



GÖTEBORGS UNIVERSITET
INST FÖR PEDAGOGIK, KOMMUNIKATION OCH LÄRANDE

”NEWTON” I NASSES TAXI

Om barns erfarenhet av ett fysikaliskt lärandeobjekt
inbäddat i en fantasifylld lärandeakt

Anna Backman

Magisteruppsats:	15 hp
Program:	Barn- och ungdomsvetenskap, masterprogram 120 hp
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt-2014
Handledare:	Monica Haraldsson Sträng Jonna Larsson
Examinator:	Camilla Björklund
Rapport nr:	VT14-2920-001-PDA519

Sammanfattning

Magisteruppsats:	15 hp
Program:	Barn- och ungdomsvetenskap, masterprogram 120hp
Nivå:	Avancerad nivå
Termin/år:	Vt-2014
Handledare:	Monica Haraldsson Sträng Jonna Larsson
Examinator:	Camilla Björklund
Rapport nr:	VT14-2920-001-PDA519
Nyckelord:	förskola, fysikaliska fenomen, naturvetenskap, lek, saga, variationsteori, Newton, Nasses taxi

Föreliggande studie syftar till att undersöka om och hur barn erfar ett naturvetenskapligt innehåll i sammanhang av saga och lek. Intresset riktas mot vilka effekter en fantasifylld lärandeakt har för barns erfarande av ett fysikaliskt innehåll som är inbäddat i saga och lek. Det handlar om barns olika sätt att urskilja och erfar ett fysikaliskt lärandeobjekt och synliga skillnader i barns erfarande av lärandeobjektet.

Studiens teoretiska ram är variationsteori. I studien används också utvecklingspedagogik som en del av variationsteorin. Variationsteorin tar utgångspunkt i hur den lärande erfar sin omvärld. Variation skapar möjlighet för den lärande att urskilja olika aspekter eller dimensioner av fenomenen.

I studien designades en lärandeakt med inspiration av utvecklingspedagogisk metod och Learning studies. Med utgångspunkt i sagoboken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991) iscensattes en lärandeakt i riktning mot ett erfarande av fysikaliska kraftfenomen. Två barn och en förskollärare ljud- och filminspelades i lek och samtal kring bokens innehåll och det fysikaliska lärandeobjektet. Med fenomenografisk metod har materialet analyserats med fokus på hur lärandeobjektet framträder och urskiljs av barnen, samt vilka skillnader som kan synliggöras i barns erfarande av lärandeobjektet.

I analysen av lärandeakten framträder ett resultat som visar att det fysikaliska lärandeobjektet och dess dimensioner framträder för otydligt och för varierande i sammanhang av saga och lek. Därmed blir det svårt för barnen att urskilja lärandeobjektet, vilket är det fysikaliska kraftfenomenet. Studien visar också att det är först när barnen i lek och samtal inte använder sig av sagans struktur som barnen ger uttryck för egna förståelser och kunskaper.

Förord

I skrivandet av denna studie har jag ofta känt mig som Nasse i boken ”Nasses taxi”. Det började med att jag fann en skottkärra, som jag blev nyfiken på att undersöka. Så träffade jag kaninerna som tyckte att vi skulle leka taxi. Strävsamt har jag sedan dess skjutit denna skottkärra, i uppförsbacke och nerförsbacke.

”Skottkärran” är mitt intresse för forskningsfrågan om hur barn erfar ett fysikaliskt innehåll i sammanhang av saga och lek. Precis som kaninerna i boken har mina handledare Monica och Jonna varit med från början, de har åkt med i skottkärran, hjälpt mig när jag inte förstår och har fått mig att inse varför det var tungt ibland. Det som skiljer mig från Nasse i boken är att när Nasse insåg att det var tungt att köra skottkärran i uppförsbackar så valde han fortsättningsvis att endast köra i nerförsbackar. Jag har i mitt skrivande förstått att jag måste köra i uppförsbackar för att det ska kunna bli nerförsbackar.

Ett särskilt stort tack riktas till Monica och Jonna för era reflektioner och ovärderliga kunskap som har hjälpt mig i backarna. Jag vill även tacka förskolebarnen och förskolläraren, som tveklöst ställde upp i undersökningen och bidrog med glädje och engagemang till att genomförandet kändes lätt. Tack till er alla!

Sist men inte minst, vill jag uppmärksamma mina närmaste; Greger, Arvid och Saga, som har hejat på och varit överseende med den tid mitt skrivande har tagit från dem när jag har kämpat med min studie. Tack för att ni förstår att ”skottkärran” är viktig för mig.

Anna Backman

Kärna april 2014

Figur- och tabellförteckning

Figur 1.	Mall för transkribering	28
Figur 2.	Ett fällbart bord och tre madrasser blir en modell av en backe	30
Figur 3.	I lekhallen finns ett lutande plan som en modell av backen, samt en blå skottkärra	37
Tabell 1.	Skillnader i barns erfارande av lärandeobjektet och dess dimensioner	52
Tabell 2.	Sammanställning av skillnader i barns erfارande av lärandeobjektets dimensioner	53

Innehåll

Sammanfattning	1
Förord.....	2
Figur- och tabellförteckning	3
Introduktion.....	6
Syfte	9
Frågeställning	9
Teoretisk utgångspunkt.....	10
Konstruktivism och fenomenografi.....	10
Variationsteori.....	11
Utvecklingspedagogik.....	12
Lärandets objekt och lärandets akt	13
Tidigare forskning.....	14
Naturvetenskaplig didaktik och naturvetenskapligt lärande	14
Lek och lärande	17
Sagor och lärande	19
Sammanfattning av teoretisk utgångspunkt och tidigare forskning	21
Metod och genomförande	22
Kvalitativ ansats	22
Design av studie	22
Urval.....	24
Dataproduktion.....	26
Huvudstudie	28
Analysverktyg	30
Tillförlitlighet.....	32
Etiska principer	33
Metoddiskussion.....	34
Resultat	37
Boksamtal, lek och uppföljande samtal.....	37
Barnens urskiljande av lärandeobjektet och dess dimensioner	38
Kategorier av erfarannde.....	47
Diskussion.....	55
Resultatdiskussion.....	55

Didaktiska implikationer.....	63
Fortsatt forskning	64
Referenser	65
Bilaga 1.....	70
Bilaga 2.....	71

Introduktion

Val av undersökningsområde för denna empiriska studie kan härledas till hösten 2011, när jag inom Förskolelyftet läste naturvetenskap. Med utgångspunkt i att fler naturvetenskapliga innehåll införlivas i förskolans verksamhet väcktes ett intresse för hur dessa kan förenas med förskolans befintliga tradition. Med erfarenhet av att utgå från sagoböcker som pedagogiskt verktyg såg jag som förskollärare möjligheter i att använda sagor och fantasifulla berättelser för att fånga barns intresse för naturvetenskapliga fenomen. I observationer visade sig dock det naturvetenskapliga innehållet bli otydligt då lärandeobjektet omgärdades av en lärandeakt fylld av fantasi (Backman, Lagrell & Ottosson, opublicerad 2011). Med utgångspunkt i att den reviderade läroplanen (Skolverket, 2010a) lyfter fram att förskolan ska sträva mot ett tydligare naturvetenskapligt innehåll, skapades mitt intresse för om och hur barn kan urskilja ett fysikaliskt lärandeobjekt när det naturvetenskapliga innehållet bäddas in i saga och lek.

Förskolans tradition

Jan-Erik Johansson (1994) menar att den svenska förskoletraditionen med lek i centrum, har tydliga rötter i Fröbels pedagogiska tankar. Friedrich Fröbel (1782-1852), lade grunden för Kindergartens i Tyskland på 1800-talet som ett alternativ till skolans pedagogik. Det är tydligt än idag att förskolan har en annan pedagogisk tradition än skolan. Förskolepedagogiken utvecklades med Fröbels systerdotter Henriette Schrader-Breyman (1827-1899). Enligt Schrader-Breyman förespråkades att moderlig ledning skulle prägla förskolan, till skillnad från skolans disciplin. Tanken var att upphäva skillnaden mellan omsorg och pedagogik. Förskolan har också en stark tradition av att arbeta med naturvetenskapliga innehåll enligt Johansson (1994). Redan när Fröbel i mitten av 1800-talet startade de första förskolorna, hade naturvetenskap, i form av trädgårdsarbete och naturupplevelser en naturlig plats i förskolan. Än idag präglas förskolans verksamhet av ett nära förhållande till naturen (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003).

Johansson (1994) belyser också att en tankegång som har funnits inom förskolan i över hundra år, är att bygga upp arbetet kring teman. Arbetsmetoden tar avstamp i Fröbels pedagogiska tradition. Johansson beskriver att Henriette Schrader-Breyman, utvecklade det temainriktade arbetssättet. Schrader-Breyman menade att till skillnad från skolans pedagogik, behövdes det i förskolan en heldagspedagogik, en arbetsmedelpunkt. Denna arbetsmedelpunkt innebar en ämnesintegrerad planering av förskolans arbete.

Reformpedagogen Elsa Köhler (1879-1940) utvecklade arbetsmedelpunkten till intressecentrum, med betoning på att barnens eget intresse ska vara utgångspunkten för arbetet i förskolan. Vikten av att utgå från barns perspektiv i ett temainriktat arbetssätt har senare beskrivits av bland annat Doverborg och Pramling (1988) och Lindqvist (1989). Att tematisera förskolans verksamhet utifrån lek och skapande ämnen bildar enligt Lindqvist (1989) en helhet där barn kan utveckla sin skapande förmåga samt få en rik föreställningsvärld. Doverborg och Pramling (1988, s. 88) beskriver temats huvudsakliga syfte som att få barn ”att lära sig uppfatta och reflektera över olika aspekter av verkligheten”, att erhålla faktakunskaper är inte det primära, vilket Doverborg och Pramling kopplar samman med det ämnesintegrerade arbetssätt som Köhler förespråkade.

Fysikaliska fenomen

Inför revideringen av förskolans läroplan lyfter Utbildningsdepartementet (2010) fram att fysikaliska fenomen ska vara en del av ett naturvetenskapligt innehåll i förskolan. Förslaget till förändringar av läroplanen, resulterade i ett förtydligande kring förskolans naturvetenskapliga strävansmål (Skolverket, 2010a). Det skrivs bland annat fram att barn ska få möjlighet att utveckla sin förståelse för fysikaliska fenomen. Skolinspektionens kvalitetsgranskningsrapport (2012) med syfte att kartlägga hur förskolan arbetar med det förstärkta pedagogiska uppdraget, visar att naturvetenskap i förskolan ofta likställs med ”natur” med fokus på djur och växter. Enligt rapporten kommer naturvetenskapligt utforskande av fysikaliska fenomen i skymundan då förskolans pedagoger ofta känner en osäkerhet inom området. Bland de förskolor som ändå uppmärksammar området framställer rapporten att det är vanligt att ”göra” experiment utan sammanhang med övriga lärsituationer. Med grund i Skolinspektionens kvalitetsgranskningsrapport framförs i denna studie att det bör finnas andra alternativ till hur förskolan kan arbeta med fysikaliska fenomen och andra naturvetenskapliga innehåll. Med temaarbete, sagor och lek, vilar undersökningen på arbetsmetoder som är väl förankrade i förskolans verksamhet och läroplan.

’Ett förskoledidaktiskt perspektiv på fysik’, beskrivs av Larsson (2013a), utgå från vardagsnära erfarenheter, samt lek- och temabaserade arbetssätt, där barns delaktighet är i centrum. Pedagogens roll är central när det gäller att identifiera och se möjligheter i situationer som kan lägga grund för ’ett begynnande naturvetenskapligt lärande’, *emergent science*. Med pedagoger som utmanar och lyfter fram naturvetenskapliga innehåll kan ett begynnande naturvetenskapligt lärande i förskolan få grogrund. Att lyfta fram fysik i förskolan handlar inte om att förskolebarn ska uppvisa mätbara kunskaper, specifika

begreppsförståelser eller kunna ge vetenskapliga förklaringar till fysikaliska fenomen. I förskolan menar Larsson att det pedagogiska uppdraget gällande fysik handlar om närvarande pedagoger som stödjer barn att utforska sina naturvetenskapliga vardagserfarenheter, där fantasi och kreativitet kan stimulera barnen i sitt erfärande.

Med avstamp i ett utvecklingspedagogiskt perspektiv (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003) och med inspiration av Learning studies (Holmqvist-Olander, 2013) sker i föreliggande studie ett förtydligande om att fysikaliska fenomen i förskolan kan handla om att pedagogen ska planera och iscensätta lärsituationer i form av lek och temaarbete, för att skapa möjligheter för barn att erfara specifika fenomen. Även här handlar det om att lägga en grund för ett begynnande naturvetenskapligt lärande. Det fysikaliska lärandeobjektet väljs ut av pedagogen utifrån läroplanens strävansmål. Pedagogen kartlägger vilka erfarenheter barnen har kring lärandeobjektet. Därefter arrangerar pedagogen lärsituationer för att utveckla barnens erfärande kring lärandeobjektet.

Barns erfärande av ett lärandeobjekt i en fantasifylld kontext

Om förskolläraren väljer att introducera ett fysikaliskt lärandeobjekt i en lärandeakt som bäddar in innehållet i saga och fantasifull lek, finns i denna studie ett antagande om att det skulle kunna ge effekter för barns erfärande av lärandeobjektet. Bara några forskningsstudier av exempelvis Fleer (2011) har genomförts om hur saga och lek kan användas för att arbeta med ett naturvetenskapligt innehåll i förskolan. Således har det inte varit vanligt att forska kring hur förskolebarn urskiljer och erfar ett fysikaliskt lärandeobjekt i sammanhang av saga och lek. Därför skulle det bidrag som denna empiriska studie producerar kunna bli värdefull inför vidare forskning och ställningstaganden för utveckling av förskolans naturvetenskapliga didaktik.

Utöver Larsson (2013a; 2013b; 2013c) och Fleer (2011), används i studien bland annat forskningsresultat från Thulin (2011) och Elm Fristorp (2012). Thulins forskning visar att det naturvetenskapliga innehållet i förskolans ämnesintegrerade praktik, ofta får stå tillbaka till förmån för lek och omsorg. För att barn ska kunna erfara något kring ett naturvetenskapligt fenomen, behöver det naturvetenskapliga innehållet göras synligt för barnen, så ett uppmärksammande och reflekterande kan ske. Elm Fristorps forskningsresultat lyfter bland annat fram att barn som undersöker naturvetenskapliga fenomen ofta skapar egna meningar och erfarenheter under processens gång, än vad pedagogen hade planerat för från början. Barnen tillför enligt Elm Fristorp nya aspekter som bör tas tillvara av pedagogen.

Med titeln ”Newton” i Nasses taxi’ åsyftas att undersökningen utgår från ett lek- och sagotemabaserat arbetssätt med boken ”Nasses taxi”, skriven av Sven Nordqvist (1991), för att verka för ett begynnande naturvetenskapligt lärande. Sagobokens berättelse behandlar ett reflekterande kring Newtons kraftlagar, när Nasse försöker förstå varför det känns tungt respektive lätt, att köra en skottkärra lastad med olika resenärer i en backe. Barnen i studien får möjlighet i lek, likt Nasse i boken, att utforska kraftfenomenen i en backe. De erfarenheter barnen får av fysikaliska kraftfenomen i studiens saga och lek, kommer att vidgas och omfatta ett mer avancerat lärande, när barnet i den senare delen av grundskolan möter Newtons kraftlagar.

Syfte

I förskolans tradition ingår att arbeta med temainriktade arbetssätt, lek och naturvetenskap med fokus på djur och växter. Naturvetenskap i form av fysikaliska fenomen är ett nytt innehållsområde för förskolan som ännu inte riktigt har fått fäste i förskolans praktik. Utifrån ett utvecklingspedagogiskt perspektiv och med inspiration av Learning studies görs i studien ett antagande om att förskollärare kan skapa förutsättningar för barn att utveckla sin förståelse kring naturvetenskapliga fenomen genom att planera och iscensätta lärsituationer med utgångspunkt i ett lek- och sagotemainspirerat arbetssätt.

Studiens syfte är således att studera om och hur barn erfar ett naturvetenskapligt innehåll i sammanhang av saga och lek med utgångspunkt ovanstående antagande. Centralt i studien är att undersöka vilka effekter en fantasifylld lärandeakt har för barns erfarande av ett fysikaliskt innehåll som är inbäddat i saga och lek.

Frågeställning

- På vilka olika sätt urskiljer och erfar barn det fysikaliska lärandeobjektet?
- Vilka skillnader kan synliggöras i barns erfarande av lärandeobjektet?

Teoretisk utgångspunkt

I kapitlet beskrivs hur *variationsteori*, kan användas för att studera urskiljande i barns sätt att erfara och beskriva ett fenomen. ’Lärandets objekt’ eller ’lärandeobjekt’ är ett centralt begrepp som handlar om *vad* barnet ska utveckla för förmågor och kunnande. *Utvecklingspedagogiken* har enligt Pramling Samuelsson (2011) koppling till fenomenografisk forskning, där variationen av sätt att urskilja och erfara något utgör forskningens resultat. Utvecklingspedagogiken riktas mot lärande i förskolan.

Konstruktivism och fenomenografi

Marton och Booth (2000) skiljer på *individuell konstruktivism* och *social konstruktivism*. Begreppen används av Marton och Booth som två paraplybegrepp för en bredd av forskningsinriktningar. Den individuella konstruktivismen betonar den lärandes egna aktiva roll i införskaffandet av kunskap, medan den sociala konstruktivismen framhäver betydelsen av kulturella seder, språk, och andra människor i förvärvandet av kunskap. Enligt Piaget konstruerar barnet kunskap genom sina handlingar och i samspel med omvärlden, där individen anpassar sig till omgivningen och omgivningen anpassas för att passa individen. Denna process leder till alltmer avancerade kunskapsnivåer. Social konstruktivism innefattar den sociokulturella eller sociohistoriska psykologiskolan, utvecklad av bl.a. Vygotsky. Studier inriktade på ’situated cognition’ förklarar mänskliga handlingar utifrån vad som pågår mellan individer, samt mellan individer och situationer (Marton & Booth, 2000).

Marton och Booth (2000) menar att den individuella och sociala konstruktivismen är spegelbilder av varandra, de studerar från var sitt håll ”det inre” respektive ”det yttre”. För att förklara hur vi erhåller kunskap om världen menar Marton och Booth att vi måste sammanföra både ”det inre” och ”det yttre”. Människa och värld kan inte betraktas som skilda från varandra.

Det finns ingen verklig värld ”där ute” och en subjektiv värld ” här inne”. Världen konstrueras inte av den lärande, som inte heller påtvingas den; världen *konstitueras* som en intern relation emellan dem. Det finns bara en värld, men det är en värld som vi erfar, värld som vi lever i, en värld som är vår. (Marton & Booth, 2000, s. 30)

Alla är vi olika och vi erfar världen olika. Inom fenomenografin handlar det om att ta reda på hur olika människor erfar världen (Marton & Booth, 2000). Björklund (2007) menar att

Marton i likhet med många konstruktivister anser att ”omvärlden kan erfaras på kvalitativt skilda sätt av olika människor, och definierar begreppet kunskap som förståelse” (s. 18). Marton tar dock utgångspunkt i ett fenomenografiskt synsätt som skiljer sig från den allmänna konstruktivistiska synen på att tillägna sig kunskap. Kunskap ses inom fenomenografin som relationen mellan människan och det fenomen som erfars i en icke-dualistisk värld.

Variationsteori

Variationsteorin med grund i den kvalitativa forskningsmetoden fenomenografi, är utvecklad främst av Ference Marton vid Göteborgs Universitet (Magnusson, 2013; Reis, 2011). Teorin tar utgångspunkt i hur den lärande *uppfattar* eller *erfar* sin omvärld. Denna pedagogiska teori förklarar hur vissa förmågor kan utvecklas och hur förutsättningar för utvecklingen av förmågor kan äga rum (Runesson, 2011). Marton och Booth (2000, s. 54) beskriver att forskning om lärande enligt denna teori fokuserar på ”att undersöka hur lärande erfars genom den lärandes erfarenhet”. Marton och Booth menar att vårt medvetande kan beskrivas som en generaliserad *figur-bakgrund-struktur*:

[V]issa fenomen eller specifika aspekter av ett särskilt fenomen är betonade och bildar kärnan i vårt medvetande, medan andra fenomen eller aspekter av fenomenet är icke-betonade, och utgör istället det fält som omger och tillfälligt medföljer kärnan. (Marton & Booth, s.134)

Marton och Booth (2000) framställer att medpresentationen är avgörande för vilka fenomen som i erfandet blir betonade, dvs. vilka fenomen som framträder och bildar figur och vilka som står i bakgrunden. Kvalitativt skilda sätt att erfaras hör enligt Marton och Booth samman med skillnader i strukturen eller organisationen av medvetandet vid erfandeögonblicket. Skillnaden i olika sätt att uppfatta ett fenomen, ses i variationsteorin som en skillnad i den individuella förmågan att uppmärksamma olika aspekter i det som erfars. Runesson (2011) beskriver detta som ”att när vi förstår eller uppfattar något på ett visst sätt framträder detta för oss på något sätt, det visar sig som något för oss därför att vi tar fasta på vissa drag eller egenskaper hos det vi erfar” (s. 59). Enligt Runesson (2011) är vad som *urskiljs*, avgörande för hur vi erfar eller uppfattar något. Det innebär att olika uppfattningar av saker och fenomen härrör från att olika aspekter framträder för oss på olika sätt. I pedagogiken är det intressant att ta reda på vilka aspekter det är samt vilka kritiska aspekter som är nödvändiga att urskilja för att lära sig något på ett visst sätt.

Med en variation skapas en möjlighet att urskilja drag eller aspekter (Marton & Booth, 2000; Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003; Runesson, 2011).

För att kunna erfara en specifik situation i termer av generella aspekter, måste vi erfara de generella aspekterna. Och de aspekterna motsvarar *dimensioner av variation*. Det vi lägger märke till i en specifik situation erfår vi underförstått som *värden* i de dimensionerna. Ett särskilt sätt att erfara någonting kan alltså förstås i termer av vilka dimensioner av variation som urskiljs och som är samtidigt fokuserade i medvetandet, och i termer av relationerna mellan dimensioner av variation. Eftersom de olika sätten att erfara någonting är olika sätt att erfara samma sak, kan variationen i sätt att erfara den saken beskrivas i termer av en uppsättning dimensioner av variationen (Marton & Booth, 2000, s. 143).

Runesson (2011) beskriver att variation enligt variationsteorin inte handlar om variation i största allmänhet. En förutsättning för att skapa variation är att det finns invarians: ”Om allting varierade skulle inget kunna urskiljas” (s. 62). Variation är enligt Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2003), ’lärandets källa’ utifrån synen att den ger barn förutsättningar för att urskilja, erfara mångfald, samt skapa beredskap för att möta nya situationer.

Utvecklingspedagogik

Utvecklingspedagogiken som är utvecklad främst av Ingrid Pramling Samuelsson, anknyter till förskolans tradition och andra förskolepedagogiska ansatser (Asplund Carlsson, 2011; Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003). Fenomenografin och variationsteorin har bidragit till att utvecklingspedagogiken har utvecklats som förskolepedagogik (Thulin, 2011). Utvecklingspedagogiken betraktas enligt Asplund Carlsson (2011), ofta som en del av variationsteorin. Den ”har sitt ursprung i fenomenografiska studier och är nära relaterad till variationsteori” (Pramling Samuelsson, 2011, s. 50). Utvecklingspedagogiken tar avstamp enligt Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2003) i ett forskningsfält som innefattar många olika slags forsknings- och utvecklingsstudier som fokuserar på barns lärande i förskolan. De teoretiska aspekter och antaganden som sammanfattar utvecklingspedagogiken är:

- Barns sätt att erfara världen börjar i en *helhet* som så småningom *differentieras* och *urskiljs* för att åter *integreras* till en ny förståelse.
- *Barns perspektiv* definieras i termer av erfara och den innebörd som barn skapar.
- *Relevansstruktur* ses som meningsfullhet och igenkänning för barn.
- Reflektion, kommunikation, metakommunikation och metakognitiva dialoger som verktyg för lärandets akt.
- *Lärandets objekt* som aspekter av vardagen och omvärlden.
- *Variationens* fundamentala roll i lärandet. En variation kan skapas i *gruppen* som helhet och av det *enskilda barnet*. Men variationen kan också genereras av lärare genom att göra *barns olika sätt att*

tänka synligt, genom att lyfta fram olika nivåer av generalitet samt genom att variera ett och samma lärandeobjekt.

- *Lek och lärande* är oskiljbara i barns värld och i förskolepedagogiken. (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003, s. 226)

Utvecklingspedagogiken skiljer sig enligt Pramling Samuelsson (2011) från variationsteorin ifråga om att variation används och förstås på olika sätt i ansatserna. Variationsteorin syftar till att pedagogen med variation och invarians skapar förutsättning för elever att förstå på ”det rätta sättet” (Pramling Samuelsson, 2011, s. 51). Marton och Booth (2000, s. 143) skriver om ”bättre erfarenhet och förståelse” i sin analys av kvalitativt skilda sätt att erfara eller förstå ett fenomen, där ”mindre avancerade sätt att erfara fenomenet är ofullständiga i förhållande till mer avancerade sätt att erfara det”. Pramling Samuelsson (2011, s. 51) menar att ”variationen inom utvecklingspedagogiken används som en pedagogisk möjlighet att berika barnets möjligheter för att förstå företeelser på *olika sätt*”. Det handlar om att barn ska få reflektera och uttrycka sina egna idéer, men också ta del av och fundera över hur andra barn tänker om samma fenomen. Det innebär att utöver förskolans pedagoger är också de andra barnen i gruppen viktiga för varje barns erfarenhet. Även om grunden för utvecklingspedagogiken finns i ”lärarens kunnande om det de riktar barns medvetande mot (lärandets objekt) och hur (lärandets akt) de förhåller sig till barn” (Pramling Samuelsson, 2011, s. 52).

Lärandets objekt och lärandets akt

Begreppen ’lärandets objekt’ eller ’lärandeobjektet’, samt ’lärandets akt’ även kallat ’lärandeakten’, är centrala inom utvecklingspedagogiken. Lärandets objekt avser den ’förmåga eller det kunnande som barnet skall utveckla’, att arbeta med flera olika innehåll för att ge barn möjligheter att förstå något på ett specifikt sätt. ’Innehåll’ är inom utvecklingspedagogiken ett vidare begrepp än lärandets objekt. Lärandets akt handlar om hur barn ’gör eller går tillväga för att lära sig’, samt hur pedagogen arrangerar arbetet kring innehållet (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003).

Tidigare forskning

Mot bakgrund av att förskolan har en tradition av att arbeta med naturvetenskapliga innehåll och att använda lek som en metod för lärande där sagor ofta är en inspirationskälla, presenteras här ett urval av tidigare forskning inom naturvetenskap (Bulunuz, 2013; Elm Fristorp 2012; Fleer, 2011; Larsson, 2013b; 2013c; Thulin, 2011; Ärlemalm Hagsér, 2008), lek (Johansson & Pramling Samuelsson, 2006; 2007; Welén, 2004; Øksnes, 2011) och sagotema (Asplund Carlsson & Pramling, 1995; Damber, Nilsson & Ohlsson, 2013; Pramling, Asplund Carlsson & Klerfelt, 1993).

Naturvetenskaplig didaktik och naturvetenskapligt lärande

Svensk forskning med fokus på förskolans naturvetenskapliga lärande har en relativt kort historia (Persson, 2008; Zetterqvist & Kärrqvist, 2007). Zetterqvist och Kärrqvist (2007) belyser att det finns brister då få didaktiska studier kring naturvetenskap riktar sig mot de yngsta barnen, medan forskning riktad mot äldre elever har haft en gynnsammare utveckling. I vetenskapsrådets forskningsrapport (Persson, 2008) och i Skolverkets kunskapsöversikt (Skolverket, 2010b) beskrivs också att endast få studier riktar sig mot naturvetenskap i förskolan. De senaste åren har dock en del forskning kring naturvetenskap för förskolan genomförts.

Thulins (2011) avhandling med syfte att skapa kunskap om hur barn och pedagoger kommunicerar om naturvetenskapliga innehåll i förskolan, har sin utgångspunkt i filminspelade observationer av två naturvetenskapliga tema-projekt med barn i ålder 3-6 år. Vad som händer med lärandets objekt i förskolans naturvetenskapliga aktiviteter är centralt i Thulins forskning. Observationerna visar att lärarens frågor får företräde i samtalen, samt att barns frågor kring det naturvetenskapliga innehållet inte besvaras av läraren, frågor bollas ofta tillbaka till barnen. I samtal mellan lärare och barn dominerade också ett antropomorfiskt språkbruk, vilket ofta initieras av läraren. Thulins forskning visar att det naturvetenskapliga innehållet ofta bäddas in i en lek- och omsorgskultur där lärandeobjektet blir svårt att urskilja för barnen. De slutsatser som Thulin drar av sin forskning framställer att barn är intresserade av naturvetenskapliga innehåll, men att de sällan får svar på sina frågor. Detta kan enligt

Thulin bero på att den naturvetenskapliga kunskapen är för begränsad bland förskolans pedagoger, då området inom förskolans tradition inte har varit prioriterad.

Elm Fristorp (2012) studerar interaktionen mellan pedagog och barn, samt hur lärandeprocesser går till och tar sig uttryck. Med filminspelade autentiska situationer analyseras lärmiljö och lärandesammanhang. Elm Fristorps undersökning av flera olika naturvetenskapliga teman visar att barn utgår från de befintliga material som erbjuds, men att de sedan på egen hand under processen omvandlar vad det handlar om och skapar andra representationer med andra meningar. Detta kan innebära att barnen sedan visar på kunnande av annat slag än vad pedagogerna initialt hade för avsikt att de skulle utveckla. Elm Fristorp (2012) visar i likhet med Thulin (2011) att barn har en drivkraft som skapar möjligheter att arbeta med naturvetenskapliga innehåll i yngre åldrar, men att barns intresse inte uppmärksammas av förskolans pedagoger. Därutöver visade Elm Fristorps forskning att de språkliga uttryckssätt som svarade väl mot lärarens förväntningar premieras, vilket innebär att många potentiella möjligheter till meningsskapande osynliggörs.

Ärlemalm-Hagsér (2008), använder sig av Learning study som metod i studien ”Insikter om insekter – naturvetenskap i förskolan”. Lärandeobjektet i studien är insekter och syftet är ”att utveckla och utmana förskolebarns förståelse och kunskap om insekter genom att använda metoden lärstudie” (s. 80). Ett exempel på en kritisk aspekt för lärandet visade sig utifrån barnens teckningar och samtal vara att en tydligare definition av vad som är specifikt för arten behövdes. Resultatet av Ärlemalm-Hagsérs lärstudie visar att utveckling av ett utforskande och undersökande förhållningssätt till naturvetenskapliga fenomen där barns kunskap används som grund, skapar möjligheter för barns förståelse av händelser och fenomen i omvärlden. I studien urskiljs och kategoriseras barnens olika erfarenheter av lärandeobjektet. Samtliga barn i lärstudien hade efteråt utvecklat sitt erfarenheter kring insekter.

Larsson (2013b; 2013c) presenterar i två artiklar barns naturvetenskapliga utforskande av fysikaliska fenomen i förskolan. Larsson (2013b) behandlar barns möte med friktion i vardag och lek, studerat utifrån perspektivet *emergent science*, ett begynnande naturvetenskapligt lärande. Två barn skuggades med videokamera i sin förskoleverksamhet. Analysen fokuserar på två situationer som handlar om barns utforskande av friktion i förskolans vardag. Larsson (2013b) visar att barnens och förskolepedagogernas perspektiv på situationerna skiljer sig åt. De situationer som barnen deltar i som skulle kunna tolkas som tillfällen att utforska friktion, ses av förskolans pedagoger som situationer där barnet främst skapar erfarenheter och

kunskap om hur man som barn skall fungera i social praktik. Larsson menar att förskolepedagogernas tolkning av situationen, där sociala aspekter får företräde, sker på bekostnad av innehållet där barns undersökande av det fysikaliska fenomenet friktion inte uppmärksammas som en möjlighet till lärande och kunskap.

Larsson (2013c) redogör för hur förskolans pedagoger arbetar med ett temarbete som handlar om det fysikaliska fenomenet ljud, samt hur ett sådant arbete kan lägga en grund för ett begynnande naturvetenskapligt lärande. Undersökningen består av nio videofilmade tillfällen som visar samspel mellan barnen sinsemellan, samt mellan barn och pedagoger. Lek dominerar aktiviteten och utgör en möjlighet för barn att utvidga sina erfarenheter och kunskap om ljud som fysikaliskt fenomen. Artikeln visar att den didaktiska kompetens förskolans pedagoger har är av vikt för att barn ska få utrymme att reflektera och skapa sin egen förståelse. Studien visar att det är möjligt att stötta barns begynnande lärande med förskolans traditionella lekbaserade arbetsmetoder tillsammans med ett temainriktat arbetssätt.

Fleer (2011) utgår från en studie där pedagoger undersökte vilka möjligheter en saga, ”Gullock och de tre björnarna”, erbjuder för att närma sig ett naturvetenskapligt och tekniskt kunnande. Pedagogerna konstruerade tillsammans med barnen lekar utifrån sagans scener, därefter återskapades leken med ett datorprogram. Fokus i de aktiviteter som barnen var en del av, lades på tillverkande av stolar (teknik) och på fenomenet värmeenergi (naturvetenskap) vid tillagning av gröt. Resultatet visar att när pedagoger medvetet interagerar med barnen blir lek och lärande ömsesidigt beroende av varandra. Studien åskådliggör att lek skapar möjlighet att sammanfoga abstrakta föreställningar och konkreta aktiviteter i barnets omvärld förutsatt att pedagogen medvetet planerar för detta. Undersökningen visade att lek är grunden för barnets lärande gällande naturvetenskap och teknik. När barn får möjlighet att agera i och ur den verkliga världen och föreställningsvärlden, visade barnen ett större medvetet engagemang i det lärande som pedagogen hade planerat för. Lek och lärande berikar varandra och pedagogens engagemang i fantasifulla samtal lägger grunden för begreppsbyggnad.

I Bulunuz (2013) studie, utgick undersökningarna från den turkiska läroplanen; *Turkish National Preschool Education Program*, ur vilken pedagogerna valde sju innehåll att arbeta med i klassrummet. De områden som behandlades var färg, levande/döda ting, gravitation, magnetism, luft och luftfenomen, flyta och sjunka och vattnets aggregationsformer. En grupp

med barn i sex-årsåldern fick möjlighet att lära sig om dessa naturvetenskapliga innehåll genom lek, medan en jämförelsegrupp med barn fick undervisning genom direkta instruktioner. Att möta naturvetenskapliga innehåll genom lek innebar att barnen fick delaktighet i aktiviteterna, samt att barnen kunde vara delaktiga i att variera fenomenet och på så sätt kunde ett utforskande av fenomenets olika aspekter komma till stånd. Bulunuz forskning visar resultat som åskådliggör att den grupp barn som får erfara ett naturvetenskapligt innehåll genom lek uppvisar större förståelse, än de barn som fått undervisning genom direkta instruktioner.

Lek och lärande

I detta avsnitt finns fokus på forskning som behandlar lek som en metod för lärande eller erfارande. Särskilt intresse riktas mot lekens objekt. Weléns (2004) kunskapsöversikt behandlar lekpedagogik för barns kunskapande, medan Johansson och Pramling Samuelsson (2006; 2007) riktar uppmärksamheten mot lekens objekt. Øksnes (2011) bidrar med att lyfta fram lek som inte handlar om ett riktat lärande.

Kunskapsöversikten ”Kunskap kräver lek” (Welén, 2004) påvisar att det finns lite forskning om hur lekpedagogik kan användas för att utveckla barns färdigheter och kompetens. Lekpedagogik karaktäriseras enligt Welén av att utgå från barns initiativ och lek. Pedagogens roll i lekpedagogiken handlar om att stimulera och delta i leken på barns villkor. Översikten presenterar forskning som pekar mot att lekpedagogik kan användas för att ge barn en ökad kunskap inom de områden som efterfrågas i samhället. Således skulle lekpedagogik kunna förbättra förskolans strävan mot dess mål, genom att använda sig av leken som ett verktyg för lärande.

I Johansson och Pramling Samuelssons (2006) projekt om lek och läroplan i förskolan utmanas och prövas relationen mellan lek och lärande. I projektet följdes nio arbetslag under ett års tid, där forskningen syftade till att både utmana och urskilja lärandeprocesser i lek, samt belysa hur lekfullhet kan bidra till lärande på barns villkor. Forskningen visar att det som avgör om lek eller lärande är ’figur’ (förgrund) eller ’grund’ (bakgrund) är i första hand samspel och interaktion med barnen från pedagogens sida. Då lärandets form och innehåll är i förgrunden hamnar leken i bakgrunden. När lekens form och innehåll blir figur för pedagogerna blir lärande ofta underordnat. Däremot om både lek och lärande är

framträdande, kan dessa ges likvärdiga villkor och berika varandra. Vad som krävs för att pedagogen ska få till ett sådant möte mellan lek och lärande handlar om hur barnens intentioner visar sig för pedagogen, samt pedagogens öppenhet för att släppa fram barns kreativitet, fantasi och kontroll.

Barn leker för att de tycker att det är kul, framgår i en intervjustudie som Johansson och Pramling Samuelsson (2007) har genomfört. I undersökningen följdes olika arbetslag i förskola, skola och på fritidshem, med syfte att studera relationen mellan lek och lärande. Förskolebarnen i studien kopplar inte samman lek med lärande. Johansson och Pramling Samuelsson menar att ur ett barnperspektiv är erfandet av lekens objekt att ha roligt och att vara delaktig i att själv bestämma. Resultatet i undersökningen visar också att det är pedagogens intention som är avgörande om det är lek eller lärande som hamnar i förgrunden för meningsskapandet.

Øksnes (2011) framställer hur synen på lek har förändrats över tid och att den teoretiska och filosofiska utgångspunkten blir ständigt avgörande för den vuxnes förhållningssätt till leken. Utifrån observationer och intervjuer av barn i förskolan drar hon flera olika slutsatser. Barn leker gärna fysiska och aktiva lekar, men det är inte dessa som får det främsta utrymmet i förskolan. Förskolans pedagoger föredrar lugn och nyttig lek framför den aktiva och fysiska. Øksnes hävdar till skillnad från Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2003) att leken inte har något objekt. Barn upplever att leka är ”bara något man gör”, som något man blir uppslukad av.

Barn lägger inte märke till vad de har hållit på med, eller vad de har lekt, eftersom det är glädjen i att vara närvarande här och nu som finns kvar. Ingen slutpunkt, ingen produkt av leken. Det är det centrala i själva processen. Det är en lek som bara händer, som inte kan objektifieras. (Øksnes 2011, s. 182)

Enligt Øksnes (2011) kopplar barn samman lek med något som är roligt och som hör samman med att få bestämma själv och som innebär fri tid - fritid. Vad arbete och fritid är, definieras enligt Øksnes utifrån barns utsagor som visar varierande yttranden om vad som är arbete och vad som är fritid. I Øksnes intervjusamtal med barn är det få barn som ser att lek skulle kunna ha med utveckling och lärande att göra. För vissa barn finns en tydlig skillnad mellan lek och arbete, medan lek för andra tycks kunna pendla mellan lek och arbete. Om en aktivitet upplevs som lek av barnet, tycks främst ha att göra med barnets inställning till aktiviteten.

Sagor och lärande

I avsnittet presenteras forskning som specifikt inriktas mot sagotema i förskolan. Att arbeta med sagor i ett temainriktat arbetssätt beskrivs av Pramling, Asplund Carlsson och Klerfelt (1993) och Asplund Carlsson och Pramling, (1995), där olika sätt att utveckla barns tänkande om sagor och berättelser prövas. Ny forskning kring att använda barnlitteratur för tematiskt lärande presenteras av Damber, Nilsson och Ohlsson (2013).

Pramling, Asplund Carlsson och Klerfelts (1993) undersökning behandlar hur barn förstår ett budskap i en saga. I studien jämfördes förskolor med ett utvecklingspedagogiskt arbetssätt med traditionella förskolor. I de förskolor som deltog, som hade ett utvecklingspedagogiskt arbetssätt, visade barnen på mer avancerad förståelse av sagan. Barn som ser sagan som ’något att förstå’, att man kan lära sig något av sagan, fokuserar inte främst på berättelsen, utan istället på vad sagan förmedlar. Resultatet av studien visar effekter av att använda ett utvecklingspedagogiskt arbetssätt med sagoteman i förskolan. Både barn och förskolepedagoger visade på nya erfarenheter och nytt kunnande inom temats innehåll efter att ha deltagit i projektet. Det är därför viktigt att efter sagotemats avslutande utvärdera vilka effekter temat har gett och hur barn och förskolans pedagoger har förändrat sin syn på innehållet i temat skriver Pramling et al.. Resultatet av den empiriska studien visar också att det inte är givet att barn förstår budskapet som en saga förmedlar även om det kan återberätta sagan.

Pramling et al. (1993) argumenterar för att barn ska få möjligheter till erfارande om sagor eller sagors innebörd, genom att *Lyssna*: Det handlar om att pedagogen ska fånga barns uppmärksamhet för bokens innehåll genom exempelvis att gestalta sagan med röstens olika tonlägen osv. *Bearbeta*: Sagan bearbetas i spontan lek eller så kan pedagogen skapa förutsättningar genom att tillhandahålla material, dramatisera sagan, måla eller använda andra skapande tekniker osv. *Diskutera och problematisera*: Utifrån olika perspektiv kan sagans form, innehåll, struktur, budskap m.m. diskuteras och problematiseras. ”Vuxna kan problematisera genom att ställa frågor eller genom att låta barn i grupp och enskilt lösa problem relaterade till sagan” (s.109). Pramling, et al. beskriver att använda sagan som utgångspunkt för ett tema kan innebära att fokusera på innehållet i sagan med riktning mot ett eller flera lärandeobjekt. Sagan kan också vara en del av ett större tema. Sagan kan även användas som en inspirationskälla för lek och skapande. Den grundläggande avsikten för sagotemat ska alltid vara att utveckla barns förmåga på något sätt, alltså åstadkomma en utveckling hos barnet.

I Asplund Carlsson och Pramling (1995) rapport, prövas olika sätt att utveckla barns tänkande om sagor och berättelser. Med syfte att pröva en utvecklingspedagogisk ansats i praktiken vilar undersökningen på ett antagande om att när barn får ta del av en saga uppfattar barnet denna mot bakgrund av sina tidigare erfarenheter. Sagan tolkas utifrån barnets utgångspunkter, vilket skapar nya erfarenheter både av sagan och livet i allmänhet. Asplund Carlsson och Pramling studerade i sin undersökning hur förskolor rent praktiskt kan arbeta för att barn ska kunna utveckla färdigheter, kunskap och förståelse kring en saga. Forskningen utgick från att val av böcker och inriktningen på temat ska utgå från barns perspektiv och att en aktiv bearbetning av boken ska följa efter läsningen. Det framhävs även att barnens tankar ska lyftas fram och problematiseras.

Damber, Nilsson och Ohlssons (2013) undersökning utgår från att dokumentera vilken förekomst av litteraturläsning som gjordes i 40 olika svenska förskolor. Resultatet visar att litteraturläsning inte är en prioriterad aktivitet i de förskolor som undersöktes. Bokens innehåll värderas inte som en viktig resurs för barns lärande. I de studerade förskolorna ingick sagoböcker sällan eller aldrig som en del av ett tema. Damber, et al. menar att erfarenheter utifrån studien visar att genomförda temaarbeten sällan genomsyrar hela verksamheten så som Pramling Samuelsson och Sheridan, (2006) framhåller, samt att läsning inte används som en källa till kunskap. Damber et al. efterlyser ett sådant temaarbete med utgångspunkt i skönlitterära sagor och där temat löper som en röd tråd genom förskolans verksamhet, med ett tydligt fokus på barns kunskapsutveckling.

Varken Asplund Carlsson och Pramling (1995) eller Damber, et al. (2013) lyfter fram att sagan kan användas som en utgångspunkt för ett naturvetenskapligt utforskande. Det gör däremot Elfström, Nilsson, Sterner & Wehner-Godée (2011) som framhåller att en saga kan vara användbar som en start på ett naturvetenskapligt projekt. Detta motiveras av Elfström et al., utifrån att forskning har visat att om naturvetenskapen placeras i en berättelse, så ger det barn möjlighet att sätta kunskapen i ett sammanhang. Berättelser ger också barn möjlighet att fantisera och leka kring naturvetenskapliga fenomen.

Sammanfattning av teoretisk utgångspunkt och tidigare forskning

Variationsteorin tar utgångspunkt i hur den lärande erfar sin omvärld. Erfarandet är beroende av hur den lärande urskiljer drag eller aspekter av fenomenet. Variation skapar förutsättning för den lärande att urskilja. Utvecklingspedagogiken är nära relaterad med fenomenografin och variationsteorin (Asplund Carlsson, 2011; Pramling Samuelsson, 2011; Thulin, 2011). Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2003) framställer att utvecklingspedagogiken tar avstamp i forsknings- och utvecklingsstudier riktade mot förskolan. I kapitlet 'Teoretisk utgångspunkt' beskrivs också att lärandets objekt och lärandets akt är centrala begrepp inom utvecklingspedagogiken. I utvecklingspedagogiken lyfts barns olika sätt att erfar och förstå fram som en pedagogisk möjlighet. Studiens syfte om hur barn urskiljer och erfar ett fysikaliskt lärandeobjekt i sammanhang av saga och lek, gör variationsteorin betydelsefull för tolkningen av barns erfarande.

Urval av tidigare forskning påverkades av förskolans tradition av att använda naturvetenskap, sagor och lek som innehåll. Exempel från forskning om förskolans naturvetenskapliga lärande som gjorts de senaste åren (Thulin, 2011) visar att det naturvetenskapliga innehållet i förskolan bäddas in i en lek- och omsorgskultur. Studier (Elm Fristorp 2012; Larsson, 2013b; Thulin, 2011) visar också att barn är intresserade av naturvetenskapliga innehåll men att de tillfälligen som ges för utforskande av olika fenomen, inte alltid uppmärksammas av förskolans pedagoger som möjligheter för lärande. Andra studier visar (Bulunuz, 2013; Fleer, 2011; Larsson, 2013c) att lek är gynnsamt för barns naturvetenskapliga erfarande.

Lekforskning (Johansson & Pramling Samuelsson, 2006; Welén, 2004) visar att lek kan användas för att arbeta mot förskolans strävansmål men att det krävs ett medvetet arbetssätt från förskolans pedagoger för att kunna förena lek och lärande. Studier där barn intervjuats (Johansson & Pramling Samuelsson, 2007; Øksnes, 2011), visar att barn främst leker för att ha roligt och för att kunna bestämma själv. Forskning om att i förskolan använda sagor och skönlitteratur som utgångspunkt för ett tema (Asplund Carlsson & Pramling, 1995; Damber, Nilsson & Ohlsson, 2013; Pramling, Asplund Carlsson & Klerfelt, 1993) visar att sagoteman kan användas som en resurs för att utveckla barns kunskap och förmågor. Om barnet ser sagan som 'något att förstå', att man kan lära sig något från sagan finns fokus på vad sagan förmedlar, inte på sagans berättelse (Pramling et al., 1993). Sagan tolkas också utifrån barnets tidigare erfarenheter (Asplund Carlsson & Pramling, 1995). I förskolor värderas inte böcker som en källa till kunskap (Damber et al., 2013).

Metod och genomförande

Kapitlet behandlar först övergripande den kvalitativa ansatsen, sedan hur studien har designats. Vidare beskrivs urvalet för studien, samt hur dataproduktion och huvudstudien gick till. Därefter följer en redogörelse för hur analysverktygen hanterades. Studiens tillförlitlighet, etiska principer, samt rätt till bilder behandlas också. Slutligen följer en metoddiskussion.

Kvalitativ ansats

Larsson (1986) beskriver att den kvalitativa forskningen har sina rötter inom hermeneutik. Med begreppet den ’hermeneutiska cirkeln’ kan möjligheter till ny förståelse ges. Det handlar om att tolkningen av delar i ett avsnitt måste förstås i sammanhang av helheten. Delarna är beroende av helheten. Helheten i sin tur byggs också upp av delarna. Därför är delar och helhet ömsesidigt beroende av varandra. ”Den helhet som utgör grundvalen för tolkning av en enskild del kan vara olika, avhängigt vem som tolkar. Man kan således relatera samma del till olika kontexter” (s. 10). Inom pedagogisk forskning har, enligt Larsson, hermeneutisk, etnografisk och fenomenologisk forskning varit vanlig. Fenomenografin är ytterligare en utveckling av den kvalitativa metoden som handlar om *”människors sätt att uppfatta sin omvärld”* (s. 12).

Design av studie

Beroende på hur forskningsfrågan ser ut, tas beslut om angreppssättet, vilka frågor det ger upphov till och vilket slutresultat man vill ha (Merriam, 1994). Forskningen riktas i föreliggande studie mot att undersöka vilken effekt undervisning utifrån en fantasifull kontext skapar för barns erfارande av ett fysikaliskt lärandeobjekt. Forskningsfrågorna vägleder till vilken forskningsmetod som skulle kunna vara lämplig för att undersöka detta. För att kunna göra studien möjlig, måste en fantasifull lärandeakt designas, där både saga och lek finns med för att närma sig det fysikaliska innehållet.

För att ta ställning till vilken metod som skulle kunna vara användbar när undersökningen handlar om att designa en lärandeakt, används bland annat Stukáts (2011) beskrivning av metoder tillsammans med ett resonemang utifrån Marton (2013) och Larsson (1986). Stukát

(2011) framställer experimentliknande metoder som användbara för att undersöka undervisningseffekter. Vad gäller dessa metoder hävdar dock Marton (2013) att det inte kan finnas några undervisningsexperiment då interaktionen i en pedagogisk situation är oförutsägbar. I undersökningar med yngre barn går det inte bestämma innan vad som ska hända. Test och standardiserad pedagogisk metodik menar Marton inte går att använda för små barn. Med fenomenografisk forskning menar Larsson (1986) att beskrivning av uppfattningar kan användas för att visa utbildningseffekter. Larsson framställer att studier av utbildningseffekter genomförda med fenomenografisk metod karaktäriseras av att forskaren tar del av barnens erfarenheter både före och efter lärandetillfället. Således framträder metoden fenomenografi vara användbar för denna studie. För att studera barns erfarende av ett fysikaliskt innehåll i sammanhang av saga och lek designas en lärandeakt.

I likhet med tidigare utvecklingspedagogiska studier beskrivna av Pramling Samuelsson och Mårdsjö Olssons (2013) iscensätts i denna undersökning en situation. Lärandeobjektet som pedagogen har fått att arbeta med för att synliggöra barns urskiljande och erfarende av kraftfenomenen i lärandeakten, finns i fokus i undersökningen. Learning study har, liksom utvecklingspedagogiken, en stark koppling till fenomenografi och variationsteori. Syftet med en learning study är, enligt Holmqvist Olander (2013), att utveckla pedagogers teoretiska och ämnesdidaktiska kunskap. I denna studie hämtas inspiration från Learning study (Holmqvist Olander, 2013; Pramling Samuelsson & Mårdsjö Olsson, 2013) när det gäller de steg undersökningen använder.

1. Ett lärandeobjekt identifieras, av forskaren och diskuteras tillsammans med förskolläraren innan lärandetillfället. Barnens erfarenheter kring lärandeobjektet kartläggs av forskaren med ljudinspelning av förskollärarens samtal med barnen om lärandeobjektet.
2. Arbetsmetoden för lärandetillfället planeras initialt av forskaren och därefter i samråd med förskolläraren som är ansvarig för att lärandeobjektet lyfts fram och varieras. Forskaren ljud- och filmdokumenterar lärandetillfället.
3. Forskaren studerar barnens urskiljande och erfarende utifrån filmdokumentation av lärandetillfället och förskollärarens samtal med barnen om lärandeobjektet.

Skillnaden mellan Learning study och utvecklingspedagogiken består i att Learning study omfattar mer specifika lärandeobjekt, medan utvecklingspedagogiken är riktad mot barn i förskoleåldrar och har meningsskapande och förståelse på ett mer generellt plan i fokus

(Pramling Samuelsson och Mårdsjö Olsson, 2013). I en Learning study studeras ett lärandeobjekt utifrån hur det behandlas i lärandesituationen. Fokus i Learning studies är riktat mot att förstå lärandets betingelser snarare än att beskriva hur mycket barnen lär (Holmqvist Olander, 2013). Learning study har framgångsrikt använts i skolan för att utveckla barns lärande, men de senaste åren har även studier med Learning study i förskolan genomförts med syfte att utveckla förskolebarns lärande i riktning mot läroplanens strävansmål (Holmqvist Olander, 2013; Ärlemalm-Hagsér, 2008; m.fl.).

Studien skulle kunna betraktas som en hybrid mellan en utvecklingspedagogisk metod och Learning study. Studien knyter an till utvecklingspedagogikens starka band till förskolans tradition och uppdrag att genom lek och tematiskt arbete skapa förutsättningar för att utveckla barns erfarenhet av olika slag (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson 2003). Den här studien kan också kopplas till hur tidigare utvecklingspedagogiska studier har genomförts (Pramling Samuelsson & Mårdsjö Olsson, 2013). Samtidigt kan Learning studies bidra i denna undersökning med strategier för att utmana förskolans tradition med utgångspunkt i att förskolans läroplan nu har tydligare innehållsfokus än tidigare (Ljung-Djärf, Mårdsjö Olsson & Thulin, 2013).

Urval

Inför studien har ett antal urval ägt rum, det handlar om val av saga, val av metoder för att producera och insamla data, val av förskollärare och val av deltagande barn.

Val av saga

Mot bakgrund av intresset att undersöka om och hur barn erfar ett naturvetenskapligt innehåll i sammanhang av saga och lek, skulle en lämplig barnbok för undersökningen väljas ut. Urvalet av bok gjordes först med utgångspunkt i kända sagoböcker som behandlar naturvetenskapliga fenomen. Därefter togs ett beslut om att sagan skulle innehålla ’fysikaliska fenomen’, då området är ett nytt naturvetenskapligt innehåll i förskolans läroplan sedan revideringen (Skolverket, 2010). Valet av sagobok föll på ”Nasses taxi” av Sven Nordqvist (1991). Boken behandlar flera fysikaliska kraftfenomen när Nasse skjuter en skottkärra lastad



Bild 1 Boken ”Nasses taxi” skriven och illustrerad av Sven Nordqvist

med olika resenärer upp- och nerför en backe. I boken kan Nasse inte förstå varför det ibland känns tungt och ibland lätt, att skjuta skottkärran i backen. De fysikaliska fenomen som presenteras i boken kan förklaras med Newtons kraftlagar.

Newtons kraftlagar:

Newton's första lag – ’tröghetslagen’, handlar om att om något ligger still så är det naturligt att den fortsätter att ligga still. Om något rör på sig så är det naturligt att det fortsätter att röra på sig, om inte någon kraft påverkar rörelsen att ändras eller avslutas. Newton uttryckte det: ”En kropp förblir i vila eller i likformig rörelse så länge inga yttre krafter påverkar kroppen”

Newton's andra lag handlar om sambanden mellan kraft och rörelseändring och skrivs med Newtons formel ” $F = m \cdot a$ ”:

- En kraft ger en acceleration åt samma håll som kraften puttar.
- Ju större kraft på en viss sak, desto större acceleration blir det.
- Ju tyngre sak som puttas desto större kraft krävs (s. 68).

Newton's tredje lag handlar om kraft och motkraft. Punkterna nedan utgör Newtons tredje lag: ”Två kroppar påverkar alltid varandra med lika stora men motriktade krafter”:

- Varje kraft har verkligen *alltid* en motkraft. Krafter uppträder *alltid* parvis: en kraft och en motkraft tillsammans.
- Kraft och motkraft är alltid precis lika stora men i motsatt riktning.
- Om man har en viss sorts kraft från en sak A som puttar på en sak B, så är motkraften alltid en kraft av samma sort från B som puttar på A (s. 91).

(Östklint, Johansson & Anderberg, 2012).

Val av förskollärare

För att finna en förskollärare som ville delta i studien, tillfrågades verksamhetschefen för förskola i en västsvensk kommun om information om studien kunde delges till alla förskolenheter för att skapa en kontakt. Därefter anmälde två förskollärare sitt intresse, varav en av dessa valdes ut. Förskolläraren som ska medverka i studien kontaktades innan det planerade genomförandet skulle ske. Därefter skickades information via e-post till förskolläraren för att hen skulle kunna sätta sig in i vad studien innebär både i anspråk av tid och i vad som praktiskt ska genomföras. Förskolläraren erbjöds ett datum för undersökningens genomförande. Sedan skickades via e-post mer informationsmaterial om studien och utvecklingspedagogik till förskolan. Vid det första besöket på förskolan skedde ett samtal med förskolläraren om informationsmaterialet och utvecklingspedagogik. Vid detta tillfälle lämnades sagan ”Nasses taxi” till förskolan och en avstämning mellan forskare och förskollärare sker om att skottkärran tas med till förskolan vid dagen för undersökningen, medan förskolläraren ansvarar för att på förskolan plocka fram stenar som ’resenärer’ i skottkärran. Hur undersökningen skulle genomföras tidsmässigt gjordes upp i samråd med förskolläraren utifrån förskolans dagliga rutiner.

Deltagande barn

Kriterierna för vilka barn som skulle delta i studien var att barnen måste ha en språklig förmåga att uttrycka sina erfarenheter och att barnen skulle kunna tänkas vara intresserade av aktiviteterna som lärandeakten består av. Mot bakgrund av dessa kriterier bör de deltagande barnen vara i 4-5 årsåldern och ha en samspelande och kommunikativ förmåga. Ännu ett argument för att välja denna ålderskategori är att boken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991) riktar sig mot barn i åldern 3-6 år.

Fem barn erbjöds av förskolläraren att delta i studien. Av dessa fem barn valdes sedan två barn ut av förskolläraren att vara med i den observerade aktiviteten. De barn som erbjudits att vara med i studien men som sedan inte valts ut av förskolläraren att delta, fick vid ett senare tillfälle iscensätta sagan där de i lek och samtal reflekterade kring kraftfenomenen. Att initialt erbjuda fler barn än vad undersökningen omfattar skapar marginal för om något barn vid den aktuella dagen skulle bli sjuk, ledig eller om något barn inte skulle vilja delta i studien. Val av antal barn för studien utgick från att det skulle bli en väl fungerande grupp, barnen skulle ha möjlighet att turas om i leken, samt för skapa möjliga förutsättningar för att ljud- och filminspela de aktiviteter barnen var delaktiga i. Valet av vilka två barn som skulle delta låg på förskolläraren eftersom hen kände barnen bäst. Förskolläraren motiverade också sitt val med att de två barn som valdes ut interagerar och kommunicerar väl i sammanhang av lek.

Dataproduktion

För att kunna studera barns urskiljande och erfارande i den designade lärandeakten krävs metoder som gör det möjligt att ta del av hur barn talar om och även fysiskt erfar upplevelser av det specifika lärandeobjektet som studeras. Merriam (1994) beskriver att observation som metod är användbar för att samla in barns utsagor om något. Beskrivningar utifrån observationer är direkt knutna till den situation som studeras. Observation är en tillämpbar teknik när en aktivitet omedelbart ska studeras och när deltagarna inte kan eller vill diskutera det område som undersöks. Då denna studie riktar sig mot yngre barn (4-5 år), framträder ljuddokumentation och filmobservation vara lämpliga redskap för att få ta del av barns utsagor kring ett lärandeobjekt i samtal, saga och lek. Ljud- och filminspelning skapar möjlighet att i efterhand urskilja den information som behövs för undersökningen.

För att säkerställa att ljud- och filminspelning fungerade tillfredställande vid huvudstudien, planerades och genomfördes en pilotstudie, cirka en månad innan huvudundersökningen ägde

rum. Pilotstudien genomfördes i samma västsvenska kommun som förskolan i huvudstudien tillhör, men i en annan förskola, beläget i ett annat samhälle. Förskolan i pilotstudien är precis som förskolan i huvudstudien lantligt belägen och verksamheten präglas av mycket utevistelse, men förskolan i pilotstudien har ingen uttalad naturprofilering.

Det huvudsakliga syftet med pilotstudien var att testa den tekniska utrustningen; två diktafoner, mobiltelefonens diktafonapplikation, samt en filmkamera, tillsammans med lekmaterial som skulle användas i undersökningen. Utvärderingen av pilotstudien visade bland annat att ljudinspelningarna med mobiltelefonens diktafonapplikation återgav ljudet bättre än de diktafoner som användes i pilotstudien. Filminspelningen fungerade också väl, alla samtal i undersökningen kunde höras vid avlyssning i efterhand. Diktafonerna som fästs vid barnens kläder blev därför överflödiga vid pilotstudien. Men diktafonerna på barnens kläder bedöms ändå vara användbara vid huvudstudien vid sämre förutsättningar för ljudupptagning. Den tekniska utrustning som planerats att använda i undersökningen mot bakgrund av resultatet från pilotstudien, är en mobiltelefon med diktafonapplikation, två diktafoner att fästa vid barnens kläder samt en filmkamera.

Transkribering av data

Bjørndal (2005) skriver att transkribera oftast handlar om att överföra verbala utsagor, men också även ibland icke-verbalt beteende, från ljud- och filminspelning till text. Transkriberingen återger det som sägs och sker i situationen. När inspelningen överförs till skrift framträder kommunikationen på ett tydligare sätt. Det transkriberade materialet blir ett fruset ögonblick av samspel och utsagor, vilket ger möjlighet att uttyda mönster i materialet. Bjørndal menar att transkriptioner inte är en oproblematiserad återgivning av en situation. Transkriptionen kommer alltid att präglas av den transkriberande personens tolkning. Därför är det viktigt att vara konsekvent i sättet transkriberingen görs på. Innan transkriberingen kan äga rum måste personen som transkriberar bestämma sig för hur detaljerad information som ska komma ut av materialet.

I föreliggande studie togs ett beslut om att alla verbala utsagor och alla icke-verbala skeenden som skulle kunna ha relevans för forskningsfrågorna om hur barn urskiljer och erfar det fysikaliska kraftfenomenet, skulle finnas i fokus för transkriberingen. Detta visade sig innebära att näst intill allt inspelat material transkriberades. Varje del av lärandeakten; boksamtalet, leken med dess tre omgångar och det uppföljande samtalet transkriberas i

åtskilda avsnitt. Den mall (figur 1) som utformades för att användas vid transkriberingen av lärandeakten är inspirerad av Bjørndal (2005) och Elm Fristorp (2012).

Figur 1 Mall för transkribering

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
-----------	--------	------------------------------------

Mallen är indelad i kolumner där varje kolumn har en rubrik med funktion att skapa sammanhang av utsagor och skeenden i det transkriberade materialet. Under rubriken ”Situation” transkriberas hur situationen gestaltats i filmobservationen. Exempel på ”Situation” från lekomgång 1: *B springer till fskl som håller i boken, för att kolla hur sagan fortlöper därefter. A kör upp skottkärran högst upp på det lutande planet.* Rubriken ”Person” syftar till att visa vem som säger något, i exemplet är det barn B. Medan rubriken ”Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?” används för att synliggöra vad som sägs av personen, men också små illustrerande skeenden som hör ihop med utsagorna. I exemplet från samma excerpt som ovan säger barn B, vilket beskrivs under rubriken ”Beskrivning”: *”Ska det va nerförsbacke? (kollar i boken) Ja det ska va nerförsbacke, för det ska vara äpplen”.*

Transkriberingen är mycket tidskrävande. I föreliggande studie transkriberades 69 minuters observationsmaterial. Till att börja med tittades och lyssnades allt material igenom grundligt innan transkriberingen startade. Det filminspelade materialet transkriberades först, där utsagor i både samtal och lek överfördes till skrift, tillsammans med det icke-verbala som syntes i filmen. Det icke-verbala handlade om vad barnen och förskolläraren gör i relation till vad de säger i olika ögonblick. När transkriberingen av det filminspelade materialet var slutförd, lyssnades ljudinspelningarna igenom för att säkerställa att inga utsagor i samtal och lek hade förbisetts vid transkriberingen av filmmaterialet.

Huvudstudie

Förskolan som ingår i huvudstudien beskrivs här tillsammans med en beskrivning av undersökningens organiserande. En redogörelse ges också till varför planeringen för huvudstudien ändras i sista stund.

Förskolan

Den här empiriska studien genomförs i en svensk förskolekontext. Förskolan i huvudstudien är belägen på landsbygden några kilometer från en mindre västsvensk stad, i samma kommun som pilotstudien ägde rum, men inte på samma förskola. I förskolans barngrupp finns 24 barn

i åldern 1-5 år och fyra pedagoger. Förskolan har profilerat sig som naturförskola, vilket innebär att en stor del av verksamheten är förlagd utomhus. Utomhusmiljön på gården bjuder in till lek och utforskande, då det både finns tillgång till naturmiljö, med backar, bergspartier, stenar och varierande växtlighet, men det finns också mer tillrättalagda lekmiljöer som gräsmattor och sandlådor, samt lekredskap som sandleksaker, rutschkanor, gungor, lekstuga m.m. I beskrivningen av förskolan, lyfts möjligheterna med utemiljön fram som en miljö där barnen får många sinnesintryck och tränar sin motoriska förmåga genom att gå på ojämna underlag samt klättra och balansera. Förskolan arbetar också medvetet med sagoinriktade metoder. Med utgångspunkt i förskolans naturorienterade verksamhet, tillsammans med pedagogernas intresse för att arbeta utifrån sagor, fanns ett intresse hos förskolläraren att utveckla det naturvetenskapliga innehållet på förskolan. Studien kring sagan ”Nasses taxi” sågs av förskolläraren som en intressant möjlighet att arbeta med fysikaliska fenomen, där sagan kan kombineras med en utforskande lek i utemiljön (backen).

Undersökningens organiserande

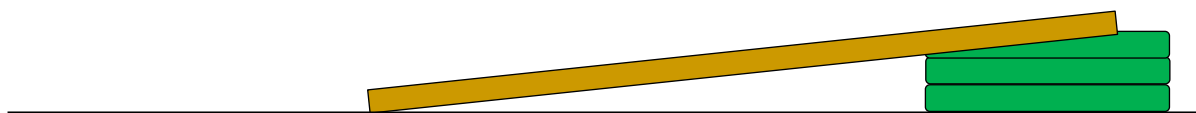
Mot bakgrund av tillvägagångssättet i andra utvecklingspedagogiska forskningsstudier, anger forskaren ramarna för aktivitetens struktur och samtalar med förskolläraren om lärandeobjektet. Boken ”Nasses taxi” används för att designa en lärandeakt med innehåll av både saga och lek. Förskolläraren och forskaren samtalar om att lärandeobjektet i undersökningen handlar om att barnen ska reflektera över de fysikaliska kraftfenomenen som kan upplevas i backen. Lärandeobjektets olika dimensioner är *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart*. Förskolläraren ansvarar för hur lärandeobjektet lyfts fram i lärandeakten. Planeringen av lärandeakten innebär att: (1.) Förskolläraren samlar barnen och samtalar med dem om kraftfenomenen och sambanden mellan lärandeobjektets olika dimensioner; lutning, vikt, kraft och fart. Därefter läser de tillsammans boken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991). Boksamtalet ljudinspelas. (2.) Barnen och förskolläraren går ut och leker ”Nasses taxi” med en skottkärra i en backe. Förskolläraren samtalar med barnen under lekens gång om vad de skapar för erfارande kring kraftfenomenen. Leken film- och ljudinspelas. (3.) Förskolläraren samlar barnen igen och samtalar om barnens erfارande av sambanden mellan lärandeobjektets dimensioner med utgångspunkt i sagan och leken. Samtalet film- och ljudinspelas.

Storm ändrar planeringen

Dagen för undersökningens genomförande på förskolan var det utfärdad stormvarning (klass 2 enligt SMHI), det stormade och hällregnade. Förskolläraren på naturförskolan där man normalt sett vistas ute i alla väder, gjorde i samråd med forskaren en bedömning om att det

var säkrast att göra den planerade leken inomhus. Förskolläraren konstruerade en modell av en backe med ett fällbart bord där ena kortsidan lades på tre madrasser. I barnens lek representeras backen av ett lutande plan (figur 2).

Figur 2 Ett fällbart bord och tre madrasser blir en modell av en backe



Att leken vid genomförandet ändrades till att äga rum inomhus istället för utomhus, ändrade också planen för ljudupptagningen av leken. Den teknik som användes vid undersökningen var filminspelning och ljudinspelning med diktafon-app, samt en separat diktafon placerad intill barnen för en komplettering av ljudet.

Analysverktyg

Analysmetoden fenomenografi utvecklades vid Göteborgs Universitet under 1970-talet (Larsson, 1986). Det är vanligt att använda denna metod inom pedagogisk och didaktisk forskning. Metoden studerar hur saker uppfattas i en särskild situation, där innehållet i det som uppfattas är det centrala (Kroksmark, 2007). Fenomenografisk forskning beskrivs av Marton och Booth (2000) studera förändringar i barns sätt att se, erfara, hantera och förstå aspekter av världen. Att finna kritiska aspekter i erfandet är centralt för den fenomenografiska analysmetoden. (Dahlgren & Johansson, 2009). Förmågan att urskilja vad som är betydelsefullt i olika sätt att erfara ett fenomen, när de uttrycks i utsagor om fenomen, är nödvändig för forskaren i metoden. Analys enligt en fenomenografisk metod vilar i huvudsak på olika utsagor om fenomen (Johansson, 2009).

I analysprocessen hämtas inspiration från Dahlgren och Johanssons (2009) fenomenografiska analysmodell, där steg 1 handlar om att bekanta sig med det transkriberade materialet. Vilket i den här studien handlade om att titta och lyssna igenom observationsmaterialet upprepade gånger. I steg 2 som kallas *kondensation*, menar Dahlgren och Johansson att själva analysen startar. Här skiljs de mest betydelsefulla och karaktäristiska utsagorna ut från andra. I föreliggande studie handlar de urskiljda utsagorna om barns uttalanden i samtal och lek som ger vägledning om hur barnen urskiljer och erfar kraftfenomenen som det fysikaliska

lärandeobjektet. Dahlgren och Johansson rekommenderar att arbeta med papper för att kunna grupperna och omarbete grupperingarna rent fysiskt. Passager från observationerna numreras och färgkodas utifrån vilken del av lärandeakten de hör (boksamtal, lekomgång 1-3 eller det uppföljande samtalet) och klipps sedan ut i pappersform. I steg 3 sker en *jämförelse* mellan olika passager där ett urskiljande av likheter och skillnader sker. I studien ordnades således de urklippta passagerna från observationerna i grupper utifrån likheter och skillnader i barns sätt att urskilja och erfara kraftfenomenen som det fysikaliska lärandeobjektet.

I steg 4 *grupperas* skillnaderna och likheterna i olika kategorier enligt Dahlgren och Johansson (2009). Forskaren samlar passagerna i olika grupper och försöker relatera dem till varandra. I denna studie innebar det att varje kategori innefattar barns urskiljande och erfara av kraftfenomenen som lärandeobjekt, men att varje kategori karaktäriseras av ett visst sätt att göra uttalanden om det fysikaliska lärandeobjektet. Inom varje kategori finns det också skillnader, men likheterna sammanfogar passagerna till en kategori. Passagerna från observationerna bearbetades och åskådliggjordes på en stor anslagstavla där de urklippta passagerna ordnades i olika kategorier. Steg 5 innebär enligt Dahlgren och Johansson att *kategorierna artikuleras*. Kärnan av likheter i de olika kategorierna eftersöks. Kategorier som har större likheter än skillnader slås samman. I denna studie innebar artikuleringen att fyra kategorier med barns utsagor om det fysikaliska lärandeobjektet, blev tre, då en kategori kunde slås samman med en annan eftersom den hade fler likheter än skillnader med de andra kategorierna. Inom kategorierna särskiljdes också barnens urskiljande och erfara av kraftfenomenens olika dimensioner; *lutning, vikt, kraft* och *fart*, samt sambanden mellan dimensionerna.

Dahlgren och Johansson beskriver att steg 6 innebär att *kategorierna namnges* utifrån vad som gemensamt karaktäriserar kategorin. Genom att namnge kategorierna framträder också det mest signifikanta i materialet som finns i kategorin. Slutligen kommer steg 7, den *kontrastiva fasen*, där varje kategori görs exklusiv. I föreliggande studie innebar detta att materialet ännu en gång arbetades igenom, vissa passager flyttades till en annan kategori, men främst handlade det om att kategorisera om passager inom kategorierna utifrån lärandeobjektets olika dimensioner och sambanden dem emellan.

Dahlgren och Johansson (2009) framställer att teorin, samexisterar med analysen. Variationsteorin ger förklaringar till det utfallsrum som analyseras fram. Marton och Booth (2000) menar att i en fenomenografisk analys är forskningens frågeställning kring ett

fenomenet i centrum. Det innebär att vissa aspekter framträder, medan andra aspekter av fenomenet hamnar i bakgrunden och ägnas inget intresse.

Tillförlitlighet

Kvalitativ forskning syftar enligt Fejes och Thornberg (2009) på att *förstå* det som analyseras utifrån. I en kvalitativ metod beskriver ”forskaren en *tolkning* av verkligheten, där hans eller hennes bakgrund och kunskap blir ett aktivt redskap i tolkningsprocessen” (s.17). Fenomenografin har som utgångspunkt att människor uppfattar och erfar fenomen på olika sätt och att det finns olika sätt att uppfatta eller erfara fenomen. Tolkningsprocessen är en tolkning bunden till den studerade situationen om hur barn erfar ett fysikaliskt innehåll i sammanhang av saga och lek. Den tolkning som görs i studien skulle kunna påverka tillförlitligheten. Möjliga feltolkningar av erfandet av kraftfenomenen och dess dimensioner samt innebörden i olika ord (se exempel om ’lätt’ och ’tungt’ i metoddiskussionen och i resultat-delen) påverkar antagligen undersökningens tillförlitlighet.

Merriam (1994) beskriver att en observatör av en verksamhet inte kan undgå att bli påverkad av miljön och att detta samspel av bilden kan leda till att bilden av situationen blir förvrängd. Påverkan av miljön påverkar också tillförlitligheten. Sannolikt påverkades jag med min grund som förskollärare av den förskolemiljö som presenterades på förskolan där undersökningen ägde rum. Förskolans miljö påverkar därför också tillförlitligheten till hur resultatet tolkas i undersökningen.

Valet att utforma undersökningen som en designad lärandeakt hade sin bakgrund i forskningsfrågan. Utan en designad lärandeakt där ett fysikaliskt innehåll bäddas in i saga och lek, skulle inte undersökningen kunnat genomföras. Att strukturen för hur lärandetillfället skulle arrangeras samt att tillfället ingick i en forskningsstudie som på förhand var bestämd påverkar hur förskolläraren tog sig an sitt uppdrag att hålla i aktiviteten, vilket hör samman med tillförlitligheten.

Undersökningen omfattar endast utsagor från två barn i tre observationsomgångar; boksamtal, lek och uppföljande samtal. Utgångspunkten för att endast två barns erfarenheter skapar underlag för analysen handlar om att den designade aktiviteten inte kan erbjuda goda förutsättningar för genomförandet om det är fler än två-tre barn på samma gång. Även föreliggande studies begränsade omfattning reducerade kapaciteten att ta in fler observationer

från fler barn. En medvetenhet finns dock om att tillförlitligheten kunde ha blivit högre om fler barns erfarenheter av det fysikaliska lärandeobjektet hade införlivats i studien.

Att förskolläraren valde ut just de två barn som deltar i studien berodde på förskollärarens erfarenhet av att dessa barn skulle kunna vara intresserade av att delta, de interagerade väl tillsammans och att de bedömdes vara kommunikativa i sammanhang av saga och lek. Att barnen var specifikt utvalda utifrån dessa kriterier påverkar också undersökningens tillförlitlighet. Om slumpmässigt utvalda barn hade deltagit kunde resultatet ha blivit annorlunda.

Etiska principer

Utifrån de forskningsetiska principer som Vetenskapsrådet tillhandahåller (2013), skyddas individen med fyra allmänna huvudkrav: ’informationskravet’, ’samtyckeskravet’, ’konfidentialitetskravet’ och ’nyttjandekravet’.

Vad gäller informationskravet och samtyckeskravet har förskolans personal, föräldrar och berörda barn informerats om studiens syfte och alla parter har haft möjlighet att ge sitt samtycke, såväl som möjlighet att avböja att vara med i studien. Det informationsbrev som anslogs på förskolan för information till föräldrar finns som bilaga 1. Förskolläraren tog kontakt utifrån en intresseförfrågan som distribuerats via förskolechef och verksamhetschef. På så sätt har förskolläraren aktivt valt att delta i studien. De fem utvalda barnens vårdnadshavare har skriftligen godkänt att barnen får ingå i undersökningen. Underlag för föräldragodkännande finns som bilaga 2. Barnen informerades muntligen om undersökningen och om barnen inte önskade att delta hade de möjlighet att avböja.

Av hänsyn till barn och förskollärare, avidentifieras alla deltagare i studien enligt konfidentialitetskravet. Med nyttjandekravet i åtanke kommer det insamlade materialet endast att användas i syfte att undersöka hur barn erfar ett naturvetenskapligt innehåll, som informerats om till förskolans pedagoger och föräldrar.

Bilder och upphovsrätt

I framställningen av boken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991) visas i denna studie illustrerande bilder från boken. Enligt BUS - Bildkonst upphovsrätt i Sverige (BUS, 2014), är konstnärers upphovsrätt skyddad enligt lagen om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk (SFS 1960:729). Denna lag ger uphovsmän ensamrätt att bestämma hur deras konstverk får

nyttjas. Det finns dock begränsningar av denna lag gällande vetenskaplig framställning. Konstverk får återges i en vetenskaplig studie om återgivningen sker i anslutning till texten och under förutsättning att syftet inte är kommersiellt. Även när det är en kritisk framställning av den bok som bilden härrör från, är det tillåtet att illustrera texten med bilder från boken. Med stöd i BUS rekommendationer illustreras texten i denna studie med bilder av Sven Nordqvist, författare och illustratör av boken ”Nasses taxi” (1991).

Metoddiskussion

Persson (2006) framlägger att en kritik som riktas mot fenomenografi beskrivs som att trots intentionen är att ta reda på vad som krävs för att lära, så har det varit vanligt förekommande att dessa forskare inte använt sig av den kunskap som de införskaffat i sina undersökningar. Istället landar ofta analysen vid ett beskrivande av uppfattningar som inte utvecklas vidare. Johansson (2009) menar att för att urskilja ny kunskap i en fenomenografisk forskning måste nya aspekter åskådliggöras av ett fenomen. Den nya kunskap som den fenomenografiska forskningen producerar måste ifrågasätta ett redan etablerat sätt att urskilja och förstå fenomenet. Den kunskap som i föreliggande studie framställs kring vad barn erfar kring ett fysikaliskt lärandeobjekt när innehållet inbäddas i en fantsifylld kontext, skulle kunna användas för vidare didaktiska studier om hur naturvetenskapliga fenomen kan utforskas och lyftas fram i sammanhang av saga och lek. Resultatet skapar möjlighet att ifrågasätta och synliggöra aspekter som krävs för att utveckla traditionella arbetsmetoder när förskolan har fått ett mer riktat innehållsfokus gällande naturvetenskap.

I denna empiriska studie argumenteras för att kunskaper utifrån Learning studies kan bidra med aspekter att reflektera kring för att kunna utveckla förskolans naturvetenskapliga didaktik. Modellen för en Learning study har en struktur som är användbar för en studie som denna, där syftet handlar om att ta reda på vad barn erfar. Samtidigt finns hela tiden förskolans och utvecklingspedagogikens karaktäristik närvarande i undersökningen där ett tematiskt arbetssätt präglad av saga och lek bäddar in det naturvetenskapliga innehållet. Föreliggande studie kombinerar alltså två metoder, vilket skulle kunna innebära konsekvenser. Sådana konsekvenser skulle kunna handla om hur materialet analyseras och kategoriseriseras med utgångspunkt i att Pramling Samuelsson och Mårdsjö Olsson (2013) beskriver att Learning study har fokus mer mot specifika lärandeobjekt, medan utvecklingspedagogiken har meningsskapande och förståelse på ett mer generellt plan i fokus.

Förskolläraren i undersökningen fick innan undersökningen ägde rum, ta del av en artikel som behandlade utvecklingspedagogik och lärandets objekt. Förskolläraren hade fått instruktioner om att arbeta för att barnen skulle ges möjlighet att urskilja de fysikaliska kraftfenomenen i sammanhang av saga och lek. Om förskolläraren hade fått en tydligare beskrivning av lärandeobjektets fysikaliska kraftförhållanden, kunde det ha beskrivits så här: *Lutningen* (i backen) och *vikten* (på resenärerna i skottkärran) *påverkar kraften* som krävs för att skjuta skottkärran framåt, samt *vilken fart som uppstår*. Min beskrivning av lärandeobjektet tillsammans med förskollärarens tidigare erfarenheter påverkade sannolikt förskollärarens sätt att behandla kraftfenomenen i lärandesituationen. Förskollärarens kommunikation och agerande påverkade också hur barnen fick erfara av kraftfenomenen som lärandeobjektet. Likväl påverkade barnens agerande och erfara förskollärarens sätt att agera och ställa frågor.

Studien kopplas till tidigare forskning om sagotema, vilket skulle kunna ge antydningar om att den designade lärandeakten med sagan ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1994) i centrum, handlar om ett ’sagotema’. Ett temarbete i förskolan pågår traditionellt sett ofta under en längre tid; ett läsår, en termin eller en period som avgränsas beroende på barnens intresse. Lärandeakten i undersökningen äger endast rum vid ett tillfälle eftersom den begränsas av studiens omfattning. En medvetenhet finns om att lärandeakten med sagan ”Nasses taxi” i denna studie inte kan betraktas som ett temarbete, ett temarbete kräver en längre tidsperiod. Avsikten med att koppla studien till litteratur om sagotemaarbete handlar om att när sagor i förskolan används som ett verktyg för att skapa förståelse och erfara kring något sker detta ofta inom ett tema.

Att aktiviteten på grund av av storm blev flyttad inomhus där en modell av en backe skapades med ett lutande plan, påverkar också de erfarenheter barnen får av fenomenet. Det är skillnad för barnen att uppleva leken om Nasses taxi i en riktig backe jämfört med att leka Nasses taxi inomhus med ett lutande plan som backe. Barnens upplevelser av en riktig backe antas skapa möjligheter för barnen att knyta till tidigare erfarenheter av backar och möjligen också till bokens berättelse, medan barnens möte med det lutande planet som en modell av en backe antagligen är ett nytt sätt att erfara backar i en ny kontext. Detta skulle det kunna innebära att svårigheter för barnen kan uppstå gällande att koppla samman tidigare erfarenheter av backar, med ett lutande plan.

I analysen av materialet uppstod en problematik då det var svårt att uttolka det ljud- och filminspelade materialet utifrån lärandeobjektets olika dimensioner. Det var komplicerat att uttyda vilka dimensioner av kraftfenomenen som urskiljdes av barnen i varje del av lärandeakten. Det handlade om att urskilja *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart* och alla kombinerbara samband emellan dimensionerna i barnens erfارande utifrån bokens text och bilder, utsagor i samtal och kroppslig erfarenhet. Det var många dimensioner att förhålla sig till samtidigt. Dessutom var begreppen ”lätt” och ”tung” svårt att tolka ibland då begreppen både kunde avse *kraft* och *vikt*. Denna problematik hanterades genom att det transkriberade materialet omtolkades och omvärderades i nya kategorier och underkategorier vid ett flertal tillfällen. Varje utklippt passage av barnens utsagor tolkades noggrant utifrån kraftfenomenens olika dimensioner; *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart*, samt sambanden mellan dessa dimensioner. Det behövdes också en fördjupad bedömning av utsagorna i tillsammans med de upplevelser och den kontext barnen var en del av när utsagorna gjordes. Tolkningen av exempelvis begreppen ”lätt” och ”tung” fick därför ske utifrån det sammanhang som utsagorna gavs. Slutligen krävdes en grundlig översyn av vilken exklusiv kategori passagen passade in i, vilket kunde ändras under bearbetningen av materialet.

Forskarens roll

Forskarens förhållningssätt vid observationen i denna studie beskrivs i Merriam (1994) med utgångspunkt i Junker (1960) som en ’observatör-deltagare’. Skillnaden mellan ’deltagare-observatör’ och ’observatör-deltagare’ beskrivs att som en deltagare-observatör är den observerande rollen underordnad deltaganderollen, medan som en observatör-deltagare är delaktigheten sekundär i förhållande till uppgiften att samla in information. Som observatör-deltagare kan mycket information samlas in, men informationens kvalitet avgörs av de personer som studeras. Vid observationen i föreliggande studie håller sig forskaren i bakgrunden vid undersökningen och interagerar inte med barnen om det inte var helt nödvändigt (vid ex. fara) under den tid som undersökningen pågick.

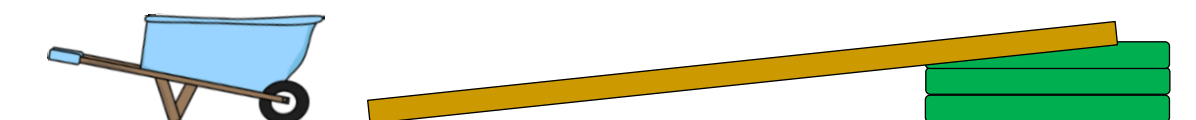
Resultat

Undersökningen riktas mot vilka olika sätt barn urskiljer och erfar ett fysikaliskt lärandeobjekt, när innehållet är inbäddat i saga och lek, samt vilka skillnader i erfandet som kan synliggöras. Resultatkapitlet består av tre delar. Först kommer en sammanfattande beskrivande del av boken ”Nasses taxi” och lärandeaktens dimensioner. I nästa del fördjupas denna beskrivning i hur det fysikaliska lärandeobjektet *urskiljs* av barnen utifrån den transkriberade ljud- och filminspelningen av lärandeaktens olika dimensioner. Därefter analyseras materialet, vilket utmynnar i *kategorier* av hur barn urskiljer kraftfenomenen som lärandeobjektet och vilka *skillnader* som kan synliggöras i barns *erfarande* av lärandeobjektet och dess dimensioner *lutning, vikt, kraft och fart* i lärandeaktens olika skeenden.

Boksamtal, lek och uppföljande samtal

Förskolläraren [”Fskl”], har placerat barnen ”A” (5:3 år) och ”B” (4:7 år), på stolar framför sig i förskolans lekhall. Mitt i rummet har en bordsskiva placerats med ena kortsidan på tre madrasser för att skapa ett lutande plan. Intill förskolläraren står en blå skottkärra.

Figur 3 I lekhallen finns ett lutande plan som en modell av backen, samt en blå skottkärra



Barnen visar intresse för skottkärran och förskolläraren inleder med att samtala med barnen om vad man kan använda en skottkärra till. Förskolläraren presenterar boken ”Nasses taxi” för barnen och samtalar med barnen om det är någon som hört boken förut. Inget av barnen har tidigare hört boken. Boken läses av förskolläraren med inlevelse och förställda röster för bokens olika karaktärer. Förskolläraren pauserar ofta för att barnen ska kunna se och reflektera över bilderna i boken. När boken är slut frågar förskolläraren barnen om någon har provat att köra en skottkärra uppför en backe. Därefter frågar förskolläraren hur barnen tror att det känns att köra en skottkärra i en backe.

Barnen iscensätter ”Nasses taxi” med skottkärran på det lutande planet. Förskolläraren hämtar gosedjur och andra leksaker som i leken gestaltar bokens olika resenärer. En sten läggs också i skottkärran för att förstärka tyngden i kraftfenomenet. Leken består av att barnen leker Nasses taxi i tre omgångar. I den första lekomgången kör barnen skottkärran med dess resenärer upp- och nerför det lutande planet i enlighet med texten i boken. Förskolläraren ger tydlig vägledning till barnen om hur de ska gestalta sagan utifrån bokens berättelse. Barnen observeras delta med glädje och engagemang. Förskolläraren ställer några frågor om barnens upplevelser utifrån bokens berättelse. Den andra gången barnen leker Nasses taxi, antar förskolläraren en mer passiv roll när det gäller styrning av hur leken framskrider. Denna lekomgång karaktäriseras av att barnen själva iscensätter sagan utifrån bokens berättelse. Förskolläraren deltar genom att ställa frågor om barnens erfارande, exempelvis hur det känns, om det var tungt osv. Tredje gången barnen leker leken, uppmuntrar förskolläraren barnen att leka mera fritt, att ”göra en egen saga”, vilket barnen gärna gör. Barnen packar i alla resenärerna och kör endast nerför det lutande planet.

Vid det uppföljande samtalet samlas barnen i förskolans personalrum. Förskolläraren har boken ”Nasses taxi” med sig och talar med barnen om vad de har fått erfarenhet av utifrån sagan och leken. I samtalet kopplar barnen bokens tema till andra erfarenheter barnen bär med sig av uppförs- och nerförsbackar, exempelvis när de en annan dag sprang på en kulle i närheten av förskolans gård.

Barnens urskiljande av lärandeobjektet och dess dimensioner

I detta avsnitt analyseras hur det fysikaliska lärandeobjektet framträder och urskiljs av barnen i lärandeakternas olika dimensioner, samt i boken. De fysikaliska kraftfenomen som lärandeobjektet handlar om, kan beskrivas som: *Lutningen* (i backen) och *vikten* (på resenärerna i skottkärran) *påverkar kraften* som krävs för att skjuta skottkärran framåt, samt *vilken fart som uppstår*. Hur barnen urskiljer lärandeobjektet kan sättas samman med lärandeaktens olika kontexter. I resultatet presenteras dels hur kraftfenomenens dimensioner och sambanden mellan dimensionerna framställs i boken ”Nasses taxi” och därmed skapar förutsättningar för barnen att urskilja lärandeobjektet. Resultatet består dock huvudsakligen av hur barnen kommunicerar kring sitt urskiljande av kraftfenomenen med dess dimensioner och samband, samt hur barnen kroppsligen får möjlighet att skapa erfarenheter i sammanhang saga och lek. Lärandeakten består av tre delar; ett boksamtal med boken ”Nasses taxi”,

iscensättning och lek kring sagans innehåll bestående av tre omgångar, samt ett uppföljande samtal kring barnens erfarende utifrån saga och lek.

Barnens urskiljande i boksamtalet

I boksamtalet finns barnens fokus riktat mot skottkärrans funktion, bokens berättelse om ”Nasses taxi”, samt tidigare erfarenheter av att köra en skottkärra i en backe. Hur barnen får möjlighet att urskilja kraftfenomenen som lärandeobjektet i boksamtalet utgår dels från boken ”Nasses taxi” och utifrån barnens utsagor i samtalet.

Lärandeobjektet i boken

När förskolläraren läser berättelsen om Nasses taxi beskrivs *skottkärran som tekniskt redskap* i boken som något att springa med och senare som något man kan bli skjutsad i:

En dag när Nasse är ute och går hittar han något på vägen. – Det har två pinnar och ett hjul och nåt blått underst. Först vet han inte vad det är. Men han har lärt sig att ibland ligger saker upp och ner på vägen, så därför vänder han på det. Och när han tar tag i pinnarna förstår han att det är något att springa med (Nordqvist, 1991).

Barnens möjligheter att urskilja *lutning* enligt beskrivningen i bokens text utgår från en beskrivning av en svag uppförs- och nerförsbacke. Bilderna i boken däremot visar näst intill ingen lutning (bild 2). Möjligheterna för barnen att urskilja *vikt* utifrån bokens text är beroende av hur boken framställer vikt i kombination med storlek och antal. Kaninerna i boken som beskrivs som ”tunga” och/eller ”för många”, men senare i boken som ”lätta”, lärarn beskrivs som ”stor”, lådan med äpplen beskrivs som ”stor och tung”, gumman med ullig mössa beskrivs som ”liten”. Bilderna i boken visar att kaninerna och gumman med ullig



Bild 2 Lutning: Gumman med ullig mössa och äpplen åker i uppförsbacke

mössa är något mindre än lärarn och ulliga tanten. Lådan med äpplen framställs på bild inte som så stor som den beskrivs i texten. Gällande barns möjligheter att urskilja *kraften* som krävs för att skjuta skottkärran framåt beskrivs kraften i boken som ”tungt att köra” och ”lätt

att köra”. När barnen ska urskilja *fart* utifrån bokens berättelse beskrivs farten som att i nerförsbackar går det ”snabbt”, medan farten i uppförsbackarna inte beskrivs alls i boken. I bilderna som visar hög fart i nerförsbacke syns bakgrunden svिसcha förbi (bild 3).

När barnen får erfara och skapa möjlighet att urskilja sambanden mellan *lutning och kraft* i boken beskrivs Nasse tycka att det känns tungt i uppförsbackar och lätt i nerförsbackar. Nasse drar till en början slutsatsen att hur tungt det blir handlar om ”ullighet” på resenärerna. Kaninerna förklarar för Nasse att det var för att det var uppförsbacke som det kändes tungt. Backen beskrivs av Nasse i bokens text ”luta åt fel håll” när det var tungt. Gällande *lutning, vikt och kraft* behandlas förhållandet mellan lutning och vikt



Bild 3 Fart: ”lärarn” (Nordqvist, 1991, s. 8) åker i nerförsbacke

aldrig uttalat i boken, men Nasses upplevelser visar på att även tunga resenärer känns lätta (dvs kräver mindre kraft) i nerförsbackarna. Nasse reflekterar också i boken ”Stor lärare var lätt, liten gumma var tung” (Nordqvist, 1991). Barnens möjlighet att ta del av lärandeobjektets samtliga dimensioner *lutning, vikt, kraft och fart* och sambanden dem emellan behandlas i bokens text när kaninerna till slut förklarar för Nasse varför han hade upplevt kaninerna och andra resenärer som tunga att köra. När Nasse sedan kör skottkärran med kaninerna i nerförsbacke igen beskrivs även farten som en ytterligare del i sammanhanget:

- Vad dum du är Nasse. Det var ju för att det var uppförsbacke som det var tungt. Lärarn åkte ju i nerförsbacke.
 - Vadå uppförsbacke nerförsbacke. Det var ju samma backe ju.
 - Men Nasse! Kaninerna hoppar upp i skottkärran.
 - Kom! Kör ner till affären! Så får du se själv.
- Nasse tvekar. Så tar han sats och skjuter iväg. Det går hur lätt som helst, kärran går nästan av sig själv, Nasse springer som han aldrig sprungit förr. Nu förstår han.
(Nordqvist, 1991, s. 21)

Lärandeobjektet i samtal mellan barn och förskolläraren

Skottkärran som tekniskt redskap beskrivs i det inledande samtalet, innan barnen har fått ta del av boken, som något man kan köra jord, lök eller en kompis i. Barnen urskiljer och benämner *kraften* i samtalet som ”lättare”. Barnen relaterar inte alls till *fart* i boksamtalet. I boksamtalet samtalar barnen och förskolläraren om barnens erfarenheter av att köra något lätt och tungt i en uppförsbacke i förhållande till om det känns ”lätt” eller ”tungt” att köra och då

behandlas *lutning*, *vikt* och *kraft*. Barn A urskiljer också i samtal att det skulle vara ”lättare” (dvs. att det skulle krävas mindre kraft) att köra kaniner uppför en backe än att köra en kompis (se excerpt 1):

Excerpt 1 Lutning, vikt och kraft i boksamtalet

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
Förskolläraren frågar efter att de har läst sagan om någon har provat att köra en skottkärra uppför en backe. Inget barn har erfarenheter av detta. Därefter frågar förskolläraren hur barnen tror det känns att köra kaniner uppför en backe.	Fskl	Men kaniner då?
	A	Mycket lättare med kaniner.
	Fskl	Men Nasse tyckte det var tungt.
	A	Mmm... (följt av tystnad)
	B	Jag vill försöka
	Fskl	Vi får prova sen
	B	Jag vill nu
	Fskl	Jag förstår det

Barn A beskriver i boksamtalet sina tidigare erfarenheter av kraftfenomenen, medan barn B i samtalet är fokuserad på att leka sagan.

Barnens urskiljande i lekombång 1

I den första lekombången riktar förskolläraren barnens fokus mot att iscensätta sagan. Barnens möjlighet att erfara och urskilja *lutning* i leken ges med en modell av en backe, det lutande planet, som arrangerats på golvet med en bordsskiva och tre madrasser (figur 1). Barnen benämner det lutande planet som uppförsbacke och nerförsbacke. Gällande barnens chanser att urskilja *vikt*, gestaltas resenärerna från sagan av olika gosedjur och andra leksaker i leken, samt en sten i skottkärran för att förstärka vikten i kraftfenomenet. Resenärerna som beskrivs väga tungt i sagan och i leken, väger inte tungt i verkligheten. Likaså gäller att resenärer som beskrivs som stora i sagan och leken, inte är stora i verkligheten. Alla resenärer i leken väger mer eller mindre lätt och har varierande storlekar. I följande excerpt kör barnen ”den ulliga damen” och ”äpplen” tillsammans med stenen i skottkärran upp- respektive nerför det lutande planet (excerpt 2):

Excerpt 2 Vikt och storlek i lekombång 1

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
Fskl lägger i en gosedjurs-isbjörn som får vara ”den ulliga damen”	Fskl	Vi låtsas att det är den ulliga tanten här.
A och B vänder gemensamt skottkärran för att kunna köra den uppför det lutande planet.	B	Då ska vi vända... Då ska vi redan trilla av henne, för hon var för tung. Brum, brum...
A och B kämpar för att få skottkärran över kanten upp till det lutande planet.	A	B hjälp mig
	B	Stenen är för tung! Tycker du inte stenen är tung? (Vänder sig mot fskl).
B puttar av ”den ulliga damen”	B	Fast hon ramlar av bara. Djee... Det var så i boken, att hon ramla av.
	A	Ja...
A backar skottkärran nerför backen	A	Backa, backa, backa...

	B	Näe!
B springer till fskl som håller i boken för att kolla hur sagan fortlöper därefter. A kör upp skottkärran högst upp på det lutande planet.	B	Ska det va nerförsbacke? (kollar i boken) Ja det ska va nerförsbacke, för det ska vara äpplen.
Fskl ger B en låda med plastfrukter som ”äpplen”.	Fskl	Det här är inte äpplen men vi kan låtsas att det är en låda med äpplen
	B	Vi kan låtsas att det här är äpplen
A försöker lyfta på stenen som ligger i skottkärran för att kunna vända på den. Fskl lyfter på stenen under tiden A vänder skottkärran för att kunna köra nerför.	A	(Vänder sig till fskl). Kan du ta bort stenen så länge lite.
B lägger äpplen i skottkärran	B	A vi låtsas att det här är äpplen.
	A	Okej
A springer nerför det lutande planet med skottkärran som nästan kör av sig själv.	B	Den var lätt som en plätt så några bara ramla av och den fick du ta (ger äpplet till A som börjar låtsasäta på det)

I excerpt 2 urskiljer barnen *kraften* som krävs för att köra i backen som ”lätt” respektive ”tungt” i överensstämmelse med texten i boken. Stenens vikt beskrivs av B som ”tung” medan ”den ulliga damen” och ”äpplen” vikt och storlek, lyfts inte alls fram som en dimension av kraftfenomenet av varken förskolläraren eller barnen.

I nästa exempel (excerpt 3) illustreras hur förskolläraren med utgångspunkt i boken vill erbjuda barnen möjlighet att reflektera över kraft:

Excerpt 3 Kraft i lekombång 1

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
Fskl visar i boken	Fskl	Fast i boken så stod det såhär, han kom på nånting. Det gick ju bra med kaninerna igen. För första gången... vad var det som hände då när han körde kaninerna?
	A	Inte bra...
	B	Inte bra...
	Fskl	Han ville inte köra dom först. Men varför ville han köra dom sen då?
	A	För att dom blev lagom lätta.
	Fskl	Blev dom lagom lätta? Varför det då?
	A	Dom berättade för honom
	Fskl	Vad var det dom berättade?
	A	Vet inte
	Fskl	Vad var det dom berättade för honom?
	A	Gubben var för stor, å gumman och dom var lagom...
	Fskl	Fast i början så körde han ju kaninerna och det tyckte han var väldigt jobbigt och tungt. (Visar i boken) Men här körde han ju dom och då blev dom ju väldigt lätta.
	A	För att dom berättade för honom hur det var, men vi förstår ändå inte vad du menar.
	B	Fast jag vill göra det här igen, det var så roligt.
Fskl visar lappen som de hade hängt på skottkärran	Fskl	Han skrev nånting på den här lappen. Taxi, kör bara i nerförsbacke står det på den lappen.
B kastar iväg ett äpple i rummet	B	Äpple är inte tungt!!!

I excerpt 3 erbjuds barnen av förskolläraren att reflektera över kraft. Det handlar om vilka upplevelser och erfarenheter Nasse gör i boken ”Nasses taxi” kopplat till vad barnen kan dra för slutsatser utifrån dessa. Barn A tycks urskilja att det handlar om något ’att förstå’, men han vet inte vad, medan B är mer inriktad på att leka och ha roligt.

I den gestaltande leken ges barnen kroppsligen möjlighet att urskilja *fart* då farten nerför det lutande planet är snabbare än farten uppför det lutande planet. Barnen beskriver farten i enlighet med texten i boken. Hur *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart* hänger samman gestaltas både i ord och i upplevelser. Sambanden mellan lutning, vikt och kraft urskiljs i enlighet med bokens text i följande exempel där barn A ska köra skottkärran nerför backen: barn B vänder på skottkärran längst upp på det lutande planet och säger: ”Nu ska vi ta i den stora lärarn!” A kör nerför det lutande planet, B springer brevid och det går fort. B säger: ”Woah, det gick ju bra. Det var ju nerförsbacke. Yeah, yeah yeah...”

Barnens urskiljande i lekomgång 2

När barnen leker den andra lekomgången finns fortfarande fokus på att iscensätta sagan i leken, men den här gången har barnen själva ansvar för att leda leken framåt utifrån berättelsen om Nasses taxi. Precis som i den första lekomgången får barnen erfara och urskilja *lutning* i leken med det lutande planet (se figur 1). Barnen benämner även i denna lekomgång det lutande planet som en backe. Samma sak gäller barnens urskiljande av *vikt*; gosedjuren och leksakerna som användes i den första lekomgången som resenärer i skottkärran används även denna lekomgång. Stenen lyftes dock ur skottkärran på barnens initiativ under lekens gång. Barnen beskriver även denna lekomgång sitt urskiljande av resenärernas vikt och storlek utifrån bokens text (excerpt 4):

Excerpt 4 Vikt och storlek i lekomgång 2

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
A tittar på fskl med stenen i knät.	A	Men hallå, varför hade du inte stenen i då?
	Fskl	Jo vill du ha den i?
	A	Näe
	Fskl	Pröva utan
A börjar köra uppför det lutande planet	A	Fast då får jag låtsas...
	B	...att det var för tung. Var det för tung eller inte för tung?

Excerpt 4 är ett exempel som illustrerar hur barnen erfar kraftfenomenen i den andra lekomgången. När de ska köra uppför backen utan stenen i skottkärran urskiljer barnen att det krävs mindre *kraft* nu än tidigare, för att skjuta upp skottkärran. B vill sedan veta om det skulle vara för tungt eller inte för tungt enligt boken (excerpt 4). Precis som i den första

lekomgången urskiljer barnen att *farten* nerför är snabbare än *farten* uppför. När stenen plockas ur skottkärran blir *farten* nerför backen något långsammare. Sambanden mellan *lutning* och *fart* urskiljs när A upplever att *farten* blir långsam när han kör lärarn i uppförsbacke. A säger därpå att om han kör lärarn i nerförsbacke kommer det att gå fortare. Barnen delger inte några egna reflektioner som visar på att de urskiljer sambanden mellan lärandeobjektets olika dimensioner *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart* under denna lekomgång.

Barnens urskiljande i lekomgång 3

Den tredje lekomgången uppmanar förskolläraren barnen att ”*göra en egen saga*” dvs leka utanför sagans angivna berättelse. Barnens fokus finns nu till skillnad från tidigare lekomgångar på att leka fritt. A bestämmer att det ska vara lätt hela tiden.

Även i den tredje omgångens fria lek får barnen urskilja *lutning* med det lutande planet som backe, men denna omgång kör de endast nerför eftersom A har beslutat att det endast ska vara lätt. Samma resenärer används i denna lekomgång som i tidigare vilket innebär att möjligheten att urskilja *vikten* för barnen är densamma. Barnen får i den gestaltade leken erfara och urskilja att *farten* är snabb i nerförsbacken, men inga utsagor om *fart* görs av barnen i den tredje lekomgången. Tillfällen att urskilja sambanden mellan *lutning*, *vikt* och *kraft* framträder när A och B i den tredje lekomgången reflekterar på olika sätt över hur det kommer att kännas tungt eller lätt (*kraft*), att köra skottkärran när alla resenärer (*vikt*) finns i skottkärran när den körs i nerförsbacke (*lutning*) (excerpt 5).

Excerpt 5 Lutning, vikt och kraft i lekomgång 3

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
A lämnar över skottkärran till B	Fskl	Men vet ni vad, ni kan ju göra egen saga.
	B	Ja
	A	Mmm.
	Fskl	Då kan ni ju bestämma själva hur det ska va. Om det ska va... om det är tungt eller lätt.
	B	Tungt
	A	Nä lätt, lätt allting ska vara lätt i hela världen.
	Fskl	Allting ska vara lätt hela tiden?
B bär skottkärran till den högsta punkten på det lutande planet.	A	Ja
A lastar skottkärran med alla resenärer från sagan. Stenen lastas inte i.	A	Nu ska allt hoppa i, allting hoppar i.
	B	Det här kommer att bli tungt va?
	Fskl	Blir det tungt nu?
	A	Nähä, detta kommer va lätt!

I excerpt 5 visas hur barnen skapar erfارande av kraftfenomenen i den tredje lekomgången. A menar att det kommer att kännas lätt, medan B menar att det kommer att kännas tungt. A ger uttryck för och handlar utifrån att *lutning* (nerförsbacke) och *vikt* (tungt med alla resenärer i

skottkärran) påverkar att det krävs mindre kraft (det blir lätt). B ger uttryck för att vikt (tungt med alla resenärer i skottkärran) påverkar att det krävs mer kraft (det blir tungt), men B ger också uttryck för att det känns lätt i nerförsbacken när han kör skottkärran lastad med alla resenärer.

Barnens urskiljande i det uppföljande samtal

I det uppföljande samtalet talar barnen och förskolläraren om de erfarenheter barnen har gjort utifrån boken och leken ”Nasses taxi” och tidigare erfarenheter i lek. I fokus för barnen finns sagans berättelse, samt tidigare erfarenheter av att springa på en kulle de kallar för ”Ekekullen” i närheten av förskolans gård.

Vad gäller barnens urskiljande av *lutning*, så pratar barnen om uppförsbacke och nerförsbacke i enlighet med bokens text. Barnen talar också om tidigare erfarenheter från Ekekullen. När förskolläraren och barnen tittar i boken urskiljer och beskriver B *fart* i enlighet med boken. Urskiljandet av sambanden mellan *lutning och kraft* synliggörs när barnen säger att det blir ”lätt”, dvs. att det krävs mindre kraft för att skjuta skottkärran nerför en backe. I enlighet med boken urskiljer barnen att det är när resenärerna åker i uppförsbacke som det är tungt och att i nerförsbackar är det lätt. Gällande barnens urskiljande av *lutning, vikt och kraft* frågar förskolläraren i relation till bokens text om kaniner är tunga eftersom Nasse beskrev dem som tunga. Barnen menar att kaniner är lätta men att Nasses utsago i boken handlar om att det var uppförsbacke (excerpt 6):

Excerpt 6 Lutning vikt och kraft i det uppföljande samtalet

Situation	Barn	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
Fskl bläddrar och visar i boken. A och B sitter och ligger omväxlande i soffan	Fskl	Näe... men Nasse sa såhär: ”Jag orkar inte längre, vad tunga ni är” säger Nasse.
	A	Ja
	Fskl	Han tyckte dom var tunga, var dom det?
	A & B	Näe
	Fskl	Varför sa han så då?
	A	Det var bara för att det var en backe...
	Fskl	Jaha...
	A	...som dom åkte uppför.
	Fskl	Sen så kom då han lärarn, hur blev det då då? Var han liten eller stor?
	A	Stor
	B	Stor fast det går ändå.

Excerpt 6 är ett exempel på hur barnen erfar lärandeobjektet med dess dimensioner i det uppföljande samtalet. Urskiljning av *lutning och fart* framträder när barnen säger att farten i uppförsbackar är långsam och farten i nerförsbackar är snabb, samt att det är svårt att hålla balansen med snabb fart i nerförsbackar. A och B ger också uttryck för att det är det långa i

nerförsbacken som gör att det blir högre fart. Samtliga av kraftfenomenens dimensioner; *lutning, vikt, kraft och fart* berörs när förskolläraren ställer frågan om vad man kan lägga i skottkärran för att det ska bli så tungt så man inte orkar köra den nerför. B svarar att om man lägger i en jättestor sten så orkar man inte köra skottkärran nerför. A kommer då på att det är tyngden på det som ligger i skottkärran som gör att farten ökar. Förskolläraren vidareutvecklar samtalet med barnen med att prata om när de åkte pulka på Ekekullen. Samtalet mynnar ut i att A säger att om det sitter en fröken med på pulkan åker den snabbt nerför, medan B menar att om det sitter en fröken med på pulkan så åker den långsamt (excerpt 7).

Excerpt 7 Lutning, vikt, kraft och fart i det uppföljande samtalet

Situation	Barn	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
A vandrar fram och tillbaka framför soffan.	Fskl	Vad ska vi lägga i skottkärran för att det ska vara så lätt så vi orkar köra i uppförsbacken?
	B	Ja kanske en bil, en liten bil
	A	Näe, det passar nog perfekt med två konor.
	Fskl	Med två?
	A	Konor
	Fskl	Du om vi tar och kör nerför vad kan vi lägga i då?
	A	Vi ska faktiskt ha dom i skottkärran.
	Fskl	Jo men vad kan vi lägga i skottkärran för att det ska bli tungt när man kör nerför då?
	B	Vi kan lägga en jättestor sten.
	Fskl	En jättestor sten?
	B	Då kan man inte komma ner.
	Fskl	Blir det långsamt då?
	B	Ja
	A	Nej det blir... Åh nu kom jag på! Det var det tunga som gjorde att skottkärran åkte iväg. (visar med händerna)
	Fskl	(nickar) Ja det var det. Tror du att om det är väldigt tungt. Jag tänker på för ni har ju faktiskt åkt pulka ner för den där backen. Om det sitter en fröken med på pulkan...
	A	...snabbt (visar med handen)
	Fskl	Då går det snabbt? Om det inte sitter en fröken med då?
	A	Långsamt
	Fskl	Går det långsamt då?
	A	Ja
	B	Om det sitter en fröken då går det långsamt tycker jag.
	Fskl	Om det blir tungt... Desto tyngre det blir...
	A	...så blir det snabbare
Fskl	Så blir det snabbare.	

Även excerpt 7 visar hur barnen erfar lärandeobjektet med dess dimensioner i det uppföljande samtalet. Barnen A och B har i exemplet olika utgångspunkter för vad de urskiljer om lärandeobjektet. Skillnaden i de utgångspunkter barnen har för sitt urskiljande och erfارande av kraftfenomenen i lärandeakten har redan i tidigare utsagor under lärandeakten kunnat anas, men det är först när förskolläraren utmanar barnens reflekterande som det blir riktigt tydligt

vari skillnaden finns gällande barnens urskiljande av kraftfenomenen som lärandeobjekt. Frågorna som förskolläraren ställer ”*Vad ska vi lägga i skottkärran för att det ska vara så lätt så vi orkar köra i uppförsbacken?*” och ”*[v]ad kan vi lägga i skottkärran för att det ska bli tungt när man kör nerför då?*” är centrala för att synliggöra skillnaderna i barnens urskiljande av sambanden mellan lärandeobjektets dimensioner; *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart*. Tolkningen av de olika utgångspunkterna som A och B har utifrån observationsmaterialet är:

- Barn A: En tung resenär i nerförsbacke påverkar kraften (det känns lätt) och ger snabb fart. En tung resenär i uppförsbacke påverkar kraften (det känns tungt) och ger långsam fart.
- Barn B: En tung resenär i nerförsbacke påverkar kraften (det känns tungt) och ger långsam fart.

Barn A relaterar således till lärandeobjektets samtliga dimensioner *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart*. Medan barn B har erfarenhet av att *vikt*, *kraft* och *fart* har en påverkan på kraftfenomenen, men urskiljer inte att *lutning* också är en del av lärandeobjektet.

Kategorier av erfarenhet

Barns erfarenhet av ett fysikaliskt lärandeobjekt i sammanhang av saga och lek kategoriseras i kvalitativt åtskilda erfarendekategorier. Utsagorna är hämtade från boksamtalet, leken med dess tre omgångar och boksamtalet:

1. Barnen svarar på förskollärarens frågor om lärandeobjektet och dess dimensioner
2. Barnen ger utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner i enlighet med texten i boken
 - a) i enlighet med boktexten och den förväntade upplevelsen
 - b) i enlighet med boktexten men inte i överensstämmelse med den förväntade upplevelsen
3. Barnen ger egna utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner

Lärandeobjektets dimensioner är *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart*. Barnens urskiljande och erfarenhet av kraftfenomenet som lärandeobjekt behandlas i avsnittet. En redogörelse sker också kring skillnaderna i barnens erfarenhet av lärandeobjektet med fokusering på hur barnen kommunicerar om kraftfenomenens olika dimensioner.

1. Barnen svarar på förskollärarens frågor om lärandeobjektet och dess dimensioner

Kategori 1 handlar om de svar barnen ger på frågor som förskolläraren ställer om lärandeobjektets olika dimensioner. Utsagorna ges i lek och i samtal. Följande excerpt som kommer från det uppföljande samtalet och är ett av flera exempel på att barnen svarar på förskollärarens frågor om kraftfenomenen som lärandeobjekt och dess dimensioner (excerpt 8):

Excerpt 8 Barnens svar på förskollärarens frågor i det uppföljande samtalet

Situation	Barn	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
Barnen sitter i en soffa och fskl sitter i en annan soffa snett framför. Fskl håller i boken ”Nasses taxi” A och B sitter och ligger omväxlande i soffan medan de samtalar.	B	Mmmm... Jag gillar med när dom puttar på. När dom kaninerna puttar på.
	Fskl	Vad tror du att... hur det blev för kaninerna att putta Nasse då?
	A	Lätt
	B	Lätt
	Fskl	Varför det då?
	A	För att det var nerförsbacke (visar hur fort det går med händerna)
	Fskl	Jaha, blir det alltid lätt då?
	A	Japp
	B	Ja, för då är det lätt att springa snabbt så att man kan ta fart.

Excerpt 8 visar exempel på hur barnens svar på förskollärarens frågor är ett sätt att erfara kraftfenomenen.

Skillnader i barnens erfارande under lärandeaktens progression

Vid boksamtalen finns bara ett tillfälle då barnen svarar på förskollärarens frågor om lärandeobjektets dimensioner. Det handlar om att A ger uttryck för ett erfارande om att det krävs mindre kraft för att köra kaniner uppför en backe än att köra en kompis. I lekens tre omgångar finns inga utsagor från barnen som är svar på förskollärarens frågor om kraftfenomenen. I det uppföljande samtalet relaterar barnen till erfarenheter av alla de beaktade dimensionerna av lärandeobjektet dvs. lutning, vikt, kraft och fart och i olika grad till förhållandet mellan lärandeobjektets olika dimensioner. Samtliga dimensioner av kraftfenomenen som lärandeobjekt, alltså lutning, vikt, kraft och fart, behandlas bara vid ett tillfälle där barnen får möjlighet att erfara relation mellan alla dimensioner av kraftfenomenen (s. 40).

2. Barnen ger utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner i enlighet med texten i boken

Denna kategori redogör för de erfarenheter som barnen ger uttryck för som överensstämmer med texten i boken ”Nasses taxi”. Det handlar om vad barnen säger om sina erfarenheter i

samtal och lek. I barnens utsagor behandlas lärandeobjektet på två sätt. De två olika sätten att framställa kraftfenomenen som lärandeobjekt i enlighet med bokens text skiljer sig och delas upp i två grupper:

a.) Utsagor om erfarenheter som är *i enlighet med boktexten och den förväntade upplevelsen* i leken. När barnen talar om kraftfenomenen, överensstämmer barnens erfarenhet med texten i boken och de upplevelser av fart de får i lek när de kör skottkärran upp- och nerför backen, (excerpt 9):

Excerpt 9 Barnen ger utsagor i enlighet med boktexten och den förväntade upplevelsen i leken i lekomgång 1

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
B kör halvvägs uppför det lutande planet	B	Ska det gå eller inte gå? Fröken hur är det på boken... med den gamla gumman? (kämpar med skottkärran)
	Fskl	Ja vad tror du?
	B	Går det långsamt?
B lyfter av tanten ur skottkärran	B	Den ramlade tror jag. Hon fick gå av tror jag. Gådde hon av?
A & B tittar i boken med fskl	Fskl	Hon gick av ja, och så fick han inget betalt heller när kom dit upp (pekar högst upp på det lutande planet). Han körde hela vägen upp.

Excerpt 9 exemplifierar hur barnens utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner i enlighet med boktexten och den förväntade upplevelsen, är ytterligare ett sätt att erfara kraftfenomenen.

b.) Den andra gruppen utsagor om lärandeobjektet är *i enlighet med boktexten men överensstämmer inte med den förväntade upplevelsen* i leken. Det handlar exempelvis om att B kör kaninerna i nerförsbacke, B förväntas uppleva att det går både snabbt och känns lätt, medan B säger att kaninerna är tunga. Ett annat exempel är när A kör lärarn i uppförsbacke, A förväntas uppleva att det går långsamt och att det känns tungt, men A säger att lärarn var lätt (excerpt 10):

Excerpt 10 Barnen ger utsagor i enlighet med boktexten men inte i överensstämmelse med den förväntade upplevelsen i lekomgång 2

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
A lägger i Lärarn	B	Nej jag vill inte köra med den i.
	A	Men nu är det lärarn
A börjar köra Lärarn uppför det lutande planet	B	Yeay, då vill jag kö... okej efter lärarn är det jag.
A kämpar för att få upp skottkärran för det lutande planet.	A	Oj med lärarn var det nerförsbacke
	Fskl	Hur känns det nu?
	A	Med lärarn var det nerförsbacke
	Fskl	Men hur kändes det att köra lärarn?
	A	Bra, fast nu måste vi vända på den så det går lite fortare. Hjälp mig bort med stenen här...

	Fskl	Var han tung lärarn?
	A	Näe
Fskl lyfter av stenen för att A ska kunna vända på skottkärran	Fskl	Var han inte det?
	A	Näe
A kör skottkärran nerför det lutande planet. Det går fort så skottkärran kör rakt in i väggen.	Fskl	Hur känns det nu då?
	A	Jätteroligt
	Fskl	Jätteroligt...
	B	Nu vill jag köra med äpplena
	Fskl	Vad var skillnaden? Du körde ju lärarn uppför och sedan körde du honom nerför?
	A	Det var det jag glömde...

Excerpt 10 visar barnens erfارande av kraftfenomenen när utsagorna är i enlighet med boktexten men inte i överensstämmelse med den förväntade upplevelsen i leken.

Skillnader i barnens erfارande under lärandeaktens progression

I kategorin stämmer barnens utsagor om kraftfenomenen som lärandeobjekt, överens med texten i boken. Följande skillnader i när barnen ger utsagor om sina erfarenheter av lärandeobjektet i enlighet med texten i boken har kunnat urskiljas i det transkriberade materialet: I boksamtalen ger barnen inga utsagor alls om lärandeobjektet i enlighet med bokens text. I den första och lekomgången, där barnen iscensätter sagans berättelse, är det vanligast att barnen behandlar kraft som en del av lärandeobjektet. Kraft erfars då av barnen som att *något känns lätt eller tungt att köra*. Fart och lutning erfars också i enlighet med bokens text. Det finns även utsagor om erfارande av relationen mellan lutning och fart i den andra lekomgången. Alla dimensioner av lärandeobjektet; lutning, vikt, kraft och fart behandlas vid ett par tillfällen i enlighet med bokens text. I den tredje lekomgången där leken är av en mer fri karaktär, finns inga utsagor om erfارande av lärandeobjektet i enlighet med texten i boken. I det uppföljande samtalet återger barnen sitt erfارande enligt bokens text, främst angående kraft och vikt som delar, men också i relation till varandra. I det uppföljande samtalet ger barnen inga utsagor om erfارande av lärandeobjektet i enlighet med texten i boken, gällande lutning och fart.

3. Barnen ger egna utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner

Den tredje kategorin handlar om att barnen ger egna utsagor om kraftfenomenen som lärandeobjekt utan direkt koppling till bokens text eller vad förskolläraren frågar efter. Det handlar om i denna kategori om reflektioner barnen gör när de får leka mer fritt utan att styras av bokens berättelse. Det handlar främst om spontana uttryck för erfارande som barnen ger i leken när de talar med varandra, eller som när B talar med förskolläraren om tyngden på stenen (excerpt 11):

Excerpt 11 Barnen ger egna utsagor i lekomgång 1

Situation	Person	Beskrivning: Vad sägs? Vad händer?
Fskl hämtar ”resenärer” till skottkärran och en stor sten som vikt i skottkärran. Fskl lägger i två gosedjurskaniner och stenen i skottkärran.	Fskl	Här har vi två små ulliga kaniner
	B	Den där stenen är för tung. Den där stenen är <u>för</u> tung.

Excerpt 11 är ett exempel på barnens egna utsagor som visar hur barnen gör erfara kraftfenomenen i lärandeakten. Stenen finns inte i bokens berättelse. Stenen är placerad i skottkärran vid leken för att skapa tyngd och därmed förstärka kraftfenomenen. Förskolläraren frågar aldrig barnen om stenen. Varken stenens vikt eller stenens funktion i kraftfenomenen synliggörs av förskolläraren (excerpt 2 och excerpt 4).

Skillnader i barnens erfärande under lärandeaktens progression

När barnen ger egna utsagor om kraftfenomenen som lärandeobjekt utan direkt koppling till bokens text eller vad förskolläraren frågar efter, handlar dessa erfanden i den första lekomgången om vikt. B säger till förskolläraren vid ett par tillfällen under denna lekomgång att stenen är tung. Exempel på barnens reflektioner kring lärandeobjektet finns i den tredje lekomgången där barnen får leka som de själva vill, ”göra en egen saga”, det är då de första gången visar att de båda barnen har olika utgångspunkter (lätt och tungt) för sina reflektioner om hur det känns att köra alla resenärer nerför det lutande planet. I det uppföljande samtalet lyfter B spontant fram sina egna erfarenheter av fart när han sprang nerför Ekekullen.

Urskiljande av lärandeobjektet i lärandeaktens olika dimensioner

Ett synliggörande av skillnader i barns erfärande av lärandeobjektet och dess dimensioner kan utläsas i tabell 1 och tabell 2. Tabellerna visar barns erfärande i den fantasifyllda lärandeakten där ett fysikaliskt fenomen finns inbäddat i sagan ”Nasses taxi” och leken som kopplas till sagan.

De kombinationer av lärandeobjektets dimensioner; *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart* som presenteras i tabell 1 och 2, är de kombinationer som kunnat urskiljas och uttolkas ur det transkriberade materialet. Kombinationer som inte kunnat urskiljas i barnens utsagor som ”*vikt och kraft*”, ”*vikt och fart*”, ”*kraft och fart*”, ”*vikt, kraft och fart*” finns således inte med i tabellerna.

Tabell 1 Skillnader i barns erfارande av lärandeobjektet och dess dimensioner

Barns erfارande	Boksamtal före leken (24 min)	Leken (27 min)			Upp-följande samtal (18 min)	Samman-ställning
		Lek-omgång 1	Lek-omgång 2	Lek-omgång 3		
1. Barnen svarar på förskollärarens frågor om lärandeobjektets dimensioner a) Lutning b) Vikt c) Kraft d) Fart e) Lutning och kraft f) Lutning och vikt g) Lutning och fart h) Lutning, vikt och kraft i) Lutning vikt, kraft och fart	h) 1				a) 3 e) 3 f) 2 g) 7 h) 1 i) 1	a) 3 e) 3 f) 2 g) 7 h) 2 i) 1
2. Barnen ger utsagor om lärandeobjektets dimensioner i enlighet med texten i boken a) Lutning b) Vikt c) Kraft d) Fart e) Lutning och kraft f) Lutning och vikt g) Lutning och fart h) Lutning, vikt och kraft i) Lutning vikt, kraft och fart		a) 1 c) 6 d) 1 i) 2	c) 2 g) 1		b) 1 c) 3 d) 1 e) 1	a) 1 b) 1 c) 11 d) 2 e) 1 g) 1 i) 2
3. Barnen ger egna utsagor om lärandeobjektets dimensioner a) Lutning b) Vikt c) Kraft d) Fart e) Lutning och kraft f) Lutning och vikt g) Lutning och fart h) Lutning, vikt och kraft i) Lutning vikt, kraft och fart		b) 2		h) 2	g) 1	b) 2 g) 1 h) 2
Sammanställning av barnens utsagor	1	12	3	2	24	42

Ur tabell 1 utläses att alla dimensioner av lärandeobjektet; *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart*, (*a*, *b*, *c*, *d*) samt relationen dem emellan (*e*, *f*, *g*, *h*, *i*) inte erfars och urskiljs vid varje del av lärandeakten; boksamtal, leken med dess tre omgångar, samt samtalet efter leken. I boksamtalet före leken, läses boken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991) och i tillhörande samtal svarar barn A på förskollärarens frågor om lärandeobjektet och ger uttryck för erfarenheter som handlar om sambanden mellan *lutning*, *vikt* och *kraft* (*h*) (excerpt 1).

I den första lekomgången när barnen iscensätter sagan med vägledning från förskolläraren ger barnen i huvudsak utsagor om lärandeobjektets olika dimensioner i enlighet med texten i boken. Det handlar främst om *kraft* (*c*) som en enskild del av lärandeobjektet (excerpt 3), men även sambanden mellan *lutning*, *vikt*, *kraft* och *fart* (*i*) urskiljs av barnen vid ett par

tillfällen i enlighet med texten i boken (s. 41). Även svar om *lutning (a)* (s. 39) och *fart (d)* (s. 40) uttrycks av barnen som enskilda dimensioner av lärandeobjektet i enlighet med bokens text. Barnen ger även egna utsagor om *vikt (b)* (excerpt 2 och excerpt 11) som inte kan direkt kopplas till vad förskolläraren frågar efter eller bokens text. I den andra lekomgången när barnen själva ansvarar för att leda leken framåt utifrån sagans berättelse, ger barnen endast utsagor om lärandeobjektets dimensioner i enlighet med texten i boken. Det handlar vid två tillfällen om *kraft (c)* som en enskild del av lärandeobjektet (s. 41 och excerpt 10). Sambanden mellan *lutning och fart (g)* urskiljs också i enlighet med bokens text (s. 41). Den tredje lekomgången ger barnen endast egna utsagor om förhållandet mellan lärandeobjektets dimensioner *lutning, vikt och kraft (h)* (excerpt 5).

I det uppföljande samtalet framträder barns urskiljande av lärandeobjektets dimensioner i högre grad handla om att barnen svarar på förskollärarens frågor, men även utsagor i enlighet med bokens text och barnens egna utsagor finns representerade i det uppföljande samtalet. Barnens urskiljande av sambanden mellan lärandeobjektets olika dimensioner (*e, f, g, h, i*) framträder till största del när barnen svarar på förskollärarens frågor om lärandeobjektets dimensioner (s. 43, excerpt 6 och excerpt 7), men även vid ett tillfälle när barn B delger sina tidigare erfarenheter om sambanden mellan lärandeobjektets dimensioner (s. 48). Utsagor som visade på urskiljande av enskilda dimensioner av lärandeobjektet (*a, b, c, d*), gjordes i enlighet med texten i boken.

I tabell 1 synliggörs att lärandeobjektets olika dimensioner lyfts fram i boken och av förskolläraren och barnen, i olika hög grad i den sammanfattade lärandeakten (boksamtalet, leken med dess tre omgångar och det uppföljande samtalet), vilket ytterligare tydliggörs i tabell 2.

Tabell 2 Sammanställning av skillnader i barns erfarenande av lärandeobjektets dimensioner

Lärande-objektets olika dimensioner	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)
	Lutning	Vikt	Kraft	Fart	Lutning och kraft	Lutning och vikt	Lutning och fart	Lutning, vikt och kraft	Lutning, vikt, kraft och fart
Sammanställning av barnens utsagor	4	3	11	2	4	2	9	4	3

I tabellen syns *kraft* som en enskild del (*c*) och sambanden mellan *lutning och fart* (*g*) vara dimensioner av lärandeobjektet som barnen i studien ger uttryck för att erfara i hög grad, medan andra dimensioner av lärandeobjektet inte alls urskiljs i samma utsträckning. *Vikten* erfars av barnen både som en enskild del (*b*) och i samband med de andra dimensionerna av lärandeobjektet (*f, h, i*) i låg grad. Barnens erfارande av *fart* som enskild del (*d*) synliggörs också i låg grad, men i samband med *lutning* (*g*) och i samband med alla de övriga dimensionerna av lärandeobjektet (*i*) ökar frekvensen av urskiljande av *fart*. *Kraft* erfars som en enskild del (*c*) i hög grad och med alla de samband *kraft* har med de övriga dimensionerna av lärandeobjektet (*f, h, i*), framstår *kraft* som en del av lärandeobjektet som urskiljs i hög grad. Barnens erfارande av *lutning* som en enskild del (*a*) skapas i relativt låg grad, men när *lutning* som samband med lärandeobjektets samtliga dimensioner kombineras (*e, f, g, h, i*) framstår urskiljandet av *lutning* vara i hög grad.

Sammanfattning av resultat:

I boksamtalet läses boken ”Nasses taxi” och i berättelsen ges barnen möjlighet att urskilja lärandeobjektet (fysikaliska kraftfenomen) och dess dimensioner (*lutning, vikt, kraft, fart*) på många olika varierande sätt och med varierande ord. I boksamtalet beskriver barnen några dimensioner av lärandeobjektet och sambanden mellan *lutning vikt och kraft*. I leken iscensätts bokens berättelse med en skottkärra, ett lutande plan, gosedjur och en sten. Barnen urskiljer i huvudsak lärandeobjektets dimensioner och samband i enlighet med bokens text i de första två lekomgångarna. I den tredje lekomgången när leken blir mer fri och framför allt i det uppföljande samtalet urskiljer barnen i högre grad sambanden mellan lärandeobjektets dimensioner och barnen ger utsagor som tyder på egna slutsatser kring de fysikaliska kraftfenomenen. Barnens erfارande av det fysikaliska lärandeobjektet kategorieras enligt följande; (1.) Barnen svarar på förskollärares frågor om lärandeobjektet och dess dimensioner, (2.) Barnen ger utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner i enlighet med texten i boken, samt (3.) Barnen ger egna utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner.

Diskussion

Resultatdiskussion

I kapitlet diskuteras det resultat som synliggjorts i den empiriska studien. Det handlar om urskiljandet av lärandeobjektet och dess dimensioner, samt synliga skillnader i barns erfarenhet. Avslutningsvis presenteras slutsatser som kan dras av studien samt implikationer om hur forskning skulle kunna utvecklas.

Om allt varierar kan inget urskiljas

Enligt variationsteorin (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003; Runesson, 2011) skapar variation en möjlighet att urskilja drag eller aspekter, men en förutsättning för att kunna skapa variation är att det finns invarians. I undersökningen kring ”Nasses taxi” varierar det mesta i bokens framställning och i lek, vilket resulterar i att det uppstår svårigheter att urskilja kraftfenomenen som lärandeobjektet och dess dimensioner; lutning, vikt, kraft och fart, samt skottkärran som teknisk redskap. Få dimensioner av lärandeobjektet framstår i boken, leken och i samtal som konstanta [invarianta] vid en närmare granskning.

Lutning är ett exempel på en del av lärandeobjektet som framställs otydligt och varierande i boken. Bokens bilder visar nästan ingen lutning alls, men samtidigt beskrivs lutningen i bokens text. Visserligen krävs det inte mycket lutning för att känna av fenomenet uppförsbacke och nerförsbacke, men det saknas en tydlighet utifrån bokens bilder att berättelsen handlar om en upp- och nerförsbacke när det mesta i boken ser platt ut. Därför är det tveksamt om barnen utifrån boken kan urskilja att kraften som krävs för att skjuta skottkärran framåt är beroende av lutningen. I leken representeras backen av en modell av en backe, ett lutande plan. I det uppföljande samtalet utvecklas barnens samtalsämnen kring boken och leken mot att handla om tidigare erfarenheter av backen ”Ekekullen”. Således har och får barnen i lärandeakten varierande erfarenheter av backar; backen i boken, det lutande planet och backen ”Ekekullen”.

Ett annat exempel där det saknas tydlighet är i begreppen för vikt och kraft i saga, lek och samtal. I boken beskrivs vikten på resenärerna i skottkärran både utifrån den storlek de har, samt utifrån hur mycket de väger, medan lådan med äpplen beskrivs utifrån båda dimensionerna. Denna typ av beskrivning kräver att barnen har en förförståelse av hur vikten på en stor, respektive liten resenär antas vara, vilket ytterligare försvåras av bokens bilder som inte visar tydliga skillnader mellan storlekarna på resenärerna. Dessutom varierar antalet

resenärer också, vilket inte gör det tydligt om två små kaniner eller en liten tant med äpplen ska föreställa vara tunga eller lätta, när två skulle kunna vara tyngre än en. När storleken och tyngden på resenärerna är otydligt definierade blir det svårt för barnen att utifrån boken urskilja att vikten också är en del som påverkar kraften som krävs för att skjuta skottkärran framåt i backen. I leken är resenärerna gestaltade av olika gosedjur som väger lätt och har olika storlekar, samt en sten i skottkärran som tyngd. Med gosedjur i olika storlekar som väger lätt ges barnen i leken inte möjlighet att urskilja skillnaden mellan lätta och tunga resenärer. När stenen i den andra lekombgången lyftes ur skottkärran uppstår ännu en variation gällande erfandet av viktens betydelse i det fysikaliska fenomenet. I sammanställningen av skillnaderna av barnens urskiljande och erfande av lärandeobjektets dimensioner (tabell 2) tydliggörs att vikt är den del av kraftfenomenen som barnen skapar erfande av i låg grad både som enskild del och i samband med de andra dimensionerna av lärandeobjektet.

Kraften som krävs för att skjuta skottkärran framåt beskrivs i boken som ”tungt att köra” samt ”lätt att köra”, vilket kan förväxlas med vikten på resenärerna som ibland benämns som ”tunga” och ”lätta”. Även barnen använder dessa begrepp i samtal och lek för att beskriva kraften. Det framgår inte i undersökningen helt tydligt om barnen upplever skillnad i begreppen ”tungt att köra” och ”tunga”, samt ”lätt att köra” och ”lätta”. Kraft framstår dock i sammanställningen som en del av kraftfenomenen som barnen skapar erfande av i hög grad (tabell 2) både som enskild del och i samband med de andra dimensionerna av lärandeobjektet.

Fart omnämns i boken endast i nerförsbackar och på bilderna syns bakgrunden svicha förbi i nerförsbackarna (bild 3). I uppförsbackarna skapar boken inga möjligheter att urskilja fart varken i text eller bild. Då boken inte beskriver skillnaden mellan fart i uppförsbackarna jämfört med nerförsbackarna skapas ingen tydlig variation för barnen att urskilja. I leken upplevs dock fartskillnaden kroppsligen när barnen kör skottkärran upp- och nerför det lutande planet. I samtal om boken urskiljer barn B fart som en enskild del av kraftfenomenen i enlighet med bokens text. Utsagor som handlar om fart i övrigt sätts i sammanhang med de andra dimensionerna av kraftfenomenen.

Sambanden mellan lärandeobjektets olika dimensioner under lärandeaktens progression

När det handlar om relationen mellan lärandeobjektets olika dimensioner, beskriver boken sambanden på varierande sätt där en eller flera dimensioner presenteras åt gången. Vilket gör att det blir svårt för barnen att urskilja att samtliga dimensioner av lärandeobjektet; lutning,

vikt, kraft och fart, är avgörande för att barnen ska kunna utveckla sitt kunnande kring kraftfenomenen som undersöks. Runesson (2011) menar att vad som urskiljs är avgörande för vad vi erfar. Därför är det nödvändigt att undersöka vilka kritiska aspekter som är nödvändiga för att urskilja kraftfenomenen som lärandeobjekt. I denna studie handlar den kritiska aspekten om att relationen mellan lärandeobjektets samtliga dimensioner måste lyftas fram för att barn ska få erfara av att: Lutningen (på backen) och vikten (på resenärerna i skottkärran) påverkar kraften som krävs för att skjuta skottkärran framåt, samt vilken fart som uppstår.

Barnens erfara och urskiljande av kraftfenomenen med dess dimensioner förändras under lärandeaktens progression (tabell 1), vilket hör samman med förskollärarens förhållningssätt i de olika dimensionerna av lärandeakten; boksamtalet, leken med dess tre omgångar och det uppföljande samtalet. I samstämmighet med ett utvecklingspedagogiskt perspektiv (Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson, 2003) börjar förskolläraren boksamtalet med att göra en översikt kring vilka erfarenheter barnen har av de fysikaliska kraftfenomenen och av att köra skottkärra i en backe. I de tre lekomgångarna väljer förskolläraren att förhålla sig på olika sätt. Först vägleder förskolläraren barnen tydligt hur de ska iscensätta sagan. I den andra lekomgången är förskollärarens roll mer passiv, barnen får själva styra leken utifrån bokens berättelse. Den tredje lekomgången uppmanar förskolläraren barnen att leka mer fritt. I det uppföljande samtalet knyter förskolläraren ihop barnens upplevelser från saga, lek och tidigare erfarenheter. Progressionen i erfara som en förändrad förståelse, kan även knytas till hur Learning studies används för att utveckla barns erfarenheter inom olika naturvetenskapliga områden. Exempel från Ärlemalm-Hagsérs (2008) studie om insekter visar att med grund i barns kunskap kan Learning studies användas för att utveckla barns erfara.

Vid boksamtalet beskrivs skottkärran som teknisk redskap, i boken ”Nasses taxi” framställs skottkärran både som något att springa med och som något man kan bli skjutsad i. Skottkärrans funktion som ett redskap behandlas aldrig i bokens beskrivning. I samtalet innan boken läses, beskriver barnen en skottkärra som något att köra jord, lök eller en kompis i. Resonemanget i samtalet lyfter inte att skottkärran har en funktion som redskap som underlättar förflyttning av saker, kompisar eller andra ’resenärer’ i sammanhang av de kraftfenomen som är lärandeobjektet i lärandeakten. Ett urskiljande av skottkärran som tekniskt redskap sker alltså delvis i boksamtalet, men senare i lärandeakten, i leken med dess tre omgångar och i det uppföljande samtalet omtalas inte skottkärrans funktion

överhuvudtaget. För att skapa möjligheter för att barn ska förstå, behövs ett relaterande till tidigare erfarenheter. Vilket innebär att om barnen får möjlighet att resonera kring sina erfarenheter av skottkärrans funktion i hela lärandeakten med fokus på skottkärran som ett redskap i relation till kraftfenomenen, skulle vidare möjligheter för att urskilja lärandeobjektet med dess dimensioner och samband; lutning, vikt, kraft och fart, kunna skapas.

I boksamtalen samtalar förskolläraren och barnen om vad man använder en skottkärra till och barnens erfarenheter av att köra en skottkärra i en backe. Barn A har inte kört en skottkärra i en backe men delger andra erfarenheter av förhållandet mellan lutning, kraft och vikt, och reflekterar kring detta. Dessa tidigare reflektioner av barn A, kommer att visa sig ha betydelse för hur A i det uppföljande samtalet urskiljer och utvecklar sina resonemang kring lärandeobjektet och sambanden mellan dess dimensioner. Asplund Carlsson och Pramling, (1995) menar med utvecklingspedagogiken som utgångspunkt, att barn uppfattar en saga utifrån sina tidigare erfarenheter. Den tolkning som A och B gör av sagan utgår från barnens tidigare kunskaper, vilket erbjuder nya erfarenheter utifrån sagan med tillhörande lek.

Vid leken är framställningen av förhållandet mellan lärandeobjektets olika dimensioner i boken central för hur barnen erfar kraftfenomenen som lärandets objekt. När bokens beskrivning står i motsats till den förväntade upplevelsen uttrycker sig barnen i enlighet med boken i lekens första två lekomgångar. Tolkningen av detta är att barnen styrs av sagans struktur och berättelse i leken, vilket innebär att deras egna upplevelser och erfarenheter inte kommer till uttryck. För att lek och lärande ska kunna mötas krävs enligt Johansson och Pramling Samuelsson (2006) att förskollärare släpper fram barns kreativitet, fantasi och kontroll, vilket också sker i den tredje lekomgången då barnen uppmanas att leka sagan utan att följa bokens struktur. Då börjar barnen reflektera självständigt kring kraftfenomenen och sambanden mellan dimensionerna i lärandeobjektet. A och B ger då utsagor som visar på egna förståelser och erfarenheter av förhållandet mellan lärandeobjektets olika dimensionerna, som när A beslutar att de endast ska köra nerför det lutande planet med alla resenärer i skottkärran. B menar att det kommer att vara tungt medan A säger att det är lätt (excerpt 5).

När barnen i det uppföljande samtalet slutligen samtalar om kraftfenomenen, relaterar barnen både till tidigare erfarenheter från att springa på en kulle, kopplat till upplevelser av sagan och leken ”Nasses taxi”. B:s resonemang får A att koppla ihop hur lärandeobjektets olika

dimensioner; lutning, vikt, kraft och fart samverkar. Pramling Samuelsson (2011), samt Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2003) menar att variation kan bestå i att förskolläraren gör barns olika sätt att tänka synligt. Barn ska få reflektera och uttrycka sina egna idéer, men även ta del av och reflektera över hur andra barn tänker. Vilket görs när B gör antaganden om att en tung resenär kommer att bli tung (kräva mer kraft), att köra nerför backen. Det som B uttrycker får A att resonera sig fram till att om något tungt lastas i skottkärran uppstår högre fart i nerförbacken. Förskolläraren fångar dock aldrig upp B:s sätt att reflektera kring sambanden mellan lärandeobjektets olika dimensioner, istället finns fokus på hur A tänker (excerpt 7). Vilket stämmer överens med Elm Fristorps (2012) forskningsresultat som visar att barns uttryck som svarar mot pedagogens förväntningar uppmuntras, medan andra barns utsagor osynliggörs.

Enligt Pramling Samuelsson (2011) skiljer sig sättet att använda och förstå begreppet variation i utvecklingspedagogik och variationsteori. Inom utvecklingspedagogiken handlar variationen om att skapa möjligheter att förstå något på olika sätt. Marton och Booth (2000) framställer att mindre avancerade sätt att förstå och erfara ett fenomen på är ofullständiga i förhållande till mer avancerade förståelser och erfarenheter. Med utgångspunkt i de olika sätt barn A och B förstår kraftfenomenen i studien, bör en diskussion föras om det i en förskola med fokus på innehåll, räcker att förstå på olika sätt? När förskolläraren i studien låter förståelsen av lärandeobjektet stanna vid att barn A och barn B har olika sätt att förstå, skapas inte samma förutsättningar för barnen att använda sina erfarenheter av kraftfenomenen och bygga vidare på vad de har fått erfara i förskolan, i sitt fortsatta lärande kring Newtons kraftlagar. Resonemanget om att ’förstå på olika sätt’, skulle kunna kopplas till Thulins (2011) forskning som visar att barn är intresserade av naturvetenskapliga innehåll, men att de sällan får svar på sina funderingar. Med utgångspunkt i Thulins forskning och med förankring i förskolans strävansmål (Skolverket, 2010a), ska förskolan sträva efter att varje barn utvecklar sin förståelse för naturvetenskap, där fysikaliska fenomen är en del. Vilket inbegriper att barn ska få svar på sina frågor och ska få ta del av enkla naturvetenskapliga förklaringar där lek och lärande i förskolan bildar en helhet och där utgångspunkten finns i barns tidigare erfarenheter.

Skillnader i barnens erfärande

I resultatet synliggjordes tre kategorier av erfärande utifrån barnens utsagor; (1.) Barnen svarar på förskollärarens frågor om lärandeobjektet och dess dimensioner, (2.) Barnen ger utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner i enlighet med texten i boken, samt (3.)

Barnen ger egna utsagor om lärandeobjektet och dess dimensioner. Klara skillnader angående när barn relaterar till erfarenheter av lärandeobjektets dimensioner och sambanden dem emellan har kunnat utläsas i resultatet (tabell 1). När barnen talar om lärandeobjektet i relation till bokens berättelse är det lärandeobjektets dimensioner; lutning, vikt, kraft och fart, som urskiljs. Resultatet visar att när barnen talar om lärandeobjektet med utgångspunkt i vad förskolläraren frågar om, ger barnen utsagor som handlar om relationen mellan lutning, vikt, kraft och fart i högre grad. Vilket kan tolkas som att boken i sig inte kan kommunicera sambanden mellan lärandeobjektets dimensioner som den kritiska aspekt som krävs för att barnen ska kunna skapa urskiljande och erfara av det fysikaliska kraftfenomenet.

Det krävs en tydlig dialog mellan förskolläraren och barnen, där förskolläraren riktar barnens uppmärksamhet mot det fysikaliska lärandeobjektet och relationen mellan dess dimensioner dvs. dess kritiska aspekt, samt att barnen genom lek kan skapa erfarenheter av de fysikaliska kraftfenomenen. Larsson (2013a) lyfter fram att det pedagogiska uppdraget gällande fysik handlar just om närvarande pedagoger som medvetet stödjer barn att utforska vardagliga fenomen i sammanhang av fantasi och kreativitet. I studiens lärandeakt finns några exempel på att förskolläraren försöker rikta barnens uppmärksamhet mot relationen mellan lärandeobjektets dimensioner; lutning, vikt, kraft och fart. Ett exempel är när förskolläraren i samtalen efter leken, frågar barnen om vad man skulle kunna lägga i skottkärran för att det ska bli så lätt så man orkar köra i uppförsbacke, respektive vad man skulle kunna lägga i skottkärran för att det ska bli tungt när man kör i nerförsbacke (excerpt 7).

Fleer (2011) menar att lek är ett verktyg att använda sig av för att koppla samman abstrakta föreställningar med konkreta upplevelser, men då krävs en medvetenhet från förskolans pedagoger. Lek och lärande kan samverka under förutsättning att förskolans pedagoger engagerar sig i barns fantisfyllda samtal menar Fleer. Även Bulunuz (2013) resultat visar att lek är gynnsamt för barns förståelse av ett naturvetenskapligt innehåll. Med stöd i tidigare forskning (Bulunuz, 2011; Fleer, 2011; Larsson, 2013a) som visar att saga och lek är gynnsamt för barns erfara av ett naturvetenskapligt lärandeobjekt, tillsammans med att barnen i denna undersökning med glädje och engagemang tog sig an boken ”Nasses taxi” i samtal och lek, kan det uttydas att sagor och lek väcker barnens intresse och därmed kan användas för att fånga barns uppmärksamhet kring att arbeta med naturvetenskapliga lärandeobjekt. Förskolläraren i studien interagerar med barnen och skapar förutsättningar för att lek och lärande ska vara ömsesidigt beroende av varandra på det sätt som Fleer beskriver. Den forskning som finns lämnar dock inga svar på hur förskolans pedagoger ska stödja barn

att urskilja lärandeobjekt när ett naturvetenskapligt innehåll finns inbäddat i en fantasifylld lärandeakt.

Figur och bakgrund

Marton och Booth (2000) belyser att medpresentationen av ett fenomen är avgörande för vad som i erfandet blir betonade, vad som bildar ’figur’ och framträder mot ’bakgrunden’. I föreliggande empiriska studie tycks det vara bokens berättelse om ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991) med tillhörande lek som bildar figur i barnens erfande, medan det naturvetenskapliga innehållet hamnar i bakgrunden. Johansson och Pramling Samuelsson (2006) förklarar att det som avgör om lek eller lärande bildar ’figur’ eller ’bakgrund’ handlar främst om samspel och interaktion från pedagogens sida. För att både lek och lärande ska kunna framträda måste dessa ges lika villkor och berika varandra. Den empiriska studien visar på resultat som skulle kunna tolkas som att lek och lärande framträder likvärdigt för A, medan lek bildar figur för B när sagan iscensätts. Elm Fristorps (2012) avhandling visar att barn utgår från de befintliga och erbjudna material som förskolans pedagoger tillhandahåller men att de förvandlar detta till egna representationer med andra meningar. Detta menar Elm Fristorp kan innebära att barnen får andra erfarenheter och lär sig annat än vad pedagogen hade för avsikt att de skulle utveckla. I denna studie, där sagan och leken bildar figur för barn B, är det möjligt att B skapar en annan representation av lärandeakten än vad som var förskollärarens avsikt.

När saga och lek i föreliggande studie bildar figur för B har det fysikaliska lärandeobjektet hamnat i bakgrunden till förmån för lekens objekt. Enligt Johansson och Pramling Samuelsson, (2007) och Øksnes (2011) handlar lek ur ett barnperspektiv om att ha roligt. Øksnes menar att det är få barn som kopplar samman lek med lärande. Avgörande för om en aktivitet upplevs som lek av barnet, handlar om barnets inställning till aktiviteten. Barn som ser sagan som ’något att förstå’ att man kan lära sig något av sagan fokuserar på vad sagan förmedlar, inte bara berättelsen enligt Pramling, Asplund Carlsson och Klerfelt (1993). Vidare visar Pramling Samuelsson, et al. att barn kan återberätta en saga utan att förstå budskapet som sagan förmedlar. Detta sker i denna studie när B i leken tydligt kan återge sagan i undersökningen kring boken ”Nasses taxi”.

Ett naturvetenskapligt innehåll inbäddat i saga och lek

Thulins (2011) forskning synliggör att det naturvetenskapliga innehållet i förskolan ofta bäddas in i en lek- och omsorgskultur där lärandeobjektet blir svårt att urskilja för barnen, vilket kan bekräftas i föreliggande undersökning där saga och lek delvis bildar figur och där otydligheten kring kraftfenomenen som lärandeobjektet och dess kritiska aspekter är påtaglig.

Didaktikerna Elfström, Nilsson, Sterner och Wehner-Godée (2011) menar dock att forskning visar att om ett naturvetenskapligt innehåll finns i sagor och berättelser får barn ett sammanhang att placera sina erfarenheter och kunskap. I ett sådant sammanhang ges också möjlighet för barnen att fantisera och leka kring naturvetenskapliga fenomen.

Damber, Nilsson och Ohlssons (2013) resultat pekar mot att sagoböcker och läsning inte alls är prioriterat i förskolor. Sagor ingår sällan eller aldrig som en del av ett tema enligt studien. Damber et al., argumenterar för att sagoböcker kan användas med ett tydligt fokus mot kunskapsutveckling i tema eller projekt. Pramling, Asplund Carlsson och Klerfelt (1993) och Asplund Carlsson och Pramling (1995), menar att målet med ett sagotema alltid ska sträva mot ett eller flera lärandeobjekt med avsikt att åstadkomma en utveckling hos barnet. För att så ska kunna ske, krävs det att val av böcker och inriktning på temat ska utgå från barns perspektiv och att en aktiv bearbetning av boken ska följa efter läsningen. I samstämmighet med hur Pramling et al. (1993) beskriver att barn ska få möjlighet att skapa erfarende om sagans innebörd, får barnen i studien lyssna till sagan ”Nasses taxi” där förskolläraren fångar barnens uppmärksamhet genom att gestalta sagans berättelse med olika röster och tonlägen. Sagan bearbetas i lek med hjälp av de material (lutande plan, skottkärra, resenärer och sten) som förskolläraren tillhandahåller. I leken och i det uppföljande samtalet diskuteras och problematiseras lärandeobjektet som finns inbäddat i sagan och leken.

Föreliggande studie lutar sig mot förskolans bakgrund och tradition, med lek- och temainriktade arbetssätt, som kan härledas till Frøbels tankar om förskolepedagogik som ett alternativ till skolans pedagogik (Doverborg och Pramling, 1988; Johansson, 1994; Lindqvist, 1989). Förskolans karaktäristiska tradition ska finnas kvar, men den ska också utvecklas mot ett vidare innehåll. Det krävs exempelvis ett tillvaratagande av ’fysikaliska fenomen’ som ett nytt naturvetenskapligt innehållsområde i förskolan. På så sätt förvaltas förskolans unika pedagogik samtidigt som ett utrymme skapas för vad Larsson (2013a; 2013b; 2013c) kallar ett ’begynnande naturvetenskapligt lärande’. Ett sådant arbetssätt skulle kunna vara ett alternativ till de experiment som saknar sammanhang med övriga lärsituationer så som förskolor har visat sig använda, när de arbetar med fysikaliska fenomen (Skolinspektionen, 2012).

Didaktiska implikationer

”Nasses taxi” som ett begynnande lärande kring Newtons kraftlagar

Utifrån de teoretiska aspekter som utvecklingspedagogiken lyfter fram (Pramling Samuelsson & Asplund Carlsson, 2003) är ”Nasses taxi” användbar som utgångspunkt för ett erfärande kring de fysikaliska kraftfenomen som lärandeobjektet riktas mot, då lek och lärande är oskiljbara i barns värld och i förskolepedagogiken. Sagoboken och leken kring denna, är också relevant i avseendet att den gör lärandeakten meningsfull och igenkännbar för barnen i enlighet med utvecklingspedagogikens *relevansstruktur*. Lärandets objekt bör enligt Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson vara aspekter av vardagen och omvärlden. När de fysikaliska kraftfenomenen sätts i sammanhang av sagan om ”Nasses taxi” med tillhörande lek, blir lärandeobjektet en aspekt av barnens bekanta omvärld där sagor och lek är vanliga inslag och där vardagserfarenheter av uppförsbackar och nerförsbackar redan finns hos barnen.

Denna studie visar dock att mer fokus bör läggas på hur lärandeobjektet kommuniceras, och att sagan i sig, inte framställer det fysikaliska kraftfenomenet tillräckligt tydligt. Pramling Samuelsson och Asplund Carlsson (2003, s. 226) lyfter fram ”reflektion, kommunikation, metakommunikation och metakognitiva dialoger som verktyg för lärandets akt”. Utifrån variationsteorin (Runesson, 2011) uttolkas också att de kritiska aspekterna som är nödvändiga för att urskilja och erfara lärandeobjektet, tydligare måste lyftas fram i lärandeakten så att ett begynnande lärande kring Newtons kraftlagar kan få grogrund.

Naturvetenskapliga innehåll inbäddat i saga och lek

För att barn ska få möjlighet att erfara det naturvetenskapliga innehåll som är inbäddat i sagan och leken kring boken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991), måste sagan och leken inspirera barnen till att vilja undersöka de fysikaliska kraftfenomenen. Boken ”Nasses taxi” (Nordqvist, 1991) visar sig i denna studie fånga barns intresse för att leka kring de kraftfenomenen som finns i sagan. Det som saknas är tydliga didaktiska strategier för hur förskolläraren kan hjälpa barnen vidare från saga och lek i riktning mot ett naturvetenskapligt innehåll där lärandeobjektet konkretiseras och problematiseras. Tidigare forskning av exempelvis Thulin (2011) visar att om barn ska kunna erfara något kring ett naturvetenskapligt fenomen, är det nödvändigt att det naturvetenskapliga innehållet synliggörs för barnen. Pedagogen måste innan leken äger rum ha tydligt klart för sig vad lärandeobjektet är och hur lärandeobjektets dimensioner kan lyftas fram och konkretiseras. Med utgångspunkt i ”Nasses taxi” måste vikt och storlek på resenärerna vara tydliga, en stor

och tung resenär måste väga mer än en liten och lätt resenär. Barnen måste få lov att arbeta med exempelvis vikten på resenärerna innan fler dimensioner av lärandeobjektet introduceras. Lämpligtvis skulle en pedagog kunna arbeta på lång sikt med temat ”Nasses taxi” där varje del av lärandeobjektet bearbetas med barnen innan själva leken kan äga rum. Tillsammans kan pedagog och barn granska hur de olika dimensionerna av lärandeobjektet framställs i boken ex. begreppen ”tungt att köra” och ”tunga”, samt ”lätt att köra” och ”lätta” och reda ut begreppen med en tydlighet om när kraft eller vikt åsyftas. Vid leken bör också relationen mellan lärandeobjektets olika dimensioner lyftas fram (den kritiska aspekten) i samspel och kommunikation mellan barn och pedagog.

Fortsatt forskning

Mer forskning med fokus på naturvetenskapligt lärande i förskolan behövs visar forskningsöversikter (Persson, 2008; Skolverket, 2010b; Zetterqvist & Kärrqvist, 2007) och forskning kring förskolans naturvetenskapliga didaktik (Elm Fristorp, 2012; Larsson, 2013a; Thulin, 2011 m.fl.). Forskning visar att den didaktiska kompetens förskolans pedagoger har är viktig för barns reflekterande och förståelse i förskolan (Bulunuz, 2013; Fleer, 2011; Larsson, 2013c; Ärlemalm-Hagsér, 2008 m.fl.). Welén (2004) visar att det finns lite forskning om hur lek kan användas som verktyg för att utveckla barns färdigheter och kompetenser.

Mer forskning krävs för att synliggöra hur förskolans pedagoger och barn kan samspela och kommunicera för att få ett naturvetenskapligt innehåll att framträda i en fantasifylld lärandeakt. Det är relevant att ta reda på vilka kritiska aspekter som krävs för att urskilja olika naturvetenskapliga lärandeobjekt. Forskning skulle därmed kunna visa vad samspel och kommunikation kan bidra med för barns erfارande av naturvetenskapliga lärandeobjekt i saga och lek. Med inspiration från andra undersökningar genomförda med Learning studies (Holmqvist Olander, 2013; Ärlemalm-Hagsér, 2008, mfl.) skulle de naturvetenskapliga lärandeobjektens kritiska aspekter kunna studeras.

Referenser

- Asplund Carlsson, M. (2011). Utvecklingspedagogiken och den sociala ordningen. I P. Williams & S. Sheridan (Red.), *Barns lärande i ett livslångt perspektiv*. (s.77-86). Stockholm: Liber.
- Asplund Carlsson, M., & Pramling, I. (1995). *Det var en gång... - Om barnlitteratur i ett utvecklingspedagogiskt temaarbete*. (rapp. 232:11). Göteborg: Rapporter för metodik i lärarutbildningen, Göteborgs universitet.
- Backman, A., Lagrell, V., & Ottosson, A. (2011). *Tema Vatten* opublicerad slutrapport i Förskolelyftet. Göteborg: Institutionen för Fysik.
- Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande. Småbarns möte med matematik*. Åbo: Åbo Akademis förlag.
- Bjørndal, C. (2005). *Det värderande ögat*. Stockholm: Liber.
- Bulunuz, M. (2013). Teaching science through play in kindergarten: does integrated play and science instruction build understanding? *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2), 226-249. DOI: 10.1080/1350293X.2013.789195
- BUS. (2014). *Information till dig som använder bilder professionellt*. Hämtad 2014-03-11, från <http://www.bus.se/1530>
- Dahlgren, L.O., & Johansson, K. (2009). Fenomenografi. I A. Fejes & R. Thornberg (Red.), *Handbok i kvalitativ analys* (s. 122-134). Stockholm: Liber.
- Damber, U., Nilsson, J., & Ohlsson, C. (2013). *Litteraturläsning i förskolan*. Studentlitteratur: Lund.
- Doverborg, E., & Pramling, I. (1988). *Temaarbete. Läsarens metodik och barnens förståelse*. Borås: Liber.
- Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L., & Wehner-Godée, C. (2011). *Barn och naturvetenskap – upptäcka, utforska, lära*. Stockholm: Liber.
- Elm Fristorp, A. (2012). *Design för lärande – barns meningsskapande i naturvetenskap*. Doktorsavhandling. Stockholm: Stockholm Universitet.

- Fleer, M. (2011). Shared sustained imaginary conversations: Teachers and children consciously engaging in concepts during play. I P. Williams & S. Sheridan (Red.) *Barns lärande i ett livslångt perspektiv*. (s. 134-148). Stockholm: Liber.
- Holmqvist Olander, M. (2013). Learning study i förskolan och förskoleklassen. I M. Holmqvist Olander (Red.). *Learning study i förskolan*.(s. 23-35). Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, J-E. (1994). *Svensk förskolepedagogik under 1900-talet*. Lund: Studentlitteratur.
- Johansson, E., & Pramling Samuelsson, I. (2006). *Lek och läroplan – Möten mellan barn och lärare i förskola och skola*. Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis.
- Johansson, E., & Pramling Samuelsson, I. (2007). ”Att lära är nästan som att leka” – *Lek och lärande i förskola och skola*. Stockholm: Liber.
- Johansson, M. (2009). Forskarens ståndpunkt i den fenomenografiska forskningen. Ett försök till att formulera en egen position. *Pedagogisk Forskning i Sverige*, 14(1), 45-58.
- Kroksmark, T. (2007). Fenomenografisk didaktik - en didaktisk möjlighet. *Didaktisk Tidskrift*, 17(2-3), 1-50. Tillgänglig:
www.didaktisktidskrift.se/Fenomenografiskdidaktik%202007.pdf
- Larsson, J. (2013a). Friktion som fysikaliskt fenomen – ett förskoledidaktiskt perspektiv. I I. Pramling Samuelsson & I. Tallberg Broman (Red.), *Barndom, lärande och ämnesdidaktik* (s. 165-176). Lund: Studentlitteratur.
- Larsson, J. (2013b). Children's Encounters With Friction as Understood as a Phenomenon of Emerging Science and as Opportunities for Learning. *Journal of Research in Childhood Education*, 27(3), 377-392. DOI:10.1080/02568543.2013.796335
- Larsson, J. (2013c). Contextual and Conceptual Intersubjectivity and Opportunities for Emergent Science Knowledge About Sound. *International Journal of Early Childhood*, 45(1), 101-122. DOI: 10.1007/s13158-012-0078-6
- Larsson, S. (1986). *Kvalitativ analys – exemplet fenomenografi*. Linköping: Larsson.
Tillgänglig: http://www.academia.edu/898904/Kvalitativ_analys_-_exemplet_fenomenografi
- Lindqvist, G. (1989). *Från fakta till fantasi – Om temaarbete utifrån skapande ämnen och lek*. Lund: Studentlitteratur

- Ljung-Djärf, A., Mårdsjö Olsson, A-C. & Thulin, S. (2013). Förskolans uppdrag. I M. Holmqvist Olander (Red.), *Learning study i förskolan*. (s. 61-74). Lund: Studentlitteratur.
- Magnusson, M. (2013). *Skylta med kunskap - En studie av hur barn urskiljer grafiska symboler i hem och förskola* (Doctorial thesis, Gothenburg Studies in Educational sciences 344). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Tillgänglig: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/34190>
- Marton, F., & Booth, S. (2000). *Om lärande*. Lund: Studentlitteratur.
- Marton, F. (2003). Learning Study – pedagogisk utveckling direkt i klassrummet. Vetenskapsrådet. *Forskning av denna världen – praxisnära forskning inom utbildningsvetenskap*. (s. 43-50). Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Marton, F. (2013). *Förord*. I M. Holmqvist Olander (Red.), *Learning study i förskolan* (s. 15-16). Lund: Studentlitteratur.
- Merriam, B. M. (1994). *Fallstudien som forskningsmetod*. Lund: Studentlitteratur
- Nordqvist, S. (1991). *Nasses taxi*. Belgium: Opal
- Persson, R. (2006). *Pragmatisk analys: Att skriva om och tolka kvalitativa data*. Hämtad 2013-10-10, från: books.google.se/books?isbn=1847280145
- Persson, S. (2008). *Forskning om villkor för yngre barns lärande i förskola, förskoleklass och fritidshem*. Vetenskapsrådets rapportserie. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Pramling Samuelsson, I., Asplund Carlsson, M., & Klerfeldt, A. (1993). *Lära av sagan*. Lund: Studentlitteratur.
- Pramling Samuelsson, I., & Asplund Carlsson, M. (2003). *Det lekande lärande barnet i en utvecklingspedagogisk teori*. Stockholm: Liber.
- Pramling Samuelsson, I. (2011). Utvecklingspedagogik. I M. Jensen (Red.). *Lärandets grunder teori och perspektiv* (s. 39-52). Lund: Studentlitteratur.
- Pramling Samuelsson, I., & Mårdsjö Olsson, A-C. (2013). Utvecklingspedagogik och learning studies. M. Holmqvist Olander (Red.), *Learning study i förskolan*. (s. 61-74). Lund: Studentlitteratur.

- Reis, M. (2011). *Att ordna, från ordning till ordning. Yngre förskolebarns matematiserande* (Doctoral thesis, ACTA, 314). Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis. Tillgänglig: <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/27889>
- Runesson, U. (2011). Lärande som förändrat erfارande. I M. Jensen (Red.), *Lärandets grunder – teorier och perspektiv* (s.57-69). Lund: Studentlitteratur.
- Stukát, S. (2011). *Att skriva examensarbete inom utbildningsvetenskap*. Lund: Studentlitteratur.
- Skolinspektionen. (2012). *Förskola, före skola – lärande och bärande*. Stockholm: Skolinspektionen.
- Skolverket. (2010a). *Läroplan för förskolan*. Tillgänglig: www.skolverket.se
- Skolverket. (2010b). *Perspektiv på barndom och barns lärande. En kunskapsöversikt om lärande i förskolan och grundskolans tidigare år*. Stockholm: Skolverket.
- Thulin, S. (2011). *Lärares tal och barns nyfikenhet: Kommunikation om naturvetenskapliga innehåll i förskolan*. Göteborg: Acta universitatis Gothoburgensis.
- Utbildningsdepartementet. (2010). *Förskola i utveckling – bakgrund till ändringar i förskolans läroplan* (2010). Stockholm: Regeringskansliet.
- Vetenskapsrådet. (2013). *Forskningsetiska principer inom humanistisk-samhällsvetenskaplig forskning*. Hämtad 2013-12-11, från: <http://www.codex.vr.se/texts/HSFR.pdf>
- Welén, T. (2004). *Kunskap kräver lek i Forskning i fokus, nr 17*. Kunskapsöversikt, Myndigheten för skolutveckling. Stockholm: Liber. Tillgänglig: http://www.skolverket.se/om-skolverket/visa-enskild-publikation?_xurl=http%3A%2F%2Fwww5.skolverket.se%2Fwtpub%2Fws%2Fskolbok%2Fwpubext%2Ftrycksak%2FRecord%3Fk%3D1834
- Zetterqvist, A., & Kärrkvist, C. (2007). *Naturvetenskap med yngre barn – En forskningsöversikt*. Interna rapporter vid IPD, 07:04. Göteborg: Göteborgs Universitet
- Ärlemalm-Hagsér, E. (2008). Insikter om insekter. I I. Pramling Samuelsson & N. Pramling (Red.), *Didaktiska studier från förskola och skola* (s.67-82). Malmö: Gleerups

Øksnes, M. (2011). *Lekens flertydighet – Om barns lek i en institutionaliserad barndom*. Stockholm: Liber.

Östklint, O., Johansson, S., & Anderberg, E. (2012). *Fysik för lärare*. Lund: Studentlitteratur.

Bilaga 1

Studie om naturvetenskap i förskolan

Mitt namn är **Anna Backman** och jag läser masterprogram i barn- och ungdomsvetenskap vid Göteborgs Universitet.



I masterprogrammet skriver jag en magisteruppsats som handlar om att använda saga och lek för ett naturvetenskapligt lärande.

Torsdagen den 5 december kommer jag att vara på xxx förskola för att filma och ljudinspela vad barn säger i en arrangerad naturvetenskaplig aktivitet. Endast två-tre barn vars föräldrar har gett sitt samtycke kommer att delta i undersökningen.

Om ni har frågor kring min studie får ni gärna kontakta mig via e-post: anna.backman@ped.gu.se

Med vänlig hälsning

Anna Backman
Masterprogram i barn- och ungdomsvetenskap, 120 hp
Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande Ipkl
Göteborgs Universitet

Bilaga 2

Studie om naturvetenskap i förskolan på xxx förskola

Mitt namn är Anna Backman och jag läser masterprogram i barn- och ungdomsvetenskap vid Göteborgs Universitet. Jag arbetar även som förskollärare i Kungälv kommun och som kurslärare på förskolläraryrket vid Göteborgs Universitet.

I masterprogrammet skriver jag nu en magisteruppsats som handlar om att använda saga och lek för ett naturvetenskapligt lärande. Jag intresserar mig för hur barn talar om ett naturvetenskapligt innehåll. Därför vill jag filma och ljudinspela vad barn säger i en arrangerad naturvetenskaplig aktivitet som innehåller både saga och lek. Studien omfattar en till två dagars observation av samtal kring en bok och lek.

Endast två-tre barn vars föräldrar har gett sitt samtycke kommer att delta i undersökningen. Det film- och ljudinspelade materialet kommer att behandlas etiskt och med största respekt. Inga barns namn kommer att nämnas i den färdiga uppsatsen.

Om ni har frågor kring min studie kan ni gärna kontakta mig på telefon: xxxx-xxxxxx eller via e-post: anna.backman@ped.gu.se

Med vänlig hälsning

Anna Backman
Masterprogram i barn- och ungdomsvetenskap, 120 hp
Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande Ipkl
Göteborgs Universitet

Naturvetenskaplig studie på xxx förskola

Mitt barn heter:.....

- Jag är positiv till att mitt barn deltar i ovanstående studie
- Jag önskar ej att mitt barn deltar i ovanstående studie

Målsmans underskrift:.....