



Vem förföljer kaninen?

En designstudie där barnen experimenterar med det fysikaliska fenomenet ljus och skugga

Who pursues the rabbit?

A design study where the children experiment with the physical phenomenon of light and shadow

Tatjana Lühring

Fakultet: Humaniora och samhällsvetenskap

Utbildningsprogram: Förskolläraryrket

Nivå/Högskolepoäng: Grundnivå/15 hp.

Handledarens namn: Jan Andersson

Seminarieledarens namn: Jesper Haglund

Examinatorns namn: Ami Cooper

Datum:

© 2023 – Tatjana Lühring

Vem förföljer kaninen?

[Who pursues the rabbit?]

Ett examensarbete inom ramen för lärarutbildningen vid
Karlstads universitet: Förskolläraryrket

<http://kau.se>

The author, Tatjana Lühring, has made an online version of this work available under a
Creative Commons *Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0* License.

<http://diva-portal.org>

Creative Commons-licensen: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.sv>

Abstract

The study is based on teaching design grounded in variation theory, and aims to develop knowledge about how teaching about the physical phenomenon of light and shadow can be designed in an exploratory way to develop children's science learning. A total of six children aged four to five were included in the study. Through book talks and experiments, the children examined and reasoned about the phenomenon of light and shadow. The variation theory teaching approach was carried out and videotaped in two rounds in practice.

The film material was then studied based on a variation-theoretic analytic model, where attention was paid to how the teaching design gave pre-school children opportunities for interaction in order to develop an understanding of different aspects and features of shadows.

The results of the study show that through an active learning method, the children were able to discern the critical aspects of the learning object, which contributed to them gaining a better, more comprehensive understanding of the phenomenon of light and shadow.

Keywords: phenomenon of light and shadow, variation theory, teaching design, experiments

Sammanfattning

Studien bygger på en variationsteoretiskt grundad undervisningsdesign och syftar till att utveckla kunskap om hur undervisning om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga kan designas på ett utforskande sätt för att utveckla barns naturvetenskapliga lärande. I studien ingick totalt sex barn i åldern fyra till fem år. Genom boksamtal och experiment undersökte och resonerade barnen kring fenomenet ljus och skugga. Undervisningsupplägget genomfördes i två omgångar och videofilmades.

Filmmaterialet studerades därefter utifrån en variationsteoretisk analysmodell, där det uppmärksammades på vilket sätt undervisningsdesignen gav förskolebarnen möjligheter till interaktion för att kunna utveckla förståelse för skuggans olika aspekter och drag.

Resultatet av studien visar att barnen genom en aktiv lärandemetod kunde urskilja lärandeobjektets kritiska aspekter vilket bidrog till att de fått en bättre helhetsförståelse av fenomenet ljus och skugga. Med kritiska aspekter menas de aspekter som barnen har svårt att förstå. De kritiska aspekter som fanns hos de deltagande förskolebarn i denna studie var skuggans längd och placering.

Nyckelord: fenomen ljus och skugga, variationsteori, undervisningsdesign, experiment

Förord

Jag vill börja med att rikta ett varmt tack till de barnen som deltagit i min studie och till deras vårdnadshavare som gav sitt samtycke. Jag vill även tacka pedagogerna som ställde upp och möjliggjort för mig att jag kunde genomföra min studie.

Jag vill även passa på att tacka min handledare Jan Andersson för stöd under dessa veckor.

Slutligen vill jag tacka min familj som stöttat mig i mina studier.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND	2
1.1.1	Barnböcker för barns naturvetenskapliga lärande	2
1.1.2	Högläsning i förskolans läroplan	3
1.1.3	Begreppet undervisning i förskolan	3
1.1.4	Naturvetenskap i förskolan	4
1.2	SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	6
1.2.1	Frågeställningar	6
2	TIDIGARE FORSKNING	7
2.1.1	Undersökande boksamtal	7
2.1.2	Undersökande arbetssätt	8
2.1.3	Skapa nyfikenhet för barnen kring naturvetenskap	9
2.1.4	Barns förståelse för skugga	11
3	TEORI	14
3.1	VARIATIONSTEORI	14
4	METOD	16
4.1	METODANSATS	16
4.2	URVAL	17
4.2.1	Urval av respondenter	17
4.2.2	Urval av fysikaliska fenomenet skugga	18
4.2.3	Urval av skönlitterära barnbok	18
4.2.4	Urval av undersökande aktivitet	19
4.3	PILOTSTUDIE	19
4.4	STUDIENS UNDERVISNINGSDSIGN	20
4.5	ETISKA ÖVERVÄGANDEN OCH GDPR	21
4.6	RELEVANS, TROVÄRDIGHET OCH ÖVERFÖRBARHET	22
4.7	ANALYSMETOD	22

5	RESULTAT OCH ANALYS	25
5.1	BARNENS VARDAGSFÖRSTÅELSE FÖR BEGREPPET SKUGGA	25
5.2	VILKA ERFARENHETER OM DET FYSIKALISKA FENOMENET LJUS OCH SKUGGA UTTRYCKER BARN I ÅLDERN FYRA TILL FEM ÅR NÄR MAN ANVÄNDER EN BILDERBOK SOM UNDERLAG?	28
5.3	BARNENS SAMPEL MED VARANDRA GENOM ARTEFAKTER	29
5.4	EXPERIMENT GÖR KRITISKA ASPEKTER I LÄRANDEOBJEKTET LJUS OCH SKUGGA TILLGÄNGLIGA	31
5.5	EXPERIMENT SKAPAR KROPPSLIGA UPPLEVELSER	35
5.6	PÅ VILKET SÄTT BIDRAR EN AKTIVITET TILL ATT STIMULERA OCH UTMANA BARNENS NYFIKENHET OM FENOMENET LJUS OCH SKUGGA?	36
6	DISKUSSION OCH SLUTSATS	38
6.1	RESULTATDISKUSSION	38
6.2	METODDISKUSSION	41
6.3	SLUTSATS OCH REKOMMENDATIONER FÖR FÖRSKOLEVERKSAMHETEN	43
6.4	VIDARE FORSKNING	44
	REFERENSER	46
	BILAGOR	50

1 INLEDNING

De senaste åren har förskolans betydelse för barns lärande väckt intresse. För att kunna förstå, förklara och påverka världen vi lever i behövs kunskap. För att nå Agenda 2030:s mål för hållbar utveckling (UNDP, 2021) har därför världens länder placerat tidig barndomsutbildning på den politiska dagordningen. I förskolans nya reviderade läroplan (Skolverket, 2018) är undervisningsbegreppet numera också tydligt framskrivet. Starkt fokus ligger alltså på att förskolan ska förbereda barnen för fortsatt utbildning och ett ansvarsfullt liv i samhället (Skolverket, 2018). Sedan 2010 har flera strävansmål inom naturvetenskap skrivits fram i förskolans läroplan där även fysik och kemi explicit lyfts fram (Skolverket, 2010). Förskollärare ska stödja barnens kunskapsökande för att kunna utveckla deras förståelse för både biologi, enkla kemiska processer och fysikaliska fenomen. Trots att både kemi och fysik har varit ett identifierat innehåll i förskolans styrdokument de senaste åren visar Skolinspektionens granskningsrapport (2017) att det ägnas mindre tid åt undervisning i dessa naturvetenskapliga ämnen gentemot biologi. Det framgår att de naturvetenskapliga innehållsområdena natur, miljö och djur får mest utrymme i förskolans verksamhet vilket kan hänga samman med att naturlära har varit ett viktigt inslag i förskolans verksamhet genom alla tider (Dessborn, 2021). Min egen erfarenhet är att undervisning om kemiska processer och fysikaliska fenomen endast sker i form av enstaka avgränsade experiment. Även Skolinspektionen (2017) lyfter fram denna aspekten och betonar därför att det förespråkas ett mer målinriktat arbetssätt i både spontana och planerade aktiviteter när det gäller naturvetenskap.

Både som vikarie inom förskolan och under min verksamhetsförlagda utbildning observerade jag att barnen ofta leker med ficklampor för att lysa på olika föremålen. Mot bakgrund av mina observationer väcktes det frågor hos mig kring barns uppfattningar om skuggor, eftersom jag upplever att detta fysikaliska fenomen oftast framställs som något farligt och skrämmande i barnböcker. Även Backman (2018) lyfter fram att skuggor kan framställas som något negativt med avskräckande effekt. I förskolans läroplan (Skolverket, 2018) framhävs att barnen ska ges möjlighet att förstå sin omvärld på nya sätt samt att undervisningen ska ske utifrån barnens intressen. Befintlig forskning visar samstämmigt att desto tidigare barn möter naturvetenskapligt undervisning, desto bättre är det för att främja utveckla ett naturvetenskapligt tankesätt (Delsérieys m.fl., 2018). Vi förskollärare ansvarar för att barnen utvecklar kunskaper (Skolverket, 2018). Hur man som

förskollärare kan lägga upp undervisningen om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga så att barnen får möjlighet att utforska och upptäcka utifrån sina egna erfarenheter, och hur man kan vägleda och uppmuntra barns kunskapssökande har relevans för förskolläraryrket.

I mitt examensarbete valde jag att designa en variationsteoretisk undervisningsaktivitet som prövades i praktiken. Med utgångspunkt från en skönlitterär barnbok, som tar upp fenomenet ljus och skugga genom dess illustrationer, designade jag undervisning för barns lärande inom detta område. Med kroppen och olika föremål som redskap skapade barnen skuggor och utforskade dess olika aspekter. Studien ska bidra med kunskap om hur fysik kan bli en naturlig del av den pedagogiska verksamheten och hur fysikundervisningen på ett utforskande sätt kan gestaltas och sättas i ett sammanhang. Fleer m.fl. (2014) betonar att pedagoger behöver inta en naturvetenskaplig attityd för då kan de såväl i planerade som i spontana undervisningstillfällen få barnen att engagera sig i naturvetenskapliga aktiviteter och tillföra vetenskapliga begrepp. På detta sätt kan naturvetenskapliga begrepp och barnens erfarenheter knyts samman. Min förhoppning är att examensarbetet kan inspirera och sätta igång pedagogers tankar och få dem att reflektera över deras attityd till fysik samt deras arbetssätt med fysikaliska lärandeobjekt.

1.1 Bakgrund

1.1.1 Barnböcker för barns naturvetenskapliga lärande

Enligt Svenska Barnboksinstitutet (2021) riktar sig en bilderbok till barn i åldrarna noll till sex år och dess handling berättas genom text men mest genom bilder. Backman (2018) betonar att bilderböcker kan vara en källa till kunskap och därmed vara en bra utgångspunkt för att främja naturvetenskapligt lärande. Dock finns det motstridiga uppfattningar om boksamtal ger barnen möjlighet att vidga sina kunskaper om naturvetenskapliga fenomen. Därför föreslår Backman att man kan kombinera läsning, boksamtal och undersökande aktiviteter kring läsningen eftersom barnen får möjlighet att koppla sina nyvunna kunskaper till egna erfarenheter. Även Elfström m.fl. (2014) ser det som en fördel att pedagoger använder barnböcker med naturvetenskapligt innehåll för att introducera naturvetenskap som på detta sätt kan göras lättare begripligt för barnen eftersom de olika naturvetenskapliga fenomenen sätts in i ett meningsfullt sammanhang. Wedin (2017) menar att läsningen av barnböcker är värdefullt

eftersom barnen sedan kan samtala kring boken utifrån sina egna erfarenheter. Genom läsning av barnböcker skapas alltså gemensamma referensramar för samtal eftersom pedagogerna riktar barnens uppmärksamhet mot det centrala i boken som ska läras (Damber m.fl., 2013), därmed ger barnböcker möjlighet för naturvetenskapligt lärande (Elfström m.fl., 2014). Men Backman (2018) betonar att enbart boksamtal inte räcker för att barnen ska utveckla naturvetenskaplig förståelse och kunskap. Backman är övertygad om att en undersökande aktivitet efter läsningen skulle ge barnen möjlighet att fördjupa och vidga sina kunskaper om ett naturvetenskapligt fenomen utifrån barnboken. Barnen får då vardagserfarenheter och praktiskt testa det man pratat om. Backman betonar att det är viktigt för barnens naturvetenskapliga lärande att pedagogerna har ett syfte med aktiviteten.

1.1.2 Högläsning i förskolans läroplan

Även i förskolans läroplan (Skolverket, 2018) poängteras vikten av att barnen ges möjlighet att samtala om olika texter och att förskolan ska erbjuda barn högläsning för att främja deras språkutveckling. Det innebär att pedagogerna ska använda sig av interaktiv läsning.

Barnen ska erbjudas en stimulerande miljö där de får förutsättningar att utveckla sitt språk genom att lyssna till högläsning och samtala om litteratur och andra texter. Utbildningen ska ge barnen förutsättningar att kunna tänka, läsa och kommunicera i olika sammanhang och för skilda syften. Därigenom läggs grunden till att barnen på sikt tillägnar sig de kunskaper som alla i samhället behöver. Förmåga att kommunicera, söka ny kunskap och samarbeta är nödvändiga i ett samhälle som präglas av stort informationsflöde och kontinuerlig förändring. (Skolverket, 2018, s.8)

1.1.3 Begreppet undervisning i förskolan

I förskolans läroplan (Skolverket, 2018, s.7) står det så här om undervisning: ”undervisning innebär att stimulera och utmana barnen med läroplanens mål som utgångspunkt och riktning, och syftar till utveckling och lärande hos barnen”. Undervisningen kan vara likväl planerad som spontan. I förskolans läroplan (Skolverket, 2018) slås även fast att barn erövrar kunskap genom lek och utforskande samt att det är viktigt att barnen i målstyrda processer får aktivt stöd av lärare i sin kunskapsinhämtning. Vidare står det att undervisningen ska bedrivas på vetenskapligt grund. Genom att ta del av vetenskapliga studier kan förskollärare vidareutveckla sina didaktiska

kunskaper. Även i skollagen betonas begreppet undervisning (SFS 2010:800, kap. 1 § 3).

1.1.4 Naturvetenskap i förskolan

Naturvetenskap är ett brett begrepp, dit räknas astronomi, geovetenskap, biologi, kemi och fysik (Dessborn m.fl., 2021). Genom att introducera naturvetenskap i förskolan får barnen möjlighet att beskriva och förklara samband i världen (Sundberg m.fl., 2020). När barnen undersöker sin omvärld så använder de sina sinnen och olika föremål som exempelvis ficklampor för att göra egna förstahandserfarenheter. Enligt Sundberg m.fl. (2020) har barnen en inre drift att förstå sin omvärld och deras intresse kring naturvetenskapliga fenomen behöver utmanas med hjälp av frågor. Med en undersökande och utforskande arbetsätt stimuleras barn till nya upptäckter och kunskaper. Barnen kan exempelvis iakta, sortera, ställa hypoteser, undersöka och benämna (Elfström m.fl., 2014). Elfström m.fl. betonar att pedagogerna behöver kommunicera med barnen kring olika fenomen för att bidra till att de utvecklar en djupare förståelse för olika naturvetenskapliga begrepp och fenomen. Sheridan och Williams (2018) anser att lärande är en relationell process och förespråkar därför att undervisningen utformas på ett sådant sätt att barnen ges möjlighet att interagera och kommunicera med andra. Men för att hålla kvar barnens uppmärksamhet ska de ges tillräckligt med tid att utforska och undersöka innan pedagogerna benämner företeelser kring naturvetenskap. Pedagogerna behöver besitta ämneskunskaper för att utmana barnen till lärande (Elfström m.fl., 2014). Det i sin tur innebär att pedagogerna behöver vara aktiva för att rikta barnens gemensamma fokus på ett lärandeobjekt (Sundberg m.fl., 2020). Även i förskolans läroplan (Skolverket, 2018) betonas att barnen ska ges förutsättningar för att kunna samtala om naturvetenskapliga fenomen samt stimuleras att ställa frågor och utforska dessa. Dessborn m.fl. (2021) framhäver de två perspektiven becoming (att bli något) och being (att vara). Med becoming synliggörs förskolans uppgift att utbildningen ska vara framtidsorienterad medan med ett being- perspektiv bygger naturvetenskaplig undervisning på barnens intressen och vardag. Båda dessa perspektiv är viktiga att ha i åtanke. Detta innebär att arbetet med naturvetenskap bör redan börja i förskolan. Barnens inneboende upptäckarglädje bör pedagogerna ta tillvara på. På detta sätt skapar man förutsättningar för att lägga en positiv grund för naturvetenskap och detta i sin tur har en stor positiv inverkan på barnens fortsatta lärande i skolan (Dessborn m.fl., 2021). Men för att kunna vidga barns förståelse

måste pedagogerna ställa produktiva frågor som är handlings- eller uppmärksamhetsinriktade. De här typerna av frågor sätter igång utforskande och uppmanar barnen att beskriva sina iakttagelser. Med hjälp av hur- och varför- frågor uppmuntras barnen att reflektera och slutligen finns det jämförande frågor.

1.2 Syfte och frågeställningar

Studiens syfte är att utveckla kunskap om hur undervisning om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga kan designas på ett utforskande sätt för att utveckla förskolebarns naturvetenskapliga lärande.

1.2.1 Frågeställningar

1. Vilka erfarenheter om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga uttrycker barn i åldern fyra till fem år när man använder en bilderbok som underlag?
2. På vilket sätt bidrar en utforskande aktivitet till att stimulera och utmana barnens nyfikenhet om fenomenet ljus och skugga?

2 TIDIGARE FORSKNING

2.1.1 Undersökande boksamtal

I min studie designade jag en aktivitet som utgår från en barnbok, och därför är det relevant att titta på vad forskning säger om vilka effekter undersökande boksamtal har på barns naturvetenskapliga lärande.

Backman (2018) har genomfört en variationsteoretisk studie med syfte att få reda på hur fem barn och en förskollärare samtalade kring fyra barnböcker som lyfter fram det fysikaliska fenomenet skugga. Urvalet av lärandeobjektet skugga gjordes utifrån fem kriterier, att de ska vara en enkel kemisk process eller fysikaliskt fenomen som dessutom ska kunna förstås på ett mångfacetterat sätt och som barn i åldrarna tre till sex år kan relatera till. Utöver detta skulle det finnas barnböcker som berör fenomenet och som är utgivna år 2005 eller senare. Resultatet visade att olika böcker ger barn olika möjligheter till att erfara skugga och uttrycka sig om innehållet. Exempelvis kom Backman fram till att boken ”den svarta kanin” ger flest möjligheter för barn att urskilja flera olika aspekter av lärandeobjektet skugga. Barnen uttryckte att skuggan bara syns med ljus och att det behövs en projiceringsyta för att visuellt synas. Dessutom framförde barnen att skuggan påverkas av kaninen som är huvudkaraktären i boken. Barnen i studien uttryckte en vilja att utforska skuggan med kroppen. De tog egna initiativ att utforska såväl den vita kaninens som skuggans olika positioner med armarna och konstaterade att den vita kanin har sina armar tätare mot kroppen jämfört med dess skugga. Därför framhäver Backman att det krävs ett undersökande boksamtal för att utmana barnen. Hon är övertygad om att barns lärande kan förstärkas genom boksamtal kombinerat med praktiska aktiviteter.

Även Hansson m.fl. (2020) har undersökt möjligheterna med undersökande boksamtal. I deras studie deltog fem förskollärare som ledde 48 boksamtal kring två barnböcker med naturvetenskapligt innehåll. Dessa boksamtal videospelades. Syfte med studien var att exemplifiera hur boksamtal hör samman med undervisning om naturvetenskap i förskolan. Forskarna utgår från att barnböcker utgör den gemensamma referensramen och att detta i sin tur skapar en känsla av gemenskap. I studien problematiseras förskollärarens osäkerhet kring hur ett naturvetenskapligt innehåll kan gestaltas på ett sådant sätt att barnen inte tappar uppmärksamheten för det gemensamma lärandeobjektet. Hansson m.fl. menar att risken ökar att barnen inte alls kommer att visa intresse för de naturvetenskapliga ämnena om de allt för ofta

är uttråkade. Genom boksamtal kan de stereotypa uppfattningarna om att naturvetenskap ses som något tråkigt och för avancerat utmanas. Hansson m.fl. betonar att boksamtal ger möjlighet att samtala om naturvetenskap. Forskarna visar att vägen till naturvetenskapligt lärande och utveckling inte bara består av görandet där barn får experimentera någon enstaka gång. Naturvetenskap ska inte heller förknippas med att barnen ska lära sig fakta som det görs i skolan. Hansson m.fl. föreslår att det kan förstås som varandras motsatser att det i förskolans läroplan lyfts fram att man åt ena sidan ska använda leken för att undervisa, å andra sidan infördes flera naturvetenskapliga mål vilka ofta förknippas med den faktabaserade undervisningsprincipen. Att naturvetenskaplig undervisning kan ske genom lek kan inte tas för givet.

2.1.2 Undersökande arbetssätt

I min studie fick barnen möjlighet att utforska det fysikaliska fenomenen ljus och skugga och därför vill jag ha med forskning inom området undersökande arbetssätt.

Dejonckheere m.fl. (2016) har genomfört en studie under en sju veckors period i Belgien där 57 barn i åldrarna fyra till sex år från fyra olika förskolor deltog. Forskarna utgår från att barn har en medfödd drift att förstå sin omvärld. Syftet var att testa vilka effekter de didaktiska övervägande som pedagogerna gör har när undersökningsbaserad undervisning tillämpas. Aktiviteter utformades där barnen fick utforska olika naturvetenskapliga fenomen med utgångspunkt från barnens erfarenhetsvärld. En grupp barn fick inte alls stöttning av pedagogen under deras utforskande av naturvetenskapligt material. Den andra gruppen började att utforska på egen hand men fick vid ett annat tillfälle guidning av pedagogen genom att det ställdes frågor som var av reflekterande karaktär. Dejonckheeres m.fl. framhäver att barn snabbt tappar sin uppmärksamhet mot att utforska vidare om de inte får guidning av en vuxen. Resultatet visar att pedagoger inte bara måste skapa lärmiljöer som ger möjligheter till undersökande och utforskande, utan de måste också själva agera som medforskare. Dejonckheeres m.fl. visar hur en undersökningsbaserad pedagogik inom naturvetenskap främjar färdigheter som att observera, beskriva, jämföra, ifrågasätta, förutsäga, experimentera, reflektera och samarbeta. Genom frågor riktas barns uppmärksamhet mot det naturvetenskapliga fenomenet och därmed uppmuntras barn att interagera och reflektera. På detta sätt riktas fokuset mot naturvetenskapligt innehåll, dess egenskaper och relationer.

Dejonckheeres m.fl. betonar att en guidad utforskande aktivitet ger lärande på djupet. Vid ett utforskande arbetssätt är syfte att uppmärksamma orsaker och effekter för det som sker. Genom att naturvetenskapligt innehåll behandlas med hjälp av att experimentera på ett lekfullt sätt befästs kunskaper hos barnen och samtidigt ges de bättre förutsättningar att förstå sin omvärld på ett bättre sätt. Utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv utvecklas förståelsen genom att barnen ställer hypoteser och testar dess riktighet.

Bulunuz (2013) ställde sig frågan om olika undervisningsformer ger olika lärandemöjligheter för barnen. I studien deltog 27 barn i åldrarna fem till sex år på en förskola i Turkiet. Syfte var att jämföra en lekbaserad undervisning med en faktainriktad undervisning i förhållande till barns förståelse för naturvetenskapliga fenomen. Därför delades barnen in i två undervisningsgrupper där den ena gruppen erfar naturvetenskaplig undervisning genom lek och lekfullt experiment och den andra gruppen genom faktabaserad undervisning. I den sist nämnda undervisningsformen bygger undervisningen på lärarledda aktiviteter där pedagogerna förväntar sig specifika svar. Studien genomfördes under flera veckor där barnen fick lära sig om åtta olika naturvetenskapliga fenomen. Förtest visade att alla barn har nästan lika förståelse för dessa fenomen. Men i eftertest blev det tydligt att de mer aktiva lärandemetoderna ger mer positiva effekter på barnens lärande. Bulunuz betonar att i en lekbaserad undervisning erbjuds barnen meningsfulla aktiviteter där upprepning med variation visar sig vara en effektiv strategi för att synliggöra fenomenets olika aspekter. Enligt Bulunuz har det även positiva effekter på barns vetenskapliga processfärdigheter. Men för att engagera barn behöver pedagoger ge dem möjligheten till att leka med material och bjuda in dem till metakommunikation. Bulunuz argumenterar för att barnen behöver stöttning i att tänka, reflektera och verbalisera. I en lekbaserad undervisning kan barnens förståelse för ett naturvetenskapligt fenomen främjas genom att barnen stimuleras och motiveras att experimentera, ställa hypoteser och reflektera.

2.1.3 Skapa nyfikenhet för barnen kring naturvetenskap

Förutom att förskollärare ska skapa kopplingar mellan barns vardagserfarenheter och naturvetenskaplig förståelse så framhäver Fridberg m.fl. (2020) att en annan väsentlig aspekt att beakta är i vilket sammanhang förskollärare använder naturvetenskapliga begrepp. I Fridbergs m.fl. variationsteoretiska studie ingick 140 förskollärare som tillsammans med forskarna planerade, genomförde och analyserade forskningsbaserade

aktiviteter kopplade till fysikaliska fenomen och kemikaliska processer. Dessa aktiviteter videoinspelades och observerades. Resultatet visar tydligt när barnen missuppfattar vetenskapliga begrepp för att de är för abstrakta har det en hämmande effekt på intersubjektiviteten mellan pedagogerna och barnen. Därför behöver förskollärare hitta strategier för att kunna urskilja de kritiska aspekterna i det utvalda fysikaliska eller kemiska fenomenet. Enligt Fridberg m.fl. kan pedagogerna göra dessa kritiska aspekter tillgängliga för barnen om det skapas kontraster. Fridberg m.fl. betonar att det har positiva effekter på barns lärande när naturvetenskaplig undervisning är kopplade till barns vardag. Forskarna påpekar samtidigt att kärnaspekten i undervisningen är att förskollärarna använder naturvetenskapliga begrepp i ett för barnen känt och förståeligt sammanhang för att intersubjektiviteten runt ett lärandeobjekt ska kunna upprätthållas. På grund av begreppets komplexitet tappar barnen oftast fokus eftersom de inte uppfattar vad som sägs. Fridberg m.fl. (2020) betonar när förskollärarna iscensätter naturvetenskapliga undervisningstillfällen så behöver de involvera barns perspektiv och samtidigt fokusera på lärandeobjektet. Forskarna föreslår att ett bra tillvägagångssätt är att ett lärandeobjekt behövs delas upp.

För att pedagogerna i förskolan ska kunna eftersträva att barnen får en positiv attityd till de naturvetenskapliga ämnena krävs det en lyhördhet för barns verbala och icke-verbala kommunikation (Baruch m.fl., 2014). Även barn som inte kan uttrycka sig verbalt ska få möjlighet att aktivt delta. I Baruchs m.fl. studie deltog 41 barn varav nio var förskolebarn. De deltagande barnen var mellan fyra och sju år och de fick undersöka vad som händer när man blandar jäst, vatten och socker. Under undersökningsprocessen ställdes öppna frågor av pedagogen till barnen. I sin studie kom forskarna fram till att barn också uttrycker sin nyfikenhet med hjälp av icke-verbal kommunikation och att interaktion mellan barn och material är tecken på att barn visar intresse för en aktivitet. Baruch m.fl. betonar att man behöva aktivt lyssna på vad barnen kommunicerar med hjälp av sina kommunikativa resurser, såväl icke-verbala som verbala. Baruch m.fl. framhäver att barns kognitiva utveckling främjas genom nyfikenhet. Om det skapas nyfikenhet blir barnen motiverade och engagerade till att vilja lära vilket resulterar i att det naturvetenskapliga innehållet bearbetas på en djupare plan och därmed minns barnen bättre det de lärt sig. För att hålla kvar barns uppmärksamhet för ett naturvetenskapligt innehåll behövs aktiviteter utformas där barnen själva får vara aktiva, fysiskt och verbalt. Enligt Baruch m.fl. är barnen agenter i sin kunskapsutveckling. Studien visar att det naturvetenskapliga språket är fullt med metaforer. I deras studie använder barnen många metaforer som oftast härstammar från maten

för att beskriva ett naturvetenskapligt fenomen. Det innebär att metaforer kan användas som symboliskt medel för att fånga barnens nyfikenhet. På detta sätt knyter man an till barnens erfarenheter, men metaforer används också som mentalt redskap i syfte att förklara naturvetenskapliga fenomen på ett för barn begripbart sätt.

2.1.4 Barns förståelse för skugga

En slutsats som drogs i Backmans (2018) studie är att barnen ges bättre möjligheter att utveckla en fördjupad förståelse av fenomenet skugga om det används boksamtal i kombination med utforskande aktiviteter eftersom barnen på så vis kan urskilja flera nya aspekter av fenomenet.

Delserieys m.fl. (2018) intresserade sig för hur barnen tar sig an fenomenet skugga och vilka undervisningsstrategier pedagogerna behöver använda sig av. I deras studie som genomfördes på tre förskolor i Frankrike delades de 52 deltagande barnen i åldrarna fem till sex år in i mindre grupper. Barnen fick genomföra ett för- och eftertest som båda bestod av samma frågor. Utifrån det konstruktivistiska perspektivet genomförde barnen fem olika aktiviteter under ett undervisningstillfälle där de fick möjlighet att delge varandra tidigare kunskaper. Bland annat fick barnen den olösliga uppgiften att skapa en skugga mellan objekt och ljuskällan för att utmana deras tankar om skuggbildning. Forskarna framhäver att barnen oftast inte förstår att det är ljuskällan som orsakar att det blir skugga. Barnen hade svårigheter att göra förutsägelser för att förstå relationen mellan ljus, objekt och skugga. De kunde inte definiera platsen för en skugga som kastas från ett objekt och de förstod inte att det bildas en skugga från varje ljuskälla. Dessa kritiska aspekter kunde urskiljas för barns lärande om skuggbildning. Delserieys m.fl. framhäver att pedagogerna behöver använda didaktiska strategier i sin undervisning om skugga för att utmana barns tankar och idéer om skuggbildning eftersom deras uppfattningar om olika naturvetenskapliga fenomen inte alltid stämmer överens med vetenskapens syn. Barnen behöver därför få stöd för att ändra dessa antaganden. Delserieys m.fl. lyfter fram guidning samt att barnen behöver inkluderas i sitt lärande genom effektiva didaktiska strategier. Barns vardagsföreställningar bör utmanas genom att ge barnen möjlighet att bilda sig en uppfattning utifrån ett naturvetenskapligt perspektiv. När barnen i studien fick skapa egna skuggformationer agerade pedagogerna som medlare. På detta sätt fick barnen djupare kunskaper om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. Utifrån resultatet av eftertestet kan konstateras att ett bra tillvägagångssätt för att utmanar barnens

vardagsföreställningar om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga är att barnen genomför aktiviteter (Delseireys m.fl., 2018).

Barn lär sig på många olika sätt och därför kan ett sätt vara att skapa lärtillfällen där barnen får uppleva lärandeobjektet skugga med kroppen (Herakleioti och Pantido, 2016). I studien deltog 16 barn mellan fyra och fem och ett halvt år. Forskarna lyfter fram ett praktiskt sätt att undersöka det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. I deras studie fick barnen förklara skugga med hjälp av sin kropp som ses som en semiotisk resurs. Detta syftade till att undersöka hur det har effekt på barnens förståelse för skugga. Med hänvisning till andra studiers resultat betonar Herakleioti och Pantidos att en fördel som användningen av tredimensionella representationer har är att de underlättar för barnen att utveckla en bättre och djupare förståelse för ljus och skugga. När tvådimensionella representationer som exempelvis teckningar används är risken större att barnen inte förvärvar kunskap på lång sikt. Studien utgick från ett förtest, ett undervisningsmoment som videoinspelades och sedan ett eftertest. Fokuset i studien låg på barns kroppsliga uttryck. I förtestet ställde barnen hypoteser om skuggans storlek utifrån relationen mellan ljuskällan och objekt, varför skugga uppstår och vilken betydelse antal ljuskällor har för antal skuggformationer. I undervisningsmomentet fick barnen möjlighet att undersöka sina hypoteser med sin kropp medan pedagogerna ställde reflekterande frågor och följdfrågor för att stimulera till ett utforskande av sina tankar. Vidare utmanades barnen genom att göra jämförelser. Pedagogerna var noga med att genom följdfrågor testa om barnens svar var resultat av slumpmässigt pekande eller om de speglar deras förståelse för det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. I eftertestet som var uppbyggd på samma sätt som förtestet, kunde mer än hälften av alla deltagande barnen använda sig av flera olika uttrycksformer för att visa sina kunskaper för skuggbildning. Herakleioti och Pantidos framhåller att barnen främst genom sina kroppar upptäckte skuggbildning och dess olika aspekter. Resultatet gör tydligt att kroppsbaserade aktiviteter har en främjande effekt på barnens inläring av kunskapsinnehåll. Herakleioti och Pantidos argumenterar för att dessa kroppsliga uttryck kompletterar den verbala kommunikationen och lärande uppstod genom att barnen fick förklara sina handlingar. Herakleioti och Pantidos påpekar dock att det är viktigt att använda flera olika semiotiska resurser i undervisningen för att främja lärande hos barn på ett meningsfullt sätt. Med hjälp av semiotiska resurser formas kunskap.

Impedovos m.fl. (2017) har genomfört en studie där 44 barn i åldrarna fem till sex år på en fransk förskola och två pedagoger med lång arbetslivserfarenhet deltog. Forskarna använde sig av för- och eftertest och det genomfördes nio likadana undervisningstillfällen med nio olika barngrupper. Impedovos m.fl. studie bidrar med kunskap om hur yngre barn kan ta till sig kunskap om skuggbildning. De pekar på att det finns en rad olika metoder och pedagogiska verktyg för att hjälpa barn att konstruera vetenskaplig kunskap. Impedovos m.fl. skriver att barnen behöver stöta på inkonsekvenser som inte stämmer överens med de föreställningar som de har om skuggor för att kunna omstrukturera dessa representationer. De deltagande barnen fick i uppgift att förutspå och skapa skuggor. I linje med Herakleioti och Pantidos (2016) fick barnen använda sina kroppar för att skapa skuggor. Under de undervisningstillfällena använde barnen även sociala och materiella resurser för att skapa och uttrycka mening. Med hjälp av detta materialemiotiska tillvägagångssätt ville forskarna få syn på hur barnen uttrycker sina uppfattningar om skugga. Studien visar att barnen erfar mening om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga genom kroppsliga handlingar, genom dialogisk interaktion mellan barn och pedagog samt genom användning av artefakter. Jämfört med förtestet visade det sig i eftertestet att det skapades en djupare kunskap om skuggbildning hos barn. Impedovos m.fl. framhäver att det fysiska och sociala sammanhanget påverkar barnens kognitiva förmågor. Forskarna ger förslag på hur undervisning om skuggbildning kan förbättras. En viktig aspekt är att barnen är förtroga med de artefakter som används. Vidare föreslår de att ge barnen i en grupp olika roller för att skapa engagemang hos alla barn i gruppen. Öppna frågor väcker barnens nyfikenhet att undersöka det fysikaliska fenomenet ljus och skugga för att utveckla nya kunskaper. Barnen behöver arbeta såväl kollektivt som individuellt för att kunskaper om skuggbildning ska fastna lättare (Impedovos m.fl., 2017).

3 TEORI

3.1 Variationsteori

Det teoretiska ramverket för den här studien är variationsteorin. Det variationsteoretiska perspektivet har utvecklats ur den fenomenografiska forskningsansatsen (Marton & Pang, 2006). I den här studien är det valda lärandemålet att barnen ska utveckla en helhetsförståelse för fenomenet ljus och skugga. För att uppnå detta mål behöver barnen utveckla specifikt kunnande och det kallas inom variationsteori för *lärandeobjekt* (Lo, 2014). Lo betonar att barn har olika erfarenheter av *lärandeobjektet* och att ett *lärandeobjekt* lätt kan missuppfattas. Det som barnen har svårt att förstå kallas inom variationsteorin för *kritiska aspekter* (Björklund, 2020). Genom att identifiera dessa *kritiska aspekter* kan man avgränsa ett lärandeobjekt och ge barnen förutsättningar att öka sin förståelse för lärandeobjektet (Lo, 2014). Variationsteori syftar till att förändra barnens syn på lärandeobjektet och därmed ge barnen en bredare och djupare förståelse.

I den här studien är ljus och skugga det utvalda *lärandeobjektet*. Det upptäcktes exempelvis att längden av skuggan är en *kritisk aspekt* för de deltagande barnen i denna studie. Att skuggans längd kan variera är däremot ett *kritiskt drag*. För att kunna identifiera dessa *kritiska aspekter* och *drag* studerades tidigare forskning och boksamtal användes för att barnen skulle kunna delge sina erfarenheter.

Björklund (2020) menar att det behöver skapas lärandetillfällen där det används *variationsmönster* som *generalisering* och *kontrast* för att barnen ska få möjlighet att *urskilja kritiska aspekter* i *lärandeobjektet*. Med *generalisering* menas att barnen ska erfara lärandeobjektet i olika kontexter. Lo (2014) menar att det öppnas en *dimension av variation* genom att använda *generalisering*.

För att främja lärande betonar Lo *kontraster* som en annan viktig aspekt inom variationsteorin. Det innebär att fokus ligger på skillnaderna. För det håller man en aspekt invariant medan andra aspekter varierar och detta bidrar till *variationen* i *lärandeobjektet*. I den här studien höll man exempelvis föremålet som ska belysas invariant men varierar ficklampans höjd. Beroende på om ljuskällan har en låg eller en hög vinkel i förhållande till objektet blir skuggans längd kort eller lång. Det innebär att även de *kritiska dragen* i *lärandeobjektet* varierades.

Enligt Lo (2014) behövs *variationer* erfaras och det förutsätter att det finns kontraster som exempelvis lång och kort skugga.

4 METOD

4.1 Metodansats

Den här studien genomfördes som en kvalitativ designstudie. Själva grundidén med att skapa en undervisningsdesign som bygger på vetenskapligt grund är att bidra till utvecklingen av vetenskapliga teorier genom att observera verkligheten, vilket i sin tur bör leda till en förbättring av kvaliteten på undervisningen (Barab och Squire, 2004). Den här studien fokuserar på hur undervisningen om ljus och skugga kan designas. Kritiska aspekter och drag av det här lärandeobjektet som återfinns i tidigare forskning och som berör hur förskolebarns lärande i fysik kan stöttas har studerats. Enligt Barab och Squire prövas en designad aktivitet på liknande sätt i flera omgångar men med olika respondenter vid varje omgång. Det innefattar att undervisningsdesignen behöver revideras och omprövas tills man som forskare anser att man fått svar på hur undervisningen sker på bästa sätt. I den här studien har planen varit att samla in data i två omgångar. Därmed planeras, genomförs och utvärderas båda undervisningsdesignerna. Enligt Barab och Squire involveras barn som medforskare i en designstudie eftersom deras engagemang i aktiviteten påverkar hur nästa undervisningscykel utformas. Mot denna bakgrund är det viktigt att betona att en designstudie sker i naturlig kontext (Barab och Squire, 2004). I den här studien har det varit relevant att uppmärksamma hur undervisningsdesignen gav förskolebarn möjligheter till interaktion för att kunna utveckla förståelse för skuggans olika aspekter och drag.

Undervisningsdesignen genomfördes vid två tillfällen. Utifrån studiens forskningsfrågor samlades primärdata in genom observationer av dessa två undervisningstillfällen som planerades och genomfördes av mig. Det innebär att jag som forskare själv deltar i observationen. Enligt Larsen (2018) kännetecknas deltagande observation av att man aktivt deltar i samma aktiviteter som studiens respondenter deltar i. Genom de auditiva och visuella observationerna får man detaljerad information. Även om Larsen rekommenderar att notera iakttagelser i direkt anslutning till den genomförda undervisningsaktiviteten så är det inte möjligt att uppfatta alla barns verbala och kroppsliga uttryck under själva undervisningstillfället, därför filmades och ljudinspelades aktiviteten. Förskolans Ipad inställd på flygplansläge användes för att dokumentera aktiviteten. Efter aktiviteten behövdes ljud transkriberas till text enligt Christoffersen & Johannessen (2015).

4.2 Urval

Eftersom kvalitativ forskning inte syftar till att ge generaliserbara resultat utan snarare har som syfte att undersöka och beskriva komplexa livsmiljöer behöver man inte säkerställa att urvalet är representativt. Dock behöver man motivera sina val. Vid en kvalitativ ansats tolkas resultaten och svaren i sitt sammanhang (Christoffersen & Johannessen, 2015).

4.2.1 Urval av respondenter

För den här studien gjordes det ett strategiskt och ändamålsenligt urval av respondenter vilket är en lämplig urvalsstrategi vid kvalitativ ansats. Det innebär att det väljs respondenter som kan ge relevant information (Christoffersen & Johannessen, 2015). Syftet med studien är att utveckla kunskap om hur undervisning om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga kan designas på ett utforskande sätt för att utveckla barnens naturvetenskapliga lärande. För att uppfylla syftet behöver respondenterna vara barn i åldrarna fyra till fem år som deltar i förskoleverksamhet. Ålderskriteriet valdes för att barnen i denna ålder börjar utveckla en mer mogen kommunikations- och reflektionsförmåga. Denna studie är inriktad på att förbättra undervisningen i fysik och därför är barnens både icke-verbala och verbala uttryck intressanta för analysen, eftersom barnen med hjälp av dessa kommunikativa resurser uttrycker sin nyfikenhet för lärandeobjektet (Baruch m.fl., 2014). Därmed är barns alla olika uttryckssätt viktiga för att kunna reflektera över min planerade undervisningsaktivitet. Ett annat kriterium varför urvalet begränsades till fyra- till femåringar var att jag har mest erfarenhet av att arbeta med barnen i denna åldersgrupp och därmed känner mig säkrare att tolka deras perspektiv och detta i sin tur gav mer trygghet att styra den designade undervisningsaktiviteten.

Förskolan valdes utifrån ett bekvämlighetsurval, eftersom jag känner till barnen där sedan tidigare. Christoffersen och Johannessen (2015) förespråkar andra urvalsmetoder än bekvämlighetsurval men eftersom den givna tidsramen var kort för att färdigställa examensarbetet vägde trygghetsaspekten tyngre för mig. Barnen och jag känner tillit för varandra vilket enligt Engdahl och Ärlemalm-Hagsér (2015) resulterar i att barnen är mer öppna, vilket i sin tur ökar chansen till informationsrika data som kan användas för att besvara studiens forskningsfrågor. Enligt Skolinspektionen (2015) kan fyra till fem barn vara en lämplig gruppstorlek per pedagog eftersom man kan ge alla barnen tillräckligt med uppmärksamhet så att de

kan vara delaktiga. För att kunna vara tillräckligt lyhörd gentemot barnen och minska risken att de pratar i munnen på varandra valdes att genomföra den designade aktiviteten med max fyra barn. I studien deltog sammanlagt sex barn vars vårdnadshavare givit sitt samtycke, fyra av dem vid första omgången, ett av dem även vid andra omgången tillsammans med två andra barn.

4.2.2 Urval av fysikaliska fenomenet skugga

Området ljus och skugga valdes utifrån vissa kriterier. I enlighet med Backman (2018) är det ett fenomen knutet till fysik som barn kan möta i sin vardag. Dessutom uppfyller ämnet ljus och skugga kriterierna att det ska vara ett enkelt fysikaliskt fenomen som förskolebarnen i åldrarna tre till sex år kan ta till sig, och på så vis följs även läroplanens mål att barnen utvecklar förståelse för enkla fysikaliska fenomen (Skolverket, 2018). För den här studien var det också viktigt att det finns barnböcker för den valda åldersgruppen som genom sina bilder eller text tar upp olika aspekter av det valda fenomenet ljus och skugga.

4.2.3 Urval av skönlitterära barnbok

Studien består dels av boksamtal runt den skönlitterära barnboken ”Den svarta kaninen” (Leathers, 2014) som riktar sig till barnen från tre- till sexårsåldern. Anledningen att boken valdes är att den rekommenderades av en bibliotekarie som tillfrågades om råd. Även Backman (2018) har i sin studie kommit fram till att denna bok är bäst lämpad för att barnen ska kunna urskilja skugga som ett ljusfenomen. I boken är den svarta kaninen den vita (riktiga) kaninens skugga. Den vita kaninen försöker bli av med sin skugga för att hen är rädd för den. Eftersom det lyfts fram olika aspekter av det fysikaliska fenomenet skugga är boken lämpligt för den här studien. Bokens bilder tar upp olika aspekter av fenomenet skugga, exempelvis att ljus ger en synbar skugga och att skuggan är påverkbar och behöver ha en projiceringsyta. I bokens text lyfts begrepp som exempelvis den svarta kaninen, sol, solskenet som kan kopplas till det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. I ett samspel mellan text och bilder behandlar boken alltså skugga och ger därmed bra förutsättningar för att få igång diskussioner kring detta fenomenet. Enligt Langer (2017) kan barnens erfarenheter vidgas på detta sätt.

4.2.4 Urval av undersökande aktivitet

Men Backman (2018) framhäver också att barnen inte kan utveckla förståelse för förhållanden mellan ljus och skugga enbart utifrån boksamtal. Hon föreslår att man kan göra en undersökande aktivitet med barnen efter boksamtalet. Min studie tar utgångspunkt i Backmans (2018) studie av boksamtal med förskolebarn kring ”Den svarta kaninen” om fenomenen ljus och skugga och därför valdes att kombinera boksamtal med experiment och undersökande arbetssätt. Dejonckheeres m.fl. (2016) studie visar att man behöver organisera kognitivt utmanande undervisning utifrån barnens erfarenhetsvärld där de får stöttning på en lagom nivå. Det faktum att både en guidad utforskande aktivitet och upprepning och variation ger lärande på djupet, beaktades vid planeringen av undervisningsaktiviteten för den här studien (Dejonckheeres m.fl.; 2016, Bulunuz, 2013).

4.3 Pilotstudie

Innan undervisningsdesignen testades i praktiken gjordes en pilotstudie. Detta förespråkas även av Christoffersen och Johannessen (2015) eftersom det ger forskaren möjlighet att kontrollera om det behövs göra ändringar i den designade undervisningsaktiviteten. I pilotstudien deltog ett femårigt barn som var aktivt engagerad under hela aktiviteten. Under genomförandet av boksamtalet framkom att barnet trodde att den svarta kaninen är den vita kaninens spegelbild men samtidigt framkom att barnet visste att den svarta kaninen uppkom på grund av solen. Under boksamtalet delgav barnet mig sina tankar om vardagssituationer. Exempelvis sa barnet ”när solen kommer mot bilen då kommer skuggan bakom oss” eller “när jag promenera med min mamma i skogen då försvinner också skuggan”. Dessa uttalanden visar att barnet kunde återkoppla bokens innehåll till sina tidigare erfarenheter. Under genomförandet av den undersökande delen av aktiviteten kom jag på att jag kunde simulera solen för att uppmärksamma hur skuggan förändras under en dag. På detta sätt gjordes kopplingar till vardagen. Genom pilotstudien uppstod idén om att simulera solens upp- och nedgång. Annars visade det sig att undervisningsupplägget fungerade utmärkt för att barnet skulle kunna urskilja de kritiska aspekterna i lärandeobjektet.

4.4 Studiens undervisningsdesign

Aktiviteten delades upp i tre delar: högläsning med tillhörande boksamtal, en undersökande del av ljus och skugga kopplade till bokens innehåll samt en praktisk del där barnen utforskar skuggor med kroppen som redskap. Under läsningen av boken ”Den svarta kaninen” (Leathers, 2014) stannar pedagogen upp för att samtala med barnen om innehållet. På det här sättet skapas enligt Hansson m.fl. (2020) en gemensam referensram eftersom barnens uppmärksamhet riktas mot det fysikaliska lärandeobjektet. Barnens tankar sätts igång. Men för att barnen skulle kunna förstå hur en skugga bildas användes *kontraster* vilket enligt variationsteori är nyckeln till lärande (Björklund, 2020). Det visades en sida i boken där det är ljust och en sida där det är mörkt. Tanken är att barnen inte förstår skugga utan ljus. Förhoppningen är att barnen efter boksamtalen förstår att den svarta kaninen är den vita kaninens skugga. Om så inte är fallet så får barnen tid på sig att undersöka detta. Ljuset släcktes och gardinerna var fördragna för att rummet skulle bli mörkt. Impedovos m.fl. (2017) studie visade att meningsskapande främjas genom användningen av materiella resurser och i samspel med andra. Barnen fick därför med hjälp av en kanin i utklippt papper och en ficklampa utforska hur längden och placeringen på kaninens skugga förändras samt att skugga behöver ha en projiceringsyta. För att motivera barnen till att undersöka ställdes frågor av både experimenterande och reflekterande karaktär, utifrån bilderna i den lästa barnboken. Alla deltagande barnen fick leka sol genom att hålla ficklampan för att se hur skuggan förändras. För att barnen skulle kunna upptäcka hur olika material gör olika skuggor skapades en genomskinlig, en halv genomskinlig och en icke-genomskinlig kanin. Sedan fick barnen belysa en boll med flera ficklampor. Det gjordes för att uppmärksamma barnen att varje ljuskälla ger en skugga. Barnen ställde hypoteser vilken ljuskälla ger vilken skugga. Aktiviteten avslutades med att barnen utforskade sina egna skuggor och de gjorde olika skuggfigurer med händerna på en upplyst vägg.

Under hela aktiviteten ställde pedagogen frågor till barnen som exempelvis: Vad händer med skuggan? Vad tror ni hur gör man så att kaninens skugga får långa ben? De här typerna av frågor är handlings- och uppmärksamhetsinriktade så att barn uppmuntras till undersökande samt uppmanas till att göra iakttagelser (Dessborn m.fl., 2021). Pedagogen agerade som medforskare och inspirerade barnen till nya upptäckter. Dessutom stimulerade pedagogen barnen till att använda sin reflektionsförmåga. Detta gjordes genom att ställa jämförande frågor eller hur- och varför- frågor som

exempelvis: Hur menar du? Varför är den inte lika mörkt? Varför syns det två skuggor? Ser ni någon skillnad mellan den vita och den svarta?

4.5 Etiska överväganden och GDPR

Under den här studiens gång följdes Vetenskapsrådets forskningsetiska principer (2017). Studien följde dataskyddsförordningen (GDPR) där det regleras hur personuppgifter ska behandlas. Det är Karlstads universitet som är personuppgiftsansvarig (Karlstads Universitet, 2022). För att garantera att studien är moraliskt acceptabel och av hög kvalitet följdes de fyra huvudkraven såsom informations-, samtyckes-, konfidentialitets- och nyttjandekravet (Christoffersen & Johannessen, 2015). Inför genomförandet av videoobservationer av barn i förskolan behövdes ett godkännande. I det första steget informerades både förskolans rektor och personal om syftet med studien för att därefter muntligt inhämta deras samtycke. Eftersom studiens respondenter är under 15 år krävs enligt Vetenskapsrådet (2017) ett informerat samtycke av barnens båda vårdnadshavare. För att följa riktlinjer för informationskrav skickades ett informationsbrev till dem. På det här sättet informerades vårdnadshavarna skriftligt om studiens syfte, hur den skulle genomföras, vad det innebär att deras barn medverkade i studien och att de alltid kunde återkalla sitt samtycke utan att ange skäl. Det är barnens vårdnadshavare som avgör om de vill ge sitt medgivande.

Lika viktigt är det också att de som deltar känna sig trygga enligt Vetenskapsrådet (2017). Därför har även de deltagande barnen blivit informerade om studien. Detta gjordes på ett för dem begripligt sätt innan aktiviteten drogs igång. Men enligt Löfdahl (2014) räcker det inte att barn muntligt ger sitt samtycke utan man behöver vara vaksam och avläsa barnets signaler under aktivitetens gång. Om ett barn signalerar att hen inte längre vill vara med så är det tillåtet att lämna aktiviteten. Barnen får bestämma hur länge de orka delta i aktiviteten. Enligt det informerade samtyckets princip ska ett deltagande ske på frivillig basis (Löfdahl, 2014). Att uppfylla konfidentialitetskravet innebär att man skyddar studiens deltagare (Christoffersen & Johannessen, 2015). I denna studie gjordes detta genom att ge de deltagande barnen delgavs fiktiva namn i resultatdelen. Det är forskarens ansvar att varken de deltagande barnen eller förskolan ska kunna identifieras. Därför förvarades det insamlade datamaterialet oåtkomligt för andra obehöriga och hanterades på ett säkert sätt. Efter aktivitetens genomförande överfördes videofilmen till ett USB-minne och filmen togs bort på förskolans Ipad. Enligt Christoffersen och Johannessen (2015)

innebär nyttjandekravet att den information som samlas in bara får användas för forskningsändamål.

4.6 Relevans, trovärdighet och överförbarhet

Trots att provandet av den planerade undervisningen sker i en specifik naturlig kontext är det viktigt att framhäva att den designade aktiviteten ska vara applicerbar i andra förskolekontexter (Barab & Squire, 2004; Larsen, 2018), något som den här studien delvis uppfyller. Designkonceptet bygger på tidigare forskning och beskrivs detaljerat och går därför att genomföra i andra förskolekontexter, dock kan resultatet skilja sig åt om studien genomförs på nytt eftersom aktiviteten kommer att utföras med andra förskolebarn. Studiens överförbarhet är låg eftersom studiens resultat inte kan överföras till andra kontexter.

I tidigare forskning påpekas att det finns en osäkerhet bland förskollärare att använda sig av undersökande arbetssätt i fysik (Fleer m.fl., 2014). Det finns ett generellt problem med att undervisningen om fenomen knutna till fysik kommer in som en naturlig del av förskoleverksamheten. I det avseendet kan den här studien därför anses ha hög relevans. Studien sätter förhoppningsvis igång andra förskollärares tankar och motiverar till att vilja utveckla sin praktik genom att arbeta utforskande, undersökande och experimenterande när det handlar om fysikrelaterade vardagsfenomen.

Enligt Larsen (2018) handlar trovärdighet i kvalitativa studier om tolkningar gjorda utifrån det insamlade datamaterialet och att den genomförda analysen beskrivs begripligt och logiskt. Den här studien anses vara trovärdig eftersom det i resultatdelen användes citat från videoobservationerna, för att bekräfta de slutsatser som görs. Dessutom ökas studiens trovärdighet genom att variationsteorin används som ett teoretiskt ramverk genom hela forskningsprocessen. Trovärdighet påvisas genom att man kan visa att valet av forskningsdesignen är genomtänkt och överskådligt (Hellman & Hellman, 2020). Det försöktes åstadkomma detta genom att bygga vidare på tidigare forskning.

4.7 Analysmetod

Efter att det insamlade datamaterialet transkriberats, analyserades det med en kvalitativ innehållsanalys. De grundläggande begreppen inom denna metoden är kodning, kategorisering och tematisering (Larsen, 2018). På detta sätt

hittades de mest framträdande temana ur datamaterialet. Under temat *barnens vardagsförståelse av skugga* hittades kategorierna *barns felaktiga verklighetsuppfattning*, *barns förklaringar* och *barns kunskapsluckor av lärandeobjektet* och under temat *barns meningsskapande* hittades kategorierna *samspel*, *kroppsliga upplevelser* och *barn beskriver och förklarar*. För att komma fram till dessa kategoriseringar och teman skrevs den skriftliga formen av observationer ut. Enligt Larsen börjar analysarbetet med att man skapar sig en god överblick över det insamlade materialet för att kunna koda och kategorisera det. Därför lästes textmaterialet igenom flera gånger innan det med färgöverstrykningspennor markerades det som var meningsbärande för att kunna besvara studiens syfte och frågeställningar. Därefter gjordes det en deskriptiv kodning vilket innebar att man grupperade den nedskrivna data utifrån dess likheter och skillnader. På detta sätt kunde det skapas kategoriseringar och teman (Larsen, 2018).

I studien studerades hur undervisningspraktiken kopplat till det fysikrelaterade fenomenet ljus och skugga kan utvecklas. Enligt Christoffersen och Johannessen (2015) konstituerar barnen verkligheten och är därmed medskapare. I analysen lades fokus på barnens verbala uttryck och kroppsliga handlingar. Detta gav förutsättningar för att analysera barnens fysikaliska tänkande och lärande för att kunna besvara studiens forskningsfrågor.

Under analysarbetet studerades data också genom variationsteorin. Viktiga analytiska begrepp är *mönster av variation*, *invariants*, *dimensioner av variation* och *kritiska aspekter* (Björklund, 2020). Med hjälp av dessa begrepp inom variationsteorin styrktes de resonemang som fördes under analysarbetet. Här fokuserades på om de variationsmönster som skapades kunde bidra till att de deltagande barnen i studien kunde urskilja de kritiska aspekterna i lärandeobjektet, alltså det som var planerat att de skulle lära sig. Lo (2014) skriver att det behöver fastställas om barnen fick möjlighet att lära sig det planerade lärandeobjektet för att kunna förbättra undervisningen. I det insamlade filmmaterialet studerades barnens kroppsliga och verbala uttryck eftersom man på detta sätt får syn på om barnen fått förståelse eller inte fått förståelse för lärandeobjektet. Lo (2014) skriver att varje undervisningsupplägg behöver utvärderas för att kunna hitta effektivare tillvägagångssätt för att förbättra undervisningen. Tanken var att lägga upp undervisningen på ett sådant sätt att barnen inte hade svårigheter att förstå det direkta lärandeobjektet. Målet var att det planerade och erfarna lärandeobjektet efter undervisningen i så stor utsträckning som möjligt skulle

överlappa. Lo (2014) menar att man behöver analysera om de variationsmönster som man använde som redskap för att synliggör kritiska aspekter i lärandeobjektet, hjälpte barnen att förändra sitt sätt att erfara lärandeobjektet. Därför är det viktigt att ha kännedom om barns förkunskaper. Detta är anledningen till att det valdes att designa en undervisning där det används boksamtal. Om barnen inte uppfattar lärandeobjektet på nytt sätt behöver man ta reda på varför barnen ännu inte fått syn på de kritiska aspekterna i lärandeobjektet. Man behöver få reda på vad det är som hindrar barnet att förstå det planerade lärandeobjektet. För att få reda på om barnen erfar lärandeobjektet skugga på nytt sätt under deras undersökande jämfördes de kategorierna under temat *barnens vardagsförståelse av skugga* med kategorierna under temat *barns meningsskapande*. På detta sätt fick man insikt i barnens tänkande. Det fokuserades på om de uttryck som barnen använde sig av under deras utforskande av fenomenet ljus och skugga, för att få syn på om barnen har utvecklat ett mer naturvetenskapligt tänkande.

5 RESULTAT OCH ANALYS

Resultatet presenteras i berättande textform och är kronologiskt uppbyggt utifrån aktivitetens upplägg. Aktiviteten genomfördes i två omgångar med en veckas mellanrum. Vid det första observationstillfället deltog fyra barn som fick de fiktiva namn Lasse, Frida, Astrid och Alfred. Det var planerat att det skulle delta fyra andra barn vid det andra observationstillfället men eftersom inte alla vårdnadshavare lämnade in samtyckesblanketter så medverkade bara tre barn andra gången, varav Alfred deltog för andra gången. De andra två deltagande barnen i grupp 2 har givits de fiktiva namnen Lisa och Liana. Jag agerade som medforskande pedagog och mitt syfte med boksamtalet var att inspirera barnen att lyfta fram sina erfarenheter om lärandeobjektet för att kunna besvara forskningsfrågan hur barn uppfattar det fysikaliska fenomenet ljus och skugga med utgångspunkt från en bilderbok.

5.1 Barnens vardagsförståelse för begreppet skugga

Aktiviteten inleddes med att jag som pedagog började läsa i boken för att sätta in barnen kring fenomenet. Barnen samlades på en matta framför mig. Omgående så började barnen att fundera. Deras följande påståenden är kopplat till en bild i boken.

Grupp 1

Frida: ”Det var det är hans skugga”

Grupp 2

Lisa: ”Det är bara en skugga.”

Alfred: ”Ja, en skugga.”

De här citaten visar att böcker fungerar utmärkt som konversationsstartare mellan pedagog och barnen. I båda grupperna tog barnen egna initiativ att rikta sin uppmärksamhet mot det förutbestämde lärandeobjektet skugga. Trots att jag inte hade nämnt begreppet skugga innan, var det ett ord barnen själva spontant började använda. De visar en förståelse för att den svarta kaninen bara är den vita kaninens skugga, och inte en separat varelse. Barnen visade därmed intresse för skugga och det användes som en bra ingång till samtal. Genom att ställa öppna frågor motiverades barnen att göra kopplingar mellan sina erfarenheter och lärandeobjektet skugga, vilket också stimulerades barnens tänkande.

Grupp 1

Jag: ”varför kan den inte bli av med sin skugga?”

Alfred: ”för...för solen är inte borta”

Grupp 2

Jag: ”Ser ni någon skillnad mellan den vita och den svarta?” (jag pekar på den svarta kaninens långa ben)

Alfred: ”Ja”

Lisa: ”Det är samma kanin”

Jag: ”Är det samma kanin?”

Alfred: ”Ja, och en bult före skuggan”

Utifrån boksamtalen blev jag som pedagog mer medveten om hur barn erfar och förstår skugga. Det blev tydligt att barnen kunde urskilja skugga som ett ljusfenomen. De deltagande barnen i studien förstod att skuggan bildas med hjälp av ljus. Trots att jag efterfrågade skillnaderna mellan kaninerna så fokuserade Lisa på likheterna. Här blev det tydligt att beroende på vilka aspekter som hamnar i fokus så uppfattas ett lärandeobjekt olika. Hennes påstående ”det är samma kanin” kan tolkas som att skugga uppfattas som en mörk avbild av ett föremål. Barnen uppmärksammade att skuggan har samma form som den vita kaninen men däremot lyfter de inte fram att skuggan blev utdragen och längre än den vita kaninen. Men Alfreds uttalande ”och en bult före skuggan” visar att skuggan som faller på marken inte uppfattas som en sådan. Eftersom han pekade på området där skuggan faller på marken i boken antar jag att han kallade den för bult. Barnet förstod inte att skuggan faller snett på golvet och sedan faller rakt upp på stenen (lådan täckt med ett grått tyg).

Jag fortsatte läsa om att kaninen försöker springa ännu snabbare för att springa ifrån sin skugga.

Grupp 2

Lisa: ”Och den med” (pekar på skuggan i boken)

Lisas reaktion tyder på att hon vill uppmärksamma att det inte är möjligt att springa ifrån skuggan. Alfred i grupp 1 förklarade att skuggan finns när solen lyser. I boken står den vita kaninen med ryggen mot trädets stam för att gömma sig för skuggan. Jag frågade barnen var den vita kaninens skugga är. De pekar på trädets skugga i boken. Alfred förde fram sina tankar och sa ”om solen lyser uppe i himlen så lyser det på oss och så kommer det in i vår kropp

och då kommer skuggan”. Han ansåg att ljuset går igenom kroppen och så bildas skuggan bakom föremålet. Hans förklaring är att ljus omvandlas till en skugga. Skuggan anses vara en substans som verkar komma ut ur ett objekt. Hans felaktiga uppfattning korrigerades inte eftersom han skulle få möjlighet att prova det i ett efterföljande experiment.

Kaninen i boken fortsätter fly från sin egen skugga genom att simma, men när kaninen kliver upp ur vattnet faller dess skugga på vassen. Skuggan ser avklippt ut. Med hjälp av varför-frågor försökte barnen omedelbart att hitta förklaringar varför kaninens skugga ser avklippt ut.

Grupp 1

Alfred: ”De är inte blöta för att - för de - för det är bara skugga”

...|Alfred: ”Och då - det är ingen skugga i vattnet”

Jag: ”Men varför ser det så ut som om öronen är avklippta?”

Astrid: ”För det - för det är en skugga - och den är på gräset”

Grupp 2

Jag: ”Men varför ser det så ut som om öronen är klippta?”

Alfred: ”Därför att det är sånt” (peka på vassen i boken)

...|Jag: ”Vad händer här då?” (pekar på ställena där skuggan inte syns)

Liana: ”Det är vit”

Jag: ”Men vad finns det där”

Alfred: ”Himlen”

Barnen uttryckte förståelse för att skuggan inte är synbar varken i luften eller i vattnet och behöver falla mot en synlig bakgrund.

Jag läste vidare i boken. När den vita kaninen befinner sig i skogen frågade jag varför inte den svarta kaninen syntes. Barnen började då delge sina kunskaper både verbalt och med hjälp av redskap. Barnen i grupp 1 och i grupp 2 konstaterade att kaninens skugga inte fanns på grund av mörkret, ett barn i grupp 2 visade det genom att aktivt agera.

Grupp 2

Liana: (riktar sig mot mig) ”Ser du din skugga?” (peka mot väggen)

Liana: ”Och ser du där?” (pekar mot fönstret)

Jag: ”Varför finns min skugga på väggen?”

Liana går mot fönstret och trycker gardinen ännu närmare väggen

Liana: ”Tittar om jag gör så då försvinner... den inte” (pratar besviken)

Liana: ”Men när jag gör så, så försvinner den” (öppnar gardinerna)

Liana ville omsätta sina kunskaper i praktiken. Hon upptäckte min skugga på väggen och förväntade sig att den skulle försvinna när hon trycker gardinerna närmare väggen så att inte dagsljuset lyste in genom fönstret. Hon testade en förutsägelse, och fann att den inte var korrekt. Skuggan fanns kvar på grund av lampan från kameran. Detta ledde sedan till att hon gjorde en ny förutsägelse och att det andra testet fungerade bättre. Hon öppnade gardinerna. Liana förstod att en skugga blir ljusare eller försvinner ju ljusare det blir i rummet. Liana ville meddela sina kunskaper genom sitt agerande. Boksamtal hjälper barnen att förstå att göra kopplingar till sina egna erfarenheter kring ljus och skugga. På detta sätt blir det tydligt vilka aspekter som är kritiska och hur barn erfar skugga. Men Lianas aktiva agerande visade också att hon har en inre drift att vilja utforska fenomenet ljus och skugga närmare.

5.2 Vilka erfarenheter om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga uttrycker barn i åldern fyra till fem år när man använder en bilderbok som underlag?

Följande sammanfattning av resultatet från den första delen av aktiviteten svarar mot den första forskningsfrågan: *Vilka erfarenheter om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga uttrycker barn i åldern fyra till fem år när man använder en bilderbok som underlag?*

Under analysen av boksamtalet skapades huvudteman *barnens vardagsförståelse* och de tre kategorierna *barns felaktiga verklighetsuppfattning*, *barn förklarar* och *barns kunskapsluckor av lärandeobjektet*. Utifrån barnens påstående ”om solen lyser uppe i himlen så lyser det på oss och så kommer det in i vår kropp och då kommer skuggan” skapades kategorin *barns felaktiga verklighetsuppfattning*. Exemplet kan vara uttryck för att barnen bearbetar intryck och på så sätt bildar sig en uppfattning om världen. I detta fall antar barnet att skuggan är en substans. Det blir tydligt att barnen använder sin fantasi för att förstå det som observerats.

Det fanns flera av barnens uttryck som passade in i kategorin *barn förklarar*. Kategorin synliggör hur barn ser på sin värld. Uttryck som ”för solen är inte borta”, ”det är ingen skugga i vattnet” och ”för det är en skugga och den är på gräset” visar att barnen förstår skugga som ett ljusfenomen, som behöver falla mot en synlig yta. Barnen förstod också oavsett hur snabbt den vita kaninen springer så förföljer skuggan den lika envist. Barns utsaga som ”det är samma kanin” tyder på att barnen inte ser skuggan som en egen individ, utan något som uppstår då ljuset lyser på den vita kaninen.

Den sista kategorin *barns kunskapsluckor av lärandeobjektet* synliggör de kritiska aspekterna i lärandeobjektet. De deltagande barnen i studien kunde varken urskilja skuggans längd eller placering.

5.3 Barnens samspel med varandra genom artefakter

I nästa skede så började vi studera de olika kritiska aspekterna och drag av lärandeobjektet. På detta sätt kompletterades boksamtalet med undersökande arbetssätt för att utveckla barnens förståelse. Kritiska aspekter och drag är analytiska begrepp som jag använder i min analys. Men barnen är inte involverade i detta.

Astrid i grupp 1 använde sin hand för att skapa skuggor, vilket var något som jag som pedagog vid det här tillfället inte uppmärksammade då jag var upptagna med att få kaninen i utklippt papper att stå upp.

Lasse i grupp 1 var först med att hålla i ficklampan och uppmanades av mig att rikta ljuset åt olika håll. Genast började han undersöka hur skuggan förändras när avståndet mellan ljuskällan och kaninen ändrades (se figur 1). Efter att han förflyttat sig baklänges gick han närmare kaninen med ficklampan och jag uppmärksammade barnen på att skuggan då blir större. Omedelbart konstaterade Frida att ”går man längre bort då blir den mindre och mindre”. I grupp 2 fick Lisa börja hålla i ficklampan. Jag undrar hur man får en stor skugga av kaninen som i boken och visar barnen respektive sida. Barnen visar engagemang och samarbetar.



Figur 1: Barnen utforskar skuggans längd

Grupp 2:

Liana: "Om man tar det närmare" (Lisa håller ficklampan närmare kaninen)

Jag: "Vad händer då?"

Liana: "Då blir den större"

Jag som medforskande pedagog blev nyfiken på hur man får en mindre skugga. Återigen är det Liana som kom med förslag.

Liana: "Man tar den bakåt" (Lisa ökar avståndet mellan ficklampan och kaninen)

Sedan undrade jag hur skuggan ändras under dagen. Syftet med det var att barnen kunde göra kopplingar till sin omvärld och därmed få *generaliserad* kunskap. Inspirerade av barnboken studerade vi hur ficklampans avstånd till objektet påverkar skuggans längd för att sedan kunna göra kopplingar till vardagsfenomen. I grupp 1 var det Fridas tur att hålla i ficklampan. Vi simulerade solens nedgång och uppgång med ficklampan och utforskade på detta sätt hur solens vinkel mot marken påverkar skuggans längd.

Lasse: "Den blir på marken" (ficklampa hålls uppe i luften)

Jag: "Vad händer med skuggan nu?"

Alfred: "Den blir mindre"

Jag: "Nu blir det kvällen igen och vad händer med solen då? Den går (väntar på barns svar) ner eller hur?" (jag hjälper Frida att simulera solnedgången)

Jag: "Vad händer med skuggan då igen?"

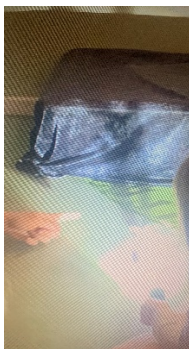
Lasse: "Den blir större"

Transkriptet visar att jag uppmanade barnen att beskriva det de observera. På så sätt skulle det bli synligt att skuggan blir längre om ljuset träffar kaninen från en låg vinkel och när solen står högt på himlen blir skuggan kort. Lasses uttryck "den blir större" visar att han inte verkar skilja mellan att skuggan

(här) blir längre och (i förra exemplet) att den blir större då ljuskällan är närmare.

5.4 Experiment gör kritiska aspekter i lärandeobjektet ljus och skugga tillgängliga

Barnen tog till sig kunskap utifrån designen av aktiviteten. De började se att skuggans längd beror av ljuskällans vinkel och avstånd, som en följd av att de hittade *mönster av variation*. I början var det ficklampans avstånd som varierade medan objektets plats och ficklampans vinkel hölls *invariant*. Sedan skapades nästa variationsmönster. Då varierade ficklampans vinkel medan objektets plats och ficklampans avstånd hölls *invariant*. Objektet flyttades inte när solnedgången respektive soluppgången simulerades. På detta sätt gavs barnen möjlighet att kunna urskilja att kaninens skugga blev mer utdragen och längre när solen hade en låg vinkel och en mindre skugga när solen stod högt på himlen. Med hjälp av redskap och med stöd av pedagogen gavs barnen möjlighet att aktivt utforska fysiken i vardagen och det gjorde att deras nyfikenhet för fenomenet ljus och skugga väcktes. Lärande skedde också genom att jag som pedagog uppmuntrade barnen att samtala och reflektera över det de iakttog. I första delen av aktiviteten fick barnen utforska lärandeobjektets *kritiska aspekt*, skuggans längd. Sedan fortsatte vi att utforska hur skuggans längd på benen kunde bli längre som i boken. För det placerade jag kaninen längre bort från lådan på den det lades ett grått täcke för att symbolisera en sten (se figur 2) och barnen insåg att benen blir längre ju större avstånd det är mellan det upplysta föremålet och skuggans projiceringsyta (se figur 2). Här blev det dock tydligt att jag som pedagog fick uppmärksamma barnen på orsaken till att varför skuggans benlängd förändras.



Figur 2: Skuggans benlängd är i fokusen

Jag: ”I boken har den svarta kaninen långa ben? Vad tror ni hur gör man så att kaninen får långa ben?” (Alfred som håller i ficklampan förstorar avståndet mellan ljuskällan och kaninen)

Efter en stund av utforskande så resonerade Frida ”när man gå bak blir de kortare och när man går fram blir de långa.”

Grupp 2

Jag: ”Men vad händer med benen?”

Liana: ”De blir stora, större”

Barnen i grupp 2 var nyfikna och visade intresse. Lisa ville veta vad som skulle hända när kaninen skuttar ännu närmare ljuskällan och provade det i praktiken. För att barnen inte skulle tappa intresset för aktiviteten behövde de ges nya utmaningar. Barnen fick möjlighet att utforska det fysikaliska fenomenet ljus och skugga från olika perspektiv. Grupp 1 testade att belysa en genomskinlig och icke-genomskinlig kanin samtidigt medan grupp 2 också belyste en halvgenomskinlig kanin. Här användes variationsmönster *kontrast* och *generalisering*. Alla objekt var en kanin men de var gjorda av olika material (se figur 3). Materialet varierade men objektets form var *invariant* för att tydliggöra skillnaderna mellan lärandeobjektet. Här fokuserades på skuggan och dess styrka. Det blev synligt att det finns en kontrast mellan alla kaninernas skugga. Den ena kaninen är ljusare än de andra. Syftet med den delen var att barnen skulle upptäcka att olika material släpper igenom olika mycket ljus och att skuggan är det område dit ljus inte kan komma.



Figur 3: Barnen utforskade att olika material gör olika skuggor

Grupp 1

Frida: ”Den är lite vitare (peka på kaninen) och den är mörkare”

Jag: ”Hur kommer det? De är ju båda kaninerna”

Alfred: ”För den där är vitare och den där inte” (Peka på de kaninerna som jag

pysslade (se figur 3))

Alfred: ”Den är genomskinlig”

Grupp 2

Jag: ”Om vi ställer de här nu (framför stenen) – ser ni nån skillnad?”

Alfred: ”Ja, den där är mycket mycket mörkare” (peka på skuggan)

[...] Jag: ”Vad händer med den här kaninen?” (halvgenomskinlig)

Alfred: ”Den är inte lika mörkt”

Jag: ”Varför är den inte lika mörkt?”

Alfred: ”För att ljuset kan gå igenom”

Genom jämförelser fick barnen möjlighet att utveckla sina egna idéer och agera som forskare. Ett undersökande arbetssätt bidrar till att barnen interagerar med varandra. Barnen var aktiva i sitt eget kunskapsökande och det gjorde att deras nyfikenhet väcktes. De blev sedda och bekräftade av mig som pedagog och därför engagerade de sig i lärande. Följdfrågor ställdes för att få veta mer och uppmuntra barnen till eftertanke, därmed knöts det an till det som barnen nyss berättade. Det blev synligt att Alfred visade förståelse av att ljuset går igenom den genomskinliga kaninen och skuggan blir mindre framträdande.

Följande transskript visar hur barnen ses som experter på ämnet. Efter att barnen resonerade om att den kaninen som är gjord av plastfolie ger den ljusaste skuggan ville jag veta vad det kunde bero på.

Grupp 2

Alfred: ”För att den är genomskinlig - så den kan åker in - åker igenom”

Jag: ”Hur menar du?”

Alfred: ”Ähm – ljuset”

Jag: ”Ljuset – aha”

Genom experiment kunde vi tillsammans upptäcka information. Det innebär att man kan tillvarata barnens nyfikenhet.

Sedan förundrades vi över hur ett föremål kan ha flera skuggor. I grupp 1 användes en boll och två ljuskällor. Alfred resonerade att det finns två skuggor på grund av vi använde två ljuskällor.

Jag: ”Varför syns två skuggor?”

Alfred: ”För att det är två ficklampor”

Efter jag avslutade min undervisningsaktivitet så fortsatte Alfred och Astrid utforska skuggor. De hade varsin ficklampa och upptäckte att de kunde göra två skuggor av en discolampa som hängde i taket. Jag frågade dem vem som gör vilken skugga. Det visade sig att de hade svårigheter att förklara detta. Det innebar att den delen av min undervisningsdesign behövdes utvecklas. Efter att jag lyckades att göra två skuggor av kaninen så visade Lisas reaktion att hon var förundrad över detta.

Lisa: ”hhhh – det fanns en till” (pekade mot väggen)

Alfred förstod att detta beror på att vi använder två ficklampor.

Alfred: ”För ähh det är en till fick - för det är en till ficklampa”

Trots att barnen med sina händer skulle följa ljusets väg längs en raka linje hade de svårt att urskilja vilken ljuskälla som gav vilken skugga. Den delen av aktiviteten behövde vidareutvecklas. Vi antog sedan att kaninen i urklippt papper var trött, så jag la ner den på golvet. Tanken var att visa barnen att skuggan är bara synbar om det finns en synbar yta bakom ett upplyst och ogenomskinligt föremål. Alfred lyfte då omedelbart upp ficklampan för att visa att ingen skugga bildas eftersom det inte finns en synbar yta bakom kaninen. Han anade vad syftet med det var eftersom han redan varit med om det en gång tidigare. Han visade stort engagemang och ville dela med sig av sina kunskaper och svarade även när jag frågade ett annat barn. Det visar att barnen genom experiment kan utveckla nya kunskaper och insikter.

Även Lisa och Liana var ivriga att prova på. Lisa testade vad som händer när man placerar kaninen längre bort ifrån stenen. Liana gick återigen till fönstret och gardinerna och säger ”nu är den inte borta fortfarande. När man gör så – så är den fortfarande där. Nu är den borta”. I grupp 1 behövde barnen tid på sig att fundera varför det inte fanns en skugga. De såg förvånade och överraskade ut. Frida och Lasse kom närmare kaninen för att titta noga. Barnen fick inse att deras föreställningar om fenomenet skugga inte alltid är korrekta. Det finns en ljuskälla och ett föremål men ingen skugga. Det användes *kontrast*. Jag visade barnen att det inte alltid skapas en skugga när ett föremål belyses.

Jag: ”Varför syns ingen skugga?”

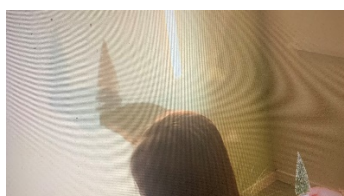
Alfred: ”För att den ligger ner”

Lasse: ”Men egentligen är det en skugga där - eller nej – eller”

När kaninen lyftes upp lite grand från marken resonerade flera barn att det var därför kaninens skugga syntes, varpå jag gav barnen en förklaring för detta.

5.5 Experiment skapar kroppsliga upplevelser

I sista delen av aktiviteten fick barnen utforska skugga med sina kroppar. Barnen i grupp 1 skrattade när de sprang mellan väggen och ljuskällan samt när solnedgång och soluppgång simulerades, eftersom de fick syn på hur storleken av deras skuggor förändrades. I grupp 2 upptäckte Lisa en ljusfläck från solen på väggen. Hon höll sin högra hand framför den och sa förundransfullt ”det syns – min hand syns – på solen”. Hon tog sedan sin andra hand också och undrade varför det fanns två. När jag belyste henne med en till ficklampa frågade jag henne varför hon hade två skuggor. Lisa resonerade ”för jag har båda händerna”. Lisa hämtade ett träd för att göra en skugga av den. Jag tog tillfället i akt och ställde mig mellan väggen och trädet och Alfred höll i ficklampan. Barnen och jag reflekterade tillsammans över varför kaninens skugga inte längre syntes på väggen. Alfred sa ”för du är ivägen”. När jag gick åt sidan så utbrast Alfred glad ”nu syns den!”. Sedan hämtade han en till ljuskälla för att göra två skuggor (se figur 4).



Figur 4

Jag: ”syns den”

Alfred: ”två”

Liana: (tittade på Astrid som också höll en ficklampa men som inte var på) ”nej tre lampor”

Alfred försökte följa ljusets väg med händerna för att kunna urskilja vilken ljuskälla som gör vilken skugga. Han ställde arbetslampan på golvet och jag höll ficklampan. Här visade Alfred att han har utvecklat förståelse för att ljuset rör sig rätlinjigt och att varje ljuskälla gör en skugga. Hans kunskapsutveckling är tecken på att undervisningsupplägget och det tillhörande naturvetenskapliga undersökande arbetssättet är framgångsrikt. Medan Alfred och jag är upptagna med att göra två skuggor ropar Astrid flera

gångar i bakgrunden ”du är större Alfred – det är större Alfred, något som jag inte uppmärksammade under undervisningstillfället. Under tiden försökte Liana placera den ogenomskinliga kaninen på en bil och körde den framåt så att den står mellan väggen och ficklampan. Alla tre barn i grupp 2 höll på att utforska ljus och skugga på olika sätt för att skapa mening.

5.6 På vilket sätt bidrar en aktivitet till att stimulera och utmana barnens nyfikenhet om fenomenet ljus och skugga?

Följande sammanfattning av resultatet från den andra delen av aktiviteten svarar mot den andra frågeställningen: *På vilket sätt bidrar en aktivitet till att stimulera och utmana barnens nyfikenhet om fenomenet ljus och skugga?*

Den genomförda aktiviteten bidrog till att barnen i samspel med varandra fick möjlighet att utforska det fysikaliska fenomenet ljus och skugga från olika perspektiv. Barnen fick vara aktiva genom att själva experimentera. De kunde iaktta förändringar genom att exempelvis ändra ljuskällans vinkel eller avstånd, vilket möjliggjorde att barnen kunde låta sig förundras. Studiens resultat bekräftar att en pedagog som agerar som nyfiken medforskare kan uppmuntra barnen att vara kreativa och våga prova sina egna idéer. Aktiviteten fick barnen att börja reflektera över det de iakttagit med synsinnets för att skapa förståelse. Genom att barnen tog itu med fenomenet skugga kolliderade deras vardagsförståelse med den fysikaliska förklaringen. På detta sätt väcktes barnens nyfikenhet att vilja att förstå samband. De insåg att förhållandet mellan skuggan och föremålet kan förändras och att de själva kan åstadkomma denna förändring.

Utifrån den här forskningsfrågan skapades temat *barns meningsskapande* och kategorierna *samspel*, *kroppsliga upplevelser* och *barn beskriver och förklarar*. I analysen kom det fram att barnen ger mening åt lärandeobjektet genom att samspela med varandra och med mig. Föremålen som användes var också av avgörande betydelse eftersom de lockade till samspel. Lärandet skedde i samspel och därför skapades kategorin *samspel*. Nästa kategori döptes till *kroppsliga upplevelser*. Vägen till lärande om ett lärandeobjekt sker också genom kroppsliga upplevelser. Redan under boksamtalen gav ett barn uttryck för att vilja utforska fenomenet ljus och skugga kroppsligt. Ett annat barn började utforska detta fenomen genom att göra skuggfigurer med händerna vilket dock inte upptäcktes av mig under själva undervisningstillfället. Sista kategorin heter *barn beskriver och förklarar*.

Genom experiment börjar barnen beskriva det de iakttagit och uttrycker förklaringar till det. Barnens påståenden som ”om man tar det närmare” och ”då blir det större”. Barnet visade förståelse för att ju kortare avstånd det är mellan ljuskällan och det belysta föremålet desto större blir skuggan. Experiment hjälper barnen att själva börja fundera.

6 DISKUSSION OCH SLUTSATS

I den här delen diskuteras studiens resultat i förhållande till dess syfte, metod och tidigare forskning. Studiens syfte är att utveckla kunskap om hur undervisning om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga kan designas på ett utforskande sätt för att utveckla barnens naturvetenskapliga lärande.

6.1 Resultatdiskussion

Sundberg m.fl. (2020) framhäver att barnen har en vilja att förstå och utforska omvärlden. Men deras erfarenheter stämmer inte alltid överens med det naturvetenskapliga synsättet (Delsérieys m.fl., 2018). Dock kan barns inre drift att söka förståelse användas för att forma lärandesituationer, i linje med läroplanen (Skolverket, 2018) där det uttrycks att förskolan ska stimulera barnen att vidga sin erfarenhetsvärld på ett lekfullt sätt. Enligt Bulunuz (2013) är den bästa undervisningsmetoden i de naturvetenskapliga ämnena i förskolan när barnen får vara aktiva och experimentera. Att undervisning ska vara relaterad till lek förespråkas i förskolans läroplan (Skolverket, 2018). På ett lekfullt sätt fick barnen i den här studien möjlighet att experimentera med ljus och skugga. Efter boksamtal undersökte barnen med hjälp av semiotiska resurser skuggor och dess olika aspekter medan jag utmanade deras utforskande med öppna frågor för att de skulle bli nyfikna, precis som det beskrivs i Impedovos m.fl. (2017) studie. De deltagande barnen i studien kände sig stimulerade och motiverade att ta egna initiativ att utforska ljus och skugga genom de öppna frågorna. Barnen ändrade exempelvis avståndet mellan föremålet och ljuskällan spontant. Här är det viktigt att pedagogerna inte ger färdiga svar utan inspirerar dem att själva utforska. Vägen till ett resultat är oftast viktigare än resultatet. I experiment kan pedagogerna agera som medlare och medforskare vilket ger en bra effekt på barns inlärningsresultat (Delsérieys m.fl., 2018).

Den här studien visar att barnen har svårt att överföra den tvådimensionella bilden i boken till en tredimensionell verklighet. När den vita kaninen i boken lutade ryggen mot ett träd trodde barnen att det är kaninens skugga som syns bakom trädet i bilden. När situationen återskapades i experiment ändrade barnen sina antaganden, de förstod då att det var trädets skugga. Det är i experiment det osynliga blir synligt. Enligt Dejonckheeres m.fl. (2016) är det i experiment som barnen får möjlighet att fokusera på de observerbara effekterna och dess orsaker. Impedovos m.fl. (2017) framhåller att barnen

känner igen inkonsekvenser i sina egna resonemang och kan på så sätt förändra felaktiga antaganden. Både Backman (2018) och Herakleioti och Pantidos (2016) anser att användningen av tvådimensionella representationer inte utmanar barns lärande i tillräcklig omfattning. Backman (2018) framhäver undersökande boksamtal som nyckeln till naturvetenskaplig undervisning där boksamtal kombineras med experiment.

Som det ovan nämnda exemplet visar bidrar experiment till att barnen får mer korrekta naturvetenskapliga förklaringar. Detta beror på att experiment ger barnen möjlighet att förstå relationen mellan ljuskällan, objektet och skuggan. Barnens förståelse för fenomenet ljus och skugga utvecklades genom guidning av pedagogen som resultatet i den här studien visar. Barnen vägleds av pedagogen som även regelbundet gav barnen möjlighet att reflektera över det de iakttog. På detta sätt kunde barnens iakttagelser fogades samman med naturvetenskapliga förklaringar. Exempelvis konstaterade barnen i denna studie när kaninen är genomskinlig så är också dess skugga ljusare. Pedagogen förklarade då för barnen att ljuset går igenom kaninen. På så vis fick barnen förklaringar till sina konkreta upplevelser. Även Dejonckheeres m.fl. (2016) betonar att barnen behöver guidning i sitt utforskande för att få ett djupare lärande eftersom då kan orsaker och effekter uppmärksammas för det som sker. Den här studiens resultat visar att de genomförda experimenten ökar barnens förståelse. Det visade sig att ett undersökande arbetssätt stimulerade barnen att utgå från sina egna erfarenheter och möjliggjorde att pedagogen och barnen kunde samtala om redan gjorda och nya kunskaper kopplat till fenomenet ljus och skugga.

Backmans (2018) studie framhäver att man genom boksamtal kan identifiera kritiska aspekter i lärandeobjektet men att det inte bidrar till barns kunskapsutveckling. Delserieys m.fl. (2018) hävdar att det är förskollärarna som måste ge barnen redskap för att kunna utveckla det mer naturvetenskapliga tänkandet. Även i förskolans läroplan (Skolverket, 2018) betonas att ansvaret ligger hos förskolläraren att stötta barnen att förstå sin omvärld utifrån ett naturvetenskapligt innehåll. Den här studiens resultat visar tydligt att barn har begränsade kunskaper om världen och därför kommer med egna fantasirika förklaringar som till exempel att solen kommer in i vår kropp och sedan kommer ut som skugga.

Bulunuz (2013) betonar vikten av metakommunikation och att tillhandahålla material till barnen för att väcka deras nyfikenhet. I studien uppmärksammades barnen på vad som händer genom frågor vilket resulterade i att man samtalande om och reflekterade över det man iakttog.

Dessa frågor bidrog till att barnen kunde se detaljer och söka sig fram till nya upptäckter. Barnen gick på upptäcktsfärd i vardagen. Det väckte känslan av förundran och fascination. Förundran gjorde barnen nyfikna på att vilja fortsätta utforska. Enligt Baruch m.fl. (2014) uttrycker barnen sin nyfikenhet bland annat genom sin röst och genom att de interagerar med material. Nyfikenhet är en viktig väg till naturvetenskaplig lärande. Enligt förskolans läroplan (Skolverket, 2018) ska barnen utveckla förståelse för enkla fysikaliska fenomen samt att barnen ska erfara och uppfatta fenomen i sin omvärld. Genom att metakommunicera riktas barns uppmärksamhet mot lärandeobjektet och dess kritiska aspekter (Dejonckheeres m.fl., 2016). Som denna studien visar behöver undervisningen även vara dialogbaserad i samband med det utforskande sättet att undervisa.

Enligt variationsteorin behöver det finnas variation i undervisningen för att barn ska kunna urskilja kritiska aspekter. Även Bulunuz (2013) betonar vikten av variation och upprepning för att synliggöra fenomenets olika aspekter. I den här studien fångades barnens uppmärksamhet och stimulerades deras nyfikenhet för lärandeobjektet ljus och skugga genom att det gjordes kopplingar till andra ämnen som exempelvis estetik och rörelse. Herakleioti och Pantidos (2016) betonar också att man behöver använda olika semiotiska resurser i undervisningen. Exempelvis fick barnen i del två av aktiviteten utforska skuggans längd med hjälp av artefakter och i sista delen genom en kroppslig aktivitet. Samma kritiska aspekt belystes gällande skuggans längd men det skapades variation för att belysa denna kritiska aspekt. Barnen i den här studien fick urskilja skuggans längd i experiment genom att förändra ficklampans vinkel mot marken. För att barnen skulle få bättre förståelse för begreppet skuggans längd behövde pedagogen samtidigt arbeta med de båda begreppen kort och lång. Enligt Björklund (2020) behöver man känna till kontraster.

Genom upprepning i en någorlunda varierad kontext hölls engagemanget uppe. Att arbeta på detta sätt bidrar på ett positivt sätt till att barnen erövrar och befäster ny kunskap (Herakleioti och Pantidos, 2016). Baruch m.fl. (2014) pekar också på att barn i förskoleåldern behöver vara fysiskt aktiva eftersom man på så vis gör dem mer nyfikna på lärandeobjektet. För att utmana deras nyfikenhet är det viktigt att barnen får möjlighet att utforska fenomenet både individuellt och kollektivt (Impedovos m.fl., 2017). I studien användes vardagsnära experiment för att locka till utforskande.

Även Fridberg m.fl. (2020) betonar att experiment bör ha koppling till lämpliga vardagsfenomen eftersom barn på detta sätt kan koppla ihop

innehållet med sina erfarenheter. Detta i sin tur gör att undervisningen gestaltas roligt och inspirerande för att åstadkomma en mer djupinriktad lärande (Fridberg m.fl., 2020). Det blev tydligt att de deltagande barn i den här studien kunde överföra de erfarenheter de fått till nya situationer och material. När de fick möjlighet att utforska ljus och skugga med kroppen använde de sina nyvunna kunskaper som de fått under utforskandet med artefakterna. I studien visade barnen nyfikenhet för de artefakter som jag skapade. Det visade sig att vardagsnära experiment med enkel material uppmuntrade barnen att utforska fenomenet ljus och skugga och lockade till aha-upplevelser.

6.2 Metoddiskussion

Eftersom syftet var att få reda på vilken effekt det designade undervisningsupplägget hade, valdes deltagande observation som metod för datainsamling eftersom det ger möjlighet att kunna påverka undersökningsmiljön. Detta syftade till att utveckla undervisning om det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. Jag bestämde mig att utföra hela aktiviteten själv med barnen eftersom jag är insatt i ämnet efter att studerat tidigare forskning inom området. Dock kunde detta också vara en nackdel eftersom man kan ha blivit påverkad och därmed styrt aktiviteten för mycket. Man måste vara medveten om att barnen behöver ha tid på sig att utforska. Även tystnaden under en aktivitet är betydelsefull i barns lärande för det är då barnen har möjlighet att kunna reflektera.

För att kunna besvara den första forskningsfrågan om hur barn uppfattar det fysikaliska fenomenet ljus och skugga analyserade jag barnens tankar kring bokens illustrationer. Under boksamtalen lade jag märke till att det krävs lyhördhet, skicklighet och erfarenhet för att kvalitativt förstå hur barnen uppfattar fenomenet. Det var också en balansgång mellan att låta barnen förmedla sina erfarenheter av lärandeobjektet och samtidigt inte låta ta det allt för långt tid eftersom även den efterföljande planerade aktivitet krävde barnens uppmärksamhet. Dessborn m.fl. (2021) menar att förmågan att kunna bibehålla fokus är begränsad när det gäller förskolebarn.

Om den ordinarie pedagogen istället hade hållit i aktiviteten skulle jag ha kunnat fokusera mer på att observera och då troligtvis upptäckt att ett barn gjorde ett kaninhuvud med händerna, men samtidigt hade jag inte kunnat ställa relevanta frågor till barnen eftersom man då skulle ha varit en passiv

observatör. Icke-deltagande observation kännetecknas av att observatören iakttar det som sker utan att vara involverad (Larsen, 2018).

Boksamtalet användes som ett redskap för att närma sig det förutbestämda lärandeobjektet. Även Hansson m.fl. (2020) förespråkar att pedagoger använder andra angreppssätt att undervisa ett naturvetenskapligt innehåll än enbart de traditionella, där det enbart utförs enstaka experiment eller där en mer faktabaserad undervisningsinsats prioriteras. Boksamtal kan med fördel användas vid uppstarten av ett nytt tema (Hansson m.fl. 2020). När man sätter lärandet i ett sammanhang som är bekant för barnen ger man enligt Fridberg m.fl. (2020) mening åt lärandeobjektet. Det blev uppenbart att bokens illustrationer inspirerade barnen att kommunicera sina tankar. Visserligen kunde man genom boksamtalet ta del av varandras erfarenheter och anpassa undervisningen om ljus och skuggor till barnen och därmed ha anknytning till deras erfarenhetsvärld, men böcker är tvådimensionella representationer av tredimensionella objekt (Herakleioti & Pantidos, 2016).

I den här studien användes två- och tredimensionella representationer. Barns utforskande med kroppen och olika föremål är tredimensionell och på så vis fördjupas barns lärande av ett lärandeobjekt (Herakleioti & Pantidos, 2016).

Både i Backmans (2018) och i den här studien användes boksamtal. Därigenom kan man introducera det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. I båda studierna användes boksamtal som ett verktyg för att föra samtal med fokus på fenomenet och under boksamtalsstunden med barnen kunde identifieras de kritiska aspekterna alltså det som barnen har svårt att förstå. I motsats till Backmans studie följdes i den här studien boksamtal upp med undersökande aktivitet. Detta möjliggjorde att barnen kunde utveckla ett mer naturvetenskapligt tänkande eftersom de fick syn på orsakerna till de förändringar som under deras utforskande skedde.

Att studien bygger på variationsteorin, där barnen aktivt utforskade fenomenet ljus och skugga visade sig vara användbart då syftet var att förbättra undervisningen. För att kunna förstå och ta till sig ett begrepp som skugga så måste man känna till kontrasten av det här begreppet enligt Björklund (2020). Om barnen ska lära sig mer om begreppet skugga så måste man också jobba med begreppet ljus. De här två begreppen hänger ihop synonymt och är betydelsefulla för att barnen ska kunna utveckla en helhetsförståelse.

Även att barn agerade som upptäckare och jag som medforskande pedagog var en relevant forskningsstrategi med hänsyn till studiens syfte och

forskningsfråga. På detta sätt kan undervisningen anpassas till barns naturliga upptäckarlust. Dock deltog för få barn i studien för att resultaten ska kunna generaliseras. När det gäller studiens trovärdighet så är den hög eftersom barnens citat användes för att styrka de resonemang som fördes.

En tanke med studiens undervisningsupplägg är att det är bra att börja med att utforska skugga med artefakter innan barnen ges möjlighet till kroppsligt utforskande. I slutet av undervisningen övergick undervisningen mer i lek och det i sin tur medförde att barnens koncentration för lärandeobjektet minskade. Dessborn m.fl. (2021) framhäver att barnen inte kan koncentrera sig under alltför långa undervisningstillfällen.

Under boksamtalet använde jag till största delen uttrycket skugga istället för den svarta kaninen. Det kan vara farligt att använda uttrycket den svarta kaninen, i och med att man ger skuggan en identitet. Och då kan barnen uppfatta att skuggbilden är skild ifrån föremålet.

6.3 Slutsats och rekommendationer för förskoleverksamheten

Utifrån studiens resultat kan det rekommenderas att pedagogerna på förskolor arbetar med undersökande boksamtal i kombination med experiment. Genom boksamtal skapas en gemensam referensram och genom experiment görs lärandeobjektet mer konkret vilket resulterar i att lärandet blir lustfyllt som det även förespråkas i förskolans läroplan (Skolverket, 2018). För att underlätta undervisningen är det bra om det finns två deltagande pedagoger vid undervisningstillfället, detta för att kunna uppmärksamma barnens verbala men även icke-verbala uttryck som har att göra med det förutbestämda lärandeobjektet. Det har visat sig positivt att videofilma undervisningstillfället eftersom det finns en allmän osäkerhet bland förskollärare om hur man kan arbeta på ett undersökande sätt. På detta sätt kan man utveckla sitt eget ledarskap då man får syn på hur man själv agerar.

Men resultatet av den här studien tydliggör att det krävs att pedagogerna har erfarenhet och jobbat med praktisk forskning för att kunna se de små detaljerna som barnen uttrycker sig med hjälp av. Baruch m.fl. (2014) betonar också vikten av att vara lyhörda för barnens icke-verbala uttryck men som studien visar krävs det yrkeserfarenhet. Som det välkända ordspråket säger ”övning ger färdighet”.

6.4 Vidare forskning

Efter att aktiviteten genomförts med båda barngrupperna inser jag att barnen hade svårigheter att förstå principen om att ljuset breder ut sig rätlinjigt. Jag skulle därför göra justeringar i planeringen till nästa undervisningscykel. Tyvärr fanns det tidsmässigt inte möjlighet att prova aktiviteten ytterligare en gång. Men jag föreslår en kroppslig aktivitet där barnen ska utforska ljusets väg. Även Herakleioti och Pantidos (2016) anser att dessa konkreta upplevelser leder till nya erfarenheter. I aktiviteten placeras en ogenomskinlig låda en bit ifrån väggen. Istället för att använda en ljuskälla ska det vara barnen som ska agera som ljusstrålar. Barnen får i uppdrag att gå i raka linjer som ljuset gör. De ska en efter en gå mot lådan. När de träffar lådan så reflekteras ljuset och stoppas och när de träffar lådans kant så fortsätter barnen gå mot väggen. När alla barn agerat som ljusstråle så ska inga av dem stå bakom lådan och då blir det en skugga där. Pedagogerna ska fotografera detta för att kunna visa och samtala med barnen om detta. Herakleioti och Pantidos (2016) framhäver att kroppsliga aktiviteter främjar möjligheten till lärande. Syftet med den aktiviteten är att öka barns förståelse för ljusets rätlinjiga utbredning. Det ska bidra till att barnen även förstår att skuggan bildas på grund av att ljuset färdas rätlinjigt.

En annan sak som skulle kunna ändras är att använda metaforer som Baruchs m.fl. (2014) förespråkar. Genom metaforer kan man gestalta undervisningen på ett ännu mer lekfullt sätt och därmed fånga barns nyfikenhet. Exempelvis kunde man säga nu blir din skugga stor som en jätte när du närmar dig ljuskällan eller liten som en dvärg när du går ifrån ljuskällan. På samma vis kunde man göra när man simulerar solens upp- och nedgång.

Det skulle ha varit intressant att genomföra en designstudie med barnen i åldrarna ett till tre år där de får möjlighet att utforska det fysikaliska fenomenet ljus och skugga. Men det skulle även ha varit intressant att kombinera undersökande boksamtal, experiment och lekpedagogik. Hur skulle resultatet förändras om pedagogen är utklädd som en karaktär som är nyfiken på att vilja utforska fenomenet ljus och skugga tillsammans med barnen?

REFERENSER

- Backman, A. (2018). *Med ljus på boksamtal om skugga* [Licentiatuppsats/ Göteborgs universitet]. DiVA.
https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/58136/gupea_2077_58136_1.pdf?sequence=1
- Barab, S., & Squire, K. (2004). Design-Based Research: Putting a Stake in the Ground. *The Journal of The Learning Sciences*, 13(1), 1–14.
https://doi.org/10.1207/s15327809jls1301_1
- Baruch, Y. K., Spektor-Levy, O., & Mashal, N. (2014). Pre-schoolers' verbal and behavioral responses as indicators of attitudes and scientific curiosity. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 125–148. <http://dx.doi.org/10.1007/s10763-014-9573-6>
- Björklund, C. (2020). Variationsteori – för studier av relationen mellan lärande och undervisning. I A. Liber Åkerblom, A. Hellman & N. Pramling (Red.), *Metodologi för studier i, om och med förskolan* (1 uppl., ss.107–122). Gleerups.
- 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.
<https://doi.org/10.1080/1350293X.2013.789195>
- Christoffersen, L., Johannessen, A. (2015). *Forskningsmetoder för lärarstudenter*. Studentlitteratur.
- Damber, U., Nilsson, J., & Ohlsson, C. (2013). *Litteraturläsning i förskolan*. Studentlitteratur
- Dejonckheere, P. J.N., De Wit, N., Van de Keere, K., & Vervaet, S. (2016). Exploring the classroom: Teaching science in early childhood. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 8(4), 537-558.
- Delserieys, A., Jégou, C., Boilevin, J-M., & Ravanis, K. (2018). Precursor model and preschool science learning about shadows formation. *Research in Science & Technological Education*, 36(2), 147-164.
<https://doi.org/10.1080/02635143.217.1353960>
- Dessborn, L., Fridberg, M., & Thulin, S. (2021). *Att upptäcka naturvetenskap i förskolan*. Studentlitteratur.
- Elfström, I., Nilsson, B., Sterner, L., & Wehner-Godée, C. (2014). *Barn och naturvetenskap – upptäcka, utforska, lära i förskola och skola*. Liber.

- Engdahl, I., & Ärlemalm-Hagsér, E. (2015). *Att bli förskollärare*. Liber AB.
- Fleer, M., Gomes, J. J., & March, S. (2014). Science learning affordances in preschool environments. *Australasian Journal of Early Childhood*, 39(1), 38–48.
<https://doi.org/10.1177/183693911403900106>
- Fridberg, M., Jonsson, A., Redfors, A., & Thulin, S. (2020). The role of intermediary objects of learning in early years chemistry and physics. *Early Childhood Education Journal*, 48(5), 585–595.
<https://doi.org/10.1007/s10643-020-01016-w>
- Hansson, L., Leden, L., & Thulin, S. (2020). Book talks as an approach to nature of science teaching in early childhood education. *International Journal of Science Education*, 42(12), 2095–2111.
<https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1812011>
- Hellman, A., Hellman, J. (2020). Etnografi och deltagande observation. I A. Liber Åkerblom, A. Hellman & N. Pramling (Red.), *Metodologi för studier i, om och med förskolan* (1 uppl., ss.147–166). Gleerups.
- Herakleioti, E., & Pantidos, P. (2016). The Contribution of the Human Body in Young Children’s Explanations About Shadow Formation. *Research in Science Education*, 46, 21–42.
<https://doi.org/10.1007/s11165.014.9458.2>
- Impedovos, M. A., Delserieys-Pedregosa, A., Jégou, C., Ravanis, K. (2017). Shadow formation at preschool from socio-materiality perspective. *Research in Science Education*, 47, 579–601.
<https://doi.org/10.1007/s11165-016-9518-x>
- Karlstad universitet. (den 20 06 2022). GDPR.
<https://www.kau.se/student/meny/it-stod/hjalp-och-support/gdpr>
- Langer, J. (2017). *Litterära föreställningsvärldar: Litteraturundervisning och litterär förståelse* (2 uppl.). Daidalos.
- Larsen, A. K. (2018). *Metod helt enkelt: En introduktion till samhällsvetenskaplig metod* (2 uppl.). Gleerups
- Leathers, P. (2014). *Den svarta kaninen*. Berghs.
- Lo, M. L. (2014). *Variationsteori – för bättre undervisning och lärande*. Studentlitteratur.
- Löfdahl, A. (2014). *God forskningssed – regelverk och etiska förhållnings-*

- sätt. I A. Löfdahl, M. Hjalmarson, K. Franzén (Red.), *Förskollärarens metod och vetenskapsteori* (s. 32–43). Liber.
- Marton, F., & Pang, M. F. (2006). On some necessary conditions of learning. *The Journal of the Learning sciences*, 15(2), 193-220.
- SFS 2010:800. Skollag. Stockholm. Utbildningsdepartementet.
- Skolinspektionen (2015). *En vanlig dag i förskolan – Gruppstorlek, personaltäthet och trygghet*.
<http://skolinspektionen.se/sv/Beslut-ochrapporter/Publikationer/Granskningsrapport/Flygande-inspektion/En-vanlig-dag-iforskolan/>
- Skolinspektionen. (2017). *Förskolans arbete med matematik, naturvetenskap och teknik*. Skolinspektionen.
<https://www.skolinspektionen.se/beslutsrapporterstatistik/publikationer/kvalitet/granskning/2017/forskolans-arbete-med-matematik-naturvetenskap-och-teknik/>
- Skolverket (2010). *Läroplan för förskolan* (Lpfö 98, rev. 2010).
- Skolverket (2018). *Läroplan för förskolan*: Lpfö 18.
- Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ottander, C., & Tellgren, B. (2020). *Förskolans naturvetenskap i praktiken*. Gleerups.
- Svenska barnboksinstitutet [Sbi]. (2021). *Bokprovning på Svenska barnboksinstitutet: En dokumentation Årgång 2021*.
<https://www.barnboksinstitutet.se/wp-content/uploads/2022/04/Dokumentation-2022-1.pdf>
- UNDP. (23 februari 2021). *Globala målen*. www.globalamalen.se
- Vetenskapsrådet. (2017). *God forskningssed*.
https://www.vr.se/download/18.2412c5311624176023d25b05/1555332112063/God-forskningssed_VR_2017.pdf
- Wedin, Å. (2017). *Språkande i förskolan och grundskolans tidigare år* (2 uppl.). Studentlitteratur.
- Williams, P., & Sheridan, S. (2018). Förskollärarkompetens – Skärningspunkt i undervisningens kvalitet. *Barn – Forskning om barn og barndom i Norden*, 36(3–4), 127–146.
<https://doi.org/10.5324/barn.v36i3-4.2901>

BILAGOR

Bilaga 1

Informationsbrev till Vårdnadshavare

Hej!

Jag heter Tatjana Lühning och går sista terminen på förskolläraryrket vid Karlstad universitet. Jag är mitt uppe i att skriva mitt examensarbete som handlar om fysik i förskolan med fokus på fenomenet ljus och skugga. Syfte med examensarbete är att undersöka hur experiment på ett systematiskt och utforskande sätt kan gestaltas för att väcka barnens nyfikenhet för fysik. Barnen som deltar ska tillsammans i grupper utforska ljus och skugga där de får dela med sig av sina tankar.

Aktiviteten kommer att genomföras av mig under vecka 48 – 49. Ditt barn kommer att filmas under aktiviteten med en Ipad som kommer vara inställd i flygplansläge. Detta görs för att undvika att filmen hamnar på nätet. Det som jag har filmat kommer att analyseras. Allt insamlat material kommer enbart användas för studiens syfte och behandlas på ett sådant sätt att ingen obehörig kan ta del av dem. Förskolan och barnen kommer anonymiseras så att de inte kan identifieras i examensarbetet.

Personuppgifterna behandlas enligt ditt informerade samtycke. Deltagande i studien är helt frivilligt. Ni vårdnadshavare och/eller barn kan när som helst återkalla ert samtycke utan att ange orsak, vilket dock inte påverkar den behandling som skett innan återkallandet.

Uppgifterna kommer att bevaras till dess att uppsatsarbetet godkänns och betyget har registrerats i Karlstads universitets studieregister för att sedan förstöras.

Karlstads universitet är personuppgiftsansvarig. Enligt personuppgiftslagen (dataskyddsförordningen från och med den 25 maj 2018) har du rätt att gratis få ta del av samtliga uppgifter om dig som hanteras och vid behov få eventuella fel rättade. Du har även rätt att begära radering, begränsning eller att invända mot behandling av personuppgifter, och det finns möjlighet att inge klagomål till Datainspektionen. Kontaktuppgifter till dataskyddsombudet på Karlstads universitet är dpo@kau.se.

Om ni har några frågor gällande denna studien så kan ni kontakta mig eller min handledare.

Kontaktuppgifter:**Handledare**

Jan Andersson
jan.an****@kau.se

Student

Tatjana: ada****9@kau.se

Bilaga 2

Samtyckesblankett

Jag har skriftligen informerats om studien och är medveten om att mitt barns deltagande är helt frivilligt och kan när som helst avbrytas utan att ange något skäl. Jag har tagit del av informationen att det inte går att identifiera mitt barns deltagande på något sätt och att ingen obehörig får ta del av den insamlade data.

Karlstads universitet behandlar personuppgifter i enlighet med gällande dataskyddslagstiftning och lämnad information.

Sätt ett kryss för de alternativ du/ni godkänner och lämna åter till förskolan senast den 28.11.2022.

- Jag/vi lämnar samtycke till att mitt/vårt barn deltar i observationerna.
- Jag/vi lämnar EJ samtycke till att mitt/vårt barn deltar i observationerna.

Barnets för- och efternamn:

Underskrift vårdnadshavare:

Underskrift vårdnadshavare:

Namnförtydligande:

Namnförtydligande:

Ort och Datum:

Ort och Datum: