sig till igenom experimenten. Genom att fråga barnen vad de tror händer i experimenten visar läraren att barnen först kan gissa, sedan experimentera/pröva, observera vad som händer och slutligen beskriva eller förklara. Inte bara gissningar utan också tidigare erfarenheter hos barnen leder till att de lär sig att resonera och ha egna förklaringar till varför det blir som det blir. Ett exempel på detta är experimentet med skeden som sjunker i vatten. I detta exempel använder barnet sina erfarenheter när hon påpekar att hon vet att skeden ska sjunka eftersom hon har sett denna situation tidigare hemma i köket. På detta sätt används barnens tidigare erfarenheter aktivt i den naturvetenskapliga undervisningen (Bjurulf, 2013). Det naturvetenskapliga tillvägagångssättet som går från det spontana till det systematiska i form av observation, experiment och att prova själv introduceras för barnen. Genom sagoundervisning, experiment och uppföljning får barnen bekanta sig med ett vetenskapligt arbetssätt vilket är en viktig del i att socialisera in barnen i naturvetenskapliga sammanhang (Lemke, 1990).

Utifrån kategorierna i resultatet finns indikationer på att barnens sätt att använda begreppen varierar under de olika undervisningsaktiviteterna saga, experiment och uppföljning. På temat densitet använder barnen först begreppen "flyta" och "sjunka" i sagan för att sedan använda "tung" och "lätt" samt "tätt" och mycket "luft" i experiment och uppföljning. De olika tillfällena stimulerar barnen till att använda begreppen på olika sätt i olika sammanhang. Artefakterna som använts i denna studie

kan tänkas ha påverkat barnens resonemang då de bidragit till att konkretisera fenomenen. Det är möjligt att anta att det finns en förändring i barnens språkanvändning genom de olika undervisningsaktiviteterna. Det har dock inte varit föremål för analys i denna studie.

Resultaten visar att barnen resonerar kring de naturvetenskapliga fenomen och begrepp som introducerats genom sagor och experiment i samspel med läraren/handdockan genom att *nämna begreppen, beskriva begreppen, förklara begreppen* eller *använda gester*. Sagoundervisning i kombination med experiment och vidare diskussion i uppföljning kan således bidra till att barnen utvecklar förståelse för de naturvetenskapliga fenomenen och samtidigt utvecklar ett intresse för att resonera, till exempel om vad det är som gör att det blir skugga på väggen eller varför stenen sjunker men inte plasttrollet, under experimenten.

Förutom att undersöka hur barnen resonerar och hur deras resonemang förhåller sig till de olika aktiviteterna visar resultaten på ytterligare en aspekt. Den kan relateras till det naturvetenskapliga tillvägagångssättet som går från det spontana till det systematiska i form av observation, experiment och att prova själv. Det förefaller som det sker en tydligare utveckling i begrepps användningen av de begrepp som kan uppfattas som konkreta genom att barnen kan se att det sker en förändring. Denna utveckling av användandet av begreppen förefaller bli svårare ju mer abstrakt begreppet är. Exempel på detta ser man kring begreppen "ljus-skugga" som upplevs som konkret jämfört med "statisk elektricitet" som är abstrakt.

Saga som arena för undervisning

Flera tidigare studier (Boström, 2006; Forsberg Ahlcrona, 2009; Walan, 2019) har visat att sagor, berättande och användning av handdockor kan skapa förutsättningar för barns lärande, stimulera barns språkutveckling samt stimulera barnens lekar. Viktiga utgångspunkter i studien har därför varit sagoundervisning och handdockor som medierande redskap för barnens lärande och att sagoundervisningen har använts för att skapa en arena för barnens lärande. Sagorundervisning och användningen av handdockan har inte studerats i sig utan utgjort medierande artefakter i undervisningsaktiviteterna. Syftet var att barnen skulle kunna följa med och engagera sig i sagans handling. Lärarna ställde frågor som både ledde och bjöd in barnen till samtal i syfte att göra dem delaktiga när de fick möjlighet att svara på frågor, komma med lösningar till problem som uppstod och på olika sätt föra sagan vidare.

Som tidigare nämnts pekar studiens resultat på att sagoundervisningen stimulerar och kontextualiserar barnens tidigare erfarenheter och ger möjligheter för barnen att verbalisera dem. När det gäller temat ljus och skugga, använder barnen begreppen för att beskriva eller förklara vad som händer under sagosamlingarna. Detta var dock inte lika tydligt i temana flyta-sjunka, gravitation och statisk elektricitet. En möjlig

förklaring till detta är, som beskrivits ovan, att ljus och skugga var begrepp som barnen var mer bekanta med, hade lättare för att verbalisera och sätta in i ett sammanhang. Under experimentet utökar barnen sina erfarenheter ytterligare och med stöd av tillgängliga artefakter verbaliserar barnen nya erfarenheter. I uppföljningen förekommer både fördjupade resonemang kring begreppen samt reflektioner kring vad som de gjort i de tidigare aktiviteterna.

Sagoundervisningen och handdockan bjuder in barnen till att delta i berättelsen och resultatet visar att barnen har egna förklaringar till problemen som sagans karaktärer Tunda och Triton genom handdockan ställs inför. Handdockans betydelse som medierande redskap i denna studie har varit sådan att det är läraren genom handdockan som har berättat sagorna och kommunicerat och resonerat kring de naturvetenskapliga fenomenen med barnen. Studier där handdockan använts har visat sig kunna bidra till att barns språk och kommunikation utvecklats på ett lekfullt och innovativt sätt. Precis som Forsberg Ahlcrona (2009) nämner har handdockan i denna studie använts som ett fysiskt redskap för kommunikation mellan lärare och barn samt mellan barn och barn. Barnen fick under experiment med ljus och skugga göra sina egna handdockor i form av en fladdermus. Barnen kunde sedan använda fladdermössen för att experimentera med ljuset och göra egna skuggor. Även studien av Simon, Naylor, Keogh, Maloney och Downing (2008) visar handdockans inverkan på naturvetenskapsundervisningen då barnen blev bättre på att lyssna och engagera sig, i likhet med vad som visat sig i denna studie. Barnen resonerar och kommunicerar mycket med handdockan och kommer med spontana svar och lösningar. Barnen delar också med sig av sina egna vardagliga upplevelser och händelser kring hur de känner igen vissa begrepp. Om resultatet blivit annorlunda eller hade påverkats på annat sätt om handdockan inte varit med, går inte att uttala sig om.

I föreliggande studie framträder sagans betydelse för att göra barnen delaktiga i berättandet, i likhet med det som framkom i Björklunds studie (2008) där sagor och berättelser som medierande redskap visade sig bidra till barnens lärande. Boken med berättelserna om Tunda och Triton har varit en utgångspunkt för barnen att resonera, kommunicera och uttrycka sig om innehållet och den naturvetenskapliga kontexten i boken.

Lärarens roll för barnens lärande

Tidigare studier har pekat på vikten att använda korrekta begrepp och förklaringsmodeller i kommunikationen med barn (t ex Andersson & Gullberg, 2014). Denna studie har inte specifikt undersökt lärarnas agerande och hur de talar om begreppen men det är ytterligare en viktig faktor. Lärarens sätt att tala om begreppen och hur läraren ställer frågor till barnen är en viktig del av hur barnens läroprocess utvecklas och skapar möjligheter för barnen att appropriera de nya begreppen. Flera uttalanden i studien pekar på att barnen lutar sig mot lärarnas språk

i sin lärprocess. En lärare säger till exempel att ”bandet blir tyngre när det drar till sig vatten” vilket egentligen beror på att densiteten ökar. Läraren använder korrekta naturvetenskapliga begrepp när hen introducerar begreppen för barnen men förklarar ibland innebörden av begreppet på ett sätt som inte är naturvetenskapligt korrekt. Exempelvis, när det gäller begreppet densitet, förklarar läraren att det beror på om det har mycket eller lite luft om ett föremål ska flyta eller sjunka. Här tolkar jag det som om att barnen får en felaktig uppfattning om att det som är tungt det kommer att sjunka respektive det som är lätt och inte väger så mycket det kommer att flyta vilket leder till att barnen missförstår begreppet. När det gäller begreppet gravitation förklarar läraren att det fungerar som en magnet, vilket leder till att några barn felaktigt approprierar begreppet med den förståelsen.

Studien av Andersson och Gullberg (2014) visar att lärarna behöver inneha både didaktiska och ämnesmässiga kunskaper för att kunna stimulera barnens nyfikenhet och begreppsutveckling. Som ovanstående exempel från arbetet med fenomenen densitet och gravitation visade, utvecklades inte användandet av barnens naturvetenskapliga begrepp och barnen verkar ha missförstått begreppens innebörd. Om barnen introduceras för en felaktig förklaringsmodell och tar till sig den måste vidare lärande bygga på att först ”ta bort” den felaktiga föreställningen innan ”rätt” modell introduceras. I exemplet med densitet där läraren sagt att det är mycket luft, vilket är felaktigt, måste nästa lärsituation ägnas tid till att förklara att det är fel innan nästa moment kan starta. Ett antagande i denna studie är att det är viktigt att läraren använder sig av rätt vetenskapliga begrepp redan från början, så att barnen lättare kan anamma begreppen ur ett vetenskapligt perspektiv och känna igen dem. På så sätt blir läraren en viktig del för att möjliggöra för barnen att tala om och visa sin förståelse för begreppen. Som visats i denna studie kan barnen även använda gester för att ersätta och komplettera begrepp. I studien ser man detta när något barn ska förklara att det är mycket luft emellan och visar det med händerna.

I likhet med Hong och Diamonds (2012) studie om naturvetenskapligt arbete med barn i förskoleåldern, har lärarna i den studien använt sig av vad Hong och Diamond kallar för *responsive teaching* i kombination med explicit instruktion. Det innebär att lärarna gett barnen vägledning, stöttning och tydliga instruktioner genom att de fått introduktion av begreppen och öppna och utmanande frågor. I föreliggande studie har lärarna inte medvetet använt sig av *responsive teaching*, men det finns ändå likheter som exempelvis att barnen fick stöttning och introduktion av begreppen av lärarna. Detta menar jag ha varit en bidragande orsak till att barnens användning av vetenskapliga begrepp och ordförråd utökades i viss mån. Även barnens vetenskapliga problemlösningsförmåga fick möjlighet att utvecklas.

Svagheter i studien

Hur läraren använder sagan verkar vara betydelsefullt för hur barnens delaktighet utvecklas. På flera ställen i studiens datamaterial ser man att läraren använt sig av ledande frågor eller gett barnen svaret när hen velat ha förklaring på vad det är som händer. Detta har lett till att barnen inte haft så stora möjligheter att själva fundera och komma med egna svar. I dessa fall använder sig barnen av och upprepar både begrepp och ord som läraren har sagt tidigare. För barnen i förskolan handlar naturvetenskap till stor del om att sätta språk och begrepp på sina upplevelser (Thulin, 2015) men när läraren tydligt leder barnens resonemang blir det svårt att avgöra vad som är barnens egna initiativ.

En annan svårighet i studien har varit att få tillräckligt många barn att delta i alla moment. Frånvaron kan bero på sjukdom, men även andra aspekter, där förskolan skiljer sig från skolan, kan ha spelat in. Exempelvis kan föräldrarna arbeta obekväma arbetstider och barnen därför ha oregelbunden närvaro på förskolan. Många av aktiviteterna på förskolan bygger ofta på frivillighet, något som Elm Fristorp (2012) också skriver om. Detta riskerar leda till att endast de barn som först visar intresse får ta del av de naturvetenskapliga aktiviteterna. I föreliggande studie baserades deltagandet på ålder vilket resulterade i ett mindre antal barn från barngruppen. Studien utökades efter hand till att innefatta ytterligare en förskola och därmed en barngrupp, men det är möjligt att anta att resultaten hade kunnat stärkas ytterligare med ännu fler barngrupper.

Ytterligare en svaghet i studien kan relateras till avsaknaden av det individuella perspektivet och en undersökning av hur lärandet ser ut på individnivå. Med studiens fokus var det med nuvarande datamaterial inte möjligt att följa enskilda barns språkutveckling, vilket hade varit intressant att utveckla. De kategorier som framkom genom den tematiska analysen hade fordrat mer data på respektive tema för att djupare kunna analysera likheter och skillnader. Mer data på varje tema hade dessutom, i en fortsättning med annat fokus, kunnat bidra till en beskrivning av enskilda barns kunskapsutveckling.

Framtida forskning

Denna studie har inte lagt fokus på hur lärarna agerar i de olika undervisningsaktiviteterna. Ett förslag till framtida forskning är att undersöka lärarens agerande närmare för att till exempel utforska på vilka sätt läraren använder sig av de naturvetenskapliga begreppen och på vilka sätt läraren ställer frågor. Vidare forskningsmöjligheter är att ytterligare undersöka hur man kan använda saga och experiment som pedagogiskt verktyg för att möta de övriga målen i läroplanen. Flera studier har undersökt dockan som medierande redskap i relation till barns språkutveckling genom att undersöka hur dockan påverkar barns lek och interaktion med varandra. Denna studie använder

handdockan som utgångspunkt för barns lärande av ett naturvetenskapligt innehåll, men det behövs fler studier som undersöker hur dockan kan stötta barns lärande i naturvetenskap. Som visats i denna studie kan sagoundervisning integreras i förskolans vanliga undervisning för att eventuellt påverka det enskilda barnets naturvetenskapliga intresse, ge dem erfarenheter, utmana barnets eget forskande samt eventuellt gynna det enskilda barnets lärande över tid. Ett annat förslag på vidare studie är en fördjupad studie kring hur progression av begreppsanvändning ser ut genom olika undervisningsaktiviteter. För att möjliggöra en sådan studie behövs det samlas in mer data över en längre tid med fokus på det enskilda barnet.

Implikationer för praktiken

Denna studie kan vara en startpunkt för lärarna på förskolan att använda sagor och experiment som pedagogiska verktyg i kombination med handdockan för att stimulera och skapa intresse för naturvetenskap för barnen i förskolan. Sagoundervisning kan vara utgångspunkt för undervisning över en längre tid, i ett tema eller projekt. Arbetsättet kan introduceras redan när barnen är tre år för att sedan återkomma genom förskoleåren. Det ger möjlighet för lärarna att följa barnens utveckling, förutsatt att barnen är kvar på förskolan. Sagoundervisning med naturvetenskapligt innehåll kan också vara ett sätt för hela arbetslaget att tillsammans få möjlighet att upptäcka naturvetenskap som undervisningsinnehåll på förskolan.

Lärarnas bristande kompetens i ämnet naturvetenskap kan ibland vara en bidragande orsak till att lärarna undviker att planera en undervisning med naturvetenskapligt innehåll. Forskning visar på att det är viktigt att man redan tidigt börjar undervisa naturvetenskap. Om lärarna ska kunna möta de naturvetenskapliga målen i läroplanen samt kunna använda rätt naturvetenskapliga begrepp behöver de erbjudas mer kompetensutveckling inom ämnet. Naturvetenskap behöver tydligt lyftas fram redan i förskolan.

ENGLISH SUMMARY

Introduction

International studies such as TIMSS and PISA have until recently indicated that there is a lack of interest in science and relatively poor results in the subject among secondary school children in Sweden. Science provides significant perspectives on social development, and if children do not show an interest in science and have difficulty understanding it, this could create societal problems in the future, such as a lack of doctors, engineers, pharmacists and other professionals requiring scientific knowledge. Preschool has a central role in creating learning opportunities for children about science. Therefore this study focuses on how preschool children can develop their reasoning skills and scientific language with support from the teacher. Scientific concepts are introduced through stories, by the teacher using a hand puppet, afterwards the children are offered the opportunity to do experiments and discuss various scientific phenomena with their teachers and each other.

Background

Vygotsky (2005) studied children's language development in the early 1900s and believed that language is one of the most important tools for learning. Language allows us to put words into thoughts and experiences. In order to create the conditions for children's understanding, language and concepts must be linked to reality. From a socio-cultural perspective, the meaning of a word needs to be studied in its context, where language, way of speaking, body language and various kinds of tools form important parts of the whole (Vygotsky, 1997). Therefore, if children are to learn the meaning of a new word or concept, it is important that they are given the opportunity to practice and test the concept's bearing in different situations. Vygotsky (1997) argued that children learn new concepts by participating in everyday activities with others, including role playing. Play is a central part of preschool and a resource for developing an understanding of science.

A common way of working with languages and language development in preschool is to use stories. Storytelling in Swedish preschool has a long tradition and, as Walan (2019) states, not much research has been done on using storytelling to teach science.

Theoretical framework

The socio-cultural perspective is the theoretical framework used for this study. The socio-cultural perspective has emerged from Vygotsky's (1978) theory of how human thought and knowledge are influenced by the social context and culture, where language plays an important role in learning. Vygotsky developed socio-cultural theory during the 1920s, but it was not until nearly 30 years after his death that his theory became acknowledged. Among other things, the theory describes how learning takes place and how people solidify new knowledge in interaction with others in a social, historical and cultural context. An important part of this study is children's interaction with the stories and their use of available artefacts such as hand puppets and other props relevant for the experiments. This study also highlights the teacher's scaffolding for children's learning, as well as looking specifically at concepts associated with interaction and learning, i.e. cultural tools, mediation, artefacts, appropriation and zone of proximal development.

Aim and research questions

The purpose of this study is to examine how children reason about scientific phenomena. The study focuses on the following scientific concepts: *light and shadow*, *density*, *gravity* and *static electricity*.

The research questions are as follows:

- How do children reason about scientific phenomena and concepts presented through stories and experiments?
- In what ways are their reasoning linked to the activities storytelling, doing experiments and follow-up interviews?

Methodology

In order to achieve the study's purpose and answer the research questions, descriptive case study was the chosen method. This means that the study is based on various data collection methods, such as videotaped observations, interviews with children and empirical data. Data was collected through video recordings with children in two separate Swedish preschools. Ten children, between the ages of 4 and 5, participated

in groups of five, with both boys and girls. On 14 different occasions altogether the groups were observed. The research method is thus a qualitative observational study.

Thematic analysis was used in this study. Thematic analysis is a method used to identify, analyse and find themes in the collected data (Braun and Clarke, 2006). The analysis focused on how the children reasoned about scientific phenomena and scientific concepts with each other and the teacher during the stories and experimental sessions, as well as the interviews. The analysed data included 10 hours of video recordings with the children. Braun and Clarke (2006) describe thematic analysis using six different steps, which this study followed. First the video recordings were transcribed verbatim. Transcribing translates oral language into written language (Kvale and Brinkmann, 2009). Second initial codes were generated, and after repeated reading of the transcripts, the material was processed, sorted and mapped in several rounds to find themes focusing on what children said or did. Themes became clear when material were sorted and examined based on how the children used scientific concepts. This resulted in the following categories: the children mention the concept, the children describe the concept, the children explain the concept, and the children use gestures to show what they mean. These categories then formed the basis for further processing the material, which led to the results.

Each session is characterized by a story containing scientific phenomena being introduced by the teacher to a group of children through storytelling. Artefacts such as hand puppets and other props relevant to the story were also used during the storytelling. After the story the children did experiments. During the experiments the children reasoned about what happened, by describing and explaining.

Results

The results showed that the children gradually attempted to use scientific language and how their ability to reason about science strengthened when interacting with each other and with the teacher during the experiments. One conclusion is that the children developed their skills to describe and explain why things turn out the way they do by using scientific language and also that activities like storytelling, doing experiments and follow-up interviews support children in developing scientific concepts. The results of the study indicated that the use of storytelling, combined with experiments when teaching science in preschool can be a starting point for children to embrace new knowledge in a fun and creative way, as well as involving the children in an meaningful way.

Discussion

The main purpose of this study was to investigate how preschool children reasoned about scientific phenomena and concepts that were introduced through stories by the teacher, using a hand puppet. The results show that the children reason about the scientific phenomena and concepts introduced through stories and experiments in interaction with the teacher/hand puppet. They do this by mentioning the concepts, describing the concepts, explaining the concepts or using gestures to explain. Storytelling combined with experiments and further discussion in the follow-up interviews, can thus help the children develop an understanding of the phenomena. At the same time the children can develop an interest and get the opportunity to advance their reasoning skills. Another important conclusion in this study is that the story helps to stimulate and contextualize the children's past experiences and verbalize them. During the experiments, the children expand their experiences, and with the help of available artifacts they verbalize their new experiences. The follow-up interviews include both reasoning about the concepts and reflections on what they have done in the previous activities. According to Dysthe (2003), these communicative processes are important basis for children's learning and development.

The starting point for this study is the use of hand puppets when teaching science, but more studies are needed that examine how the hand puppet can support children's learning in science. As shown in this study, storytelling can be integrated into the preschool's regular teaching in order to influence the individual child's interest in science. By doing so, it can give them experiences, challenge the child's own research ability and benefit the individual child's learning over time. Another suggestion for further study is an in-depth study of what the progression of conceptual use looks like through different teaching activities. To enable such a study, it is necessary to collect more data over a longer period of time, focusing on the individual child.

Implications for teachers in the future could be the use of stories over a longer period of time, for example a theme or in a project. The way of working with science, can be introduced already when the children are three years old and then return through the preschool years. It provides the opportunity for teachers to follow the children's development, provided that the children remain at the preschool. Storytelling with science content can also be a way for the entire team, to discover science as teaching content at preschool together.

REFERENSER

- Andersson, K. (2011). *Lärare för förändring: att synliggöra och utmana föreställningar om naturvetenskap och genus*. Diss. Norrköping: Linköpings universitet, 2011. Norrköping.
- Andersson, K., & Gullberg, A. (2014). *What is science in preschool and what do teachers have to know to empower children?* *Cultural studies of science education*, 9(2), 275-296.
- Bettelheim, B. (1978). *Sagens förtrollande värld: folksagornas innebörd och betydelse*. Stockholm: AWE/Geber.
- Bjurulf, V. (2013). *Teknikdidaktik i förskolan*. Stockholm: Norstedt.
- Björklund, E. (2008). *Att erövra litteracitet: små barns kommunikativa möten med berättande, bilder, text och tecken i förskolan*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2009. Göteborg.
- Boström, A. (2006). *Sharing lived experience: how upper secondary school chemistry teachers and students use narratives to make chemistry more meaningful*. Diss. Stockholm: Stockholms universitet, 2006. Stockholm.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology. Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101.
- Brogren, L. & Jonasson, S. (2010). *NO-tips och idéer i förskola och förskoleklass: att upptäcka, utforska och förstå naturvetenskap och teknik*. (1. uppl.) Malmö: Epago.
- Bruner, J.S. (1970). *Undervisningsprocessen*. Lund: Gleerups.
- Bruner, J.S. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. New York: Routledge.
- Dewey, J. (1972). *The early works, 1882-1898*. 5, 1895-1898. Early essays. Carbondale: Southern Ill. Univ. Press.
- Doverborg, E., & Pramling Samuelsson, I. (2000) *Att förstå barns tankar – Metodik för barnintervjuer*. Liber
- Dysthe, O och Igland, M, *Vygotskij och sociokulturell teori* i Dysthe, red. *Dialog, samspel och lärande* (2001) svensk översättning Lindelöf, Inger (Lund: Studentlitteratur, 2003).
- Dysthe, O. (red.) (2003). *Dialog, samspel och lärande*. Lund: Studentlitteratur.

- Elfström, I. (2008). *Barn och naturvetenskap: upptäcka, utforska, lära*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Elm Fristorp, A. (2012). *Design för lärande [Elektronisk resurs] barns meningsskapande i naturvetenskap*. Diss. Stockholm: Stockholms universitet, 2012. Stockholm.
- Forsberg Ahlcrona, M. (2009). *Handdockans kommunikativa potential som medierande redskap i förskolan*. Diss. Göteborg: Göteborgs universitet, 2009. Göteborg.
- Forsberg-Ahlcrona, M. (2016). *Kreativitet i förskolan*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Gibbons, P. (2015). *Scaffolding language, scaffolding learning: teaching English language learners in the mainstream classroom*. (2. ed.) Portsmouth, NH: Heinemann.
- Gunnarsson, A. (2015). *Tunda och Triton: spännande fysiksgor med experiment*. Borås: Navet.
- Hadzigeorgiou, Y. (2006). Humanizing the teaching of physics through storytelling: The case of current electricity. *Physics Education*, 41(1), 42.
- Harlen, W. (1996). *Våga språnget! Om att undervisa barn i naturvetenskapliga ämnen*. Stockholm: Liber
- Hong, S. Y., & Diamond, K. E. (2012). Two approaches to teaching young children science concepts, vocabulary, and scientific problem-solving skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(2), 295-305.
- Howitt, C., Lewis, S., & Upson, E. (2011). 'It's a mystery!' A case study of implementing forensic science in preschool as scientific inquiry. *Australasian Journal of Early Childhood*, 36(3), 45-55.
- Hussenius, Anita, Andersson, Kristina, Danielsson, Anna, & Gullberg, Annica. (2014). Ämnesinnehåll och genusmedvetenhet i samspel för en mer inkluderande naturvetenskap.
- Jakobsson, A. (2012). Sociokulturella perspektiv på lärande och utveckling: Lärande som begreppsmässig precisering och koordinering. *Pedagogisk forskning*; 2-4, 17.
- Kongpa, M., Jantaburom, P., Byne, D., Obmasuy, N., & Yuenyong, C. (2014). Kindergarten's Scientific Concepts and Skills in the Tree Unit. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116, 2120-2124.
- Kvale, S., & Brinkmann, S. (2009). *Den kvalitativa forskningsintervjun*. Andra upplagan. Studentlitteratur.
- Lagerholm, K. (1987). *Teknik för förskolan*. Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, J. (2016). *Fysik som lärområde i förskolan*. Göteborg: Göteborgs universitet, Institutionen för Pedagogik, kommunikation och lärande.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning, and values*. Ablex Publishing Corporation.
- Leuchter, M., Saalbach, H., & Hardy, I. (2014). Designing Science Learning in the First Years of Schooling. An intervention study with sequenced learning material on the topic of 'floating and sinking'. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1751-1771.

- Lindahl, B. (2003). Lust att lära naturvetenskap och teknik? en longitudinell studie om vägen till gymnasiet. Diss. Göteborg: Univ., 2003. Göteborg.
- Ljung-Djårf, A., Magnusson, A., & Peterson, S. (2014). From doing to learning: Changed focus during a pre-school learning study project on organic decomposition. *International Journal of Science Education*, 36(4), 659-676.
- Lundberg, I. (2006). Alla kan lära sig läsa och skriva. (1. uppl.) Stockholm: Natur och kultur.
- Magnusson, M. & Pramling Samuelsson, I. (2019). Att tillägna sig skriftspråkliga verktyg genom att leka affär [Elektronisk resurs]. *Forskning om undervisning och lärande*. (7:1, 23-43).
- Merriam, S. B. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*, Studentlitteratur, Lund
- Mortimer, E. & Scott, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Maidenhead: Open University Press.
- Pramling Samuelsson, I. (2008). Förord, i I. Pramling Samuelsson, K. Björkman, A. Claesdotter, B. Røe Mathisen & E. Stendahl. Naturvetenskap och miljö i förskola och förskoleklass. Stockholm: Lärarförbundet.
- Pramling Samuelsson, I., Klerfelt, A. & Asplund Carlsson, M. (1993). *Lära av sagan*. Lund: Studentlitteratur.
- Pramling, N., & Wallerstedt, C. (2019). Lekresponsiv undervisning. Ett undervisningsbegrepp och en didaktik för förskolan. *Forskning om undervisning och lärande*, 7(1), 7-22.
- Rasmusson, V. & Erberth, B. (2008). *Undervisa i pedagogiskt drama: från dramaövningar till utvecklingsarbete*. (3., förnyade uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Remer, R., & Tzuril, D. (2015). "I Teach Better with the Puppet"-Use of Puppet as a Mediating Tool in Kindergarten Education—an Evaluation. *American Journal of Educational Research*, 3(3), 356-365.
- Rowcliffe, S. (2004). Storytelling in science. *School science review*, 86(314), 121.
- Samuelsson, R. (2019). *Play, Culture and Learning [Elektronisk resurs] Studies of Second-Language and Conceptual Development in Swedish Preschools*. Diss. (sammanfattning), 2019. Huddinge.
- Simon, S. Naylor, S. Keogh, B. Maloney, J and Downing, B. (2008). *Puppets Promoting Engagement and Talk in Science*.
- Sjöberg, S. (2010). *Naturvetenskap som allmänbildning: en kritisk ämnesdidaktik*. (3., rev. uppl.) Lund: Studentlitteratur.
- Smidt, S. (2010). *Vygotskij och de små och yngre barnens lärande*. Studentlitteratur.
- Sverige. Skolverket (2010). *Läroplan för förskolan: Lpfö 98*. ([Ny, rev. utg.]). Stockholm: Skolverket.
- Sverige. Skolverket (2016). *Läroplan för förskolan: Lpfö 98*. ([Ny, rev. uppl.]). Stockholm: Skolverket.
- Sverige. Skolverket (2018). *Läroplan för förskolan: Lpfö 18*. [Stockholm]: Skolverket.

- Säljö, R. (2000). *Lärande i praktiken: ett sociokulturellt perspektiv*. Stockholm: Prisma.
- Säljö, R. (2005). *Lärande och kulturella redskap: om lärprocesser och det kollektiva minnet*. Stockholm: Norstedts akademiska förlag.
- Säljö, R. (2011). LS Vygotskij-forskare, pedagog och visionär. I A. Forssell (red.), *Boken om pedagogerna*, 6.
- Thulin, S. (2006). Vad händer med lärandets objekt?: en studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen. Lic-avh. Växjö: Växjö universitet, 2006. Växjö.
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Diss. (sammanfattning) Göteborg : Göteborgs universitet, 2011. Göteborg.
- Thulin, S. (2015). *Göra naturvetenskap i förskolan - med fokus på kommunikation*. (1. uppl.) Stockholm: Liber.
- Ulfves, A., Fahrman, B. & Andréé, M. (2017). Om utveckling av elevers förmåga att resonera om friktion i de tidiga skolåren [Elektronisk resurs]. *Forskning om undervisning och lärande*. (5:1, 47-63). Hämtad från <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-140748>
- Utbildningsdepartementet. *Läroplan för förskolan: Lpfö 98*. Stockholm: Utbildningsdep., Regeringskansliet; 1998.
- Vetenskapsrådet. (2017). *Forskningsetik – etik i forskning – vetenskapsrådet*.
- Vygotskij, L.S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge, Mass.: Harvard U.P..
- Vygotskij, L.S. (1997). *The collected works of L.S. Vygotsky Vol. 3 Problems of the theory and history of psychology : including the chapter on the crisis in psychology*. New York: Plenum P..
- Vygotskij, L.S. (2005). *Tänkande och språk*. Göteborg: Daidalos.
- Walan, S. (2019). Teaching children science through storytelling combined with hands-on activities—a successful instructional strategy?. *Education 3-13*, 47(1), 34-46.
- Walan, S., & Enochsson, A. B. (2019). The potential of using a combination of storytelling and drama, when teaching young children science. *European Early Childhood Education Research Journal*, 27(6), 821-836.
- Wartofsky, M.W. (1979). *Models: representation and the scientific understanding*. Dordrecht: Reidel.
- Williams, P., Sheridan, S. & Pramling Samuelsson, I. (2000). *Barns samlärande: en forskningsöversikt*. Stockholm: Statens skolverk.
- Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of child psychology and psychiatry*, 17(2), 89-100.
- Yin, R.K. (2003). *Case study research: design and methods*.



Bilaga

Till vårdnadshavarna!

Mitt namn är Mimmi Malm och jag jobbar som förskollärare på XXXXXXXXX förskola. Just nu går jag en forskarutbildning på Lunds Universitet med inriktning på Naturvetenskapens och teknikens didaktik inom vetenskapskommunikation. Jag har tänkt genomföra en studie på XXXXXXXXX och undrar om ert barn får ingå i denna studie? Jag kommer att observera och filma barnen under sagoundervisning vid ett flertal tillfällen. Studien kommer att behandla hur man kan inspirera och väcka barns intresse att kommunicera naturvetenskapliga begrepp, genom att integrera saga och naturvetenskap i undervisningen. Allt material kommer jag sedan att analysera och det är endast avsett för forskningssyfte. Inga av barnens eller förskolans namn kommer att nämnas i min avhandling.

Tacksam för svar senast den 3 okt- 16.

Tack på förhand, Mimmi

Barnets namn _____

Ort och datum _____

Målsmans underskrift



LUND STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES

Previously Published in the Series:

9. Katarina Blennow 2019. *The Emotional Community of Social Science Teaching.*
8. Ollinen, Karin 2019. *Digitala verktyg i en naturvetenskaplig undervisningspraktik - Lärares beskrivningar och hur deras TPACK påverkar undervisningen.*
7. Teke, Hans 2019. *Increasing Ethical Awareness – The Enhancement of Long-Term Effects of Ethics Teaching: A Quantitative Study.*
6. Karlsson, Ingemar 2019. *Elever i matematiksvårigheter – lärare och elever om låga prestationer i matematik.*
5. Lind, Johan 2019. *Elevers förståelse av tekniska system och designprocesser – Det är tekniskt, ganska svårt och avancerat.*
4. Abrahamsson, Cristian 2019. *Elevenngagemang ur ett NO-lärarperspektiv – Hur lärare uppfattar elevers engagemang och dess betydelse för lärarrollen och undervisningen.*
3. Bosseldal, Ingrid 2019. *Vart tog behaviorismen vägen? Social responsivitet mellan barn och vuxen, hund och människa.*
2. Pennegård, Eva 2019. *Att se undervisningen genom elevernas ögon – En studie om hur lärare och elever beskriver att lärares undervisning gynnar elevers lärande i naturvetenskapliga ämnen på högstadiet.*
1. Malmström, Martin 2017. *Synen på skrivande – Föreställningar om skrivande i mediedebatter och gymnasieskolans läroplaner.*

