

Vidensopsamling om læreplanstemaet natur, udeliv og science

Opsamling af forskning om natur, udeliv og science i
dagtilbud publiceret fra 2007-2017



BØRNE- OG
UNDERVISNINGS-
MINISTERIET



DANMARKS
EVALUERINGSINSTITUT

INDHOLD

Vidensopsamling om læreplanstemaet natur, udeliv og science

1	Indledning	4
1.1	Målgruppe og anvendelse	4
1.2	Læsevejledning	4
1.3	Natur, udeliv og science i den styrkede pædagogiske læreplan	5
1.4	Den inkluderede forskning	5

2	Studier om natur og udeliv	7
----------	-----------------------------------	----------

3	Studier om bæredygtighed	19
----------	---------------------------------	-----------

4	Studier om naturvidenskab og naturfænomener	28
----------	--	-----------

5	Studier om matematisk opmærksomhed	44
----------	---	-----------

6	Studier om ingeniør- og teknologikompetence, iværksætterlæring og nysgerrighed	65
----------	---	-----------

	Appendiks A – Litteraturliste	75
--	--------------------------------------	-----------

	Appendiks B – Metode	81
--	-----------------------------	-----------

1 Indledning

Denne vidensopsamling har til formål at give indblik i og formidle relevant viden og forskning om læreplanstemaet om natur, udeliv og science, som det er beskrevet i den styrkede pædagogiske læreplan¹. Formålet er at bidrage med viden om, hvordan børns læring, udvikling, trivsel og dannelse understøttes gennem pædagogisk arbejde med natur, udeliv og science i dagtilbud.

Vidensopsamlingen ser nærmere på dagtilbudsforskning, som er publiceret i perioden 2007 til 2018, gennem 75 studier primært fra de skandinaviske lande. Der er inddraget primærstudier og metastudier fra de skandinaviske lande, og metastudier fra lande uden for Skandinavien. Fælles for de inkluderede studier er, at de alle bidrager med viden om, hvordan man i det pædagogiske læringsmiljø kan arbejde med natur, udeliv og science og derigennem understøtte børnenes trivsel, læring, udvikling og dannelse.

1.1 Målgruppe og anvendelse

Vidensopsamlingen om social udvikling i dagtilbud indgår i en række af understøttende materialer, som Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) gennemfører for Børne- og Undervisningsministeriet i perioden 2018-2020 i forbindelse med realiseringen af den styrkede pædagogiske læreplan. Materialerne er målrettet ledere og pædagogisk personale i dagtilbud, men kan også anvendes af fx pædagogstuderende, undervisere og forskere. Studierne i denne vidensopsamling er anvendt i publikationen Kort om natur, udeliv og science, som giver viden om og inspiration til at arbejde videre med læreplanstemaet natur, udeliv og science i dagtilbud.

1.2 Læsevejledning

Nedenfor finder I en kort beskrivelse af temaet natur, udeliv og science, som det er fastsat i *Bekendtgørelsen om pædagogiske læringsmål og indhold i seks læreplanstemaer*. Derefter følger en beskrivelse af, hvordan studierne i vidensopsamlingen er udvalgt samt et samlet overblik over forskningen inddelt i 5 undertemaer. Herefter præsenteres resuméer af de 75 studier inden for hvert enkelt undertema. En samlet oversigt over de inkluderede publikationer findes i litteraturlisten (appendiks A). Den metodiske fremgangsmåde er beskrevet i appendiks B.

1 Den styrkede pædagogiske læreplan. Rammer og indhold. Børne- og socialministeriet 2018.

1.3 Natur, udeliv og science i den styrkede pædagogiske læreplan

Læreplanstemaet natur, udeliv og science beskrives i *Bekendtgørelse om pædagogiske læringsmål og indhold i seks læreplanstemaer* samt bekendtgørelsens bilag. Natur, udeliv og science kan give børnene mulighed for at opleve, sanse og eksperimentere i naturen og som en del af udelivet samt udvikle en begyndende forståelse for sammenhænge i naturen og matematisk opmærksomhed.

Der er opstillet to pædagogiske mål for læreplanstemaet:

1. Det pædagogiske læringsmiljø skal understøtte, at alle børn får konkrete erfaringer med naturen, som udvikler deres nysgerrighed og lyst til at udforske naturen, som giver børnene mulighed for at opleve menneskets forbundenhed med naturen, og som giver børnene en begyndende forståelse for betydningen af en bæredygtig udvikling.
2. Det pædagogiske læringsmiljø skal understøtte, at alle børn aktivt observerer og undersøger naturfænomener i deres omverden, så børnene får erfaringer med at genkende og udtrykke sig om årsag, virkning og sammenhænge, herunder en begyndende matematisk opmærksomhed.

Se publikationen *Den styrkede pædagogiske læreplan. Rammer og indhold* (Børne- og Socialministeriet, 2018) for den samlede beskrivelse.

1.4 Den inkluderede forskning

Den forskning, der er inkluderet i vidensopsamlingen er søgt frem og screenet ud fra beskrivelsen af læreplanstemaet natur, udeliv og science i *Bekendtgørelse om pædagogiske læringsmål og indhold i seks læreplanstemaer*. Litteraturen er afgrænset til at omfatte forskning, som er direkte relateret til dagtilbudsområdet og som undersøger, hvordan man i det pædagogiske læringsmiljø kan understøtte børns trivsel, læring, udvikling og dannelse. Se appendiks B for en mere detaljeret beskrivelse af metoden.

Vidensopsamlingen om natur, udeliv og science inkluderer i alt 75 studier, heraf både kvalitative og kvantitative studier samt metastudier, som ser på tværs af eksisterende forskning. Ud af de 75 studier er 69 primærstudier fra de skandinaviske lande og seks metastudier fra lande uden for skandinavien. Både helt små børn, dvs. børn i 0-2-årsalderen, og de ældre børn i dagtilbud er i fokus i studierne. De steder, hvor det er relevant for forskningen og analysen, gør vi opmærksom på børnenes alder, socioøkonomiske baggrund osv.

1.4.1 Tematisk kategorisering af studierne

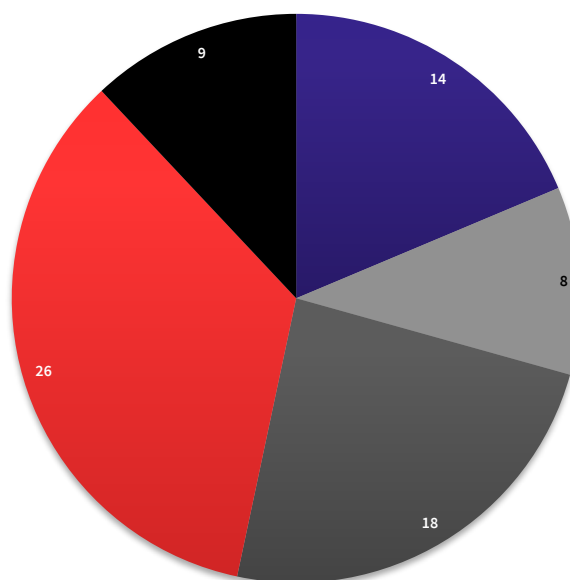
Studierne i vidensopsamlingen kan inddeles i 5 undertemaer med hver sit fokus:

- Natur og udeliv
- Bæredygtighed
- Naturvidenskab og naturfænomener
- Matematisk opmærksomhed
- Ingeniør- og teknologikompetence, iværksætterlæring og nysgerrighed

Fordelingen af studierne fremgår af nedenstående figur.

FIGUR 1.1

Tematisk kategorisering af de 75 studier



- Natur og udeliv (14)
- Bæredygtighed (8)
- Naturvidenskab og naturfænomener (18)
- Matematisk opmærksomhed (26)
- Ingeniør- og teknologikompetence, iværksætterlæring og nysgerrighed (9)

2 Studier om natur og udeliv

Nedenstående studier omhandler på forskellig vis natur og udeliv i dagtilbud. En række studier undersøger dagtilbud med naturprofil, fx hvordan de anvender naturens resurser, hvordan der skabes mening i naturmiljøet, børn og voksnes sociale praktikker, herunder hvordan dagtilbud med naturprofil adskiller sig fra øvrige dagtilbud. Der indgår også studier, som ser på det fysiske læringsmiljø, fx hvad der karakteriserer steder i skoven, som værdsættes af børn og personale, og hvordan konstruerede udendørsområder skaber lærings- og aktivitetsmuligheder for børnene. Herudover er der studier, som fokuserer på sammenhængen mellem tid tilbragt udendørs og børns kognitive og adfærdsmæssige udvikling, hvordan børn skaber mening i forhold til natur og dyr samt tilgange i pædagogisk praksis, fx forskelle mellem kvindelige og mandlige personalers tilgang til tumleleg, relationen mellem læring og omsorg i arbejdet med naturtemaer, og hvordan traditionen for demokrati og udeliv er forbundet i den pædagogiske praksis.

Caiman, C. & Lundegård, I. (2015). Barns meningsskapande i ett projekt om biologisk mångfald och ekologi. *Nordina 11(1)*, 73-87.

Formål

Formålet med denne artikel, som er en del af en artikelbaseret afhandling, er at undersøge børns udforskning af dyr i et dagtilbudsprojekt om biologisk mangfoldighed og økologi. Konkret undersøger studiet, på hvilke måder børn skaber mening omkring dyr og natur, i hvilken rækkefølge indholdet i aktiviteterne opstår, samt hvilken indflydelse pædagogerne har på processens gang.

Resultat

Studiet finder, at den måde, hvorpå børnene skaber mening mht. dyr og natur, er kendetegnet ved, at de først identificerer ligheder og forskelle mellem menneskenes og dyrenes (i dette tilfælde frøers) tunge. Senere bliver børnene bevidste om den økologiske form og funktion hos dyret. Børnene veksler mellem at give forklaringer af fysiologisk karakter og økologiske og evolutionære forklaringer på biologiske fænomener. I forhold til spørgsmålet om, i hvilken rækkefølge indholdet opstår i aktiviteterne, finder studiet, at inden børnene udforsker hvorfor-spørgsmål vedrørende dyrenes adfærd og funktioner, får de styr på deres viden om organismernes form, forskelle og ligheder (morfologi) og funktionelle bevægelser (fysiologi). I forhold til pædagogernes indflydelse på processens gang finder studiet, at de voksnes ytringer er få, men spiller en vigtig rolle. De voksne stiller nogle produktive spørgsmål i forbindelse med børnenes udforskning og fanger således børnenes opmærksomhed.

Design

Dataindsamlingen bygger på observationer gennemført ved hjælp af videooptagelser af en afdeling i et dagtilbud (förskola). Afdelingen består af 20 børn og tre pædagoger (förskollärare och barnskötare). Her er ni 5-årige børn observeret i 9,5 timer i alt. Derudover er fotografier af børnenes arbejde, pædagogiske dokumentationer og børnenes tegninger samlet ind. Sammen med videoobservationerne danner disse grundlag for analysen.

Klaar, S. (2013). Naturorienteret utbildning i førskolan: Pragmatiska undersökningar av me-ningskapandets individuella, sociala och kulturella dimensioner. Ph.d.-afhandling. Örebro universitet, Örebro.

Formål

Studiets overordnede formål er at belyse, hvad der sker, når børn i 1-3-årsalderen i svenske daginstitutioner (förskola) møder naturen. Målet er samtidig at udvikle og illustrere tilgange, som muliggør didaktiske undersøgelser af børns meningsdannelse i daginstitutionspraksis.

Resultat

Resultaterne præsenteres som fire separate delstudier. Det første delstudie viser, at fysisk meningsdannelse kan studeres og analyseres ved at observere barnets handlinger og handlingens konsekvenser. Et eksempel på dette er, hvordan et barn, der handler med et synligt mål (forsøger at nå til toppen af en bakke), oplever konsekvenserne (glider ned) og derefter ændrer handlinger, så de giver nye, forandrede konsekvenser (går op ad bakken på en anden måde). Barnets erfaring får således en betydning for barnets daglige liv og udgør en læring, også selvom barnet ikke har skabt en verbal eller begrebslig forståelse af (i dette tilfælde) friktion. Det andet delstudie identificerer gennem analyserne fem lokale og kollektive handlevaner hos pædagogerne. Dvs. vaner, der ikke sættes spørgsmålstegn ved, og som udføres uden tøven. Disse handlevaner er at 1) sikre, at alle børn er klædt ordentligt på til udendørsaktiviteter, 2) tilbyde meget legetøj og et stort antal artefakter, som børnene kan vælge frit mellem, 3) opmuntre børnene til at lege med forskellige naturmaterialer, 4) hjælpe børn, der beder om hjælp, men opmuntre andre børn til at klare tingene selv og 5) tillade, at børnene frit kan vælge, hvor de vil lege. Disse lokale handlevaner udgør en del af den lokale daginstitutionspraksis, og analysen viser, at børnene gennem for eksempel påklædning, frit valg af legetøj, aktiviteter og egne kreative ideer tilbydes rig mulighed for at danne sig en mening om naturen som noget rart, positivt og godt. Til gengæld finder studiet, at der er begrænsede muligheder for, at barnet kan opnå en mere naturvidenskabelig begrebsforståelse samt viden om ukendte naturfænomener, som barnet vil have vanskeligere ved at opdage på egen hånd. Det tredje understudie indikerer, at undervisning og læring er ledede processer, hvori pædagogerne guider børnenes læring ved at anvende forskellige retningsanvisninger, henholdsvis en formående retningsanvisning (pædagogen formaner barnet til at handle anderledes, og barnet ændrer sin handling til den tilladte måde) og en udfordrende retningsanvisning (pædagogen udfordrer barnet ved at præsentere det for nye og for barnet ukendte handlemåder, som barnet handler ud fra). Det fjerde delstudie omhandler et refleksions-værktøj for pædagogisk dokumentation, der kan synliggøre relationer mellem barnets meningsdannelse og det pædagogiske arbejde. Refleksionsværktøjet består af tre dele, der tilsammen belyser individuelle, sociale og kulturelle dimensioner af meningsdannelse, og som hver har tilknyttet refleksionsspørgsmål. I den første del af værktøjet fokuseres på læringsindhold og barnets meningsdannende læreprocesser. Den anden del har fokus på pædagogens rolle, mens den tredje har fokus på dag-institutionskulturens traditioner (bl.a. lokale handlevaner) og konsekvenser af meningsdannelse.

Design

Studiets empiriske materiale består af videoobservationer af 40 børn i daginstitution samt deres pædagoger. Fokus for observationerne er børnenes møde med naturen. Data blev indsamlet mellem januar og september 2009. Studiet består af fire delstudier, hvor det empiriske materiale analyseres ud fra forskellige fokusområder. I det første delstudie anvendes en praktisk epistemologisk analyse til at undersøge fysisk meningsdannelse ved at studere handlinger og konsekvenser af handlinger. I det andet delstudie udvikles en kontekstdefineret analyse med henblik på at undersøge, hvordan svensk daginstitutionskultur bidrager til børns meningsdannelse i forbindelse med natur. I det tredje del-studie anvendes en erkendelsesteoretisk (epistemologisk) bevægelsesana-

lyse samt en læringskvalitetsanalyse til at undersøge pædagogernes forståelse af børns meningsdannelsesprocesser. Det fjerde delstudie sammenfletter og tilpasser analysemetoderne fra de øvrige delstudier med henblik på at udvikle et værktøj, som pædagogerne kan anvende i deres reflek-sive arbejde med pædagogisk dokumentation i daginstitutioner.

Klaar, S. & Öhman, J. (2014). Children's meaning making of nature in an outdoor-oriented and democratic Swedish preschool practice. *European Early Childhood Education Research Journal*, 22(2), 229-253.

Formål

Svenske daginstitutioner (preschools) er præget af to former for traditioner, nemlig en demokratisk tradition (approach) og en tradition for udendørsaktiviteter (outdoor-oriented approach). Den demokratiske tradition skal sikre, at børnene har frihed og integritet, at de udviser solidaritet med andre, og at de oplæres i institutionelle normer. Traditionen for udendørsaktiviteter forventes at bidrage til børnenes personlige udvikling og trivsel, at de lærer at tage vare på naturen, og at de tilegner sig viden om naturen. Dette studie ønsker at se disse to traditioner i en sammenhæng i stedet for hver for sig. Studiets formål er således empirisk at undersøge, hvordan de to traditioner er forbundne på det lokale plan i en ganske almindelig daginstitution. Undersøgelsen skal udvikle en dybere forståelse af, hvilke implikationer de to forbundne traditioner har for børns meningsdannelse om naturen.

Resultat

Overordnet viser analysen, at det lykkes pædagogerne at bidrage til børns demokratiske opdragelse og også at lære børn at føle sig hjemme og trives i og med udendørsaktiviteter, at understøtte leg og udforskningen af naturen, mens egentlig læring om naturfænomener i mindre grad finder sted, måske netop på grund af den demokratiske tilgang. Mere specifikt viser videooptagelserne, at børnenes tre mest almindelige udendørsaktiviteter var: at lege med vand, at lege med sand og at kælke. Ud fra disse aktiviteter identificeredes 5 tilbagevendende pædagogiske vaner, der har betydning for børnenes demokratiske læring og deres færden i og læring om naturen.

1. Pædagogerne sørger for, at børnene har passende tøj på, så de kan færdes udenfor uanset vejr. Denne vane understøtter børnenes autonomi (de kan lege udenfor), socialiserer dem til institutionens normer (man skal bære tøj, der matcher vejret), sikrer børnene personlig udvikling og trivsel (tøjet gør det muligt at være ude), og det sikrer dem muligheden for at lære om naturen (fx lege med vand). Denne vane bidrager ikke til, at børnene udvikler solidaritet eller lærer at drage omsorg for naturen.
2. Børnene har et rigt udvalg af legetøj, som de frit kan vælge mellem. Denne vane understøtter børnenes autonomi (de kan frit vælge legetøj), det understøtter deres udvikling og trivsel (glæden ved at have mange valg), og det understøtter deres viden om naturen (de har mulighed for at eksperimentere med mange former for redskaber). Denne vane bidrager ikke til, at børnene udvikler solidaritet, socialiseres til institutionelle normer eller lærer at drage omsorg for naturen.
3. Pædagogerne opfordrer børnene til at lege med forskellige naturmaterialer. Denne vane understøtter børnenes autonomi (de kan selv vælge), det bidrager til udvikling og trivsel (ved at etablere muligheder for udendørslege), og det giver børnene viden om naturen (ved fx at lege med vand). Denne vane bidrager ikke til, at børnene udvikler solidaritet, socialiseres til institutionelle normer eller lærer at drage omsorg for naturen.
4. Pædagogerne hjælper de børn, der spørger om hjælp, men opfordrer også børnene til at gøre ting selv og hjælpe hinanden. Denne vane styrker børnenes autonomi (de hjælpes kun, når der

er behov), de udvikler solidaritet (ved at hjælpe hinanden og ved at se, at nogle børn behøver mere hjælp end andre), de lærer normerne for opførsel (barnet er et individ i et større kollektiv), de udvikler sig og trives (fordi hjælpen gør det muligt at udføre aktiviteten), og de lærer om naturen (alle børn får mulighed for at udforske ved leg).

5. Pædagogerne lader børnene selv bestemme, hvor de ønsker at lege – de må vælge frit mellem alle institutionens legepladser. Denne vane fremmer også den personlige autonomi (valget), styrker den personlige udvikling og trivsel (fordi valget tages) samt skaber viden om naturen (udforskningen af naturen muliggøres af valget).

Design

Data er indsamlet gennem 22 dage og cirka 20 timers videooptagelse af 1- til 3-årige børns udendørsaktiviteter i én svensk daginstitution (preschool). Daginstitutionen er udvalgt som en almindelig gennemsnitlig institution med hensyn til antal børn og antal pædagoger, udendørsfaciliteter samt udvalget af legetøj. Data er blevet analyseret ved en gennemgang af ofte forekommende spontane aktiviteter, blandt både børn og voksne. Disse aktiviteter er derefter blevet analyseret ud fra operationaliseringen af den demokratiske tradition (autonomi, solidaritet og socialisering til institutionelle rammer) og traditionen for udendørsaktiviteterne (personlig udvikling og trivsel, omsorg for naturen og viden om naturen).

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

Formål

Studiets formål er at undersøge relationen mellem pædagogers (teachers') arbejde med børns læring i svenske daginstitutioner (preschools) i relation til både læreprocesser og naturorienterede temaer (nature-oriented content). Studiet har til hensigt at tydeliggøre relationen mellem læring (education) og omsorg (care) ved at undersøge, hvad der sker i pædagogers arbejde med læring og i børns læringsprocesser i dagtilbudspraksis.

Resultat

Studiet viser, at det pædagogiske arbejde og børns læreprocesser vedrørende naturorienterede temaer er sammenflettede, og pædagogisk arbejde med både læring og omsorg indgår. Det pædagogiske arbejde med naturorienterede temaer indgår som del af hverdagens øvrige aktiviteter og ikke som specifikt planlagte forløb. Pædagogerne guider børnenes læringsprocesser ud fra situationer og erfaringer i hverdagen. Eksempelvis hjælper de et barn med at blive opmærksom på, hvordan han kan bevæge sig op og ned ad en bakke, bl.a. ved at spørge til, hvordan han har det med det.

Design

Datamaterialet består af cirka 16 timers videooptagelser af børns (1-3-åriges) udendørsaktiviteter over 22 dage. Pædagoger indgår i en del af optagelserne, hvor de enten hjælper børnene eller indgår i relationer med børnene i spontane eller planlagte aktiviteter. Hverdagssituationer, hvor mødet med natur indgår, er udvalgt for at illustrere almindelig svensk pædagogisk praksis i dagtilbud. For at illustrere forskellige aktiviteter, hvad angår sted, redskaber, deltagere og struktur, er fire forskellige situationer udvalgt til nærmere analyse. To situationer illustrerer aktiviteter planlagt af pædagogen, og to situationer illustrerer mere spontane børnestyrede aktiviteter, hvor den ene er fra en ekskursion, og den anden foregår på dagtilbuddets legeplads. Alle situationerne er transskriberet og analyseret ud fra to analysemetodiske tilgange inspireret af John Deweys pragmatisk filo-

sofi. Den ene analysemetode, Epistemological Move Analysis, har fokus på pædagogernes guidningsprocesser i læringsituationer. Den anden analysemetode, Substantive Learning Quality Analysis, retter sig mod forskellige læringskvaliteter i relationen mellem pædagogen og barnet.

Lerstrup, I., & Refshauge, A. D. (2016). Characteristics of Forest Sites used by a Danish Forest Preschool. *Urban Forestry & Urban Greening* 20, 387-396.

Formål

Studiets formål er at undersøge, hvad der karakteriserer de steder i skoven (forest sites), som bruges af og værdsættes højt af børn og personale i dagtilbud.

Resultat

Overordnet viser resultaterne, at de udvalgte steder i skoven kan karakteriseres som steder med forskelligartede funktioner og forandringer forårsaget af vejret og årstidernes vekslen, og at disse steder til stadighed understøttede børnenes udvikling.

Forfatterne finder, at dagtilbuddet oftest benyttede sig af lysninger, ofte beliggende ved skæringen mellem forskellige beplantninger. Medarbejderne undgik steder, der lå tæt på vandområder med dybt vand og stejle skrænter, ligesom faktorer som stedets beliggenhed og funktioner, afstanden fra dagtilbuddet, de omkringliggende områder, vejret og årstiden, børnegruppens sammensætning og færdigheder samt personalebemandingen påvirkede medarbejdernes daglige valg af sted i skoven.

Studiet viser, at børnenes og medarbejdernes præferencer og opfattelser af steder i skoven ofte var ens. Medarbejderne foretrak at have adskillige forskellige steder i skoven til rådighed, eftersom det gjorde det muligt hver dag at vælge et sted ud fra stedets funktioner, pædagogiske mål og den aktuelle børnegruppe og personalebemanding. Ifølge medarbejderne er et godt sted i skoven karakteriseret ved gode muligheder for at klatre, balancere og gynges, dvs. steder med klatretræer, fældede træer, grøfter og gynges, åbne pladser, hvor børnene kunne løbe og lave gruppeaktiviteter, samt steder med tæt beplantning, hvor børnene fx kunne gemme sig. Ifølge medarbejderne skulle et godt sted i skoven ligge i kort afstand fra dagtilbuddet og have alle de ovennævnte funktioner og helst ikke beliggende for langt fra hinanden.

Når børnene blev spurgt om, hvilket sted i skoven de bedst kunne lide, blev særligt løse genstande (gerne mange og mangeartede) såsom dele fra planter nævnt. Observationerne bekræfter, at løse genstande var en fremtrædende del af næsten alle børnenes lege i skoven. Observationerne viser også, at børnene blev tiltrukket af alle funktioner og egenskaber, der gav børnene forskellige og ikke fuldt udforskede handlemuligheder, hvilket ifølge forfatterne understreger, at variation og forandring er vigtige kvaliteter ved de steder i skoven, som børnene foretrak. Når først børnene var blevet bekendt med og havde klatret i ét bestemt træ, søgte de et nyt og udfordrende træ at klatre i. En vigtig kilde til forandring i skoven var plantevækst og -forfald såvel som mødet med dyr og spor efter dyr.

Design

Studiets datamateriale består af observationer af 21 børn i alderen 3-6 år og tre medarbejdere fra ét dagtilbud med naturprofil (forest preschool) samt strukturerede gruppeinterview med samtlige 41 børn i dagtilbuddet og semi-strukturerede interview med de tre medarbejdere og dagtilbudslederen. Dagtilbuddet blev udvalgt, fordi det gjorde brug af mange steder i skoven. I alt 24 observationer blev foretaget på 15 forskellige steder i skoven. Forskeren observerede og registrerede børnenes fri leg i feltnotater og ved videooptagelser. I alt 18 grupper af børn blev interviewet og videooptaget af to til fire medarbejdere. Interviewene foregik i skoven og bestod af spørgsmålene: Hvilke

steder i skoven kender du til? Hvilket sted i skoven kan du bedst lide og hvorfor? Hvad laver du, når du er i skoven?

Lysklett, O.B. & Berger, H.W. (2017). What Are the Characteristics of Nature Preschools in Norway, and How Do They Organize Their Daily Activities? *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning* 17(2), 95-107.

Formål

Formålet med studiet er at indsamle grundlæggende viden om, hvordan norske dagtilbud med en naturprofil (nature preschools) adskiller sig fra landets øvrige dagtilbud, samt hvordan de organiserer deres daglige aktiviteter. Undersøgelsen er eksplorativ og søger at besvare følgende forskningsspørgsmål: (1) Hvordan adskiller dagtilbud med en naturprofil sig fra andre dagtilbud hvad angår størrelse, udendørstid og brug af naturen? (2) Hvordan organiserer dagtilbud med en naturprofil deres aktiviteter således at de kan tilbringe tid i naturen?

Resultat

Analysen viser, at de fleste dagtilbud med en naturprofil er private og har færre børn og ansatte end de øvrige dagtilbud. Således er 16 % af dagtilbuddene med en naturprofil offentlige, mens 84 % er private. Til sammenligning er 49 % af de øvrige dagtilbud i undersøgelsen offentlige, mens 51 % er private. Når det drejer sig om de mindre børn (0-3 år), er der ingen signifikante forskelle mellem antallet af børn pr. afdeling i dagtilbud med naturprofil og de øvrige dagtilbud. Imidlertid er antallet af børn i hver børnegruppe blandt de ældre børn (3-6 år) lavere i dagtilbud med en naturprofil sammenlignet med de øvrige dagtilbud. I interviewundersøgelsen bliver gruppestørrelse fremhævet som en vigtig faktor, når man i dagtilbud med naturprofil opholder sig uden for egne bygninger. Muligheden for at være tæt på børnene, både fysisk og intellektuelt, samt muligheden for at overvåge børnene nævnes som årsager til de små grupper. Forholdet mellem antallet af voksne pr. barn er ikke forskelligt for dagtilbud med naturprofil sammenlignet med de øvrige dagtilbud.

Hvad angår ophold i naturen har dagtilbud med naturprofil flere referenceområder i naturen og de besøger disse områder oftere end de øvrige dagtilbud. En kernetid på mellem fire og fem timer hver dag tilbringes ofte uden for dagtilbuddet, og interviewpersonerne fremhæver den fleksibilitet det giver dem at være væk fra dagtilbuddets bygninger det meste af dagen. At være udendørs så længe er uforudsigeligt, hvilket betyder, at personalet må improvisere og være i tæt kontakt med børnene. Dagtilbud med en naturprofil organiserer sig på forskellige måder for at optimere mulighederne for at tilbringe tid i naturen, fx ved at samle alle møder på én dag.

Endelig viser undersøgelsen, at dagtilbud med en naturprofil trækker på rutiner og regler, som giver børnene en stor grad af tillid. Interviewpersonerne taler fx om brug af usynlige hegn, grænser og venteområder, som børnene skal respektere. Sådanne regler bygger på tillid mellem børn og voksne, og hvis børnene overtræder reglerne, indfører de voksne milde sanktioner, som begrænser børnenes bevægelsesfrihed. Eksempler på sanktioner kan fx være, at børnene skal holde sig i nærheden af samlingsstedet eller at de skal gå med de voksne. Tillid og ansvar fremstår som kendetegn for dagtilbud med naturprofil og som afgørende for organiseringen af de daglige aktiviteter.

Design

56 dagtilbud med en naturprofil og 52 dagtilbud uden naturprofil indgik i undersøgelsen. Omtrent 100 dagtilbudsledere (headmasters), heraf 52 ledere i dagtilbud med en naturprofil, udfyldte spørgeskemaer om deres dagtilbuds karakteristika og dagtilbuddets udendørsaktiviteter. Yderligere deltog 98 pædagogiske ledere (pedagogical leaders), heraf 54 fra dagtilbud med en naturprofil, i spørgeskemaundersøgelsen. I tillæg til spørgeskemaundersøgelsen blev i alt seks informanter fra

dagtilbud med en naturprofil interviewet om det at organisere et dagtilbud med naturprofil. Interviewene blev optaget, transskriberet og analyseret med inspiration fra tematisk analyse.

Løndal, K., Norbeck, K.B. & Thoren, A.H. (2015). How does a manmade outdoor area in a large, urban kindergarten afford physical activity to 5-year-old children. *Children, Youth and Environments* 25(2), 1-18.

Formål

Formålet er at undersøge, om og hvordan et konstrueret udendørsområde (manmade outdoor area) i én stor urban daginstitution (barnehage) skaber mulighed for fysisk aktivitet blandt femårige børn. Et konstrueret udendørsområde indebærer, at udendørsområdet består af forskellige typer udstyr (artificial equipment) som fx legepladsinstallationer.

Resultat

Overordnet viser resultaterne, at det konstruerede udendørsområde giver mulighed for meget forskelligartet fysisk aktivitet for de syv børn. Forfatterne konkluderer derfor, at lignende udendørsområder/legepladser har potentiale til at give mulighed for fysisk aktiv leg blandt børn. Udendørsområdet/legepladsen består af specifikke konstruerede områder. Forfatterne finder tre overordnede områder: (1) steder på jorden (places on the ground), (2) klatresteder og (3) pladser med løse dele og/eller løst materiale. Disse tre kategorier er inddelt i subkategorier. Steder på jorden er inddelt i (a) store åbne pladser, (b) små, veldefinerede steder og (c) stier. Klatresteder er inddelt i (a) klatreområder og (b) trapper og stiger. Pladser med løse dele og/eller materiale er inddelt i (a) pladser med løst materiale eller flytbare legeobjekter og (b) pladser med "løs substans" (loose substances).

Forfatterne finder, at de store åbne pladser gav barnet mulighed for en række fysiske aktiviteter som fx at løbe. I disse områder var børnene blandt andet beskæftiget med at løbe efter duer eller at løbe zig-zag. På de små, veldefinerede steder legede børnene alene eller i mindre grupper. De små, veldefinerede steder kan fx være små steder, der er omkranset af bygninger eller legepladsinstallationer. Studiet viser, at disse steder gav børnene mulighed for at gemme sig og trække sig tilbage. Stierne blev brugt som ruter mellem steder eller pladser og gav ofte børnene mulighed for at løbe. Derudover viser studiet, at klatreområderne fx kan bestå af en klatrepjramide af reb, hvor børnene har mulighed for at bruge deres balance- og klatreevner. Forfatterne finder, at stiger og trapper havde samme funktion som stierne, de gav mulighed for at bevæge sig mellem steder. Stiger og trapper gav desuden børnene mulighed for at skubbe med benene og holde fast med armene. Endelig viser studiet, at pladser med løst materiale eller flytbare legeobjekter omfatter pladser med bolde, cykler, scootere, gynger osv., mens steder med "løs substans" fx kan være sandkasser. Forfatterne peger på, at legeobjekter, der gav børnene mulighed for at bevæge sig hurtigt, var særligt populære, og at den "løse substans" (sandet) gav børnene mulighed for at fordybe sig i at grave, bygge og "bage".

Design

Undersøgelsen er foretaget i én stor urban daginstitution med et konstrueret udendørsområde. Kvalitativt datamateriale, primært bestående af individuelle observationer af udvalgte børn, men også samtaler med de udvalgte børn og personalet tilknyttet børnene, blev indsamlet af én forsker i efteråret 2012. Observationerne var centreret omkring følgende spørgsmål: Hvor befinder barnet sig i udendørsområdet? Hvad laver barnet der? Derudover blev der indsamlet viden om udendørsområderne i daginstitutionen, fx kort, billeder og beskrivelser fra arkitekten. Syv femårige børn (fire drenge og tre piger) blev udvalgt til at deltage i studiet. Børnene blev udvalgt på baggrund af forskernes vurdering af, at disse børn ville bruge udeområderne på forskellige måder, og at børnene kunne give brugbare oplysninger med hensyn til forskningsspørgsmålene.

Nilsen, R.D. (2012). Flexible Spaces – Flexible Subjects in 'Nature'. Transcending the 'Fenced' Childhood in Daycare Centres? I: Qvortrup J. & Kjørholt, A.T. (red.). *The Modern Child and the Flexible Labour Market. Early Childhood Education and Care*, 203-221. Palgrave Macmillan.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge børns og personales sociale praktikker i et dagtilbud med naturprofil (på norsk: naturbarnehage). Forskeren ønsker at undersøge, hvordan fleksibilitet i naturen forbindes med forskellige forståelser af børn.

Resultat

Undersøgelsen peger på, at de sociale forhold i dagtilbuddet kræver 'fleksible' og 'flydende' måder at være på. Ud fra feltarbejdet diskuterer forskeren spændingerne mellem en moderne barndom og 'traditionelle' konstruktioner af en 'god' barndom udendørs, hvor det at lege på ikkeindhegnede steder i et naturligt miljø er højt værdsat. Studiet viser, at dagtilbud med naturprofil kan tilbyde et rum af skiftende og fleksible konstruktioner af steder og forskellige subjektpositioner. Resultaterne viser, at det undersøgte dagtilbud er fleksibelt, og at de materielle grænser er til forhandling mellem børn og personale. Personalet i det undersøgte dagtilbud bruger metaforen 'nomader' om dagtilbuddets børn og voksne. De rumlige aspekter af dagtilbuddets såkaldte 'nomadiske praksis' bidrager til en anden version af en barndom i dagtilbud, konkluderer forskeren.

Design

Dette studie er en del af et større norsk forskningsprojekt, og datamaterialet baserer sig på feltarbejde i et norsk dagtilbud med naturprofil. Feltarbejdet havde fokus på børns og personales sociale praktikker vedrørende 'natur' og udendørsliv, og én pædagog, én pædagogmedhjælper samt 13 børn i alderen tre til seks år deltog i undersøgelsen. Materialet består af deltagerobservationer, som enten er skrevet ned som feltnoter eller registreret med videooptagelser, såvel som guidede interviews med personalet. Endvidere trækker forskeren på data fra et af sine tidligere etnografiske studier samt data fra et feltarbejde vedrørende et almindeligt dagtilbud inden for det aktuelle forskningsprojekt.

Sando, O.J. & Lysklett, O.B. (2013). Småbarn i naturbarnehager om vinteren. In I. Pareliussen, B.B. Moen, A. Reinertsen & T. Solhaug (red.). *FoU i praksis 2012 conference proceedings* (224-231). Trondheim: Akademika forlag.

Formål

Studiet sammenligner naturdaginstitutioner (naturbarnehagene) med traditionelle daginstitutioner. Formålet er at undersøge, hvilke tilbud børnene gives om vinteren i de to typer af institutioner. Der fokuseres her på komponenterne udetid, aktiviteter i udetiden samt udflugter. Derudover undersøges det, hvilke tiltag naturdaginstitutioner gør brug af for at sikre gode naturoplevelser for børnene.

Resultat

Studiet viser, at naturinstitutioner i højere grad er fleksible og tilpasser udendørsaktiviteterne efter børnenes formåen; de er bedre i stand til at møde de udfordringer, der ligger i at have småbørn udendørs om vinteren. F.eks. er naturinstitutioner bedre i stand til at dele børnegruppen op, så de børn, der fryser, kan gå ind. Naturinstitutioner har også ude-inde-rum, hvor børnene kan opholde sig med overtøj på. Små børnegrupper og høj grad af pædagogtæthed er vigtige forudsætninger for at lykkes med at tilbyde småbørn en meningsfuld udendørsoplevelse. Studiet viser, at der er be-

tydelige forskelle i de tilbud, som naturinstitutionen og traditionelle daginstitutioner kan give børnene, ikke mindst målt på udetid. Børn i naturinstitutioner er i gennemsnit ude i 2,7 timer om dagen, mens børn i traditionelle daginstitutioner i gennemsnit er ude 0,6 timer om dagen. Ligeledes er der forskel i hyppigheden af udeaktiviteter, som arrangeres af pædagogerne i de to typer af institutioner; forekomsten af klatring, kælkning og skiløb er signifikant højere i naturinstitutioner, og de er oftere på udflugter.

Design

Datamaterialet er baseret på skemaregistrerede feltobservationer på småbørnsstuer i fem norske integrerede daginstitutioner – to naturdaginstitutioner og tre traditionelle institutioner. Derudover er der foretaget interview med pædagoger fra de fem institutioner, men i studiet afrapporteres kun interviewmateriale fra de to naturinstitutioner. Dataindsamling er foretaget af 5 pædagogstuderende i vinteren 2011. Hver pædagogstuderende samler data ind i én daginstitution. Gennemsnitsalderen for børnene i de fem institutioner er 23 måneder.

Storli, R. & Sandseter, E. B. H. (2017). Gender matters: male and female ECEC practitioners' perceptions and practices regarding children's rough-and-tumble play (R&T). *European Early Childhood Education Research Journal* 25(6), 838-853.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge mandlige og kvindelige dagtilbudspraktikers opfattelser og praksis vedrørende børns indendørs og udendørs *rough-and-tumble-lege* (R&T).

Resultat

Resultaterne viser, at dagtilbudspraktikerne anerkendte både positive og negative sider ved R&T, og at de i højere grad tillod R&T på udendørsarealer end på indendørsarealer. Forskerne påpeger, at det mest overraskende resultat fra spørgeskemaundersøgelsen, var, at der ikke var signifikante kønslige forskelle blandt det pædagogiske personale med hensyn til deres tilgang til R&T. Resultaterne fra interviewene indikerer dog, at de mandlige praktikere var mere positive over for R&T end de kvindelige praktikere. Yderligere viser resultaterne, at de kvindelige praktikere ændrede deres holdninger og praksis vedrørende R&T, da de havde opnået større viden og erfaring med R&T i samarbejde med deres mandlige kollegaer. Dette har ifølge forskerne medført en større bevidsthed om at forsøge at indføre fælles forståelser, regler og praksis vedrørende R&T. Afslutningsvis peger forskerne på vigtigheden af kønsdiversitet blandt det pædagogiske personale i udviklingen af støttende omgivelser for børns muligheder for R&T i dagtilbud.

Design

Dette studie baserer sig på både en spørgeskemaundersøgelse og semistrukturerede interview, som kombineres med henblik på at tilvejebringe kvantitativ data om mønstre blandt en større gruppe af dagtilbudspraktikere, samt at få dybere indsigt i dagtilbudspraktikers holdninger, tanker og handlinger vedrørende børns R&T ud fra dagtilbudspraktikernes køn. 423 dagtilbudspraktikere deltog i spørgeskemaundersøgelsen, hvoraf 381 var kvinder (90,1%) og 42 var mænd (9,9%). Tre dagtilbud blev udvalgt til interviewdelen, hvor én mand og én kvinde fra hvert af de tre deltagende dagtilbud blev interviewet. Informanterne var både pædagoger og pædagogmedhjælpere. Interviewguiden bestod af spørgsmål vedrørende børnenes R&T, og hvorledes det pædagogiske personale håndterer den type leg. Datamaterialet fra spørgeskemaundersøgelsen blev analyseret i statistikprogrammet SPSS 22, mens datamaterialet fra interviewene er blevet analyseret tematisk.

Ulset, V., Vitaro, F., Brendgen, M., Bekkhus, M., & Borge A.I.H (2017). Time spent outdoors during preschool: Links with children's cognitive and behavioral development. *Journal of Environmental Psychology* 52, 69-80.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge sammenhængen mellem tid tilbragt udendørs i dagtilbuddet og børns kognitive og adfærdsmæssige udvikling i dagtilbudsalderen og 1. klasse.

Resultat

Den statistiske analyse peger på, at der er en sammenhæng mellem mindre tid tilbragt udendørs og symptomer på uopmærksomhed og hyperaktivitet, baseret på pædagogvurderinger. Denne sammenhæng er stærkest i 5-6-års-alderen og aftager, når barnet begynder i skole. Videre viser resultaterne, at der er en positiv sammenhæng mellem tid tilbragt udendørs og børns opmærksomhed, målt gennem den kognitive test. Denne sammenhæng er også stærkest i 5-6-alderen og aftagende ved 7 år. Forfatterne vurderer, at resultatet, som viser, at flere daglige timer tilbragt udenfor hænger sammen med en lavere forekomst af symptomer på uopmærksomhed og hyperaktivitet og bedre testresultater, indikerer en positiv sammenhæng mellem udendørsaktivitet i dagtilbud og børns kognitive og adfærdsmæssige udvikling.

Design

Forfatterne anvender et longitudinelt design, hvor 562 dagtilbudsbørn følges fra 2006 til 2009 med årlig dataindsamling i 28 dagtilbud og 13 grundskoler i to norske kommuner. De deltagende børn er mellem 3-7 år, hvor de i 7-års-alderen befinder sig i slutningen af 1. klasse. Datamaterialet er indsamlet ved hjælp af kognitive tests af børnene, forældre- og pædagogvurderinger af børnenes personlighed og adfærd og interviews med dagtilbudsledere (med henblik på at indsamle information om de deltagende dagtilbud). Den kognitive test af børnene består af en individuel opmærksomhedstest med talrækkefølger (the digit span test), som er en del af Weschlers intelligens test (Wechsler Intelligence Scale for Children, WISC-IV), der anvendes til at måle børns eksekutive funktioner, herunder opmærksomhed og korttidshukommelse. Testen foregår ved, at barnet får læst nogle talsekvenser højt, som derefter skal gentages til eksaminatoren. Hver opgave starter med to-cifrede tal, som forøges med et ciffer for hvert andet forsøg indtil ni cifre. Opgaven afbrydes når barnet har begået to fejl i træk. De statistiske analyser inkorporerer en række kontrolvariable, herunder køn, dagtilbudskvalitet, barnets temperament og modenhed, socioøkonomisk status, forældrenes mentale helbred, familieharmoni og familiens brug af naturen. Med hensyn til børnenes kognitive og adfærdsmæssige udvikling fokuserer forfatterne på symptomer på uopmærksomhed og hyperaktivitet samt resultaterne af den kognitive opmærksomhedstest.

Wie, A. (2014). *Leik og språkleik i uterummet. Rapport prosjekt Språkjungelen. Fredrikke, Højskolen i Nesla.*

Formål

Dette studie undersøger hvordan en klatrejungle er et sted for sproglig udvikling i en daginstitution (barnehage) i Norge. En klatrejungle er en udendørs legeplads med forskellige aktivitetsmuligheder. Legen ansues her som læringsarena for børns motoriske udvikling, sociale kompetencer og ikke mindst børns sprogudvikling

Resultat

Sprogjunglen, er en udendørs klatrejungle, med forskellige sprogudviklende aktiviteter indbygget i legepladsen i form af magnettavler med ord, billeder og begreber på, som børnene kan anvende under legen. Klatrejungen gav anledning til mange forskellige lege - både organiserede og spontane. Heriblandt rollelege, regellege, holdlege og fællessang. Evalueringen viser, at klatrejungen

inviterer til kommunikation mellem børnene og indgår i børnenes leg og sprogbrug. Eksempelvis lærer børnene nye ord om fx dyr eller de leger med og opfinder ord, eller øver sig i at tælle. Klatrejunglen stimulerer ikke bare børnenes sprogbrug og sprogforståelse, men bidrager også til at udvikle børnenes motoriske og sociale kompetencer. Evalueringen peger på, at arbejdet med sprogjunglen dels har udviklet sig løbende over længere tid, og dels har været tidskrævende for personalet, fx tid brugt til at bygge klatrejunglen og udarbejde materialer til den. Samtidig har projektet bidraget til, at de ansatte i højere grad arbejder med sprogopmærksomhed og klatrejunglens sprogudviklende aktiviteter er blevet udbredt til flere aktiviteter i daginstitutionen. Desuden er der blevet skabt en større fællesskabsfølelse blandt de ansatte.

Design

Studiet er en projektevaluering af et projekt, der hedder Sprogjunglen, der søger at stimulere og styrke børns sproglige kompetencer gennem motorisk leg i en klatrejungle. Det foregår i en norsk daginstitution. Studiet beskrives som interaktiv aktionsforskning. Data består af interviews med tre assistenter og tre pædagoger i henholdsvis begyndelsen og ved afslutningen af evalueringen. Derudover består de empiriske data af observationsnotater fra observationer af børns aktiviteter i sprogjunglen såvel som andre steder, hvor børnehaven tager udeområder i brug. Studiet blev gennemført i perioden mellem 2010-2013. Evalueringen inddrager relevant forskningslitteratur om børn, leg og sprog.

Änggård, E. (2009). Skogen som lekplats - Naturens material och miljöer som resurser i lek. *Nordic studies in education*, 29(2), S. 221-234.

Formål

Målet med artiklen er at analysere hvordan børn i den undersøgte skovbørnehave anvender naturens resurser i form af materialer og miljøer i deres sociale fantasilege.

Resultat

Tidligere forskning har vist at børns leg kan analyseres som foregående på to niveauer, henholdsvis regi- og rolleniveau. Änggård finder at børn der leger i naturen med materialer derfra, bruger væsentlig mere tid på at forhandle legens regi end i anden leg. Børnenes leg bygger på kulturel viden, fx sagaer og almindeligt hverdagsliv. De mange tolkningsmuligheder indebærer at børn i naturbørnehaven bruger en større del af legen på at forhandle om en fælles forståelse af remedierne. Forhandlingerne og det at udtrykke sig fantasifuldt kræver både en samfundsmæssig viden og en sproglig kompetence der bl.a. indebærer kendskab til de begreber der hænger naturligt sammen med de tilvirkede ting. Ydermere finder forskeren at børnene inddrager elementer fra konsumsamfundet i legen og tillægger elementerne i legen dets egenskaber. Forskeren finder ikke en væsensforskelse mellem tilvirket legetøj og naturmaterialer, men blot at naturmaterialer rummer flere tolkningsmuligheder, hvilket giver fantasien bedre betingelser for at udfolde sig.

Design

Studiet er et etnografisk feltstudie hvor forfatteren over knap et år har gennemført observationer, delvist med brug af videokamera, samt gennemført interview med børn, pædagoger og forældre.

Änggård, E. (2012). Att skapa platser i naturmiljöer: Om hur vardagliga praktiker i en I Ur och Skur-förskola bidrar till att ge platser identitet. *Nordisk Barnehageforskning* 5(10), 1-16.

Formål

Med udgangspunkt i en undersøgelse af ét svensk dagtilbud med udendørsprofil (förskola med utomhusprofil) er det formålet at vise, hvordan børn og pædagoger skaber mening i naturmiljøet.

Resultat

Studiet konkluderer, at børn kan knytte stærke bånd til naturmiljøet, idet børn og pædagoger anvender steder i naturmiljøet alsidigt, samtidig med at børnene gør stederne "til deres egne". Undersøgelsen viser, at børn og pædagoger i det undersøgte dagtilbud skaber forskellige "meningsrum" i naturmiljøet. Der er tale om, at børn og pædagoger skaber henholdsvis primitive, perceptuelle og eksistentielle rum.

Skabelsen af de primitive rum angår muligheder for, at børnene kan spise deres mad, få hvile og lege. De perceptuelle rum angår børnenes mulighed for at røre sig frit og bruge deres sanser. De eksistentielle rum skabes, når pædagoger og børn giver steder i naturmiljøet symbolske betydninger gennem ritualer og fantasilege.

Design

Undersøgelsen tager udgangspunkt i ét svensk dagtilbud med udendørsprofil (förskola med utomhusprofil). Datamaterialet består af transskriberede videooptagelser fra ét enkelt, men centralt sted i institutionens udemiljø. Formelle og uformelle interviews med børn og voksne er gennemført, og forskeren har taget feltnoter. I analysen af data er der lagt vægt på at undersøge, hvordan børn og pædagoger skaber og omskaber steder i udemiljøet og tilskriver udemiljøet mening og betydning.

3 Studier om bæredygtighed

Nedenstående studier handler om bæredygtighed. Nogle af studierne handler om personalets opfattelser og oplevelser med bæredygtighed, som de kommer til udtryk i læreplaner, det pædagogiske arbejde og uddannelse. Der er også studier, der fokuserer på børns opfattelser af deres dagtilbud i relation til læring om bæredygtighed og deres meningsdannelse og læring i forbindelse med pædagogiske aktiviteter om dyrs overlevelse og velfærd. Endelig er der studier, der analyserer forskningen i læringsforløb om bæredygtighed.

Borg, F. (2017). Caring for people and the planet: preschool children's knowledge and practices of sustainability. Doctoral dissertation. Umeå: Umeå University.

Formål

Det overordnede formål med afhandlingen er at undersøge børns selvrapporterede viden og færdigheder inden for bæredygtig udvikling (sustainability). Forfatteren udforsker, hvorvidt der er en sammenhæng mellem børns viden og færdigheder i forhold til bæredygtighed og forskellige forhold i dagtilbud og i hjemmet. Blandt andet ses der på effekten af økocertificering i dagtilbuddet, ligesom børnenes egne opfattelser af, hvor deres viden stammer fra, inddrages i analysen.

Resultat

Resultaterne viser, at mange af de deltagende børn har opbygget viden om økonomiske, miljømæssige og sociale aspekter af bæredygtighed. De har viden om, hvordan man anvender penge, hvordan man sorterer forskellige genbrugsartikler hjemme og i dagtilbuddet, samt hvordan forskellige transportformer influerer på miljøet og på menneskers sundhed og trivsel. Børnene har også en bevidsthed om livet for børn andre steder i verden og om, hvad det vil sige at dele ressourcer med andre mennesker.

Analysen viser en positiv sammenhæng mellem børns bæredygtighedsrelaterede viden og færdigheder og pædagogers og værgers deltagelse i diskussioner og aktiviteter med børnene relateret til bæredygtig udvikling. Der er ingen statistisk signifikante forskelle mellem økocertificerede dagtilbud og ikke-certificerede dagtilbud, hvad angår børnenes viden og færdigheder i forhold til bæredygtighed. Børnene opgiver forældre/værger som den vigtigste kilde til deres viden om bæredygtighed, ligesom også pædagoger og TV nævnes. Endelig vurderer flere børn, at den viden, de har om bæredygtig udvikling, kommer fra dem selv.

Design

Forfatteren indsamler både kvalitative og kvantitative data fra 12 dagtilbud (førskolor) i seks kommuner. Seks af de deltagende dagtilbud har en økocertificering. For at få indsigt i børnenes viden og færdigheder inden for bæredygtig udvikling foretager forfatteren interviews med 53 børn i alderen 5-6 år, som er i gang med deres sidste år i dagtilbuddet. Datamaterialet består yderligere af spørgeskemabesvarelser fra 74 pædagoger og 89 værger/forældre (vårtnadshavare). Endelig deltager syv dagtilbudsledere (førskolechefer) i interviews. De kvalitative data bearbejdes ved hjælp af

indholdsanalyse og den såkaldte *SOLO-klassifikation*, som anvendes til at definere forskellige niveauer i børnenes argumentation vedrørende bæredygtighed. Den kvantitative del af studiet består af multivariat statistisk analyse.

Caiman, C., & Lundegård, I. (2017). Young children's imagination in science education and education for sustainability. *Cultural Studies of Science Education*, 1-19.

Formål

Overordnet søger forfatterne indsigt i børns meningsdannelse og læring om bæredygtighed, herunder dyrs overlevelse. Formålet med studiet er at undersøge, hvordan børns fantasi (imagination) kommer til syne, når børn udtænker, foregriber og udforsker et problem, der er vigtigt for dem. Konkret undersøges det, hvordan børns fantasi opstår og udvikler sig under og umiddelbart efter pædagogiske aktiviteter relateret til problemstillinger vedr. dyrs overlevelse, og hvilke tidligere erfaringer børn gør brug af, når de finder fantasifulde løsninger på dyrevelfærd.

Resultat

Studiets analyser viser, at børns fantasi er af stor betydning i processen med at finde forskellige løsninger på problemstillinger relateret til bæredygtighed, herunder dyrs overlevelse. I det første af de to illustrative eksempler viser forfatterne, hvordan flere fantasifulde kombinationer (blends) opstod i børnenes overførsel af deres tidligere erfaringer, såsom børnenes forslag til, hvordan man effektivt forbedrer dyrs jagtfærdigheder ved hjælp af fx "en tunge med super-lim" eller "en giftig tunge, der kan forandre sig til fire pile". Herved bruger børnene deres tidligere erfaringer med at lime og jage med pile såvel som deres viden om dyrs tunger til at løse et problem vedr. dyrs jagtfærdigheder. I det andet illustrative eksempel viser forfatterne, hvordan børnenes tidligere erfaringer konstant forvandler sig til nye fantasifulde kombinationer (blends). Et eksempel på dette er børnenes forslag til, hvordan frøer og andre dyr kan undgå at blive kørt over, når de skal krydse en befærdet vej. Forfatterne finder, at børnene bruger deres tidligere erfaringer med både barnevogne (som frøerne kan transportere deres babyer i), tunneller (som små dyr kan bruge) og trampoliner (som både små og store dyr kan bruge, når de skal over vejen).

Analysen viser, at det, der oprindeligt startede som legende sniksnak (playful nonsense) blandt børnene, senere udviklede sig til opfindsom problemløsning, som var meningsfuld for børnene. I kraft af deres tidligere erfaringer skabte børnene nye opfindsomme løsninger ved netop at tillade nye fantasifulde kombinationer. Ifølge forfatterne er det derfor vigtigt at være åben og lyttende og at opmuntre børn til at udforske deres bekymringer og spørgsmål relateret til bæredygtighedsproblemer mere grundigt uden uforbeholdne anbefalinger eller forslag fra voksne, således at fantasi-processen kan få plads til at blomstre.

Design

Dataindsamlingen bygger på videoobservationer af en afdeling i ét dagtilbud (preschool). Afdelingen består af 20 børn, to pædagoger (preschool teachers) og en pædagogmedhjælper (assistant). Datamaterialet består af 9,5 timers videooptagelser, fotografier af børnenes arbejde, pædagogiske dokumentationer samt børnenes tegninger. Med udgangspunkt i transskriptioner af videooptagelser og børnenes tegninger analyseres to sekvenser, som ifølge forfatterne er unikke, illustrative eksempler på børns fantasi som henholdsvis et slutresultat (en færdig tegning) og en fantasifuld, kooperativ proces i en dagtilbudskontekst. Til dette anvendes *Practical Epistemology Analysis* og analytiske begreber som "transaction" og "blending".

Hedefalk, M., Almqvist, J., & Östman, L. (2015). Education for Sustainable Development in Early Childhood Education: A Review of the Research Literature. *Environmental Education Research*, 21(7), 975-990.

Formål

Formålet med studiet er at beskrive og analysere forskningsartikler omhandlende læringsforløb om bæredygtig udvikling i børns tidlige læring.

Dette gøres på baggrund af følgende tre forskningsspørgsmål: Hvordan er læringsforløb om bæredygtighed defineret af forskere inden for læring i den tidlige barndom? Hvad er de vigtigste undersøgelser og resultater? Hvad siger forskningen om mindre børns handlinger for at skabe ændringer i forhold til bæredygtighed?

Resultat

Studiet beskriver to forskellige definitioner af læringsforløb om bæredygtighed. Et med fokus på læring om, i og for miljø og et andet, der involverer tre indbyrdes forbundne dimensioner (økonomisk, miljømæssig og social). De afskiller sig ved, at den første kun har fokus på miljøet, mens den anden også inkluderer andre aspekter. Studiets resultater viser, at begge har et fælles mål at om lære børn at handle for en bæredygtig fremtid.

Resultaterne af undersøgelsen fokuserer på to identificerede forskningsområder; det pædagogiske personales forskellige opfattelser af læringsforløb om bæredygtighed, og hvordan læringsforløb om bæredygtighed implementeres i praksis.

Forskellige opfattelser af læringsforløb

Studiet identificerer tre forskellige måder at forstå læringsforløb om bæredygtighed på. En opfattelse omhandler at lære børn om miljøet. I denne indgår læring om begreber som eksempelvis forurening eller fakta om planter og dyr. Læringen foregår blandt andet ved lukkede spørgsmål og svar-teknikker. Et af de inddragede studier fremhæver, at underviserne kun har begrænset viden om miljøet. Den anden forståelse forsøger at påvirke børn til at handle for en bæredygtig udvikling. Fokus er på at fremme børnenes miljømæssige bevidsthed. Læringsteknikken kan eksempelvis være at de voksne agerer rollemodeller. Den tredje forståelse af læring om bæredygtighed er en strategi til at lære børnene at være kritiske. I et studie lærer børnene eksempelvis om sammenhængen mellem natur og samfund ved at sortere genbrugsaffald fra andet affald. Børnene opfordres til at handle for klimænderinger i samfundet gennem forskellige projekter.

Implementering af læringsforløb om bæredygtighed i praksis

Undersøgelsen fremhæver, at der skal være fokus på børnenes deltagelse og problemløsning i implementeringen af læringsforløb om bæredygtighed. I et studie argumenteres der for, at børn, som oplever naturen, automatisk udvikler en ansvarsfølelse over for miljøet. Studiet fremhæver også et argument om, at børn, som bruger meget tid udendørs er mere interesserede i miljøets fremtid. Implementeringen af læringsforløb om bæredygtighed kan ifølge studiet både foregå ud fra børnenes egne spørgsmål eller tilrettelagte forløb af voksne.

Ud over disse forskningsområder fremhæver 22 af de inkluderede studier forskellige måder, hvorpå børn kan handle for ændringer i klimaet. Forskning om børns håndtering af bæredygtighedsproblematikker var stort set fraværende i det foregående studie fra 2009. Studiets resultater viser dermed, at nyere forskning har udviklet sig fra at lære børnene fakta om miljøet til at lære dem at tænke og handle for en bæredygtig fremtid.

Opsamlende konkluderes det, at læringsforløb om bæredygtighed er et voksende interesseområde i forskningen, idet der siden undersøgelsen i 2009 er blevet publiceret over dobbelt så mange artikler om emnet. Derudover peges der på, at det er størst fokus på teoretiske aspekter, og det er nødvendigt at få mere empirisk viden om bæredygtige læringsforløb.

Design

Studiet analyserer forskningsartikler om læringsforløb i bæredygtighed i den tidlige barndom, som er publiceret mellem 1996 og 2013. Undersøgelsen inkluderer de samme tidsskrifter som ved et tidligere studie i 2009 af Julie Davis for at bygge ovenpå tidligere resultater. 22 tidsskrifter, der alle er peer-reviewet, er blevet undersøgt.

I undersøgelsen fokuseres der på artikler om læring i den tidlige barndom for børn op til fem år. Artikler vedrørende ældre børn blev ekskluderet. I alt er 87 artikler inkluderet i studiet.

Somerville, M. & Williams, C. (2015) Sustainability education in early childhood: An updated review of research in the field. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 16(2), 102–117.

Formål

Studiet undersøger, om der har været en stigning i empirisk forskning om læringsforløb i bæredygtighed ved sammenligning med et tidligere studie fra 2009 af Julie Davis. Derudover har reviewet fokus på at undersøge de teoretiske og metodiske udviklinger i den eventuelle stigning i forskning på området.

Resultat

Undersøgelsen fandt 40 artikler i 11 tidsskrifter over en femårig periode. I modsætning fandt studiet fra 2009 39 artikler i 12 tidsskrifter over en periode på 12 år. Dette viser mindst en fordobling i antallet af artikler om miljømæssige og bæredygtige læringsforløb, når der tages højde for den kortere tidsramme. Derudover fremgår det af undersøgelsen, at stigningen i antallet ikke fordeler sig ligeligt mellem tidsskrifter, men stort set kun ses i de to tidsskrifter *Environmental Education Research* og *International Journal of Early Childhood*. Studiet peger på, at der er flere artikler om miljømæssig eller bæredygtig læring i tidsskrifter om tidlig barndom, end der ses artikler om tidlig barndom i miljømæssige tidsskrifter. Dette var også tilfældet i studiet fra 2009. Resultaterne af undersøgelsen indikerer, at der er en stigning i litteratur omhandlede læring og bæredygtig i den tidlige barndom.

Metaanalysens resultater viste kritikpunkter. I denne blev de inddragede artikler inddelt i tre kategorier:

1. "Tilknytning til naturen", der har som mål at få børnene tættere på naturen og lære dem om de værdier, der er tilknyttet naturen. Ud fra metaanalysen fremgår, at artikler inden for dette område mangler teoretisk stringens på grund af ikke undersøgte antagelser.
2. "Børns rettigheder", der fokuserer på at give børn en stemme i forhold til store bæredygtighedstemaer, der har indflydelse på deres liv. Studierne havde en mangel på empirisk fundament og blev karakteriseret mere som et forsvar end egentlig forskning.
3. "Post-humane rammer", der har fokus på at komme videre fra natur/kultur-sammenhængen i forskningen om læring i den tidlige barndom. Denne gruppe var teoretisk stringent, men kobled sig ikke til problemerne med læring om bæredygtighed.

Opsamlede konkluderede studiet, at mængden af forskning er stor nok til at begynde at udvikle en valid kritik om, hvilke forskellige forskningsparadigmer der er i stand til at interagere og lære fra hinanden på området.

Design

Studiet har foretaget en litterær undersøgelse af forskningsartikler på området. Søgningen blev lavet i samme tid-skrifter, som blev benyttet i studiet fra 2009. Desuden blev der også foretaget søgninger i uddannelsesdatabaserne ERIC og A+ Education. Alle artikler med søgeordene ”læring om bæredygtighed”, ”læring om bæredygtig udvikling” eller ”læring om miljø” i teksten eller som nøgleord blev inddraget i undersøgelsen. Desuden inkluderede undersøgelsen studier om haveprojekter eller ”læring om natur”, hvis der var referencer til læring om miljø eller bæredygtighed. Det var et krav, at artiklerne omhandlede tidlig barndom eller beskæftigede sig med denne sektor.

Dernæst lavede forfatteren en metaanalyse, hvor de inkluderede artikler blev kategoriseret og evalueret ud fra deres forskellige teoretiske og metodologiske orienteringer.

Weldemariam, K., Boyd, D., Hirst, N., Sageidet, B. M., Browder, J. K., Grogan, L., & Hughes, F. (2017). A Critical Analysis of Concepts Associated with Sustainability in Early Childhood Curriculum Frameworks Across Five National Contexts. *International Journal of Early Childhood* 49(3), 333–351.

Formål

Formålet er at undersøge, om og hvordan opfattelser af bæredygtighed (sustainability) optræder i fem aktuelle læreplaner for dagtilbud (early childhood curricula). Dette gøres ved at sammenligne nationale læreplaner fra Australien, England, Norge, Sverige og USA.

Resultat

Overordnet set viser dokumentanalysen, at forestillinger om bæredygtighed er mere implicit til stede end eksplicit beskrevet i de fleste af de undersøgte læreplaner, og at alle fem læreplaner primært er baseret på en børnecentreret, sociokulturel tilgang med afsæt i socialkonstruktivistiske- og Piagetianske udviklingsteorier.

Forfatterne finder, at den norske læreplan, som én af de eneste, eksplicit refererer til bæredygtighed, idet den bl.a. beskriver, at dagtilbuddet har en vigtig opgave med at fremme værdier, holdninger og praksis for mere bæredygtige samfund, og at dagtilbuddet skal bidrage til, at børnene kan forstå, at deres handlinger i dag har konsekvenser for fremtiden. Selv om den svenske læreplan ikke eksplicit fremhæver bæredygtighed, finder forfatterne, at de to skandinaviske læreplaner begge indeholder tydelige træk fra en stærk naturorienteret, udendørspædagogisk tradition og en miljøfokuseret tilgang. Ifølge forfatterne anerkender således både den norske og den svenske læreplan vigtigheden af udendørs læringsmiljøer ved at stille lovpligtige krav om, at børn skal forbindes til deres naturlige miljø, og at børn skal bidrage til en bæredygtig fremtid. Hvad angår synet på børn, finder forfatterne, at den svenske læreplan kommer tættest på at skildre børn som verdensborgere, der opfordres til at blive aktive forandringsagenter. Analysen viser også, at selv om de to skandinaviske læreplaner begge nævner sammenkoblinger mellem mennesker og miljø, synes de at mangle anerkendelse af gensidigheden i forholdet. Forfatterne konkluderer, at læreplanerne generelt set i højere grad bør fremstille børn som ”politiske agenter”, der er i stand til at ændre verden ved at deltage som aktive borgere.

Design

Studiet er et komparativt dokumentstudie, hvor datamaterialet består af fem nationale læreplaner, herunder den norske Rammeplan for barnehagen (2017) og den svenske Läroplan för förskolan (Lpfö 1998, 2016). De enkelte forfattere gennemgår hver især én af de fem nationale læreplaner for passager, hvor der enten eksplicit eller implicit refereres til bæredygtighed, og sammenligner derefter hvordan de forskellige lande konceptualiserer bæredygtighed. I analysen er valgt en post-humanistisk forståelsesramme kombineret med *Critical Inquiry* metode. Analysen tager udgangspunkt i fire identificerede temaer: (1) Tilstedeværelse af bæredygtighed, (2) Børnesyn, (3) Forholdet mellem menneske og miljø, og (4) Filosofisk og teoretisk understøttelse.

Ärlemalm-Hagsér, E. (2013). *Engagerade i världens bästa? Lärande för hållbarhet i förskolan*. Ph.d.-afhandling. Göteborgs universitet, Göteborg.

Formål

Målet med studiet er at opnå viden om det pædagogiske arbejde med bæredygtighed i svenske daginstitutioner (förskola). Studiet har fokus på børns opfattelser af deres børnehave, og hvordan disse manifesteres i relation til læring om bæredygtighed.

Resultat

Studiets fund viser, at det pædagogiske arbejde med bæredygtighed ses som en væsentlig opgave i daginstitutionens aktiviteter, og at børn deltager i forskellige aktiviteter i relation til bæredygtighedsspørgsmål, fx aktiviteter i relation til spørgsmål om social, økonomisk og økologisk bæredygtighed. I de undersøgte dokumenttyper (eksamensopgaver, ansøgninger og læreplaner) fokuseres der på temaerne barnet som individ, børns forhold til andre mennesker, børns forhold til ting i deres nærmiljø samt børns relation til naturen. Alle temaer fokuserer på nutiden, men er koblet til både fortiden og fremtiden. På den måde bliver børnene gennem dokumenterne italesat som forandrings-agenter, som skal uddannes til at blive gode medborgere, der sikrer en bæredygtig fremtid. Børns møde med naturen og udvikling af deres viden om naturen, i relation til respekt og omsorg for hinanden som mennesker såvel som naturen og sammenhængen med naturen, kan fortolkes som en dis-kursiv konsensus (dvs. en fælles forståelse af børnenes rolle i den bæredygtige udvikling, som kommunikeres ens i de skriftlige materialer). Børns forhold til naturen er linket til nutidig og fremtidig udvikling, helbred og velvære. Resultaterne peger overordnet i retning af, at nutidige pædagogiske aktiviteter stadig præges af opfattelser og idéer fra tidligere tider (hvor børns perspektiver og tanker ikke blev betragtet som ligeværdige med voksnes) sammen med mere moderne forståelser af børn, barndom og børnehaven som et sted, hvor forskellige politiske og praktiske agendaer udtrykkes. Studiet konkluderer, at børn i dag er påvirket af miljøproblemer og uligheder, og de mærker konsekvenserne af de politiske beslutninger, der tages. Studiet anbefaler derfor, at det pædagogiske arbejde med bæredygtighed er nødt til at blive udfordret ved eksempelvis at anerkende børns tanker, idéer og initiativer og derved skabe muligheder for fælles kritisk tænkning.

Design

Det empiriske materiale er indsamlet gennem fire understudier, hvor det første fokuserer på 32 pædagogers opfattelse af begrebet bæredygtig udvikling og den pædagogiske praksis i deres arbejde i daginstitutioner. Her anvendes tekst om og dokumentation for det pædagogiske arbejde med bæredygtig udvikling samt eksamensopgaver fra et kompetenceudviklingskursus om bæredygtighed afholdt af Mälardalens högskola. Det andet understudie undersøger det pædagogiske arbejde med bæredygtig udvikling i daginstitutionen og de måder, hvorpå små børn beskrives som aktive deltagere i at skabe forandring. Her anvendes ansøgninger fra 18 daginstitutioner om at få et certifikat i bæredygtig udvikling. Det tredje understudie analyserer den måde, hvorpå små børn be-

skrives og støttes som aktive deltagere i svenske nationale læreplaner i sammenligning med læreplaner fra Australien. Det sidste understudie analyserer dialoger mellem børn og pædagoger i forbindelse med et temaarbejde om bæredygtighed. Daginstitutionen er udvalgt ud fra følgende kriterier: klar beskrivelse af dens pædagogiske arbejde med bæredygtighed, både ud fra et barneperspektiv og ud fra flere andre perspektiver, fx sociale, økonomiske og økologiske perspektiver på bæredygtighed. Empirien i dette understudie består af lydoptagelser af et temaarbejde i daginstitutionen, hvor sytten børn og to pædagoger deltager, samt to fokusgruppesamtaler med ni børn. Analysen er guidet af en teoretisk ramme, der tager udgangspunkt i kritisk realisme samt et økofeministisk perspektiv.

Ärlemalm-Hagsér, E. & Sundberg, B. (2016). Naturmöten och källsortering – En kvantitativ studie om lärande för hållbar utveckling i förskolan. *Nordina* 12(2), 140-156.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge dagtilbudsmedarbejderes opfattelser af børns læring om bæredygtig udvikling (lärande för hållbar utveckling) og miljøspørgsmål (miljöfrågor) samt at få et overblik over det pædagogiske arbejde, som finder sted i relation til begreberne. Studiet sigter endvidere mod at belyse, hvorvidt det at modtage støtte til arbejdet med bæredygtig udvikling påvirker den pædagogiske praksis.

Resultat

Studiet viser, at dagtilbuddenes arbejde med bæredygtighed og miljøspørgsmål primært udfolder sig som en natur- og miljøopdragelse, hvor børn socialiseres til at tage ansvar for deres egen indvirkning på miljøet. Dagtilbudsmedarbejderne associerer primært læring om bæredygtig udvikling og miljøspørgsmål med naturoplevelser, genbrug og genanvendelse af ressourcer. Endvidere optræder ordet "fremtid" som en hyppig association til bæredygtig udvikling. Forfatterne kobler disse associationer til en normativ miljøundervisningstradition, hvor der fokuseres på læring om proaktiv miljø-adfærd og det enkelte individs muligheder for at værne om miljøet. Forfatterne findes også aspekter af den såkaldt fakta-baserede undervisningstradition, hvor der er fokus på læring om naturen og miljøet.

Opfattelsen af bæredygtighed som et primært økologisk anliggende, der omhandler natur- og resourcespørgsmål, synes også at afspejle sig i de aktiviteter, som tilbydes i dagtilbuddene. Således forekommer hyppigst aktiviteter som fx leg med natur- og genbrugsmaterialer samt naturmøder. De fleste af dagtilbuddene giver udtryk for, at de har miljøer og ressourcer tilgængelige, som understøtter en sådan praksis.

Beskrivelser af de økonomiske og sociale aspekter af bæredygtighed forekommer kun sjældent, og associationer til en mere pluralistisk undervisningstradition, hvor forskellige syn på bæredygtighed trækkes frem og kritisk tænkning betones, er stort set fraværende i datamaterialet. En bredere forståelse af bæredygtighedsbegrebet ses primært blandt dagtilbud, som har modtaget støtte i form af fx en miljøcertificering. De certificerede dagtilbud arbejder oftere med miljørelaterede aktiviteter og gennemfører projekter, som relaterer til det omgivende samfund og de sociale og økonomiske dimensioner af bæredygtig udvikling. På den måde peger studiet på, at støttestrukturer kan gøre en forskel for, hvordan begrebet bæredygtighed tolkes og siden omsættes i praksis.

Design

Studiet er en del af et internationalt sammenlignende studie, hvor forskere fra Australien, Japan, Korea, Singapore, Norge og Sverige deltager. Her rapporteres kun resultater fra den svenske del af

undersøgelsen, som bygger på spørgeskemaer udfyldt af dagtilbudsledere (förskölechefer), pædagoger (förskollärare) og pædagogmedhjælpere (barnskötare). Forfatterne har sendt spørgeskemaer ud til i alt 187 dagtilbud, hvoraf 96 blev besvaret. Disse besvarelser udgør grundlaget for den statistiske analyse.

Ärlemalm-Hagsér, E. (2017). Student Teachers' Workplace-Based Learning in Sweden on Early Childhood Education for Sustainability: Experiences in Practice Settings. *International Journal of Early Childhood* 49(3), 411-427.

Formål

Det overordnede formål er at undersøge, hvordan pædagogstuderende (early childhood student teachers) beskriver deres oplevelser med uddannelse i bæredygtighed (education for sustainability) under deres praktikforløb i en dagtilbudskontekst, inklusive observerede dilemmaer i praksis og uoverensstemmelser i opfattelsen af uddannelse i bæredygtighed.

Resultat

Forfatteren identificerer tre temaer, der illustrerer både de studerendes meningsskabelse og praktikvejledernes opfattelser samt særlige kulturer om at 'gøre' uddannelse i bæredygtighed i en dagtilbudskontekst:

1. Pædagogstuderendes videnskonstruktioner om uddannelse i bæredygtighed

I deres blogs beskriver størstedelen af de studerende et skift i deres forståelse af uddannelse i bæredygtighed fra før kursets start til efter praktikperioden. Inden kurset forstod størstedelen af de studerende uddannelse i bæredygtighed som miljømæssig og/eller økonomisk bæredygtighed, mens de senere i forløbet reflekterer over deres egen forståelse og problematiserer, hvordan der kan arbejdes med uddannelse i bæredygtighed i en pædagogisk praksis. Det fremgår, at særligt muligheden for at gå i dialog og diskutere med praktikvejledere og andre dagtilbudspraktikere har stor betydning for de studerendes ændrede forståelser. Sammen med praktikvejlederen udforskede den studerende væsentlige spørgsmål og praktisering af bæredygtighed i en pædagogisk kontekst, hvorved der opstod en samskabende relation, hvor studerende og praktikvejledere kunne lære af hinanden.

2. Dilemmaer vedr. praktisering af uddannelse i bæredygtighed i en dagtilbudskontekst

Forfatteren finder adskillige dilemmaer i de studerendes blogs, der særligt vedrører, hvad uddannelse i bæredygtighed betyder i praksis, og som reflekterer konstruktionen af forskellige kulturer om at 'gøre' uddannelse i bæredygtighed i de forskellige dagtilbudskontekster. Det fremgår blandt andet, at arbejdet med social og kulturel bæredygtighed i praksis afhænger af, om dagtilbudskonteksten er multikulturel eller monokulturel. I de multikulturelle dagtilbud betragtes arbejdet med kulturel mangfoldighed som både essentielt og nødvendigt, mens det fremgår, at der i flere af de monokulturelle dagtilbud kun i mindre grad (eller slet ikke) arbejdes med kulturel mangfoldighed som en del af den sociale og kulturelle bæredygtighed. Derudover fremgår det, at børnenes unge alder i nogle dagtilbud var en hæmsko for arbejdet med uddannelse i bæredygtighed, ligesom graden af pædagogernes personlige engagement lader til at være afgørende for arbejdet med bæredygtighed.

3. Vigtige aspekter og uoverensstemmelser om uddannelse i bæredygtighed i en dagtilbudskontekst

Af de studerendes blogs fremgår en del vigtige aspekter og uoverensstemmelser. Nogle studerende beskriver uoverensstemmelser mellem dem selv og deres praktikvejleder om fortolkningen og

praktiseringen af de forskellige dimensioner af uddannelse i bæredygtighed. Dette kom blandt andet til udtryk via spændinger og modstand i deres indbyrdes diskussioner, hvilket nogle studerende beskriver som problematisk. Et andet vigtigt aspekt, som fremgår af de studerendes blogs, er fraværet af en transformerende helhedstilgang til uddannelse i bæredygtighed i det enkelte dagtilbud. Selvom alle dagtilbuddene på forskellig vis arbejdede med uddannelse i bæredygtighed, blev der sjældent arbejdet med bæredygtighed på en systematisk måde, der forankrede bæredygtighed i hverdagsaktiviteter og rutiner. Det fremgår også, at de forskellige dimensioner af uddannelse i bæredygtighed ikke blev set i et helhedsorienteret perspektiv, men derimod blev betragtet som adskilte dele.

Design

Studiets empiriske data består af 76 blogs (188 siders tekst) skrevet af pædagogstuderende som en del af et kursus om uddannelse i bæredygtighed i en dagtilbudskontekst. De studerende blev bedt om at beskrive deres praktikoplevelser med uddannelse i bæredygtighed og at reflektere over problemstillinger vedrørende bæredygtighed ud fra en svensk udgave af Educational Rating Scale for Sustainable Development in Early Childhood (ERS-SDEC) samt faglitteratur om uddannelse i bæredygtighed i pædagogisk praksis. Derudover blev de opfordret til at diskutere deres refleksioner og spørgsmål med deres praktikvejleder (workplace-based teaching supervisor). Analysen fokuserer særligt på de studerendes forståelser af de sociale, økonomiske, miljømæssige og politiske dimensioner af uddannelse i bæredygtighed og den indbyrdes forbundethed mellem disse.

4 Studier om naturvidenskab og naturfænomener

Nedenstående studier omhandler arbejdet med naturvidenskab og naturfænomener. Nogle studier beskæftiger sig med, hvordan der arbejdes med naturvidenskab og naturfænomener i dagtilbud og børnenes læreprocesser, herunder hvordan den pædagogiske praksis spiller sammen med kulturelle værdier og traditioner. Andre studier ser på børns begyndende naturvidenskabelige forståelse i relation til fænomener som friktion, lyd, lys og skygge samt organiske nedbrydningsprocesser. Nogle studier ser desuden på det pædagogiske personales læreprocesser og udvikling i opfattelsen af arbejdet med naturvidenskab i forbindelse med kompetenceudvikling. Der er også studier som har fokus på udvikling af en naturvidenskabelig didaktik og brugen af teknologier som fx tablets til at understøtte børnenes læring om naturvidenskabelige fænomener.

Areljung, S., Ottander, C., & Due, K. (2017). "Drawing the leaves anyway": Teachers embracing children's different ways of knowing in preschool science practice. *Research in science education*.

Formål

Studiets formål er at undersøge, om og hvordan pædagoger (teachers) kombinerer naturvidenskab (science) med dagtilbudspraksis i aktiviteter med naturvidenskabeligt indhold. Det undersøges, (1) hvordan pædagogers snak om naturvidenskab i dagtilbud relaterer sig til forskellige mulige måder, hvorpå børn lærer om naturvidenskab, og (2) hvordan pædagoger håndterer formodede spændinger mellem naturvidenskabelig praksis, som betoner de objektive og logiske sider af læring, og dagtilbudspraksis, som betoner de subjektive og intuitive sider af læring.

Resultat

Overordnet viser resultaterne, at der findes adskillige måder, hvorpå børn har mulighed for at lære om naturvidenskab i dagtilbud, og at børn nærmer sig naturvidenskab i dagtilbudsaktiviteter med hele deres krop, fx ved hjælp af drama, dans og eksperimenter. Pædagogerne kombinerer generelt læringsmål om naturvidenskab med dagtilbudspraksis på en måde, der ikke skaber spændinger mellem naturvidenskabelig praksis og dagtilbudspraksis, ligesom pædagogernes snak om naturvidenskab i dagtilbud uden problemer bevæger sig frem og tilbage mellem læring, der kan forbindes med noget subjektivt og intuitivt, og læring, der kan forbindes med noget objektivt og logisk. Studiet viser, hvordan naturvidenskab i dagtilbud er forbundet med de anvendte begrebspar, men at det ene begreb (fx logisk) ikke har større værdi end det andet (intuitiv). Ifølge forfatterne indikerer dette fund, at de deltagende pædagoger har fundet en måde at gennemføre dagtilbudsaktiviteter med naturvidenskabeligt indhold på, som trods de formodede spændinger mellem naturvidenskab og dagtilbudspraksis.

Forfatterne finder, at langt de fleste af pædagogerne taler om naturvidenskab i dagtilbud som noget, der skal give børnene viden om og forståelse for den materielle verden, mens kun få pædagoger om-taler naturvidenskab i dagtilbud som en måde, hvorpå børn kan finde forklaringer på naturvidenskabelige fænomener. Generelt finder pædagogerne det ikke problematisk at leve op til

læringsmålene om naturvidenskab i dagtilbud. Studiet viser, at i fire ud af de 11 dagtilbud har nogle eller alle pædagogerne den holdning, at de skal "holde sig tilbage" og ikke blande sig i børnenes egne tanker om naturvidenskab. Pædagoger fra fem af dagtilbuddene udtrykker modstand mod at skulle vurdere børnenes opfattelser som "rigtige" eller "forkerte" eller at skulle give børnene "færdiglavede svar". Ifølge forfatterne kan dette tolkes som, at pædagogerne ønsker at bevare fokus på den proces, der leder hen mod et svar eller en konklusion, i stedet for selve konklusionen, og at pædagogerne ønsker at positionere deres dagtilbudspraksis væk fra opfattelser af den naturvidenskabelige praksis, som foregår i skolen.

Design

Datamaterialet består af fokusgruppeinterview med pædagoger fra 11 dagtilbud (preschools) med børn i alderen 1-5 år. Disse dagtilbud er udvalgt, fordi naturvidenskab er en udtalt del af deres dagtilbudspraksis. Forskerne besøgte hvert dagtilbud fem til 12 gange og gennemførte observationer og videooptagelser af praksis. Herefter deltog tre til fem pædagoger fra hvert dagtilbud i et fokusgruppeinterview, hvor udvalgte videooptagelser af den daglige praksis blev vist med henblik på at give pædagogerne mulighed for at diskutere naturvidenskab i dagtilbud og aktiviteter med naturvidenskabeligt indhold. Interviewene blev lyd- og videooptaget og efterfølgende transskriberet. Forskerne analyserer datamaterialet ud fra de to begrebspar objektiv-subjektiv og logisk-intuitiv.

Broström, S. (2015). Science in early childhood education. *Journal of Education and Human Development* 4(2), 107-124.

Formål

Studiet udforsker betingelser og muligheder for at skabe en science-didaktik for dagtilbud. Målet er at opstille kriterier for didaktikken og undersøge pædagogers roller i aktiviteterne ud fra en balancering af forholdet mellem socialpædagogik og kritisk demokratisk didaktik, samt det at undgå en skoleficering af denne science-didaktik.

Resultat

Studiet viser, hvordan fem pædagogiske principper kan anses som fundamentet for en science-didaktik til dagtilbud: (1) at inddrage børns perspektiv, undren, spørgelyst og erfaringer, (2) at behandle børn som deltagere, dvs. børns ret til at deltage i deres egen læringsproces, (3) fokus på at børn lærer i selve interaktionen med pædagogen, (4) at pædagoger har og benytter sig af deres viden om videnskab og af deres videnskabelige kompetencer. Disse personlige egenskaber skal kobles til børns perspektiv. Og endelig (5) at børn lærer gennem hverdagslivet, hvorfor hverdagens objekter, møder og funktioner bør planlægges ind i en science-didaktik. Studiet konkluderer endvidere, at der er behov for flere teoretiske studier, flere praktiske erfaringer og ikke mindst en tydeligere og mere bæredygtig politik for småbørnspædagogikken.

Design

Studiet baserer sig på et aktionsforskningsforløb i 12 dagtilbud (preschools). Over en periode på to år har forskerne arbejdet med pædagoger (preschool teachers) i såkaldte laboratorier, hvor ideer til aktiviteter er blevet udviklet og efterfølgende testet i praksis på daginstitutionerne. Forskerne har parallelt hermed observeret børns interaktion med pædagoger under forløb og aktiviteter. Observationerne er transskriberet og efterfølgende præsenteret og diskuteret med pædagogerne med henblik på videreudvikling af idéer og praksisser. Den endelige analyse er foretaget af forskerne og omhandler udledningen af didaktiske kategorier og principper.

Danmarks Evalueringsinstitut (2015). *Natur og naturfænomener i dagtilbud. Stærke rødder og nye skud.* Danmarks Evalueringsinstitut.

Formål

Dette studie har til formål at undersøge, hvordan arbejdet med naturvidenskabelige temaer (læreplanstemaet natur og naturfænomener) foregår i praksis i danske dagtilbud (daginstitutioner og dagplejer). I forlængelse heraf søger studiet at præsentere en række centrale udviklingspotentialer for den fremtidige kvalificering af børns naturvidenskabelige kundskaber.

Resultat

Overordnet viser rapportens analyser, at arbejdet med naturvidenskabelige temaer i danske dagtilbud er udbredt. Der synes dog at mangle en fælles konsensus om temaets faglige dimensioner og de didaktiske muligheder, det tilbyder. Ud fra rapportens kvantitative analyser identificeres tre tilgange til arbejdet med læreplanstemaet natur og naturfænomener. Disse udspringer af en overordnet "udelivstilgang", som forgrener sig i henholdsvis en "naturtilgang" og en "science-tilgang". Selvom kategoriseringerne ikke er gensidigt udelukkende, kan "udelivstilgangen" betragtes som et fællestræk for alle undersøgte dagtilbud, mens "naturtilgangen" og "science-tilgangen" favner de dagtilbud, som beskæftiger sig med temaet i en grad, der rækker ud over selve "udelivstilgangen". På baggrund af rapportens kvalitative undersøgelse påpeges en række fremtidige udviklingsmuligheder. Disse udgøres eksempelvis af et udtalt behov for (1) en praksisrelateret afgrænsning af læreplanstemaet natur og naturfænomener, (2) et større kommunalt fokus på læreplanstemaet og (3) en styrkelse af personalegruppens kompetencer i arbejdet med naturvidenskabelige aktiviteter.

Design

Studiets design omfatter både en kvantitativ og en kvalitativ tilgang. Den kvantitative del består af en spørgeskemaundersøgelse blandt en stikprøve af danske pædagoger og dagtilbudsledere. Stikprøven inkluderer 800 dagtilbudsledere og 698 pædagoger. Den kvalitative del af rapporten udgøres af interviews med eksperter inden for det naturvidenskabelige område samt pædagoger fra seks udvalgte dagtilbud. Disse dagtilbud blev udvalgt ud fra deres respektive fokusområder og tilgange i arbejdet med lærerplanstemaet natur og naturfænomener. De udvalgte institutioner differentierede sig eksempelvis ved (1) at have forskellige afstande til naturområder, (2) at være dagtilbud med udendørsprofil og (3) ved at have deltaget i et projekt om natur og naturfænomener.

Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors, A. (2017). *Preschool Children's Collaborative Science Learning Scaffolded by Tablets. Research in science education.*

Formål

Formålet med studiet er at undersøge, hvordan teknologier såsom tablets kan anvendes i dagtilbud for at støtte børns kollaborative, undersøgende læring om naturvidenskabelige fænomener. Dette gøres ved at se nærmere på børns verbale kommunikation i løbet af forskellige voksenstyrede aktiviteter omhandlende de overordnede faser af vandets kredsløb, dvs. smelte/fryse og fordampning/fortætning. Forfatterne undersøger, hvordan børn kommunikerer under arbejdet med vandfaser, og hvordan børnenes kommunikation påvirkes af forskellige læringskontekster og brug af tablets.

Resultat

Forfatterne konkluderer, at produktion af video med langsom animation (slow animation) og tidsforkortet video (timelapse photography) er effektive digitale værktøjer til at styrke børns kollaborative læring om naturvidenskabelige fænomener. Analysen viser, at børnenes arbejde med disse

teknikker ansporer børnene til at tage aktivt del i fælles diskussioner af og refleksioner over naturvidenskabelige fænomener og hypoteser. Ifølge forfatterne støtter tidsforkortet video børnene i at bemærke forskellige kendetegn ved naturvidenskabelige fænomener, mens video med langsom animation tvinger børnene til at reflektere over forskellige forklaringsmodeller på et naturfænomen, og hvordan man selv kan repræsentere disse i en video. Resultaterne peger på, at disse to teknikker synes at fremme mere avancerede refleksioner blandt børnene, hvor børnene aktivt undersøger det valgte naturfænomen (i dette tilfælde vandfaser) samtidig med, at de har fokus på kreativ problemløsning. Derfor konkluderer forfatterne, at gruppediskussioner efterfulgt af eksperimenter, 'stimulated recall'-diskussioner ved hjælp af tidsforkortet video og børns egne produktioner af video med langsom animation er en udbytterig proces, når man arbejder med naturfænomener og børn i dagtilbud.

Design

Data er indsamlet i ét dagtilbud, hvor i alt ni børn i alderen 3-6 år og én pædagog deltog. Undersøgelsen bygger på videoobservationer af i alt otte forskellige aktiviteter omhandlende vandfaser, der blev igangsat ud fra fire forskellige læringskontekster: gruppediskussion, 'stimulated recall'-diskussion, produktion af video med langsom animation (slow animation) og eksperiment med eller uden tidsforkortet video (timelapse photography). Aktiviteterne var sat op omkring kollaborativt gruppearbejde og tog som hovedregel udgangspunkt i børnenes egne erfaringer.

En aktivitet varede typisk ½ til 1 time og startede med en fælles diskussion blandt børnene og pædagogen. Derefter fulgte en voksenstyret demonstration/et eksperiment, hvor børnene i større eller mindre grad deltog aktivt. Det kunne fx være, at børnene selv frøs eller optøede vand, eller at pædagogen demonstrerede fordampning ved at koge vand ved komfuret med børnene stående omkring ham. En anden typisk aktivitet startede med en 'stimulated recall'-diskussion, hvor børnene så en tidsforkortet video eller en video med langsom animation med fokus på fordampning. Disse videoer havde børnene lavet ved hjælp af en tablet og i samarbejde med pædagogen. Herefter fulgte typisk endnu et eksperiment eller produktion af en video med langsom animation, hvor børnene brugte modellervoks eller LEGO til at genskabe den fordampningssituation, som de netop havde set i den tidsforkortede video. Ud fra en fænomenografisk og design-baseret forskningstilgang har analysen fokus på børnenes læringsprocesser, dvs. deres tanker, argumentation og ræsonnementer.

Fristorp, A.E. (2012). *Design för lärande: barns meningsskapande i naturvetenskap*. Ph.d.-afhandling. Stockholms universitet.

Formål

Formålet med undersøgelsen er at beskrive og analysere udformningen af naturvidenskabelige læringsmiljøer, og hvordan børn i dagtilbud, børnehaveklasse og grundskole skaber mening ud fra de undervisningsmidler, som børnene tilbydes i naturvidenskabelige aktiviteter planlagt af pædagogerne/lærerne. Derudover sigter undersøgelsen mod at belyse, hvordan udformningen af læringsmiljøer og børns meningsdannelse kan fortolkes og forstås i form af læring. Forskeren ønsker specifikt at få svar på følgende fire spørgsmål: 1) På hvilken måde er det naturvidenskabelige læringsmiljø udformet i to forskellige dagtilbud? 2) Hvordan skaber børnene mening inden for denne læringsssammenhæng? 3) Hvilke interaktionsmønstre kan identificeres både børn imellem og mellem børn og pædagoger i forbindelse med naturvidenskabelige aktiviteter? 4) Hvordan kan udformningen af læringsmiljøet og børns meningsdannelse tolkes og forstås?

Resultat

Resultaterne viser, at få børn deltager i de naturvidenskabelige læringsssammenhænge, antallet af børn i de tre undersøgte børnegrupper taget i betragtning. Studiet viser endvidere, at overordnede,

organisatoriske principper, såsom hvor gamle børnene er, uanset om de vælger at deltage eller ej, og deres egne personlige interesser, er afgørende for børns deltagelse i og meningsdannelse i forbindelse med naturvidenskab. En klar, formel indramning af naturvidenskabelige læringsammenhænge kan være knyttet til en naturvidenskabelig diskurs, der er i overensstemmelse med målene for de naturvidenskabelige aktiviteter. Resultaterne viser også, at børn skaber repræsentationer – både individuelt og i fællesskab – på nye eller anderledes måder. Børnenes verbale udtryk, som svarede til den respons, der var forventet af pædagogerne, var meget værdsat og blev anerkendt som knowhow. Ifølge forfatteren betyder dette imidlertid, at der er fare for, at mange af de potentielle betydninger, der findes i børns meningsdannelse i naturvidenskaben, bliver overset. Et andet vigtigt resultat er, at børnene udformede deres læringsforløb og indrammede naturvidenskabelige fænomener på måder, som pædagogerne ikke forventede. Dette viser børns egen vidensproduktion og opmuntring til at engagere sig i de naturvidenskabelige aktiviteter.

Design

Undersøgelsen er baseret på videoobservationer af tre grupper af børn fra to dagtilbud og en skole i forskellige kommuner. De tre grupper består af henholdsvis 19 børn (i dagtilbud), 19 børn (i dagtilbud) og 14 børn (i en børnehaveklasse). Fire pædagoger har ligeledes deltaget i undersøgelsen. Inden for de tre grupper af børn har forskeren observeret nogle børn mere eksklusivt end andre. I alt deltog 27 børn i en mikroanalyse af samspillet mellem henholdsvis børn og børn og børn og pædagoger. Videoobservationerne er transskriberet og analyseret ud fra en teoretisk referenceramme, som er hentet fra multimodalt og designorienteret teori med fokus på den kreative dimension af læring og detaljerede aspekter af, hvordan læring finder sted.

Gustavsson, L. & Pramling, N. (2014). The Educational Nature of Different Ways Teachers Communicate with Children about Natural Phenomena. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 59-72.

Formål

Studiet foregår i en børnehave (preschool). Studiets formål er at præsentere og analysere de kvalitative forskellige måder, hvorpå pædagoger (preschool teachers) kommunikerer med børn om naturfænomener og efterfølgende diskuterer, hvad disse forskelle i kommunikationen betyder for børnenes læring. Børnehaven er en skovbørnehave (ur- och skurförskola).

Resultat

Studiet identificerer tre kvalitative forskellige måder, som pædagogerne kommunikerer med børnene på: 1) En pædagog benytter en kommunikationsform, hvor hun starter med ét udgangspunkt – en edderkop – der giver anledning til, at der tælles ben. Herefter følger en diskussion af edderkoppens vægt, hvorefter børn og pædagog sammenligner edderkoppen med myrer, og børnene lærer om forskellen på en edderkop og en myre. På den måde får pædagogen åbnet og udvidet feltet for læring om forskelligheder i naturen. 2) I modsætning hertil brugte en anden pædagog noget, som hun troede var en erfaring, som hun havde tilfælles med børnene, til at forstå en observation i naturen. Her drejer det sig om en reje i en bæk, hvor børnene mener, der er tale om en sølvfisk, mens pædagogen tror, at børnene ved, at sølvfisk ikke lever i vand. Børnene delte ikke denne viden, og derfor fungerede metoden ikke til at give børnene en læring om det observerede naturfænomen. Snarere blev de forvirrede og ukoncentrerede. 3) Den tredje måde illustreres, ved at en pædagog i kommunikationen med et barn, der har opdaget en tudse under en rygsæk, laver en leg ud af observationen. Pædagogen humaniserer tudsen og taler, som om hun er tudsen. Barnet forstår det ikke, men opdager så legen og går med på den, men barnet lærer ikke noget om tudsen i situationen. Studiet konkluderer, at alle tre former for kommunikation finder sted, og at de giver børnene forskellige muligheder for at lære. Studiet konkluderer også, at den først beskrevne måde

– når pædagogerne åbner op for flere forskellige dimensioner af naturen ud fra en enkelt observation – klart giver de bedste muligheder for børn for at lære om naturen.

Design

Datagrundlaget for undersøgelsen er en svensk skovbørnehave, hvor 15 børn i alderen 4 til 5 år og deres pædagoger er blevet observeret under deres ekskursioner i skoven. Vægten i observationerne har været lagt på interaktionen og kommunikationen mellem børn og voksne, når der er opstået spontane situationer, fx når børnene har fået øje på et dyr, og altså ikke når der har været tale om mere planlagt undervisning. Dataindsamlingen er foregået ved videoobservation. Det endte med 20 timers video. Data er analyseret med udgangspunkt i variationsteori. Fokus i analysen har været på, hvilke muligheder pædagogerne har for at skabe læring hos børnene i interaktionen og kommunikationen om naturfænomener.

Gustavsson, L. & Thulin, S. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *Nordina: Nordic Studies in Science Education* 13(1), 81-96.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge, hvordan dagtilbudsmedarbejdere opfatter undervisning og naturvidenskab som indhold i dagtilbudspraksis i starten og slutningen af en kompetenceudviklingsindsats. Forskningsspørgsmålet er: Hvilke forskellige opfattelser af undervisning med fokus på læringsobjektet (naturvidenskab) og læringshandlingen (undervisning) kan udskilles i det empiriske materiale?

Resultat

I analysen af deltageres svar før indsatsens gennemførelse synliggøres tre kategorier af muligt undervisningsindhold i dagtilbudspraksis: 1) naturen, 2) sociale spørgsmål og værdier samt 3) at gøre. Indledningsvis fremhæver deltagerne således naturen som et tænkbart indhold for undervisning i dagtilbud, herunder særligt aspekter relateret til omsorg for naturen og bæredygtig udvikling. Ligeledes nævner deltagerne sociale og værdirelaterede spørgsmål, hvilket peger på, at undervisning ikke kobles til et særskilt indhold, men mere til aktiviteter, som vedrører omsorg og opdragelse. Endelig fokuserer deltagerne før indsatsens opstart på *gøre-perspektiver*, som det at skabe, synge eller lege, hvor selve oplevelsen er det centrale.

Når ovenstående sammenlignes med deltageres svar efter indsatsens gennemførelse, ses en klar ændring. Ved indsatsens afslutning kan kun én kategori udskilles, nemlig naturvidenskabelige fænomener. Ifølge forfatterne udtrykker deltagerne sig nu mere præcist om, hvad der kan udgøre et undervisningsindhold i dagtilbuddets praksis. I deres besvarelser giver deltagerne konkrete eksempler på naturvidenskabelige fænomener at arbejde med, som fx vinden.

Når det kommer til deltageres opfattelser af selve det at undervise udtrykker de indledningsvis, at undervisning er noget, de gør hele dagen i forskellige sammenhænge (fx i forbindelse med spisning, toiletbesøg etc.). Før indsatsens gennemførelse beskriver deltagerne undervisning som det at forenkle indhold, give oplevelser, agere kompetent samt at opretholde visse strukturelle forudsætninger (fx i forhold til miljø og materialer). Efter indsatsens gennemførelse ses der ændringer i deltageres opfattelser af undervisning, hvilket ses ved, at kompetenceområder defineres og præciseres. Deltagerne lægger nu vægt på at tage hensyn til barnets perspektiv, at anvende et ekspansivt sprog, at have viden om det specifikke emne, at ramme aktiviteterne ind og at målrette børnenes opmærksomhed. Ifølge forfatterne peger resultaterne på, at deltagerne efter kompetenceudviklingsindsatsens gennemførelse har fået et udvidet perspektiv på, hvad det vil sige at varetage og lede undervisning i dagtilbuddet.

Design

Studiet udgår fra en kompetenceudviklingsindsats, som havde til formål at styrke de deltagende dagtilbudsmedarbejderes (barnskötare, fritidspædagoger, förskollärare, grundskollärare og personale uden pædagogisk uddannelse) viden om, hvad naturvidenskab kan være i dagtilbud samt udvikle deres kompetence i at undervise i den svenske førskole. Indsatsen bestod af to forelæsninger om læringsteoretiske overvejelser og én forelæsning om naturvidenskab. Dagtilbudsmedarbejderne deltog som arbejds hold (arbejds lag) og modtog i tillæg til forelæsningerne fire vejledningssessioner. Til de første vejledningssessioner diskuterede medarbejderne fælles litteratur, hvorefter de gik over til at behandle implementeringen af det naturvidenskabsprojekt, som skulle gennemføres hjemme i dagtilbuddene. Til én af sessionerne blev holdene vejledt med udgangspunkt i en videodokumenteret undervisningssituation. I alt deltog 10 arbejds hold (ca. 30 dagtilbudsmedarbejdere) fra ni forskellige kommuner. Deltagerne arbejdede med børn i alderen 1-6 år.

Artiklens empiriske materiale består af deltagernes svar på et spørgeskema med fem åbne spørgsmål vedrørende deres opfattelser af undervisning og naturvidenskab som indhold i dagtilbudspraksis. Spørgeskemaet blev besvaret både ved indsatsens opstart og afslutning. Desuden analyseres de skriftlige rapporter, som hvert arbejds hold producerede i forbindelse med deres naturvidenskabelige projekt. Forfatterens analyse trækker på et variationsteoretisk perspektiv.

Hammer, A.S.E. (2012). Undervisning i barnehagen? I: Ødegaard, E.E. (red.). Barnehagen som danningsarena, 223-244. Oslo: Fagbokforlaget.

Formål

Studiet har følgende to formål: 1) at få viden om, hvordan pædagoger i praksis tilrettelægger læring inden for fagområdet natur, miljø og teknik og 2) at få en forståelse af, hvad der ligger til grund for pædagogernes praksis.

Resultat

Studiet identificerer en række diskurser i datamaterialet, som i højere eller mindre grad blev identificeret af pædagogerne i forhold til fagområdet natur, miljø og teknik i dagtilbuddet. Der er tale om følgende fremtrædende diskurser: 1) friluftsdiskurs, hvor naturen bliver fremhævet som et vigtigt rum for arbejdet med fagområdet. 2) Oplevelses- og udforskningsdiskurs, hvor det vægtes højt, at børnene skal opleve og opdage naturen og bruge deres sanser i naturen samt undre sig over og udforske naturen. 3) Aktivitetsdiskurs, som indeholder to typer af aktiviteter, dels en type, hvor børnene frit kan udfolde sig, fx ved at klatre i træer, og dels en type med voksenstyrede aktiviteter, der har et tydeligere naturfagligt indhold som fx undersøgelse af regnorme, der graver gange under jorden. 4) En diskurs om planlægning og støtte, der handler om, at det pædagogiske personale skal møde og støtte barnets undren og nysgerrighed på en anerkendende måde og stille nye spørgsmål, som får barnet til at undre sig videre. 5) En diskurs om barnets interesse i centrum/barnets ret til medbestemmelse, der handler om, at det er barnets nysgerrighed og interesser, der danner grundlaget for læreprocesserne i dagtilbuddet. 6) En diskurs om det nysgerrige barn, der handler om, at det nysgerrige og kompetente barn vil udvikle sig på egen hånd og lære gennem direkte erfaringer med omgivelserne. 7) En diskurs om barndommens egenverdi, der handler om synet på barndommen som en fase, der er værdifuld i sig selv og ikke skal ses som et forstadium til skolegang. Diskurserne et til syv kan samles under en ottende diskurs, der hedder 8) diskursen om den gode norske barndom, der samlet set indebærer ideen om barnets ret til udfoldelse og leg i naturen uden for meget styring og kontrol fra voksne. De mindre fremtrædende diskurser er følgende: 9) en fagdiskurs, der handler om specifik læring inden for fagområdet, fx at lære børnene dyrenes og planternes artsnavne, og 10) en uddannelsesdiskurs, der handler om, at børnenes positive oplevelser og erfaringer i naturen i dagtilbudsalderen vil være et godt grundlag for udviklingen af interesse for naturfagene, hvilket senere vil give børnene motivation til at lære mere.

Design

Der er tale om et kvalitativt casestudie, hvor data er indsamlet i ét norsk dagtilbud. Dagtilbuddet består af fire afdelinger med børn i alderen et til seks år. Data er indsamlet ved hjælp af semistrukturerede interviews med seks pædagoger i alderen 25 til 45 år med varierende arbejdstidserfaring. Begge køn og alle fire afdelinger er repræsenteret i informantgruppen. Interviewene tager udgangspunkt i en række videooptagelser af pædagogisk praksis, der har et naturfagligt fokus. Videooptagelserne er lavet enten af forskerne eller af informanterne, der har filmet forskellige aktiviteter med et naturfagligt tema gennem en periode på fem måneder. Data er analyseret ved hjælp af diskursanalyse.

Hammer, A. & He, M. (2014). Preschool teachers' approaches to science: a comparison of a Chinese and a Norwegian kindergarten. *European Early Childhood Education Research Journal*. Publiceret online 30. okt. 2014.

Formål

Studiets formål er at undersøge hhv. norske og kinesiske pædagogers (preschool teachers) tilgange til læringsaktiviteter mht. naturvidenskabelige emner samt at undersøge, hvordan denne praksis er influeret af kulturelle værdier og traditioner.

Resultat

I den norske daginstitution foregik aktiviteterne oftest udendørs. Aktiviteterne bestod eksempelvis i at finde orme og muslinger og undersøge frøer samt at undersøge, hvad der synker, og hvad der flyder på vandet. De fleste aktiviteter var korte, men der var også projekter af flere ugers varighed. Nogle aktiviteter var planlagte og strukturerede, mens andre opstod spontant på baggrund af børnenes nysgerrighed og interesse. I flere tilfælde bestod aktiviteterne af en introduktion bestående af oplæsning fra en bog om et givent emne, efterfulgt af udforskning i naturen. Optagelserne viste meget få interaktioner mellem børn og voksne. Dette står i modsætning til interviewene, hvor førskolelærerne lagde vægt på barn-voksen-interaktion. Førskolelærerne var uenige om, i hvilken udstrækning de skulle tage initiativet til at tale om et bestemt naturfænomen. I den kinesiske børnehave havde pædagogerne ofte forberedt forskellige materialer til udforskende indendørs aktiviteter. Der var to typer af hovedaktiviteter: 1) Børnene blev opdelt i grupper, og der blev opstillet forskellige læringsstande, som grupperne kunne bevæge sig imellem. Aktiviteterne var eksperimenter ledet af førskolelærerne. 2) Fælles læringsaktiviteter, hvor læreren giver en fælles introduktion til en aktivitet. Efter et afsluttet eksperiment fulgte de voksne op ved at stille spørgsmål til børnene om eksperimentet. Alle aktiviteter var nøje planlagt og strukturerede, og alle voksen-barn-interaktioner var initieret af de voksne. Både de norske og de kinesiske pædagogers mål med naturvidenskabelige læringsaktiviteter er at gøre børnene interesserede i naturvidenskab og lade børnene være udforskende i deres læring. Der er forskel på, hvad der blev forstået ved udforskende; i den kinesiske børnehave forstås dette som, at børnene opnår en form for forskningskompetence: at træne deres evne til at eksperimentere, få ideer og afrapportere deres fund. Udforskning i den norske daginstitution bliver fortolket af pædagogerne som: børnenes mulighed for at opleve og få erfaring med naturen. Et resultat af forskellen er, at de kinesiske pædagoger arbejder med faste og veldefinerede læringsmål, mens læringsmålene er mere flydende i den norske daginstitution. Studiets empiriske materiale inddrages ikke tydeligt i undersøgelsen af, hvordan praksis er influeret af kulturelle værdier.

Design

Studiet er et komparativt etnografisk-studie, hvor pædagoger fra en børnehave i Shanghai og fra en norsk daginstitution (barnehage) i Bergen har foretaget videooptagelser af læringsaktiviteter med fokus på naturvidenskabelige emner. Disse optagelser er suppleret med forskernes egne vi-

deooptagelser. De samlede optagelser danner baggrund for et semistruktureret fokusgruppeinterview med pædagogerne. Informanterne fra den norske daginstitution består af 6 pædagoger i alderen 25-40 år, hvoraf fem er kvinder. Informanterne fra den kinesiske børnehave består af 4 kvindelige førskolelærere i alderen 25-40 år. Børnene i den norske daginstitution er i alderen 1-6 år, mens børnene i den kinesiske børnehave er i alderen 3-6 år.

Larsson, J. (2013a). Children's Encounter with Friction as Understood as a Phenomenon of Emerging Science and as Opportunities for Learning. *Journal of Research in Childhood Education*, 27 (3), 377-392.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge 2-6-årige børns muligheder for at lære om det naturvidenskabelige fænomen friktion (friction) i to svenske dagtilbud. Børns indsigt i friktion vurderes at rumme potentielle lærings-muligheder for begyndende naturvidenskabelig forståelse (emergent science), hvorfor studiet analyserer børnenes møde med fænomenet i leg og sociale hverdagsituationer.

Resultat

Studiet viser, at børn møder fænomenet friktion i hverdagsituationer i daginstitutionen gennem fri leg og under måltiderne. Studiet konkluderer, at pædagogerne kan bruge disse hverdagsituationer til at få større viden om børnenes aktuelle forståelse af fænomenet friktion samt til at lede børnenes opmærksom hen på fænomenet friktion og en mere eksplicit forståelse af det. Dette kan gøres ved at inspirere børnene til nye former for leg, hvor friktion udgør en central del. Pædagogens mulighed for at benytte disse hverdagsituationer til at forstærke børnenes læring med hensyn til friktion afhænger dog af, om pædagogen anerkender og genkender børnenes aktiviteter som en potentiel lærings-mulighed med hensyn til fænomenet. Studiet peger her på, at manglende viden hos pædagogen til at genkende situationer med potentielt naturvidenskabeligt læringspotentiale hindrer pædagogernes mulighed for at forstå børnenes perspektiv og deres intentioner. Pædagogerne har mere fokus på at formidle til børnene, hvordan ting behandles forsigtigt og korrekt, hvorimod pædagogerne i mindre grad er i stand til at se og imødekomme, hvordan børnenes begyndende opbygning af viden om og interesse for naturen understøttes.

Design

Data er indsamlet i 2 svenske daginstitutioner, der ikke har et eksplicit fokus på naturvidenskab. Datamaterialet består af videoobservationer af i alt 4 børn (to drenge og to piger) i alderen 2-6 år foretaget over 10 dage. Studiet gennemføres ved videoobservationer af børnene én ad gangen over hele dage. I alt 14 timers videomateriale blev produceret, fordelt på 244 sekvenser. Af disse blev 95 sekvenser identificeret som relevante med hensyn til at belyse fænomenet friktion i dagtilbuddene.

Larsson, J. (2013b): Contextual and Conceptual Intersubjectivity and Opportunities for Emergent Science Knowledge About Sound. *International Journal of Early Childhood*, 45(1), 101-122.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge, hvilke aspekter af kontekstuel og konceptuel intersubjektivitet der bidrager til børns begyndende naturvidenskabelige forståelse (emergent science knowledge) af fænomenet lyd, og hvordan det sker. Kontekstuel intersubjektivitet anvendes som analy-

tisk begreb til at beskrive, hvordan pædagogerne skaber og anvender omgivelserne og tilgængelige materialer (fx musikinstrumenter) sammen med deres viden om børnenes tidligere erfaringer. Konceptuel intersubjektivitet anvendes til at beskrive pædagogernes fokus på den konceptuelle forståelse (her fænomenet lyd), som de ønsker børnene skal udvikle.

Resultat

Studiet konkluderer, at det er vigtigt, at man anerkender børnene som aktive og kompetente i deres egen læring samt ser børnenes ytringer om naturvidenskab som vigtige for barnets begyndende læring og naturvidenskabelige forståelse. Studiet viser, hvordan kontekstuel og konceptuel intersubjektivitet, hvor pædagogerne anvender en legebaseret tilgang sammen med et naturvidenskabeligt fokus, kan styrke barnets begyndende naturvidenskabelige forståelse. Pædagogernes anvendelse af kontekstuel intersubjektivitet bliver synlig gennem deres forståelse og brug af materialer i sessionerne, samt ved at pædagogerne bruger deres viden om børnenes interesser og tidligere erfaringer til at møde, følge og støtte barnets læring. Dette gør det muligt for pædagogen at fastholde og øge børnenes interesse og fokus og gør det muligt for barnet at udvikle en begyndende naturvidenskabelig forståelse. Herved bidrages også til at koble børnenes hverdagsforståelser med videnskabelige koncepter. Pædagogerne etablerer konceptuel intersubjektivitet, når de leder børnenes opmærksomhed hen mod et bestemt aspekt ved lyd, fx forholdet mellem lyd og vibration, og støtter børnenes fokus på fænomenet ved at give dem tid til at lege med og udforske materialerne. Samt når pædagogerne stiller spørgsmål, som børnene gives tid til at reflektere over.

Design

Data er indsamlet i en svensk daginstitution for børn i 3-6-årsalderen. Daginstitutionen arbejder med et naturvidenskabeligt projekt om fænomenet lyd, der består af 12 sessioner af 1½-2 timers varighed. Datamaterialet består af 9 timer og 20 minutters videoobservationer fra 9 af sessionerne. Analysen har særligt fokus på et af børnene i projektet. I analysen identificeres sekvenser fra sessionerne, hvor det udvalgte barn indgår i interaktion med pædagogerne eller de andre børn om fænomenet lyd. Herefter fokuseres på barnets udtalelser om lyd samt handlinger under interaktionen, hvorefter der fokuseres på pædagogernes rolle, og hvordan de kontekstuel og begrebsmæssigt understøtter den begyndende naturvidenskabelige forståelse hos barnet.

Lindstrand, A. E., Hansson, L., Olsson, R. & Ljung-Djärf, A. (2016). Playful learning about light and shadow: A learning study project in early childhood education. *Creative Education*, 7(2), 333-348.

Formål

Formålet er at undersøge, hvordan et læringsstudie (learning study) kan være med til at udvikle børns forståelse af fysik og naturvidenskab (physics learning) i dagtilbud, her konkret børns læring om forholdet mellem lys og skygger.

Resultat

Resultaterne af den kvalitative analyse viser, at der i løbet af interventionsforløbene er sket ændringer i børnenes forståelse af lys og skygger. Børnene omtaler forholdet mellem lys og skygger anderledes end før interventionerne, og de relaterer lys og skygger til de elementer, som de blev undervist i. Den statistiske analyse af børnenes pointscoringer fra hvert forløb indikerer, at børnene opnåede et forbedret læringsudbytte gennem de tre interventionsforløb. Resultaterne viser, at læringsudbyttet var størst i det tredje forløb, hvor der i højere grad var fokus på at lære børnene at skelne mellem forskellige former for lys og skygger sammenlignet med de to andre forløb.

Design

I alt fem dagtilbud med 46 børn i alderen 4-5 år deltog i læringsstudiet. Læringsstudiet blev gennemført af tre pædagogstuderende (student teachers) og én forsker og bestod af to dele: en screeningsproces og en interventionsdel.

Screeningsprocessen havde til formål at identificere, hvilke aspekter af lys og skygger børnene havde svært ved at forstå. Heri deltog to dagtilbud med i alt syv børn.

Interventionsdelen bestod af tre forskellige interventionsforløb, hvori tre dagtilbud deltog i ét forløb hver. I første forløb deltog 17 børn, mens 11 børn deltog i henholdsvis andet og tredje forløb. Alle tre forløb involverede en intervention, en før- og efter-test samt en analyse- og planlægningsdel. Forløbene var ens struktureret, men interventionen var forskellig fra forløb til forløb. Før-testen havde til formål at undersøge børnenes viden om lys og skygger. Børnene skulle svare på spørgsmål om et billede, der illustrerede et forhold mellem lys og skygger. Børnenes svar blev tildelt point ud fra deres viden om konkrete aspekter af forholdet mellem lys og skygger. Under interventionsforløbene underviste én af de pædagogstuderende børnene i lys og skygger. For bedre at kunne identificere faktorer, der har betydning for børnenes læringsudbytte, var interventionen/undervisningen forskellig i hvert af de tre forløb. Efter interventionsforløbene fik børnene en efter-test, som var identisk med før-testen. Denne efter-test havde til formål at teste eventuelle ændringer i børnenes forståelse af forholdet mellem lys og skygger. Afslutningsvis blev en analyse- og planlægningsdel gennemført i et samarbejde mellem de pædagogstuderende og forskeren.

Alle elementer i læringsstudiet blev videooptaget, og det empiriske materiale blev analyseret både kvalitativt og kvantitativt med henblik på at undersøge børnenes læringsudbytte i forbindelse med de tre forskellige interventionsforløb.

Ljung-Djärf, A., Magnusson, A. & Peterson, S. (2014). From Doing to Learning: Changed Focus during a Pre-School Learning Study Project on Organic Decomposition. *International Journal of Science Education*, 36(4), 659-676.

Formål

Studiets formål er at undersøge, hvordan Learning Study (LS)-modellen bruges til at udvikle læring om naturvidenskabelige emner, specifikt organiske nedbrydningsprocesser (forrådnelse), i en svensk børnehave (pre-school). I LS-modellen arbejder udviklingsgruppen bestående af forskere og pædagoger sammen om at udvikle interventionen. Interventionen afprøves, og herefter evaluerer, analyserer og tilpasser gruppen interventionen, som danner udgangspunkt for en ny afprøvning. Studiet har to forskningsspørgsmål:

1. Hvilke forandringer i børnenes opfattelse af nedbrydelsesprocesser kan observeres?
2. Hvordan blev interventionen forandret i løbet af LS-processen?

Resultat

LS-projektet viste, at genstanden for læring (organiske nedbrydningsprocesser) er en kompleks proces. Det gennemsnitlige børnehavebarn havde svært ved at forstå processen, især baseret på deltagelse i en enkelt intervention. Der er en tendens til, at de børn, som deltager i de senere cyklusser, er bedre i stand til at skelne aspekter af processen af organisk nedbrydning trods deres alder og den relativt korte interventionsperiode.

Studiet henfører den bedre forståelse til de forandringer, som interventionen gennemgik i de 3 cyklusser. Forandringerne var bl.a. kendetegnet ved et større fokus på, hvad børnene skulle lære. I

cyklus A blev processen introduceret som eventyrfortælling, og børnene havde derfor svært ved at identificere, hvad formålet med aktiviteten var. I cyklus C var aktiviteten tilrettelagt som en videnskabelig aktivitet. Forandringen fra A til C var ligeledes kendetegnet ved, at pædagogerne benyttede flere videnskabelige begreber i løbet af aktiviteten (fx råd og mug). Ydermere var der et større fokus på at benytte kontraster for at undersøge læringsobjektet, fx ved at vise både friske og rådnede tomater samtidigt.

Design

Undersøgelsen er et interventionsstudie. Forskere og pædagoger udvikler interventionens indhold i et LS-projekt. Projektet blev gennemført i 3 cyklusser (A, B og C) med forskellige børn og pædagoger i hver cyklus. Efter hver cyklus evaluerer og analyserer forskere sammen med samtlige pædagoger den intervention, der blev udviklet og afprøvet i pågældende cyklus. Denne analyse danner baggrund for tilpasningen af interventionen i næste cyklus.

Datagrundlaget er hovedsageligt 78 interviews, der er gennemført med de deltagende børn før og efter interventionen. Børnene var i alderen 4-6 år. Børnene blev spurgt om deres kendskab til og forklaring på et bestemt naturfænomen (nedbrydning af forskellige materialer i naturen) før og efter intervention. Forklaringerne blev efterfølgende vurderet kvalitativt af forskerne ud fra en række kriterier og omsat til en kvantitativ score. Disse scoringer danner udgangspunkt for at vurdere effekten af interventionen, målt som den gennemsnitlige forbedring i scoren før og efter interventionen. Derudover indgår noter fra analysemøderne mellem forskere og pædagoger for at besvare spørgsmålet om, hvordan interventionen forandrede sig fra cyklus A til C.

Nilsson, P. (2015). Catching the moments – coteaching to stimulate science in the preschool context. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 43(4), 296-308.

Formål

I artiklen præsenteres et videreuddannelsesprojekt (professional development project, PD), der har til formål at udvikle pædagogers (preschool teachers) opfattelser af og kompetencer inden for naturvidenskab (science), deres selvtillid i forhold til at arbejde med naturvidenskab i den pædagogiske praksis samt deres viden inden for naturvidenskab og det at inddrage naturvidenskabelige aktiviteter i en dagtilbudskontekst. Som en del af projektet samarbejdede de deltagende pædagoger om planlægning og udførelse af naturvidenskabelige aktiviteter og reflekterede over aktiviteterne i fællesskab. I forlængelse heraf undersøger studiet, hvilke forandringer i pædagogernes tilgang til naturvidenskab deres indbyrdes samarbejde muliggjorde.

Resultat

Analysen af datamaterialet fra seminarer og fokusgruppeinterviews viser, hvordan videreuddannelsesprojektet påvirkede pædagogernes indstilling til og viden om naturvidenskab og det at arbejde med naturvidenskab i dagtilbuddet. Forfatteren konkluderer, at det, at pædagogerne reflekterede sammen i grupper og lærte af hinanden, havde afgørende indflydelse på projektforløbet og på den måde, de arbejdede med naturvidenskab i deres pædagogiske praksis på. Det indbyrdes samarbejde mellem pædagogerne gjorde det muligt for dem at generere en fælles forståelse af, hvad det vil sige at arbejde med naturvidenskab i en dagtilbudskontekst. Forfatteren fremhæver tre overordnede faktorer, som gjorde, at pædagogerne udviklede deres naturvidenskabelige praksis i løbet af projektet. For det første fik de styrket deres selvtillid i forhold til at arbejde med naturvidenskabelige aktiviteter i dagtilbuddet. De opdagede, at de ikke selv behøvede at kende alle de rigtige svar på børnenes spørgsmål, men at de derimod i fællesskab med børnene og deres kolleger kunne nå frem til gode svar og løsninger på naturvidenskabelige udfordringer. Ved at reflektere og diskutere

med kollegaer opnåede de en større sikkerhed i at beskæftige sig med naturvidenskab, og de oplevede en større entusiasme i forbindelse med det at kaste sig ud i arbejdet med naturvidenskabelige aktiviteter i dagtilbuddet. For det andet ledte pædagogernes samarbejde og det, at de tog et fælles ansvar for de naturvidenskabelige aktiviteter, til, at de opdagede nye måder at håndtere naturvidenskab på i en dag-tilbudskontekst. Ved at reflektere sammen og dele erfaringer inspirerede pædagogerne hinanden til at tænke anderledes og til at bygge oven på andres ideer, såvel idéer fra andre pædagoger som idéer fra børnene. Endelig peger studiet på, at videreuddannelsesprojektet medførte, at pædagogerne blev mere bevidste om deres kommunikation, både med børnene og med hinanden. De opdagede, at de ved at inddrage hinanden og børnene i fælles diskussioner om naturvidenskab kunne styrke både deres egne og børnenes naturvidenskabelige kompetencer.

Design

I alt deltog ni pædagoger fra tre dagtilbud (preschools), dvs. tre pædagoger fra hvert dagtilbud, i videreuddannelsesprojektet. Projektet forløb over ét år og bestod af seminarer og foredrag, praktiske aktiviteter og refleksionsseminarer, hvor de deltagende pædagoger i grupper reflekterede over og analyserede naturvidenskabelige aktiviteter, som de havde gennemført i deres pædagogiske praksis. Pædagogerne samarbejdede ligeledes i grupper af tre om planlægning og udførelse af naturvidenskabelige aktiviteter i dagtilbuddene. Datamaterialet består af lydoptagelser af refleksionsseminarer samt fokusgruppeinterviews med pædagogerne.

Nilsson, P., & Elm, A. (2017). Capturing and Developing Early Childhood Teachers' Science Pedagogical Content Knowledge Through CoRes. *Journal of Science Teacher Education* 28(5), 406-424.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge, på hvilke måder brugen af CoRe (Content Representations) kan hjælpe pædagoger med at planlægge og reflektere over deres naturfaglige undervisning (teaching) og udvikle deres fagdidaktiske viden (Pedagogical Content Knowledge, PCK). CoRe er et værktøj, som skaber detaljeret overblik over didaktiske overvejelser, man kan gøre brug af, når man underviser i naturfag.

Resultat

Resultaterne indikerer, at brugen af CoRe hjalp pædagogerne med at planlægge og fokusere på naturfagsindholdet i deres aktiviteter og undervisningspraksis, ligesom værktøjet hjalp til at etablere fundamentale idéer omkring det emne, som pædagogerne underviste i. Ifølge forskerne er pædagogernes refleksioner over deres aktiviteter og undervisningspraksis med til at skabe et fundament for deres pædagogiske viden. Derudover peger resultaterne på, at brugen af CoRe gav pædagogerne større selvtillid i forhold til, hvad de underviste i, hvorfor de underviste i det, og hvordan de underviste, idet CoRe var med til at skabe et tydeligere formål og fokus. Hertil fremhævede pædagogerne også, at deres deltagelse i kursets forskellige aktiviteter med henblik på faglig udvikling var med til at øge deres selvtillid, idet de fik større indsigt i naturfagets indhold. Endeligt peger resultaterne på, at CoRe bidrog til, at pædagogerne blev mere opmærksomme på børnenes læreprocesser og interesser. I samspil med den øgede selvtillid, påpeger forskerne, at pædagogerne afprøvede nye fagdidaktiske tilgange med henblik på at imødekomme børnenes læringsbehov.

Design

Studiet baserer sig på en intervention i form af et kursus, som forskerne udarbejdede. Formålet med kurset var at udvikle pædagogers viden om naturfaglig undervisning med henblik på bedre at kunne stimulere børns interesse for naturfag. Kurset forløb over seks måneder, hvor forskerne afholdt møder med pædagogerne to gange om måneden. I alt deltog 46 pædagoger i kurset. På den

første kursusdag blev pædagogerne introduceret til værktøjet CoRe, som havde til formål at udvikle pædagogernes fagdidaktiske viden ved hjælp af spørgsmål og refleksioner vedrørende naturfaglig undervisning. I løbet af de seks måneder skulle pædagogerne dokumentere, hvordan arbejdet med CoRe påvirkede deres fagdidaktiske viden. Datamaterialet bestod af 21 CoRe-skemaer og 27 reflekterende rapporter, som pædagogerne udarbejdede i grupper i løbet af kurset. Derudover dokumenterede pædagogerne også deres undervisningspraksis gennem fotografier, interview med børn og observationer med feltnoter. Disse dokumentationer har forskerne også brugt som datamateriale. Datamaterialet er transskriberet og analyseret ud fra en induktiv tilgang. En tredje forsker blev involveret under analyseprocessen for at give feedback på den analytiske proces.

Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ekström, K., Ottander, C. & Tellgren, B. (2015). Understanding preschool emergent science in a cultural historical context through Activity Theory. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1-14.

Formål

Studiets formål er dels at undersøge, hvorledes kulturelle faktorer interagerer med pædagogers måde at forme dagtilbudsaktiviteter med videnskabeligt indhold på, og dels at undersøge om den teoretiske ramme activity theory (aktivitetsteori) kan bruges til at undersøge relationer inden for dagtilbudsområdet i Sverige.

Resultat

Undersøgelsen viser, at dagtilbuddenes varierede tilgange var karakteriseret af stor kreativitet, og at dette gav anledning til erfaringer med og læring om videnskabelighed. Undersøgelsen identificerede seks hovedkarakteristikker i udformningen af aktiviteterne: (1) fysiske og sanselige erfaringer, (2) kreative eksperimenter, (3) æstetiske eksperimenter, (4) forestillingsevne, (5) leg og (6) historiefortælling. Dertil afdækkede aktiviteterne videnskabelige metoder og ideer som observation, undersøgelse og udførelse af eksperimenter. Gennem en nærmere analyse af de enkelte dagtilbuds historier viser studiet, hvordan aktiviteter består af spændinger: Børnenes frivillige deltagelse kan kollidere med pædagogens ansvar for barnets læring, og pædagogens erfaring udgør således en praktisk barriere. En anden spænding opstår i forholdet mellem fagbeskrivelser af disse aktiviteter og personalets holdninger til, hvorledes aktiviteterne bør udføres. Studiet peger på en tredje spænding, som opleves i forbindelse med formidlingen af videnskabelighed, hvor pædagoger gør forskellige genstande levende i forbindelse med fremstillingen af dem. Formidlingsgrebet kan blive en barriere for den faktiske videnskabelige erfaring, som er formålet med aktiviteten, hvis børnene lægger for meget vægt på selve menneskeliggørelsen af objekterne. Forfatterne finder endvidere, at activity theory er en effektiv metode til at identificere elementer, forhold og spændinger i forbindelse med videnskabelige dagtilbudsaktiviteter.

Design

Undersøgelsen bygger på en række observationer og diskussioner med personalet i tre svenske dagtilbud. Studiet indledtes med et båndet møde, under hvilket personalet diskuterede, hvad videnskabelighed i dagtilbud kunne være. Efterfølgende blev der foretaget observationer 4-7 gange i hvert dagtilbud med henblik på at observere planlagte videnskabelige aktiviteter. Aktiviteterne blev desuden videooptaget 2-4 gange per dagtilbud og efterfølgende vist og diskuteret med henblik på at indsamle personalets kommentarer om forholdet mellem intentioner og resultater. Dataindsamlingen er efterfølgende analyseret på to niveauer: Dels gennem en identificering af elementer i den enkelte aktivitet og dels i en efterfølgende diskussion med personalet, hvor analysen af

elementer blev brugt. Dette ledte til en revidering af analysen af aktiviteterne. Herudfra er der konstrueret en specifik historie for hvert dagtilbud, der beskriver dets tidlige og kulturelle kontekst, de fremanalyserede elementer og relationer og spændinger imellem dem.

Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet i förskolan. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(1), 27-40.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge hvad børn stiller spørgsmål om, og hvordan disse spørgsmål udvikler sig under arbejdet med et naturvidenskabeligt tema i en børnehave. Forskeren argumenterer for at børns spørgsmål kan anses som udtryk for hvor de befinder sig i en læreproces. Spørgsmålene afspejler barnets erfaringer med og konstruktioner af hverdagen. Studiet tager udgangspunkt i forskerens tidligere undersøgelser der viste at åbne spørgsmål ikke automatisk vakte børns nysgerrighed eller ledte til at børnene fandt frem til et svar. Naturvidenskab i dagtilbud har to aspekter: tilegnelsen af faktuel viden og tilegnelsen af en naturvidenskabelig undersøgelsesmetode.

Resultat

Studiet viser at børnene stiller spørgsmål inden for tre overordnede kategorier: spørgsmål om indhold, spørgsmål om redskaber og spørgsmål uden for temaet. Indholdsspørgsmålene handler om at gøre noget, at vide noget, at forstå noget, at relatere sig til noget eller at være delagtig i forhold til indholdet. Redskabsspørgsmålene handler om at måtte anvende redskaber, at forstå hvordan redskaber anvendes, eller at ville dele redskaberne med andre. Der stilles flest spørgsmål til indhold, væsentligt færre til redskaberne der bruges i temaarbejdet, og færrest spørgsmål uden for emnet. Resultatet viser at børnenes spørgsmål i høj grad handler om det aktuelle indhold. Forskeren mener at dette tyder på at det kræver viden om et kundskabsfelt at kunne relatere sine oplevelser og erfaringer til det før det bliver muligt at stille spørgsmål til en kundskabsfeltet.

Design

Undersøgelsen er udført som et casestudie af en børnehavegruppe der arbejder med temaet "Hvad er jord?". Datamaterialet består af videoobservationer som dækker hele arbejdet med temaet, i alt syv observationer af varierende længde. 12 børn og 3 pædagoger deltog i temaarbejdet. Observationerne er transskriberet, og børnenes spørgsmål er udskilt og kategoriseret efter type.

Thulin, S. (2012). Vad händer med lärandets objekt? En studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen. *Johanneshov: TPB*.

Formål

Det overordnede formål med studiet er at undersøge hvordan pædagoger håndterer indholdsaspektet i 'Läroplan för förskolan (1998)' i deres samtaler med børn. Forskningsspørgsmålene er: 1) 'Hvad kommunikerer som objekt for læring i en naturvidenskabelig sammenhæng i daginstitutionerne?' 2) 'Hvilke læringshandlinger fremkommer i kommunikationen af læringens objekt?'

Resultat

I analysens første del deles resultaterne op i tre temaer: et tema om 'træstubben', et tema om 'løv' og et tema om 'dyrene i træstubben'. Hvert af disse temaer analyseres ved at se på læringens objekt og læringens handling. Læringshandlinger analyseres yderligere ved at se på forskellige udtryksformer i datamaterialet. På baggrund af analysen viser forfatteren følgende aspekter som er

relateret til læringens objekt: 1) den meningsfulde kontekst (en holistisk tilgang til indholdet, at arbejde med integrerede emner og at gå ud fra barnets erfaringer og interesser i samtalen med barnet), 2) vigtigheden af at forstå sammenhænge, 3) pædagogens gode intentioner med indhold og emne (antropomorfismer, en lege-, omsorgs- og læringspraktik, at det ikke bliver for alvorligt) og 4) sprog og medlemskab (pædagoger skal bruge antropomorfismer i deres samtaler med børnene). Forfatteren stiller spørgsmål ved manglen på videnskabeligt og professionelt sprog og peger på vigtigheden af at bruge et mere professionelt, direkte og subjektrelateret sprog når pædagogerne taler med børn i alderen tre til seks år.

Design

Samplet består af en børnehaveafdeling med 21 børn mellem tre og seks år og 3 pædagoger. Afdelingen arbejder under dataindsamlingsperioden med et pædagoginitieret tema kaldet 'livet i træstubben'. Situationer som har et naturvidenskabeligt indhold, er blevet dokumenteret med videoobservation. Der lægges særlig vægt på situationer hvor pædagoger og børn taler sammen.

5 Studier om matematisk opmærksomhed

Nedenstående studier omhandler matematisk opmærksomhed. Flere af studierne beskæftiger sig med børns læreprocesser og færdigheder i forhold til matematik, herunder hvordan børn bruger og gør erfaringer med matematiske fænomener i forbindelse med aktiviteter og lege i hverdagen. Der er også en række studier som undersøger, hvordan det pædagogiske personale arbejder med matematik i forbindelse med både den målorienterede læring og hverdagsaktiviteter samt deres forståelse, opmærksomhed og bevidsthed i forhold til det matematiske område. Endelig er der studier, som har et praksis- og metodeudviklingsigte, fx ved at undersøge, hvilken rolle pædagogerens spørgsmål spiller i interaktionen med børnene, eller hvilke faktorer der har betydning for effekten af matematikforløb.

Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande*. Åbo: Åbro Akademis förlag.

Formål

Dette studie handler om børns møde med matematik i daginstitutionen i Finland. Studiet giver en beskrivelse af hvordan småbørns matematiske læringsoplevelser dannes gennem erfaringer med matematik i hverdagsaktiviteter i daginstitutionen, og af hvordan de bruger deres matematiske forståelse til at mestre deres omgivelser.

Resultat

Undersøgelsen viser hvordan børn bruger deres matematiske forståelse til at følge de sociale spilleregler, til at beskrive deres omgivende verden og til at løse problemer. Det illustreres at småbørn oplever og diskuterer forskellige matematiske forståelsesaspekter som dimensioner og proportioner, placering, udstrækning, antal og rækkefølge, og at det især gøres ved hjælp af sammenligning.

Design

Studiet har et etnografisk design. Der foretages en kvalitativ analyse på baggrund af observationer og videooptagelser af 23 børn i alderen 13 til 45 måneder. Der arbejdes ud fra en forståelse af barnet som kompetent aktør – som subjekt.

Björklund, C. (2014). *Less is More – Mathematical Manipulatives in Early Child Education*. *Early Child Development and Care*, 184(3), 469-485.

Formål

Studiets formål er at bidrage med viden om, hvordan konceptuel matematisk forståelse, eksemplificeret ved konceptet 'stor' og 'lille', kan faciliteres for de mindste børn (1-2 år) i daginstitution (pre-school). Konkret undersøger studiet, hvordan forskellige objekter (fx tøjdyr og modellervoks) og pædagogens instruktioner med hensyn til objektet kan bidrage til børns begyndende matematiske forståelse indenfor målorienteret Early Childhood Education.

Resultat

Studiets overordnede resultat er, at "less is more". Jo større variation i de benyttede objekter, jo flere aspekter skal barnet forholde sig til, og jo vanskeligere en opgave bliver det for barnet at fokusere på objekternes relationelle størrelsesforhold frem for på form, farve eller andre karaktertræk. Studiet konkluderer, at matematisk læring i de tidlige år kan styrkes ved større opmærksomhed over for, hvordan pædagogen kan bruge specifikke objekter til pædagogiske formål. Endvidere viser resultaterne, at det er nødvendigt at rette opmærksomheden mod, hvordan læringsaspektet ved det givne objekt kan erkendes af børnene, idet færre egenskaber ved objekterne giver flere læringsmuligheder.

Studiet finder, at mindst tre forhold er særligt vigtige i forbindelse med udvælgelsen og arbejdet med objekter til at repræsentere og udforske matematiske koncepter såsom "stor" og "lille". For det første skal det være muligt at skelne størrelseskontraster indenfor de valgte objekters variation. Her finder studiet, at der er grænser for, hvor mange og hvor komplekse objekter der kan bruges. For eksempel gør knapper, der har en meget kompleks karakter (herunder form, farve, antal huller, størrelse, materiale), det vanskeligt for barnet at skelne mellem, og fokusere på, et særligt aspekt (størrelse). Her har pædagogens spørgsmål og vejledning stor betydning med hensyn til at rette barnets opmærksomhed mod objektet for læring (størrelse).

Tøjdyr kan omvendt fungere som en god støtte for barnets forståelse af størrelse, da antallet af tøjdyr, der kan sammenlignes, er mindre. Samtidig giver de grupperede objekter barnet mulighed for at reflektere over den relative betydning af 'stor' og 'lille'. For det andet finder studiet, at barnets oplevelse af genkendelighed støtter barnets betydningsdannelse i relation til abstrakte koncepter. Dette viser sig, ved at børnene grupperer tøjdyrene som familiemedlemmer og uden besvær sorterer dem efter størrelse på trods af deres øvrige indbyrdes forskelligheder. Endelig finder studiet, at det er nødvendigt at fokusere på objekternes indbyrdes forhold og derved den relative betydning af det matematiske koncept og de anvendte begreber. Det er ikke objektet størrelse i sig selv, der beskrives, men det indbyrdes størrelsesforhold mellem objekter.

Design

Det empiriske data består af videoobservationer, indsamlet indenfor et større forskningsprojekt, hvor de involverede pædagoger (teachers) er inddraget i en udforskning og udvikling af dels egen forståelse af matematik som læringsobjekt, dels egen tilgang til læring. Det empiriske data består af 5 timers videoobservationer af en pædagogs arbejde med at inddrage matematisk indhold og læring i en småbørnsgruppe med i alt 8 børn i alderen 18 mdr. til 35 mdr. Videoobservationerne er foretaget over en periode på 5 uger og dækker i alt fem sessioner af en times varighed. I sessionerne deltager op til 4 børn ad gangen og i det tidsomfang, barnet fastholder interesse. Hver session diskuteres og reflekteres efterfølgende over af forskeren og pædagogen, med fokus på hvordan børnene har responderet på brugen af forskellige objekter i relation til det intendede mål for læringen, og på denne baggrund planlægges næste session. De anvendte objekter i studiet er udvalgt af pædagogen i et forsøg på at muliggøre børnenes udforskning af det matematiske koncept størrelse gennem begreberne 'stor' og 'lille'. Det intendede mål for læringen er at udvikle en forståelse af den relative betydning af størrelse. I de fem sessioner anvendes forskellige objekter: I første session anvendes byggeklodser, kopper og skåle. I anden session anvendes knapper, bakker og skåle. I tredje session anvendes tøjdyr. I fjerde session modellervoks, og i femte session byggeklodser.

Björklund, C. (2014). Powerful teaching in preschool – a study of goal-oriented activities for conceptual learning. *International Journal of Early Years Education*, 22(4), 380-394.

Formål

Studiet undersøger, hvordan pædagoger i svenske børnehaver organiserer målorienteret læring inden for emnet matematik, herunder hvordan forskellige aktiviteter kan bidrage til børns udvikling af konceptuel forståelse af matematiske fænomener. Dette konkret med hensyn til begreberne "halvt" og "dobbel". Studiet er en del af et større udviklings- og forskningsprojekt udført i perioden 2011-2013 i svenske børnehaver. Forskningsprojektet har til formål at undersøge forudsætningerne for, at matematisk læring kan finde sted.

Resultat

Studiet konkluderer, at børnenes oplevelse af et meningsfuldt mål (med aktiviteten) lader til at være nøglen til god undervisning i en børnehavepraksis, og at legebaserede undervisningsstrategier er vigtige i Early childhood education. Igennem den empiriske analyse af de ti læringsaktiviteter udleder studiet tre forskellige pædagogiske kontekster for læring. Den første kontekst er karakteriseret ved, at selve læringsobjektet er i fokus. Her rettes børnenes opmærksomhed mod det intenderede objekt for læring gennem planlagte og individuelle opgaver. Læringsobjektet (halvt og dobbelt så mange/meget) er omdrejningspunktet og udforskes gennem brug af forskellige genstande (fx legetøjsdyr eller legetøjsbiler). I denne kontekst inddrages fællesskabet kun i begrænset omfang i kollektive løsningsstrategier, da fokus i højere grad er på, at barnet udfører den specifikke handling for at løse opgaven (fx at tage x ekstra legetøjsdyr for at få dobbelt så mange), end på de numeriske relationer mellem genstandene, som begreberne 'halvt' og 'dobbel' så mange indikerer. Studiet finder, at interaktionen mellem børnene, hvor de observerer hinandens opgaveløsning, ikke per definition faciliterer det enkelte barns forståelse af det undersøgte matematiske fænomen. Den anden læringskontekst er karakteriseret ved et indirekte fokus på læringsobjektet. I denne kontekst organiseres problemløsningsaktiviteter, i hvilke læringsobjektet håndteres som et værktøj eller et middel til at løse den primære opgave (fx at dele frugt eller lave trylledej, hvor opskriften skal 'halveres' eller 'fordobles'). Formålet med tilgangen er at gøre anvendelsen af matematiske koncepter meningsfuld for børnene. Studiet finder her, at det ikke er tydeligt for børnene, hvorfor det matematiske koncept (halvt/dobbel) er vigtigt for løsningen af opgaven, men ofte i stedet kommer til at fremstå som en ubejljl distraktion for børnene i forhold til det primære mål (fx at spise frugt eller lege med modellervoks). Læring 'mellem linjerne' lader således ikke til at blive oplevet som meningsfuldt af alle børn. Den tredje og sidste pædagogiske kontekst er karakteriseret ved, at læringsobjektet er indlejret i en narrativ leg. Dette kan fx være et skuespil eller en historiefortælling, hvor børnene skal hjælpe historiens figurer med at løse forskellige opgaver, og hvor det matematiske koncept 'halvt' og 'dobbel' er den gennemgående løsning. Studiet finder, at denne pædagogiske kontekst kan udgøre en meget stærk læringsstrategi, eftersom den inddrager børnene i en meningsfuld og stimulerende aktivitet, hvori de deltager på egne præmisser, og hvor deres ideer værdsættes som vigtige bidrag til den kollektive læring.

Design

I forskningsprojektet deltager pædagoger i mindre arbejdsgrupper, der diskuterer læring og undervisningspraksis i egen børnehave. I arbejdsgrupperne udvælger pædagogerne de objekter for læring (i form af matematiske koncepter og begreber), de ønsker at arbejde med, og udvikler og afprøver læringsaktiviteter i egen praksis. Det konkrete studie baserer sig på læringsaktiviteter gennemført indenfor én af disse arbejdsgrupper. Gruppen, der består af tre pædagoger, har arbejdet med det matematiske koncept 'halvt' (så mange) og 'dobbel' (så mange), og pædagogerne har hver især designet og gennemført aktiviteter i egen børnehavepraksis i relation hertil. Aktiviteterne er planlagt med henblik på, at børnene oplever dem som genkendelige legesituationer og sammen

med deres vante pædagog og børnegruppe. Alle læringsaktiviteterne er videofilmet og anvendes til efterfølgende diskussion i arbejdsgruppen. Datamaterialet i dette studie består af videodokumentationen fra i alt ti af disse lærings-sessioner foretaget af de 3 lærere. Sessionerne har en varighed på mellem 7-49 min (i alt 192 minutter) og involverer børn i alderen 4-5 år. I hver session deltog mellem 3-5 børn. I den empiriske analyse er fokus på den pædagogiske kontekst for læring, som pædagogerne, gennem deres valg af design og tilrettelæggelse af aktiviteterne, skaber, samt udfordringer forbundet med disse.

Björklund, C. & Barendregt, W. (2016). Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish Early Childhood Education. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(3), 359-377.

Formål

Formålet med studiet er at give et overblik over pædagogers (early childhood teachers) pædagogisk matematiske bevidsthed (pedagogical mathematical awareness). Forfatterne undersøger, hvorvidt pædagoger betragter det brede spektrum af emner, som tidlig matematisk læring omfatter, som en del af deres dagtilbudspraksis. Fokus er på fire matematiske aspekter: talforståelse og talrækkefølge (numeriske principper) og geometriske former og mønstre (rumlighed).

Resultat

Forfatterne konkluderer, at pædagogerne opmuntrer børnene til at udforske matematik og støtter børnene i deres egne initiativer, men at der er begrænsninger i pædagogernes opmærksomhed over for rumlighed og deres arbejde med specifikke, målstyrede matematikaktiviteter. Analysen viser, at pædagogerne betragter matematik som et læringsindhold i dagtilbuddet. De planlægger aktivt at arbejde med matematisk læring, og børnene støttes i at udforske matematiske sammenhænge, også når den planlagte aktivitet ikke er målrettet matematisk læring. Forfatterne vurderer, at en sådan praksis er i overensstemmelse med læreplanen, hvor det understreges, at tidlig læring bør karakteriseres af integration af læringsområder, tematisk arbejde og støtte af barnets eget initiativ. Pædagogerne arbejder overvejende med matematik, som det forekommer i børnenes selvinitierede aktiviteter, hvorimod det at udforske et specifikt matematisk princip i en målrettet aktivitet sker væsentligt sjældnere.

Selvom pædagogerne jævnligt kommunikerer med børnene om matematiske fænomener, anvender de ikke dagtilbudsmiljøet som et udgangspunkt for at gøre børnene opmærksomme på specifikke matematiske forhold. Overordnet vurderer forfatterne, at der er materialer tilgængelige i dagtilbudsmiljøet, der giver mulighed for at tage initiativ til udforskende, kreativ leg, som stimulerer børns matematiske udvikling. Forfatterne finder imidlertid et fravær af målrettet problematisering af de matematiske forhold, som dagtilbudsmiljøet har at tilbyde. Med målrettet problematisering menes det at udforske, reflektere over og søge forklaringer på specifikke matematiske fænomener.

Studiet viser, at pædagogerne opfatter matematik som et pædagogisk indsatsområde, men at deres forståelse af matematik ikke nødvendigvis indbefatter rumlige forhold, herunder mønstergenkendelse (pre-algebraic thinking). Endvidere svarer kun et fåtal af pædagogerne, at der findes synligt placerede talrækker i dagtilbuddet. Pædagogerne beskriver, at de arbejder med verbale talrækker, hvor de tæller højt med børnene og opfordrer børnene til selv at tælle. Det sker sjældnere, at pædagogerne bevidst varierer talrækkerne ved fx at indføre andre rækkefølger (10, 9, 8 ... eller 2, 4, 6 ...).

Design

Forfatterne sendte et spørgeskema ud til 147 dagtilbudspædagoger, som arbejder med børn i alderen 1-6 år. Spørgsmålene fokuserede på pædagogernes praksis i forbindelse med matematisk

læring i dagtilbuddet. 79 % af pædagogerne besvarede spørgeskemaet, hvorefter forfatterne foretog en deskriptiv statistisk analyse med henblik på at give et overblik over pædagogernes pædagogisk-matematiske bevidsthed.

Björklund, C., & Barendregt, W. (2016). Teachers' pedagogical mathematical awareness in diverse child-age-groups. *Nomad, Nordic Studies in Mathematics Education* 21(4), 115-134.

Formål

Forfatterne undersøger pædagogers (preschool teachers) opmærksomhed på fire matematiske områder, henholdsvis talforståelse, talrækkefølge, geometriske former og mønstre, i det pædagogiske arbejde med børn i forskellige aldre. Forskningsspørgsmålene lyder: Er der forskelle i pædagogernes opmærksomhed over for forskellige matematiske områder afhængigt af alderen på de børn, de arbejder med? Og hvis der er forskelle, hvilke pædagogiske bevidsthedsniveauer ligger så bag? Forfatterne konstruerer seks bevidsthedsniveauer til at vurdere pædagogernes pædagogiske matematiske bevidsthed: to basisniveauer, som dækker pædagogernes opmærksomhed over for deres egen brug af matematik i dagtilbudspraksis; to niveauer for pædagogernes opmærksomhed over for børnenes brug af matematik; og endelig to niveauer for, hvordan pædagogerne inddrager børn i matematisk udforskning.

Resultat

Frekvensen, hvormed pædagogerne arbejder med matematisk indhold, er højere for mellemgruppen i alderen fire til fem år, men pædagogernes valg af specifikke matematiske områder afhænger ikke nødvendigvis af børnenes alder. I begge aldersgrupper får talforståelse relativt meget opmærksomhed, efterfulgt af en lidt mindre opmærksomhed over for talrækkefølge og geometriske former, mens mønstre tildeles mindst opmærksomhed. Forskellene mellem aldersgrupper er mindst for talforståelse, idet dette område får relativt meget opmærksomhed inden for begge grupper. For de øvrige tre matematiske områder er forskellene mellem de yngste og de mellemste børn større.

Frekvensen for at observere og engagere børn i matematik er lidt lavere blandt de pædagoger, som arbejder med de yngste børn. Signifikante forskelle mellem de to aldersgrupper ses desuden i pædagogernes opmærksomhed over for børns egne matematiske initiativer samt i forhold til problematisering af talrækkefølger, geometriske former og mønstre. De mellemste børn gives overordnet flere udfordringer inden for samtlige matematiske områder. Der ses signifikante forskelle mellem aldersgrupper (til de ældre børns fordel) med hensyn til pædagogernes valg af tal som et læringsindhold i dagtilbuddet, deres støtte til børnene i forbindelse med det at skelne mellem og kommunikere talrækkefølger, deres observationer af børn, der tager initiativ til at udforske og anvende matematik, samt det at problematisere og udfordre matematiske koncepter sammen med børnene (signifikant for alle områder bortset fra talforståelse).

Forfatterne vurderer, at resultaterne er i tråd med tidligere forskning, der fremhæver tal som det primære matematiske læringsindhold i dagtilbud, mens geometri og rumlige aspekter er et mere forsømt område.

Design

De deltagende pædagoger kommer fra tre kommuner i de sydlige og centrale dele af Sverige. Et spørgeskema sendes ud til 147 pædagoger og har en svarprocent på 79. Forfatterne fokuserer på pædagoger, som arbejder med de yngste børn fra et til tre år samt mellemgruppen på fire til fem år (i alt 105 pædagoger). Spørgeskemaet undersøger pædagogernes viden om matematiske områder i relation til børns læring og deres viden om matematisk didaktik.

Björklund, C., & Alkhede, M. (2017). Sharpening the Focus on Numbers and Counting: Preschool Educators Differentiating Aspects of Mathematical Knowledge for Teaching. *Mathematics Teacher Education and Development*, 19(3), 117-134.

Formål

Formålet er at undersøge, hvordan ansatte i dagtilbud (teachers and child minders) opfatter tal og det at tælle (numbers and counting) som et læringsindhold i dagtilbud (preschool), og hvordan deres opfattelser udvikler sig i løbet af en længere periode med gentagende, reflektive gruppediskussioner. Forfatterne søger viden om, hvordan de ansatte lærer at differentiere tal og det at tælle som et læringsindhold i dagtilbudspraksisser og aktiviteter, som de selv planlægger og udfører og herefter diskuterer og evaluerer i et fælles forum. Studiet retter således ikke fokus mod de ansattes viden om matematik generelt.

Resultat

Forfatterne finder, at der i løbet af efteruddannelsesforløbet sker en generel udvikling i deltageres opfattelser, fra en meget almen opfattelse af tal og det at tælle, mod en større bevidsthed og et skærpet fokus på tal og det at tælle som et selvstændigt læringsindhold i dagtilbud. Dette viser sig ved, at deltageres dokumenterede praksisser og aktiviteter ændrer sig og bliver mere fokuserede i løbet af efteruddannelsesforløbet.

Mange af de første dokumentationer i studiet viser aktiviteter og legesituationer, hvor deltagerne antager, at tal og det at tælle finder sted, men hvor deltagerne lægger større vægt på andre aspekter ved matematik, såsom at børnene skal kunne fortælle, hvilken kop der er størst, eller hvor børnene skal sortere pinde i en lang række for at fremme diskussioner om placering (foran, bag). Ifølge forfatterne viser de første dokumentationer generelt situationer, hvor børnene skal bruge det at tælle som en strategi til at løse opgaver, hvor de skal vide "hvor mange genstande". Det resulterer i, at børnenes kendskab til tal og det at tælle ganske vist udtrykkes og anvendes, men ikke gøres til genstand for undersøgelse af en dybereliggende mening bag tal og det at tælle.

Analysen viser, at deltageres dokumentationer ændrer fokus senere i forløbet. I de senere dokumentationer er der ifølge forfatterne mange flere muligheder for læring, da fokus i højere grad rettes mod børnenes proces med at skabe mening af læringsindholdet. Tal og det at tælle bliver gjort til et selvstændigt læringsindhold, som for eksempel at arrangere forskellige genstande ud fra mængde og derefter knytte dem til tal. Et spil blev også dokumenteret: "Ormen i æsken", hvor formålet er, at børnene skal finde ud af, hvor mange perler (ud af 10), der er gemt i en æske, ved at tælle hvor mange perler, som er uden for æsken. Ifølge forfatterne har de senere dokumentationer dermed et klart læringsmål, idet de er rettet mod selve processen med at skabe mening ud af tal, der er organiseret på forskellige måder for at udfordre børnenes opfattelser af tal og brug af tællestrategier.

Ifølge forfatterne er dette skift i deltageres opfattelser et vigtigt resultat, eftersom det antyder, at deltagerne i løbet af en længere periode med reflektive gruppediskussioner formår at differentiere aspekter af tal og det at tælle som et læringsindhold, der ikke var til stede i deres opfattelser i starten af forløbet. På den baggrund konkluderes det, at en kollektiv tilgang til læring lader til at være gunstig i den forstand, at nye aspekter bringes i fokus og indvirker på de ansattes reflektive praksis.

Design

Der blev foretaget fokusgruppediskussioner med otte dagtilbudsansatte fra fire dagtilbud i én kommune. Fokusgrupperne var en del af et efteruddannelsesforløb, som havde til formål at fremme dagtilbudsansattes kollektive læring om matematik i dagtilbud. I alt seks gruppediskussioner er gennemført over en periode på otte måneder. Hver gruppediskussion varede 2 ½ time og

tog udgangspunkt i de ansattes egne dokumentationer af dagtilbudspraksisser og aktiviteter, der involverede tal og det at tælle. I alt 40 dokumentationer, såsom fotografier, videooptagelser og praksisfortællinger, blev fremlagt og diskuteret, og disse dokumentationer udgør det primære datamateriale i dette studie. Med udgangspunkt i læringsperspektiver inspireret af Ference Martons *Variation Theory* analyseres læringsindholdet, som det kommer til udtryk i de ansattes dokumentationer, og hvordan de ansattes opfattelser af dette læringsindhold udvikler sig over tid.

Bäckman, K. (2015). Matematiskt gestaltande i förskolan. Åbo Akademi.

Formål

Afhandlingens overordnede formål er at undersøge, hvordan pædagoger (förskollärare) arbejder med matematik i dagtilbud (förskolan). Dette sker ved at undersøge pædagogernes opfattelse af deres arbejde med matematik gennem to perspektiver. Det ene perspektiv ser på den matematik, børnene bruger, og hvorledes børnene viser deres matematikforståelse. Det næste perspektiv retter fokus mod pædagogernes intentioner med og opfattelser af deres matematiske arbejde samt den viden, pædagoger menes at have brug for i arbejdet med matematik.

Resultat

Studiet rapporterer en lang række forskningsresultater. Når forskeren ser nærmere på dannelsen af matematik, finder hun to dominerende hovedkategorier i analysen: (1) udforskning af matematik gennem leg og (2) at børn sammenligner matematiske erfaringer. Kategorien 'udforskning af matematik gennem leg' består af yderligere fem underkategorier: opleve volumen, udforske geometriske former, skelne vægt, skelne kvantitet (mængde) og positionering. De vigtigste kategorier, inden for hvilke børnene sammenligner deres matematiske erfaringer, illustreres gennem fire underkategorier: erfare/opleve og sammenligne størrelser, skabe og sammenligne mønstre, sammenligne proportioner, optælle og producere i par. Studiet finder, at børnenes matematiske dannelse ofte finder sted i interaktioner med venner og ved hjælp af artefakter. De forskellige kontekster, som børnene dagligt er en del af i dagtilbuddet, giver rig mulighed for at udforske og skelne mellem matematiske koncepter, sammenligne koncepter og bruge matematik som et redskab — f.eks. som gangetabeller ved beregning. Forfatteren konkluderer derfor, at matematisk indhold allerede er en del af børnenes aktiviteter. Børnene har deres egne intentioner, når de udforsker, sammenligner og lærer matematik af hinanden i dagligdagssituationer. Derudover finder forskeren, at pædagogerne iscenesætter det matematiske arbejde i dagtilbuddet som både planlagte aktiviteter og ikkeplanlagte her-og-nu-situationer, og at pædagogerne har intentioner om at gøre det matematiske indhold synligt for alle børn. Dette gælder for såvel de planlagte aktiviteter som de ikkeplanlagte her-og-nu-situationer. Såfremt aktiviteterne planlægges, er det vigtigt, at både børnenes og pædagogernes opmærksomhed rettes mod det samme indhold.

Design

Dataindsamlingen bygger på videoobservationer og interviews med i alt 19 pædagoger fra syv dagtilbud. Videoobservationerne omfatter børns og pædagogers brug af matematik i såvel børnenes egne aktiviteter som i de planlagte aktiviteter og ikkeplanlagte her-og-nu-situationer. Observationerne sker både gennem et håndholdt kamera og gennem et kamera på et stativ placeret i rummet. Interviewene belyser pædagogernes opfattelse både af deres daglige arbejde, og når de arbejder systematisk med planlagte aktiviteter med matematik.

Carlsen, M., Hundeland, P.S. & Erfjord, I. (2010). Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: The role of questions. *European Society for Research in Mathematics Education: Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Jan. 28th-Feb. 1st 2009, Lyon (France).*

Formål

Formålet med studiet er at undersøge hvilken rolle pædagogers spørgsmål spiller i interaktionen med børn i forbindelse med organiserede matematiske aktiviteter, herunder forberedelse i form af planlagte opgaver, brug af fysiske genstande, rammesætning af læringssituationen og antallet af deltagende børn. Studiet er en del af et større forskningsprojekt, Teaching Better Mathematics, hvis formål er at fremme læring og udvikling i matematikundervisning i skoler og daginstitutioner.

Resultat

Pædagogen stiller børnene i alt 154 spørgsmål i løbet af aktiviteten. Spørgsmålene kan kategoriseres i seks forskellige typer relateret til deres fokus som er 1) forslag til handlinger, 2) åbne spørgsmål, 3) spørgsmål til argumenter, 4) spørgsmål til problemløsning, 5) reformulerende spørgsmål og 6) konkluderende spørgsmål. Kun få af spørgsmålene resulterer i utilfredsstillende svar eller ingen svar overhovedet. Den måde pædagogen stiller spørgsmål på, vurderes at være af stor betydning for hvordan børnene responderer, både verbalt og nonverbalt, det vil sige ved brug af fingersprog eller lignende bevægelser. Nogle børn svarer nonverbalt ved at udføre handlinger der viser svaret gennem det barnet gør med en genstand der er central for aktiviteten (i dette tilfælde en vægt). Forskerne konkluderer derfor at det er vigtigt at genstande inkluderes i aktiviteter der drejer sig om at løse matematiske opgaver. Forskerne finder desuden at spørgsmål er et effektivt pædagogisk værktøj til at engagere børn i læringsaktiviteter, og de finder mønstre i hvordan samtalen udvikles gennem forskellige typer af spørgsmål.

Design

Datamaterialet består af en videoobservation på 27 minutter af en pædagogisk organiseret matematisk aktivitet med seks børn i alderen tre til fire år. To af børnene er piger, og fire er drenge. En pædagog styrer aktiviteten. Forskerne har derudover taget feltnotater fra den samme aktivitet. Målet med aktiviteten er at børnene sammen med pædagogen skal vurdere hvilke genstande der er tungere end andre, ud fra størrelse og vægt. Studiet analyseres ud fra en sociokulturel forståelse af læring og udvikling og tager udgangspunkt i Vygotskijs teori om læring som en social og situeret proces hvor børnene tager koncepter, redskaber og handlinger til sig gennem samarbejde og kommunikation med andre.

Carlsen, M. (2013). Engaging with mathematics in the kindergarten. Orchestrating a fairy tale through questioning and use of tools. *European Early Childhood Education Research Journal, 21(4), 502-513.*

Formål

Studiets formål er at analysere, hvordan en pædagog i en norsk daginstitution (barnehagen) opstiller og iscenesætter en matematisk aktivitet gennem eventyrfortælling.

Resultat

Undersøgelsen viser, at pædagogens opsætning af en matematisk aktivitet for fireårige børn foregår ved inddragelse af børnene i aktiviteten. Pædagogen bruger eventyret "Guldlok og de tre bjørne". Pædagogen bruger stemmen, ansigtsudtryk og kropsbevægelser som værktøjer. Studiet understreger, at aktiviteten har krævet omfattende planlægning. Undersøgelsen konkluderer, at

pædagogen er i stand til at skabe en aktivitet, som adresserer matematiske koncepter og ideer, fx kendskab til tal, talrækken og målinger af størrelsesforhold samt kontraster mellem varme og kulde. Både børn og pædagog deltager aktivt i aktiviteten, hvorved der skabes mulighed for at tilpasse de givne matematiske koncepter til børnene og situationen. Dette sker, ved at koncepterne gøres til børnenes egne, og ved at børnene ser og lytter til, hvordan og i hvilke tilfælde matematiske koncepter bruges. Derudover er pædagogens anvendelse af ansigtsmimik, stemmen og kropsbevægelser med til at tilpasse de matematiske koncepter til situationen. Der konkluderes endvidere, at pædagogens undervisning lykkes som en legende måde at implementere matematik i daginstitutionen på.

Design

Deltagerne i undersøgelsen udgøres af én pædagog og ni 4-årige piger i en norsk daginstitution (barnehagen). Pædagogens organisering af matematisk aktivitet gennem eventyrfortælling blev videooptaget og efterfølgende transskriberet med henblik på analyse. Der er tale om undersøgelse af én enkelt session.

Erfjord, I., Hundeland, P.S. & Carlsen, M. (2012). Kindergarten teachers' account of their de-veloping mathematical practice. *ZDM Mathematics Education*, 44, 653-664.

Formål

Studiet er del af et større forskningsprojekt, der omfatter pædagoger og lærere på alle uddannelsesniveauer fra dagtilbud til gymnasium. I dette konkrete projekt er formålet at arbejde sammen med dagtilbudspædagoger og støtte dem i deres bestræbelser på at forbedre deres praksis samt tilbyde dem nogle muligheder for at udvikle deres matematiske og didaktiske kompetencer. Derudover har studiet til formål at få indblik i, hvordan pædagoger tager højde for den matematiske praksis i dagtilbuddet, og at undersøge, i hvilket omfang pædagogerne anser spørgsmål som vigtige, når de udøver matematiske aktiviteter.

Resultat

Undersøgelsen har to primære resultater. For det første viser studiet, at pædagogerne oplever det som meget positivt, at de er blevet gjort mere opmærksomme på matematiske kompetencer og matematisk praksis i dagtilbuddet. Derudover viser studiet, at pædagogerne bruger mange spørgsmål til at styre de matematiske aktiviteter i en bestemt retning, og at pædagogerne, gennem deltagelse i projektet, har fået kompetencerne til at formidle matematik på en eksplicit og konkret måde overfor børnene. Sammenlignet med tidligere praksis udtaler pædagogerne, at de har fået ændret deres syn på matematisk praksis i dagtilbuddet, og at de nu er både positive overfor og opmærksomme på, at matematiske aktiviteter skal indgå i hverdagen i dagtilbuddet.

Design

Datamaterialet består af tre semistrukturerede fokusgruppeinterviews med i alt 11 pædagoger, videoobservationer og lydoptagelser af både børn og voksne samt feltnotater.

Flottorp, V. (2010). Matematisk meningskaping i barns lek - En casestudie. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(3), 95-104.

Formål

Formålet med studiet er at eksemplificere hvordan børn kan skabe matematisk mening i deres lege og aktiviteter, og at undersøge hvordan denne meningskaping kommer til udtryk. Matematisk mening kan skabes af mange forskellige udtryk, fx verbale, kropslige og fysiske, og viser sig blandt

andet gennem tælling, måling, systematisering og kategorisering. Studiet ser på matematik i børns naturlige situationer, fx legesituationer hvor børnene bygger med klodser, tegner, taler sammen eller spiller spil.

Resultat

Studiet konkluderer, at børnene i studiet anvender matematisk ræsonnement fordi det i situationen tilfører mening til deres leg. Dette viser sig fx ved at børnene skaber struktur ved klassifikation og spejlsymmetri i deres leg. Børnenes matematiske ræsonnementer bliver ikke kun formidlet gennem tale, men også i børnenes gestik og handlinger. Fx deler børnene legetøjet mellem sig så de begge har samme type og samme antal stykker legetøj. Studiet konkluderer at det skal være nødvendigt for børnene at verbalisere noget før det er meningsfuldt for dem at udtrykke sig gennem ord. De matematiske elementer optræder derfor hvor det er naturligt for børnene i deres leg.

Design

Undersøgelsen er baseret på en case som består af en videoobservation af tre-fire minutters varighed. Observationen viser to femårige drenge med en anden etnisk baggrund end norsk der leger i sandkassen i en børnehave. Observationen analyseres ud fra en semiotisk tilgang.

Gilmore, C.K., & Papadatou-Pastou, M. (2009). Patterns of Individual Differences in Conceptual Understanding and Arithmetical Skill: A Meta-Analysis. *Special Issue of Mathematical Thinking and Learning, 11(1), 25-40.*

Formål

Tidligere studier peger på, at der er forskel på, i hvilken aldersgruppe og kontekst børn begynder at forstå matematisk inversion (inversion). Af disse fremgår der også en forskel i forståelsen af inversion og regnefærdigheder.

Dette studies formål er at undersøge beviserne for forskelligheder i den måde, børn lærer om inversion ved at sammenligne data fra en række studier om forståelsen af inversion.

Resultat

Resultaterne blev inddelt efter de opstillede faser:

Metaanalyse af inversionseffekten

25 datasæt fra de inkluderede studier blev inddragelse i analysen, hvilket gav 745 emner. Alle datasæt bortset fra et indikerede større nøjagtighed for inversion end såkaldt "control problems". 22 af disse var statistisk signifikante. Variationen i effektstørrelsen i populationen var 1.02-1.46. Dette viste, at for alle populationer inkluderet i metaanalysen ville et tilfældigt udvalgt barn score mindst en standardafgivelse højere på inversionsproblemer end på "control problems", hvilket indikerer, at børn generelt kan identificere og forstå inverse sammenhænge mellem plus og minus, når de skal løse matematiske problemer.

Klyngeanalyse af individuelle studier og metaanalyse af klyngestrukturer

Resultaterne af klyngeanalysen viste et ensartet mønster mellem studierne. Den første klynge er karakteriseret ved at have meget eller forholdsvis høje inversionsproblemer. Den anden ved både lave inversion og "control problems". Den tredje klynge indeholder dem med høje inversionsproblemer og lave "control problems". Analysen ser ud til at identificere flere forskellige undergrupper af individer i dette studie i sammenligning med andre studier. Grunden til dette er uklar, selvom det kun er et lille antal inversionsproblemer, der var inkluderet i studiet, hvilket ifølge studiet må

påvirke troværdigheder af estimaterne for forståelse af inversion. Denne gruppe blev derfor yderligere analyseret. For at kunne angive effekten af inversion blev der for hver klynge udført en separat metaanalyse. På baggrund af begge analysen fremgik det, at der var et pålideligt mønster af individuelle forskelle på tværs af størstedelen af studierne.

Det konkluderes på baggrund af resultaterne i analyserne, at det har været muligt at lave et pålideligt estimat af inversions effektstørrelse og finde frem til, hvilke faktorer der påvirker det. Derudover har de kunne finde bevis for et robust mønster af individuelle forskelle i forholdet mellem børns forståelse af inversion og deres regnefærdigheder. Studiet peger også på, at børn kan have gavn af at få præsenteret problemer i en større sammenhæng. Særligt var effekten stor, når det blev præsenteret for børnene ved hjælp af billeder.

Studiet konkluderer desuden afsluttende, at det er vigtigt at tage højde for de mange forskellige måder, børn kan komme til at udvikle deres forståelse for matematiske koncepter.

Design

Data fra 14 studier blev undersøgt. Dette inkluderede både publicerede og ikke-publicerede artikler. Derudover blev analysen inddelt i tre faser:

1. Metaanalyse af studierne for at bestemme effekten af inversion og undersøge effekterne af medierende variabler (moderating variabler)
2. Klyngeanalyse for hvert datasæt for at finde frem til undergrupper hos børnene.

Metaanalyse af undergrupper for at afsløre forskelligheder mellem størrelsen af inversionseffekterne i klyngerne

Johansson, B. (2013). Matematik i förskola och förskoleklass: Den mentala talraden som didaktiskt verktyg. Uppsala: Kunskapsföretaget.

Formål

Med udgangspunkt i tidligere forskning om svenske daginstitutioner (förskola) og skoler er det formålet at få en forståelse af børns udvikling af matematikundskaber. Studiet har fokus på at undersøge, hvordan børns tidlige træning i daginstitutioner har betydning for børnenes matematikfærdigheder senere.

Resultat

Studiet konkluderer, at undervisning, som fokuserer på, at børn lærer at udregne summen i regnestykker, leder til en helt anden og knap så effektiv begrebslæring og -forståelse end undervisning, som fokuserer på cifre og talrækken. Studiet viser, at antalsbegrebet (udregne summen i regnestykker) er en central del af matematikundervisningen i de yngste skoleklasser i Sverige. Samtidig er der tegn på en mindsket interesse for talrækken og cifre fra pædagogernes og lærernes side, ikke mindst i daginstitutioner (förskola), men også i børnehaveklassen (förskoleklass). Studierne, som omhandler sammenhængen mellem forskellige matematikrelaterede færdigheder, viser, at der er flere ulemper ved brug af antalsbegrebet. Studierne viser en negativ sammenhæng mellem børnenes evne til at udregne antal og deres færdigheder inden for aritmetik. Derimod ses det, at gode færdigheder i cifre og talrækker er en vigtig forudsætning for forbedring i addition og subtraktion. Yderligere viser studierne, som har fokus på undervisningsforsøg, at børn i børnehaveklasse og 1. klasse gør store fremskridt i aritmetik, når de har øvet sig i cifre og talrækker i daginstitutioner. Dette gør sig særligt gældende for børn, hvis præstationer tidligere har været lave. Øget beherskelse og forståelse af talrækken og cifre gør det nemlig muligt for eleverne at benytte sig af mere

effektive strategier under opgaveløsningen. Det ses bl.a. i et af studierne, at jo flere rigtige svar en elev havde i en prøve om talrækken, des større sandsynlighed var der for, at eleven kunne mestre den effektive hoppestrategi, hvor barnet fysisk hopper regnestykket på gulvet. Når barnet kan forme en mental talrække og regne forlæns og baglæns ud fra denne, så har barnet også forudsætning for at kunne tænke på tal uafhængigt af en konkret opstillet situation.

Design

Datagrundlaget udgøres af tidligere forskning, dvs. en analyse af i alt fem studier. Det første studie omhandler børns udvikling af matematiske færdigheder i løbet af første skoleår. Datamaterialet er indsamlet i fire 1.-klasser i skoleåret 2009/2010, hvor børnene besvarer forskellige matematikprøver med fokus på henholdsvis talrækken, talskrivning og addition. Det andet studie undersøger sammenhængen mellem børns præstationer inden for en række matematikrelaterede områder, særligt med fokus på antalsbegrebet. Børnene, der deltog, var alle i alderen 4-6 år, og i hver aldersgruppe indgik ti til elleve børn. Børnene besvarede tests omhandlende talkundskab, bogstavkundskab, læsefærdigheder og antalsbegrebet samt løste enkle aritmetiske opgaver. I det tredje studie undersøges effektiviteten af børns løsningsstrategier i forbindelse med besvarelse af opgaver. I studiet indgik 79 børn, hvoraf 22 gik i børnehaveklasse, 22 gik i 1. klasse, 18 gik i 2. klasse, og 17 børn gik i 3. klasse. Undersøgelsen blev gennemført i form af individuelle interview, hvor børnene skulle løse opgaver om talrækken og aritmetik. I fjerde studie blev gennemført individuelle interview med 126 elever i alderen 5-8 år, hvor de skulle løse to opgaver om talrækken og to aritmetiske opgaver. Endelig præsenteres i det femte studie resultater fra tre tidligere delstudier omhandlende betydningen af børns talkompetencer i relation til tidlig begrebslæring i matematik.

Lange, T., Meaney, T. Riesbeck, E. & Wernberg, A. (2014). Mathematical Teaching Moments: Between Instruction and Construction. I: U. Kortenkamp et al. (red.): *Early mathematics learning. Selected Papers of POEM 2012 Conference*. Springer Science. 37-54.

Formål

Dette svenske studie har til formål at belyse, hvordan en pædagog (preschool teacher) har udviklet førskolebørns matematiske nysgerrighed gennem leg i en daginstitution. Leg anses som fundamentet for børns læring, fordi leg kan skabe en nysgerrighed over for viden, samtidig med at børnene har det sjovt. Dette studie ønsker at vise, hvordan det kan gøres i praksis.

Resultat

Studiet viser, at det lykkes pædagogen gennem respektfuld lytning, herunder nøje iagttagelse af, hvad børnene gør, at stille nogle spørgsmål til børnene, der vækker deres matematiske nysgerrighed, samtidig med at spørgsmålene for det første udviklede legen og for det andet skabte et læringsrum, hvor flere matematiske principper blev vendt. Resultaterne viser således, at legekonteksten støtter børnenes engagement, men legekonteksten sætter også nogle grænser for, hvor langt pædagogen kan gå, uden at det går ud over legekonteksten, og dermed uden at pædagogen taber børnenes engagement.

Design

Studiet er foretaget i en privat daginstitution i en stor by i det sydlige Sverige. Forskellige grupper af børn er blevet videofilmet over flere dage. Studiet fokuserer på én episode med 'guidet leg', der udvikler sig til læring i matematik. Episoderne med 'guidet leg' er analyseret ud fra forskellige teoretiske koncepter for at kunne vise, hvordan denne episode faktisk udvikler sig til læring i matematiske principper, selvom læring ikke var det umiddelbare formål med legen. Episoden, der er blevet

valgt, har udgangspunkt i 3 børn og én pædagog. Børnene har fået et antal glas at lege med. I udgangspunktet bestod legen i, at der skulle sættes farvet papir på disse glas, så de kunne anvendes som lysestager. Det udviklede sig imidlertid til en dialog mellem pædagog og børn om glassenes form og størrelse, hvor børnene på forskellig vis deler glassene op efter form og størrelse. Ligeledes diskuteres det nøjagtige antal glas og antallet af glas fordelt mellem de tre børn. Flere matematiske principper kom således utilsigtet i spil under denne leg.

Lundström, M. (2015). *Förskolebarns strävanden att kommunicera matematik*. Göteborgs universitet, Utbildningsvetenskapliga fakulteten.

Formål

Formålet med afhandlingen er at beskrive, hvordan børn anvender matematik, og på hvilke måder de kommunikerer matematisk med deres omgivelser i dagtilbud.

Resultat

Afhandlingen finder fem temaer: sprog og kommunikation, medierende værktøjer, kontekst, semiotik og stilladsering. Overordnet viser studiet, at dagtilbuddets kontekst og dets kulturelle ramme inviterer børn til at kommunikere matematisk på forskellige måder. Studiet viser, at børn kommunikerer matematisk gennem sproglige udtryk, semiotik, sproglige værktøjer og kropslige udtryk. Børn kommunikerer matematisk, når de laver sammenligninger, når de sammenligner forandringer, og når de forsøger at beskrive omverdenen. Endelig peger studiet på, at matematisk kommunikation stimuleres af dagtilbuddets rutiner, materielle understøttelse og aktiviteter. Når pædagoger er understøttende og engagerede i børns kommunikation, bliver børnenes matematiske viden udviklet og fordybet.

Design

Ud fra et etnografisk design har forfatteren foretaget deltagende observationer, videooptagelser, fotograferinger og samtaler med børn og personale i et svensk dagtilbud. Dagtilbuddet blev valgt dels på grund af praktiske årsager, dels i kraft af dagtilbuddets fravær af pædagogisk specialisering. Studiets genstandsfelt bestod af 31 kommende skolebørn. Dataindsamlingen forløb over 16 måneder i 2012-2013, og datamaterialet består af videosekvenser, feltnoter og fotografier. Der er desuden foretaget et pilotstudie. I dataindsamlingsperioden har forfatteren besøgt dagtilbuddet 2-4 dage om ugen i 4-6 timer hver gang. Datamaterialet er efterfølgende kodet i flere etaper: Først lavede forfatteren en fortegnelse over samtlige informanter, og dernæst blev informanternes relation til dagtilbuddet og deres matematiske kommunikation kodet. Forfatteren kodede endvidere matematiske kategorier og initiering af kommunikation ud fra generelle nøgleord, ligesom matematiske aktiviteter og matematiske objekter samt generelle mønstre blev kodet. Den teoretiske ramme benyttes herefter til at inddele datamaterialet i kategorier, som den matematiske kommunikation forgår på baggrund af.

Nagy, C. (2017): *Fler bråk i matematikundervisningen : En aktionsforskningsstudie där lärare lär om progression*. Licentiatuppsats. Göteborgs Universitet.

Formål

Det overordnede formål med studiet er at udforske undervisning i brøker fra dagtilbud til 9. klasse. Specifikt undersøges det, hvordan en gruppe lærere (herunder en dagtilbudspædagog) arbejder med at udvikle og forbedre deres undervisning i et praksisfællesskab (community of practice) på tværs af klassetrin.

Resultat

Forfatteren identificerer fire hovedtemaer, som træder frem i deltagerne diskussioner af undervisning i brøker: (1) *at tolke børnenes forståelse*, (2) *at tage udgangspunkt i børnenes forståelse*, (3) *at konkretisere brøker* og (4) *at sikre børnenes læring*.

Overordnet peger analysen på, at refleksion over optagelser af undervisning satte deltagerne i stand til at analysere og tolke børnenes forståelser samt observere, hvilken form for undervisning, der fremmede læring. Samarbejdet mellem deltagerne på tværs af klassetrin gjorde det muligt at identificere børnenes forståelser af brøker og tage udgangspunkt i disse i arbejdet med at sikre kvalitet og progression i undervisningen. Det var en vigtig faktor, at deltagerne i praksisfællesskabet kunne trække på hinandens fagdidaktiske kundskaber.

Studiet viser, at børnene på tværs af alder havde mange af de samme udfordringer med at forstå brøker. I dagtilbuddet drejede det sig om børnenes forståelse af del og helhed. Det var tydeligt, at børnene stræbte efter at "dele lige", mens det at "dele ulige" var væsentligt sværere for dem at forstå. Det sås fx når børnene blev bedt om at dele ni vindruer i to bunker og valgte at lægge fire vindruer i hver bunke, for dernæst at give udtryk for, at den sidste ikke kunne være der. Det virkede til, at børnene havde flest erfaringer med at "dele lige", og deltagerne reflekterede over, at fokus i dagtilbuddet og i hjemmet også ofte var på lige fordelinger, bl.a. ud fra principper om retfærdighed. Deltagerne blev på den måde opmærksomme på nødvendigheden af også at give børnene oplevelser med ulige fordelinger.

Overordnet peger resultaterne videre på, at små didaktiske forandringer kunne være med til at forbedre undervisningen. Det drejede sig fx om at ændre ordvalget eller måden at stille spørgsmål på, at udvide undervisningsindholdet eller at anvende en variation af materialer til at konkretisere og visualisere brøker. I dagtilbuddet havde børnene svært ved at forstå, at en helhed kan se ud på forskellige måder, fx at to halvcirkler godt kan sættes sammen på andre måder end som en perfekt rund cirkel. Deltagerne reflekterede over, at det at visualisere brøker ved hjælp af billeder hentet fra hverdagen, fx tærter eller æbler, kunne betyde, at børnene fokuserede for meget på tingens hverdagsfunktion og udseende og derfor nåede frem til forkerte matematiske konklusioner. Hvis fx et æble anvendes til at illustrere del og helhed kan børnene få den opfattelse, at helheden kun kan se ud på én måde (to halve æbler må nødvendigvis danne ét helt æble). Deltagerne konkluderede herudfra, at det er nødvendigt at anvende mange forskellige materialer for at vise børnene, at helhedens udseende ikke behøver være givet ud fra, hvordan delene ser ud.

Design

Tre lærere (fra én 3. klasse, én 5. klasse og én 9. klasse) samt en pædagog fra ét dagtilbud inviteres til at indgå i et midlertidigt praksisfællesskab med fokus på undervisning i brøker. I løbet af tre semestre afvikles fem forskningsforløb, hvor det første forløb består af en pilotundersøgelse. De næste fire forløb fokuserer på først dagtilbudsdel, dernæst 3. klasse, 5. klasse og endelig 9. klasse. Hvert forløb består af planlægnings- og refleksionsmøder i praksisfællesskabet. Før hvert planlægningsmøde foretages en kortlægning af børnenes forståelse af brøker. I løbet af planlægningsmødet analyserer deltagerne kortlægningsresultaterne og planlægger herudfra to undervisningssessioner, som læreren/pædagogen på det givne klassetrin skal gennemføre. Undervisningssessionerne videooptages, hvorefter optagelserne diskuteres på det efterfølgende refleksionsmøde. Refleksionsmøderne optages ligeledes på video og udgør det primære empiriske grundlag for analysen. Forfatteren anvender Wengers dimensioner af social læring som analyseredskab, ligesom der foretages en tematisk analyse.

Palmér, H., Henriksson, J., & Hussein, R. (2016). Integrating Mathematical Learning during Caregiving Routines: A Study of Toddlers in Swedish Preschools. *Early Childhood Education Journal*, 44(1), 79-87.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge matematiske læringsmuligheder under bleskift i dagtilbud, herunder hvordan disse muligheder kommer til udtryk i praksis.

Resultat

Forfatterne finder, at der er mange muligheder for at kommunikere matematiske koncepter under bleskift. Derudover viser studiet, at flere forskellige matematiske koncepter blev kommunikeret under observationerne, men at der også var store variationer med hensyn til, hvor meget og hvor ofte praktikerne kommunikerede de matematiske koncepter til børnene. Nogle praktikerne kommunikerede stort set ikke med børnene om matematiske koncepter under bleskift, mens andre praktikerne kommunikerede matematiske koncepter under hvert bleskift. Forfatterne tolker det sådan, at variationerne kan skyldes forskellige kontekster, som praktikerne befinder sig i under bleskift, eksempelvis om de er alene med barnet under bleskift, eller om andre børn er til stede.

Design

Det empiriske materiale er baseret på lydoptagede observationer fra fem dagtilbud, hvor 19 praktikerne deltog (otte pædagoger, syv dagplejere og fire praktikerne med en anden uddannelse). Der fokuseres på, hvorvidt og hvordan praktikerne kommunikerer matematiske koncepter til børn under 3 år i forbindelse med bleskift. I alt 300 bleskift blev lydoptaget og efterfølgende analyseret ud fra et observationsark, som præsenterede forskellige matematiske koncepter som eksempelvis "at tælle", "ordenstal" og "vægt". Forskerne registrerede de forskellige matematiske koncepter fra lydoptagelserne i observationsarket. Derudover udfyldte praktikerne et spørgeskema, som indeholdt såvel generelle spørgsmål om kommunikation, bleskift og matematisk læring i hverdagsrutiner som specifikke spørgsmål om matematiske læringsmuligheder under bleskift.

Palmér, H., & Björklund, C. (2017). Collective but diverse: Preschool teachers networking to develop toddler mathematics. *Mathematics Teacher Education and Development*, 19(3), 3-16.

Formål

Dette studie fokuserer på et nationalt netværk af pædagoger, der beskæftiger sig med matematisk læring blandt småbørn (toddler mathematics education). Aktiviteterne inden for dette netværk skal forstås som faglig udvikling, der baserer sig på praksisviden. Formålet med studiet er at undersøge, hvilke forskelle der kan findes i disse pædagogers forståelser af småbørns matematiske læring, og hvad disse forskelle indebærer for en fælles faglig udvikling i netværket.

Resultat

Resultaterne viser, at de planlagte matematiske situationer oftest blev placeret på skalaen med den vertikale diskurs og det avancerede indhold, mens de spontane matematiske situationer oftest blev placeret på skalaen for den horisontale diskurs. Yderligere viser resultaterne, at pædagogerne sommetider brugte forskellige ord til at beskrive samme form for matematisk læring, og at de sommetider brugte de samme ord til at beskrive forskellige former for matematisk læring. Det vil sige, at selvom nogle situationer var placeret forskelligt inden for diskurs og indhold, kunne forskerne ved læsning af pædagogernes beskrivelser af situationerne konstatere, at situationerne ikke var så forskellige fra hinanden. Ifølge forskerne indikerer resultaterne, at pædagogernes fælles faglige udvikling ikke automatisk indebærer, at pædagogerne inden for netværket har samme forståelser af småbørns matematiske læring.

Design

Pædagogerne fra det nationale netværk blev bedt om at beskrive og dokumentere de situationer, hvor børnene beskæftiger sig med matematik, inklusive pædagogens og børnenes handlinger. Hertil skulle de besvare, hvor ofte den specifikke form for situation forekom.

For at få indblik i hvordan matematik gøres til et indhold for læring, skulle pædagogerne efterfølgende placere de beskrevne situationer på en skala inden for Bernsteins begreber om *vertikale* og *horisontale diskurser*. Den vertikale diskurs er karakteriseret ved et sammenhængende indhold, specialiseret sprogbrug og systematisk organiserede aktiviteter. Den horisontale diskurs er karakteriseret ved at være tilpasset til situationen og orienteret mod hverdagsprog. Disse to diskurser blev brugt til at skelne mellem aktiviteter, som tog udgangspunkt i enten hverdagsituationer eller planlagte aktiviteter med et bestemt matematisk indhold.

Pædagogerne skulle også placere de beskrevne situationer inden for Claesson, Engel og Currans begreber om *basalt* og *avanceret indhold*, som anvendes til at definere sværhedsgraden af det matematiske indhold i en aktivitet. Det matematiske indhold karakteriseres som basalt eller avanceret afhængigt af børnenes viden og færdigheder. Det vil sige, at hvis hovedparten af børnene allerede har mestret det matematiske indhold, karakteriseres indholdet som basalt, mens et avanceret indhold vil være nyt for flertallet af børnene. I alt blev 38 dokumentationer analyseret.

Pettersen, G. F., Volden, M., & Ødegaard, E. E. (2016). Shared curiosity, technology and mathematics: Exploring transitions between two and three dimensions. I: Garvis, S., & Lemon, N. (red.). Understanding digital technologies and young children: An international perspective, 59-73. London: Routledge.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge, hvordan børn i dagtilbud bruger digitale tablets, med særligt fokus på fysiske geometriske former samt matematisk forståelse og læring.

Resultat

Forfatterne konkluderer, at kombinationen af teknologi og traditionelle klodser eller andre tredimensionelle former gav børnene en rigere oplevelse af og forståelse for de geometriske former. Digitale tablets kan hjælpe børn til at undersøge de forskellige geometriske former mere effektivt, men det er stadig vigtigt, at børn gives mulighed for at holde og røre ved de fysiske tredimensionelle former. Studiet viser, at børnene endnu ikke havde udviklet ordene for de forskellige geometriske former. De kunne snarere genkende formerne ud fra formernes udseende end ud fra deres geometriske egenskaber. Eksempelvis kunne børnene fortælle, at en figur er et rektangel, fordi den ligner en dør, og ikke fordi den har bestemte geometriske egenskaber. Resultaterne indikerer, at børnene var i færd med at udvikle evnen til at karakterisere og sortere former på baggrund af deres geometriske egenskaber.

Design

Det empiriske materiale er baseret på videooptagelser fra ét dagtilbud med børn i alderen 4-6 år. Forskerne har i samarbejde med det pædagogiske personale udviklet en række aktiviteter, som børnene skal deltage i, og hvor fokus er på de forskellige geometriske formers egenskaber. I alle aktiviteter anvendes både forskellige tredimensionelle former (såsom traditionelle klodser) og digitale tablets med henblik på at undersøge børnenes forståelse for de forskellige geometriske former, når de skifter mellem 3-d og 2-d. Aktiviteterne er åbne og uformelle, og børnene kan selv bestemme, om de har lyst til at deltage. To udvalgte cases fra videooptagelserne analyseres i relation til børnenes geometriske forståelse.

Reikerås, E., Løge, I.K. & Knivsberg, A. (2012). The Mathematical Competencies of Toddlers Expressed in Their Play and Daily Life Activities in Norwegian Kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44(1), 91-114.

Formål

Studiet har til formål at undersøge, hvilke matematiske kompetencer der kommer til udtryk gennem leg og hverdagsaktiviteter hos 1.003 norske børn med en gennemsnitlig alder på ca. to og et halvt år (mellem 30 og 33 måneder).

Resultat

Resultaterne viser, at børnene har matematiske kompetencer inden for alle de observerede områder som fx at tælle og lægge sammen (fx opregning), geometri (fx former, rum, mønstre) og problemløsning (fx matematisk sprog). Der ses en stor spredning i scorerne for følgende underkategorier: tal og tælling, geometri samt problemløsning. Den største forskel ses i forbindelse med tal og tælling. I sammenligning med tidligere undersøgelser viser nærværende studie, at børnene scorer lavere på færdigheden i at bruge talord og i at recitere talsekvenser. Derimod scorer børnene højere på færdigheden i at lægge puslespil og følge instrukser, der indeholder spatiale ord, som fx at genkende geometriske betegnelser. Vurderingsmaterialet, der er brugt af pædagogerne til at identificere børnenes forskellige kompetencer, bedømmes af pædagogerne som et værdifuldt redskab, der kan anvendes i dagtilbud. Overordnet finder studiet, at resultaterne illustrerer og understreger dagtilbuddets udfordringer, som går på, at hvert barn skal gives muligheder for at kunne trives og udvikle sig.

Design

Der er tale om et norsk kvantitativt studie, der er del af en større multidisciplinær længdesnitsundersøgelse. Studiet præsenterer den første ud af fire målinger af børnenes matematiske færdigheder. Studiet har til formål at identificere tidlige udviklingsfaktorer, der senere kan hæmme eller fremme børnenes læse-, skrive- og regnefærdigheder. I nærværende studie indgår 1.003 småbørn og 513 mandlige og 490 kvindelige pædagoger. 16,5 % af børnene er flersprogede. Data er indsamlet ved hjælp af pædagogers observationer af børnenes leg og hverdagsaktiviteter i dagtilbuddet på baggrund af et specifikt vurderingsmateriale.

Reikerås, E. (2016). Central skills in toddlers' and pre-schoolers' mathematical development, observed in play and everyday activities. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 57-77.

Formål

Studiets formål er at undersøge, hvilke centrale matematiske færdigheder børn i alderen 2 år og ni måneder mestrer, og hvordan deres færdigheder har udviklet sig efter to år, dvs. når børnene er 4 år og ni måneder gamle.

Resultat

Overordnet viser resultaterne en stor spredning i børnenes matematiske færdigheder i 2 år og ni måneders-alderen, mens de fleste børn har et højt niveau af matematiske færdigheder i 4 år og ni måneders-alderen. Studiet viser således en betydelig udvikling i børnenes matematiske færdigheder fra første til anden observationsperiode. Forfatterne finder, at resultaterne hovedsageligt stemmer overens med resultater fra tidligere forskning, men at resultaterne inden for områderne tal, talrække og tælling samt antal er en smule dårligere end forventet. Derimod er resultaterne for to opgaver (items) inden for områderne rum og form (at lægge puslespil) samt matematisk sprog (at

følge vejledninger om placering såsom ”under bænken”) en smule bedre end resultater fra tidligere forskning.

Design

Studiet er en del af forskningsprojektet ”Stavangerprosjektet – Det lærende barnet”, som er gennemført i samarbejde mellem Lesesenteret ved Universitetet i Stavanger og Stavanger kommune. Dataindsamlingen bygger på strukturerede observationer af børnenes leg og hverdagsaktiviteter i de i alt 86 kommunale og private dagtilbud i Stavanger kommune, som deltog i studiet. Observationerne er foretaget af personalet på baggrund af observationsmaterialet ”Matematikken, individet og omgivelsene” (MIO). I alt 1003 børn i alderen 2 år og ni måneder og 744 børn i alderen 4 år og ni måneder deltog. Børnene blev observeret i to tremåneders perioder inden for seks matematiske områder: (1) rum og form, (2) mønster og orden, (3) tal, talrække og tælling, (4) antal, (5) matematisk sprog og (6) problemløsning (logical reasoning).

Reikerås, E., Moser, T. & Tønnessen, F.E. (2017). Mathematical skills and motor life skills in toddlers: do differences in mathematical skills reflect differences in motor skills? *European Early Childhood Education Research Journal*, 25(1), 72-88.

Formål

Formålet med studiet er at udforske om der er en sammenhæng mellem børns tidlige matematiske færdigheder og deres motoriske færdigheder. Forfatterne tager udgangspunkt i følgende tre forskningsspørgsmål: Varierer små børns (toddlers) matematiske færdigheder alt efter deres niveau af motoriske færdigheder? Og hvis det er tilfældet, hvilke matematiske områder er der størst forskelle inden for? Hvor store er disse forskelle?

Resultat

Overordnet peger studiet på, at der er en signifikant sammenhæng mellem små børns motoriske færdigheder og deres matematiske færdigheder. Børn med henholdsvis svage, middel og stærke motoriske færdigheder fremviser tilsvarende niveauer af matematisk færdighed, og forskellene mellem de tre grupper er signifikante. Den største forskel ses mellem gruppen med svage motoriske færdigheder og gruppen med stærke motoriske færdigheder, mens de øvrige forskelle mellem grupperne er moderate. Der ses signifikante forskelle inden for alle seks matematiske områder i observationsmaterialet, men de mest markante forskelle ses for områderne *nummerering* og *logisk tænkning*. Forfatterne vurderer, at studiets vigtigste bidrag er påpejningen af, at forskelle i motorisk færdighed ser ud til at afspejle forskelle i matematisk færdighed blandt børn i en tidlig alder.

Design

Forfatterne trækker på data fra et større, longitudinelt forskningsprojekt, Stavangerprosjektet – Det lærende barnet. Det empiriske materiale består i dette studie af strukturerede observationer af små børns motoriske og matematiske færdigheder. Observationerne foretages i børnenes dagtilbud af ansatte, som har modtaget træning i at anvende to observationsmaterialer: *The Mathematics, The Individual and the Environments* (MIO) og *The Early Years Movement Skills Checklist* (EYMSC). MIO-materialet er inddelt i seks sektioner, som dækker følgende matematiske områder: tælle og talrækker, nummerering (enumeration), form og rum, mønster og orden, matematisk sprog og logisk tænkning. Motorikmaterialet, EYMSC, dækker over fx barnets evne til selv-hjælp/selvstændighed og udfoldelse på legepladsen. Observationerne af børnenes matematiske og motoriske færdigheder foretages over tre måneder, fra børnene er 30 måneder gamle til de fylder 33 måneder. I alt deltager 450 børn fra 185 afdelinger i 86 forskellige dagtilbud. Det empiriske materiale analyseres statistisk med henblik på at undersøge, om der er forskel på børns matematiske færdigheder, alt efter om de har et højt, middel eller lavt niveau af motoriske færdigheder.

Reis, M. (2011). Att ordna, från ordning till ordning. Yngre förskolebarns matematiserende. Göteborg: Göteborgs universitet.

Formål

Afhandlingens formål er at undersøge, hvordan børn i dagtilbud i alderen et til tre år udvikler deres matematiske evner. Undersøgelsen bygger på en hypotese om, at børn over tid udvikler deres evner til at ordne forskellige typer materiale, og at udviklingen af disse evner videre er et udtryk for en udvikling af børnenes uformelle matematiske evner.

Resultat

Gennem detaljerede beskrivelser af småbørnenes leg med ringe og kopper viser forfatteren, hvordan børnenes evner til at ordne legetøjet udvikles, og hvilke forskellige strategier børnene gør brug af. Afhandlingen viser, at børn i alderen et til tre år evner at ordne en dimension ad gangen; først forskellen på ringe og kopper, dernæst hvilket tårn de tilhører. Derefter evner barnet at adskille i størrelsesdimensioner for endelig at identificere, at ringene og kopperne alle har en plads i rækkefølgen. Resultaterne peger hen imod en udvikling af børnenes uformelle matematiske evner.

Design

16 børn blev et ad gangen sat til at lege med forskelligt materiale, især ringe og kopper, der kan stables til tårne, idet børnenes leg med disse materialer blev set som et udtryk for børnenes uformelle matematiske evner. Børnenes leg blev optaget på video i 29 dage i en periode, der strakte sig over syv måneder, og i alt blev 47½ time optaget. I disse lege registrerede forfatteren i alt 624 aktiviteter. Karakteristiske aktiviteter, såsom at bygge tårne eller sortere kopper, som var blevet udført af flere børn og som var blevet udført ofte, blev udvalgt til analysen for at illustrere børnenes matematiske evner.

Sumpter, L. & Hedefalk, M. (2015). Preschool children's collective mathematical reasoning during free outdoor play. *The Journal of Mathematical Behavior*, 39, 1-10.

Formål

Studiet har til formål at undersøge, hvordan børn i dagtilbud benytter sig af matematiske egenskaber i forbindelse med kollektive matematiske argumentationsprocesser under fri, udendørs leg. Fokus ligger på komponenter som data, konklusioner, hjemmel og opbakning samt på brugen af argumenter.

Resultat

Studiet peger på, at børnenes matematiske argumentationsprocesser kan foregå i fri, udendørs leg, dvs. uden vejledende pædagoger eller organiserede udendørsaktiviteter. Desuden viser studiet, at børn benytter sig af varierende matematiske produkter og procedurer til at udfordre, understøtte eller drive argumentationer fremad. Børnene benytter sig fx af fysiske materialer til at illustrere og styrke deres argumenter samt som hjælp til at nå til konklusioner. Endvidere benytter børnene sig af abstrakte sociale konstruktioner som fx vittigheder som en del af deres argumentation i matematiske argumentationsprocesser. Forfatterne konkluderer, at børn synes at vise en evne til at producere kollektiv viden i roller som hjælpelærere og hjælpelærende.

Design

Studiet bygger på videoobservationer af børn i fri udendørs leg med pædagoger som deltagere. Datamaterialet er indsamlet under 17 besøg på ét dagtilbud i Sverige over en periode på to måneder. Observationerne talte alle børnegrupper med børn i alderen 1-5 år og resulterede i lidt over 24

timers videooptagelse, hvoraf over 13 timer blev transskriberet. Alle ytringer er herefter inddelt separat og efter handlinger med fokus på interaktionen børnene imellem. Efterfølgende er materialet analyseret med henblik på at identificere sekvenser med matematisk indhold samt interaktion under fri leg. De fem udledte sekvenser indeholdt 11 episoder, og argumenter og konklusioner i videosekvenserne er derefter analyseret med et fokus på forankring og matematiske egenskaber. I tredje etape er funktionen med argumenterne analyseret, således at det stod klart, hvad argumenterne blev brugt til.

Sæbbe, P., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gør de ikke det i barnehagen? *Tidsskrift for Nordisk Barnehageforskning*, 14(7), 1-15.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge pædagogers (barnehagelæreres) arbejde med matematik gennem hverdagsaktiviteter i dagtilbud.

Resultat

Resultaterne viser, at pædagogerne tilrettelægger hverdagsaktiviteter med fokus på børns matematiske læring på forskellige måder. Alle fem pædagoger udtrykker, at de har en bevidst strategi og klare intentioner om, hvad barnet skal lære i de aktiviteter, de har planlagt og gennemført. Alle fem pædagoger omtaler også aktiviteterne som læringsituationer. Forskerne påpeger, at pædagogerne ikke nødvendigvis har sprog og begreber til klart at beskrive, hvad der kendetegner deres måde at arbejde med matematik på. Alle fem pædagoger udtrykker dog, at dét, de gør, er anderledes end det, som sker i skolen, men kun én af pædagogerne kalder det, han laver, for undervisning. Dette tolker forskerne som et udtryk for, at der er et behov for at definere undervisningsbegrebets indhold for bedre at kunne illustrere undervisningspraksis i dagtilbud.

Design

Studiet undersøger, hvordan pædagoger selv beskriver deres praksis, hvad angår arbejdet med matematik gennem hverdagsaktiviteter. Fem pædagoger fra fem forskellige dagtilbud deltog i undersøgelsen. Pædagogerne skulle hver især planlægge og gennemføre en hverdagsaktivitet med fokus på matematik. Aktiviteten skulle genspejle hverdagen i dagtilbuddet, sådan som den sædvanligvis foregår, når pædagogerne arbejder med børnenes matematiske læring. I alt deltog 26 børn i alderen 3 år og elleve måneder og 6 ½ år. Det empiriske materiale består af videoobservationer af én hverdagsaktivitet i hver af de fem dagtilbud. Aktiviteterne varede mellem 20 minutter og 47 minutter. Med udgangspunkt i videoobservationerne interviewede forskerne hver pædagog. Under interviewene præsenterede forskerne dele af videooptagelserne for den enkelte pædagog, så han/hun fik lejlighed til at reflektere over egen praksis, sådan som den fremstod den dag, aktiviteten blev filmet. Datamaterialet blev transskriberet og herefter analyseret med udgangspunkt i Grounded Theory.

Wang Aubrey, H., Firmender, J. M., Power, J. R., & Byrnes, J. P. (2016). Understanding the Program Effectiveness of Early Mathematics Interventions for Prekindergarten and Kindergarten Environments: A Meta-Analytic Review. *Early Education and Development*, 27(5), 692-713.

Formål

Formålet med studiet er at præsentere effektive forløb til tidlig udvikling af matematiske færdigheder til pædagogisk personale, så det bliver klar for dem, hvilke faktorer der er med til at forklare, hvorfor nogle forløb har større effekter end andre.

Resultat

Metaanalysens resultater viser, at der på tværs af alle forløb blev fundet en moderat til stor effektstørrelse (0.62). Dette tyder på, at indsatser, som er designet til at forbedre børns matematiske færdigheder kan have en klar effekt.

Derudover fremgår det af analysens resultater, at der var tendens til, at programmerne gav større resultater, når de 1) var målrettet et bestemt matematisk område (content strand), 2) præsenterede indhold 120-150 minutter om ugen, 3) designede forløb målrettet tidlige børnehavebørn (pre-K), 4) præsenterede indhold til børnene individuelt, og 5) brugte forskerbaserede matematiske vurderinger.

Uddybende viste resultaterne, at forløb målrettet et matematisk område ville have større effekt end forløb med flere fokusområder, fordi et individuelt fokus giver mere tid til læring på det enkelte området. Metaanalysen viste dog, at kontrasten mellem de to ikke var signifikant. Derudover sås som nævnt en tendens til, at aktiviteter, som varede 120-150 minutter om ugen, viste større effekter end de, som brugte mindre tid. Dog var kontrasten mellem de undersøgte tidsintervaller ikke signifikant.

Effektstørrelsen mellem børnehave og tidlig børnehave (pre-K) var næsten identiske. Disse resultater var overraskende set i forhold til eksempelvis kognitive forskelle hos de to børnegrupper og forskellen i dagligdagsstrukturen i de to miljøer. Resultaterne viste også en tendens til, at forskerbaserede vurderinger havde en større effekt, end når der blev brugt standardiserede målinger som eksempelvis Test of Early Mathematics Ability. Der påpeges dog, at der en indsamling af flere studier med større stikprøver ville kunne ændre resultater.

Opsummerende konkluderes det, at forløb i matematik i de tidlige børneår kan være både hensigtsmæssigt udviklende og meget effektive.

Design

De inkluderede studier i metaanalysen er fremsøgt i forskningsdatabaser, organisationers hjemmesider og store journaler. Søgningen blev blandt andet udført i de tre akademiske databaser Academic Search Premier, JSTOR og Proquest. Dette gav i første omgang 1.433 artikler og rapporter. Derefter blev der lavet en analyse af abstract med følgende kriterier: 1) Artiklen indeholdt original forskning, 2) forskningen omhandlede skolebaserede muligheder for tidlig matematisk læring, 3) de undersøgte muligheder var i relation til resultater inden for færdigheder, testscoringer eller interesser, 4) forskningen var blevet publiceret i et akademisk tidsskrift, en bog, en organisation eller en conference.

De tilbageværende 80 studier blev undersøgt for deres definition af matematiske forløb, forskningsdesign og resultater. Dette resulterede i, at studierne inkluderede 29 videnskabelige artikler, som alle er blevet publiceret efter 2000. Alle studierne havde en eksperimentelt eller kvasi-eksperimentelt design.

6 Studier om ingeniør- og teknologikompetence, iværksætterlæring og nysgerrighed

Nedenstående studier omhandler arbejdet med ingeniør- og teknologikompetence, iværksætterlæring og nysgerrighed. Det udforskende og skabende kan i denne sammenhæng også forstås som en systematisk proces, som når børn fx konstruerer en bro og afprøver om den kan holde. Nogle studier ser på børns læring i forbindelse med bestemte aktiviteter som leg med lego, computerspil, programmering og aktiviteter med brug af robotteknologi. Andre studier sætter fokus på iværksætterlæring, herunder hvilken praksis der fremmer iværksætterkompetencer hos børn samt det pædagogiske personales forståelse af iværksætterorienteret læring. Udviklingen af ingeniørtænkning hos børn, fx hvordan interaktioner, materialer og aktiviteter kan fremme ingeniørtænkning, indgår også som et fokus i studierne. Endelig undersøges begrebet nysgerrighed, og hvilke værdier begrebet er forbundet med i policy- og styringsdokumenter på dagtilbudsområdet.

Albinsson, A. (2016). ”De va svinhögt typ 250 kilo”- Förskolebarns mätande av längd, volym och tid i legoleken. Licentiatavhandling. Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier. Linköpings universitet. Norrköping.

Formål

Formålet med afhandlingen er at undersøge, hvilke matematiske måleaktiviteter børn i dagtilbud foretager sig, og hvordan de kommunikerer og løser problemer undervejs i aktiviteterne. Fokus er på børnenes leg med LEGO, og måleaktiviteterne drejer sig om henholdsvis længde/højde, rumfang og tid.

Resultat

Resultaterne viser, at børn måler og sammenligner længde/højde og rumfang på mange forskellige måder, og at de tilpasser måleformen til den konkrete kontekst. Børnene anvender både deres egne og andres kroppe såvel som ting, tal og det at tælle som måleredskaber. Måleformerne bruges af børnene individuelt eller i fællesskab med andre, og afhandlingen viser, at det at løse egne eller fælles problemer i forbindelse med forskellige byggerier udgør en stor del af selve konstruktionslegen. Når konstruktionerne er færdige, føjes der et tidsperspektiv til legen, hvor børnene gør sig forskellige tanker om nutid, fortid og fremtid. I deres overvejelser over tid inddrager børnene også hastighed, fx når de taler om, at forskellige køretøjer kører hurtigt/langsomt. Forfatteren vurderer, at børnenes kommunikation har stor indflydelse på legen, og at de udtrykker deres tanker og idéer både verbalt, fysisk og gennem handling.

Forfatteren konkluderer, at tre forskellige processer kan tolkes som centrale for legen med LEGO: måleaktiviteter, kommunikation og problemløsning. I de tre processer spiller forskellige matematiske overvejelser en fremtrædende rolle.

Design

Det empiriske materiale består af videooptagelser fra to dagtilbudsgrupper med henholdsvis 22 og 33 børn. Fokus er på børn i alderen to til fem år, og optagelserne indsamles gennem deltagerobservation, hvor forfatteren i nogle tilfælde tager del i børnenes leg. Børnene leger med både små, mellemstore og store LEGO-klodser (de største klodser kan bruges til at bygge fx huse eller tårne i menneskestørrelse). Videooptagelserne analyseres i en trinvis proces, hvor forfatteren kategoriserer datamaterialet med fokus på børnenes brug af matematiske begreber i legen.

Axelsson, K., Hägglund, S. & Sandberg, A. (2015). Entrepreneurial Learning in Education: Preschool as a Take-Off for the Entrepreneurial Self. *Journal of Education and Training*, 2(2), 40-58.

Formål

Studiets formål er at undersøge, hvilken pædagogisk praksis der understøtter eller hindrer udviklingen af iværksætterkompetencer (entrepreneurial skills) blandt børn i et svensk dagtilbud (preschool). Udover at undersøge selve iværksætterfænomenets karakteristika søger studiet at belyse forskellige forståelser af konceptet for derigennem at blive klogere på stimuleringen af iværksætterkultur i en dagtilbudskontekst. Forfatterne ønsker således at skabe en dybere forståelse af, hvordan man kan udvikle en iværksætterorienteret praksis, da svenske dagtilbud i stigende grad forventes at fremme iværksætterkompetencer hos børn. Ydermere bestræber undersøgelsen sig på at nuancere den samfundsmæssige debat om en tidlig iværksætterfremmende pædagogisk indsats for derved at forholde sig kritisk til, om masseproduktionen af iværksættere er et ønskværdigt eller nødvendigt samfundsmæssigt fremtidsscenario.

Resultat

Studiets resultater præsenteres under fire hovedtemaer, som på forskellig vis er knyttede til iværksætterfænomenet. Disse temaer er konstrueret på baggrund af følgende gennemgående tendenser i det samlede datamateriale: (1) løbende refleksion, (2) aktiv deltagelse, (3) meningsfulde læringssituationer og (4) tolerant atmosfære.

1. Under temaet 'løbende refleksion' viser studiet blandt andet, at pædagogernes beskæftigelse med iværksættertemaet har påvirket deres respektive arbejdsmetoder. Samtidig giver pædagogerne udtryk for, at forløbet i højere grad har motiveret dem til at reflektere kritisk over egen praksis i forskellige læringssituationer.
2. Temaet 'aktiv deltagelse' indfanger forholdet mellem voksen- og børnestyrede aktiviteter. Studiet viser, at børnestyrede aktiviteter har en positiv indflydelse på udviklingen af børns iværksætterkompetencer.
3. Et andet centralt forhold i børns tilegnelse af iværksætterkompetencer er at skabe 'meningsfulde læringssituationer'. Her viser studiet eksempelvis, at aktiviteter, der primært igangsættes af børns egne viljer og interesser, har en positiv virkning på tilegnelsen af iværksætterorienteret læring.
4. Endelig fremhæver forfatterne temaet 'tolerant atmosfære', som vurderes at have betydning for både børnenes og pædagogernes daglige trivsel. I forhold til stimuleringen af børnenes iværksætterkompetencer finder studiet, at skabelsen af åbne miljøer med plads til eksperimentelle udfoldelser især synes at påvirke læringsudbyttet i en positiv retning. Slutteligt peger studiet også på en række mindre succesfulde situationer i forhold til stimuleringen af børns iværksætterkompetencer. Dette kan eksemplificeres ved praksisser, som er kendetegnet ved en ureflekteret og rutinepræget pædagogisk indsats.

Design

Studiet tager form som et casestudie med deltagelse af fem pædagoger (preschool teachers) fra et svensk dagtilbud, som alle er kvinder med erhvervs erfaring, der spænder fra 13 til 30 år. Deltagerne blev rekrutteret i forlængelse af et kursus, hvor temaet om børns iværksætterkompetencer var i fokus. I løbet af dataindsamlingen blev deltagerne bedt om at besvare et spørgeskema, og efterfølgende blev der gennemført et dybdegående kvalitativt interview med én af de deltagende pædagoger. Interviewet blev suppleret af videooptagelser, som pædagogen løbende blev bedt om at forholde sig til.

Bevemyr, M. & Björk-Willén, P. (2016). Events of potential learning: how preschoolers produce curriculum at the computer during free play periods. *Nordic Early Childhood Education Research Journal*, 12(8), 1-16.

Formål

Formålet med studiet er at udforske børns interaktion med hinanden foran en computer i perioder med fri leg i dagtilbuddet. Det undersøges, hvilke former for læring som foregår foran computeren, ligesom forfatterne diskuterer denne læring i relation til læreplanens mål og til børnenes egne interesser og fællesskaber.

Resultat

Overordnet viser studiet, at børns frie leg foran computeren kan bidrage med forskellige former for læring af såvel sproglig og matematisk som kropslig og social karakter. I disse potentielle læringsituationer fungerer computeren som en aktiv medspiller i børnenes interaktion. Ofte indtager selve spillet kun en sekundær rolle; det er det sociale aspekt, som er drivkraften for børnene til at deltage i legen. Ved computeren skaber børnene fællesskaber (communities of practice), hvor de lærer af hinanden og udforsker forskellige begreber. Forfatterne konkluderer, at fri leg foran computeren kan føre til former for læring, som er i tråd med læreplanens mål. Det er dog ikke altid, at børnene selv er bevidste om læringen, eller at den er i centrum for deres interaktion.

Forfatterne identificerer to primære interaktionsmønstre, som finder sted, når børnene leger i grupper foran computeren. For det første foregår der peer teaching, hvor børnene støtter eller underviser hinanden i computerens funktioner. Børnene placerer sig i lærer-elev-lignende relationer, hvor computeren er en medspiller, der forsyner børnene med lyd og billeder, som integreres i interaktionen. For det andet udfolder der sig hverdagsmatematik (everyday mathematics), når børnene bruger matematiske begreber som en del af deres interaktion. Børnene anvender fx tal og først/sidst, når de aftaler med hinanden, hvis tur det er til at spille. Det er børnenes sociale samspil, som tilfører et matematisk indhold til situationen, snarere end det faktum, at de spiller et matematikspil. Børnene er ikke selv bevidste om, at deres interaktion i forbindelse med turtagning har noget med matematik at gøre.

Forfatterne fremhæver, at børnene ofte bruger computerspillene på andre måder, end spiludvikleren havde tænkt. Børnene vælger at følge deres egen agenda og tilpasser spillene til deres interaktion. Det sker fx, når børnene med vilje laver fejl i et spil, hvor det gælder om at matche forskellige fisk med hinanden. Børnene beskæftiger sig stadig med spillets formål, som er at kende forskel på former, men de tilpasser det til deres egen kontekst og bruger det til at lege med gængse opfattelser af, hvad der passer sammen.

Design

Forfatterne trækker på empiri fra to studier, som omhandler børns interaktion med hinanden ved computeren. I begge studier består datamaterialet af videooptagelser fra dagtilbudsgrupper med børn i alderen 3-5 år. Det første studie inkluderer to dagtilbudsgrupper med op til 20 børn i hver,

mens det andet studie trækker på data fra ét dagtilbud (i alt 22 børn). Videooptagelserne analyseres og indekseres med særlig opmærksomhed på børnenes forskellige interaktionsmønstre.

Ehrlin, A., Insulander, E. & Sandberg, A. (2015). Perspectives on Entrepreneurial Learning in the Early Years of Education. *Journal of Education and Human Development*, 4(3), 40-58.

Formål

I 2009 besluttede den svenske regering, at bestræbelserne på at fremme børns og unges iværksætterkompetencer skulle foregå på tværs af hele det offentlige uddannelsessystem fra dagtilbud til videregående uddannelser. På den baggrund kan iværksætterorienteret læring bestemmes som et relativt nyt fænomen i en svensk dagtilbudskontekst. Udgangspunktet for studiet er en grundlæggende antagelse om, at gennemførelsen af lærerplansbaserede krav og tiltag er betinget af den mening, de involverede praktikere tilskriver dem. Formålet med dette studie er derfor at undersøge forståelser af iværksætterorienteret læring blandt pædagoger og lærere (pre- and primary school teachers) i svenske dagtilbud (preschools) og skoler (schools) for derigennem at nuancere den foreliggende viden om, hvordan pædagoger oversætter og realiserer det i praksis.

Resultat

Studiet peger overordnet på, at forståelserne af iværksætterorienteret læring er betingede af den kontekst, som det pædagogiske personale befinder sig i. Studiets fund fordeler sig på tre analytiske kategorier, som udspringer af praktikernes opfattelser af konceptet. Den første kategori (entrepreneurial learning as entrepreneurship) viser, hvordan det pædagogiske personale søger at fremme børnenes iværksætterkompetencer ved at facilitere samarbejdsbaserede aktiviteter, som retter sig mod den virkelige verden. Dette eksemplificeres af et musicalforløb, hvor forældre og andre interessenter inviteres som publikum. Den anden kategori (entrepreneurial learning as science and technology) udspringer af forståelsen af iværksætterkonceptet som noget innovativt. Her viser studiet blandt andet, hvordan de involverede praktikere udfordrer børnene til at indtage rollen som opfindere, hvilket tilskynder dem til at tage individuelle valg fremfor at kopiere deres jævnaldrenes adfærd. Endelig belyser den tredje kategori (entrepreneurial learning as personal development), at iværksætterorienterede processer foranstalttes med henblik på at stimulere børnenes kreative, imaginære, selvtillidsmæssige og sociale kompetencer. Denne udvikling synes eksempelvis at blive stimuleret gennem drama-øvelser, hvor børnene rustes til at stå frem og optræde foran et publikum.

Design

Artiklen tager form som et etnografisk studie. Dataindsamlingen er foretaget med en 'stimulated re-call'-tilgang, hvor udgangspunktet for de gennemførte interviews er en videooptagelse af informanternes egen praksis. Ved hjælp af denne metode inviteres informanterne til at tilkendegive deres respektive opfattelser og forståelser af det udforskede fænomen. Dataindsamlingen foregik i Sverige i 2014 og involverede både praktikere og børn fra dagtilbud og skoler. Datagrundlaget udgøres af empiri fra tre dagtilbud med børn på 3-5 år og to grundskoler med børn fra en svensk børnehaveklasse (preschool-class) til og med 3. klasse. Dataindsamlingen blev suppleret af semi-strukturerede interviews, hvor informanterne blev bedt om at forholde sig til en række åbne spørgsmål om iværksætterorienteret læring. Herudover blev de præsenteret for videooptagelser af egen praksis, hvilket gjorde det muligt for forskerne at udfordre informanterne med hensyn til deres opfattelser af specifikke praksissituationer. Datagrundlaget er gransket individuelt af artiklens forfattere, hvilket førte til konstruktionen af de præsenterede analytiske kategorier.

Insulander, E., Ehrlin, A. & Sandberg, A. (2015). Entrepreneurial learning in Swedish pre-schools: possibilities for and constraints on children's active participation. *Early Child Development and Care*, 185(10),1545-1555.

Formål

Formålet med studiet er at undersøge, hvorvidt børn i dagtilbud modtager støtte og anerkendelse i deres forsøg på at skabe mening med verden, og i givet fald, hvad der kendetegner denne støtte. Brugen af udtrykket ”at skabe mening med verden” henviser til begrebet ”iværksætterlæring” (entrepreneurial learning), som betyder, at børn lærer at udforske verden på en kreativ og selvstændig måde.

Resultat

Overordnet peger studiet på, at selvom det er pædagogernes ambition at opfordre børnene til iværksætter, så giver de undersøgte aktiviteter og opbygningen af dem ikke altid børnene mulighed for at være kreative. Forfatterne finder, at det at være kreativ og udforskende kan være svært for børn i situationer, hvor pædagogerne følger et prædefineret koncept eller har et bestemt mål for øje. Studiet viser dog også, at det kan lade sig gøre at skabe rammer omkring en aktivitet, som hjælper til at fremme børns iværksætterkompetencer. Forfatterne konkluderer, at det centrale er, hvordan pædagogerne tilrettelægger aktiviteten: Hvis en aktivitet planlægges for stramt og med for snævert et formål, så forhindres børnene i at agere frit og selv finde frem til kreative løsninger. I analysen beskrives tre forskellige aktiviteter (én for hvert dagtilbud), hvor børnenes muligheder for at udfolde sig kreativt og aktivt gives vidt forskellige rammer. Under den første aktivitet følges en meget specifik proces, hvor tingene skal foregå efter en bestemt orden. Børnene skal sidde ned ved borde, iklædes en hvid kittel og briller og så arbejde på hver deres opfindelse med de dele, som er lagt frem af pædagogerne. Hver opfindelse består af et stykke pap, hvor forskellige dele limes på. Det er pædagogerne, som styrer limpistol, således at børnene peger på det sted, de vil have noget sat fast, og så hjælpes af en pædagog. I en sådan kontekst opfordres børnene til at arbejde individuelt med hjælp fra pædagogerne, men de hindres i at tage yderligere initiativ og har kun begrænset mulighed for at påvirke eller ændre aktiviteten. Den anden situation, som analyseres, består af en dramaaktivitet, en styret leg med LEGO og en højt læsningsseance. Dramaaktiviteten er planlagt af pædagogen og følger en specifik historie og rækkefølge (historien om de tre små grise). Det er muligt for børnene at afprøve forskellige roller og udforske det at optræde, dog inden for de på forhånd givne rammer. I de to andre aktiviteter har børnene en høj grad af frihed til selv at dirigere legen og skabe deres egne regler. I den tredje og sidste aktivitet fremstår både børnenes og de voksnes roller som fleksible, og børnene gives rig mulighed for selv at kontrollere aktiviteten. Til at starte med ser børn og voksne i fællesskab på videoer, billeder og tegninger frembragt i forbindelse med et projekt om robotter. Børnene kan selv klikke rundt mellem billederne på skærmen og komme med kommentarer til forløbet eller præsentere egne værker. Efter fællesseancen arbejder børnene med deres værker. De opfordres af de voksne til selv at finde materialer, bruge limpistol og i det hele taget selvstændigt bevæge sig rundt i aktiviteten. I denne kontekst er det muligt for børnene at deltage aktivt, men det accepteres også, at man ikke deltager eller vælger at lave noget, som ligger uden for det fælles tema for projektet. Denne frihed illustreres med en pige, som dels ikke ønsker at fremvise sine værker, dels vælger at udforme en sommerfugl frem for en robot, og bliver støttet i sine valg af de voksne. Det fremhæves i analysen, hvordan pædagogerne her vælger ikke at fremhæve bestemte løsninger frem for andre, men i stedet overlader det til børnene selv at afprøve forskellige strategier og være innovative på egen hånd. I løbet af aktiviteten sætter pædagogerne ord på de begreber, som kommer op, og opfordrer børnene til selv at dokumentere deres læringsprocesser.

Design

Studiet er udført i tre dagtilbud (preschools), der af dagtilbuddene selv beskrives som dagtilbud, der arbejder i overensstemmelse med en iværksættertilgang (entrepreneurial approach). I alt deltog ni pædagoger (preschool teachers) samt børn i alderen 3 til 5 år i undersøgelsen. Datamaterialet udgøres af videooptagelser af aktiviteter, hvor der arbejdes med børnenes iværksætterkompetencer. Analysen baseres på tre længerevarende videoobservationer (60-120 minutter), én for hvert dagtilbud.

Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4).

Formål

Studiet har til formål at fremvise tendenser inden for børns robotteknologiske læring ved at undersøge eksisterende studier. Ved en systematisk analyse af litteraturen forsøger studiet at identificere centrale forskningstemaer i robotteknologisk læring.

Studiet undersøger definitionen af robotteknologisk læring (robotics education), tematiske mønstre ved centrale resultater og teoretiske og metodologiske træk.

Resultat

Studiets resultater blev inddelt i tre temaer: 1

1. Definitioner af mindre børns robotteknologiske læring

Analysen viste, at den eksisterende litteratur havde to perspektiver i definitionen af robotteknologisk læring. Det ene omhandlede robotteknologi som en vej til at lære om andre teknologiske emner. Det andet perspektiv så robotteknologi som et værktøj til at lære fra sig om robotteknologi.

Studiet peger på, at eksisterende artikler præsenterede deres robotteknologiske læseplan i detaljer, men ikke var klare omkring perspektiverne for robotteknologisk læring i deres forskningssammenhæng. Studierne havde ofte fokus på de positive effekter af robotteknologi i læringsforløb og skildrede denne form for læring som meget bred og alsidig. Ifølge studiet kan dette forklares med, at robotteknologisk læring er et nye område, som trods meget diskussion omkring definitionen har været i udvikling. Reviewet foreslår på baggrund af dette, at skellen mellem former for robotteknologi kan hjælpe til at retfærdiggøre værdien af robotteknologisk læring for mindre børn og finde frem til, hvad robotteknologisk læring er, og hvordan det skal bruges i læringsammenhæng.

2. Centrale tendenser om mindre børns robotteknologiske læring

Reviewet viste, at mere end halvdelen af de inkluderede studier fokuserede på fordele ved robotteknologisk læring for mindre børn. Disse studier havde særligt to pointer. Den ene handlede om, hvilke evner og færdigheder børnene fik ud af læringsforløbene. Eksempelvis viste et af studierne, at børnehavebørn forbedrede deres evne til at koncentrere sig over en længere periode, men et andet studie viste, at børnene udvidede deres sprogbrug og kunne konstruere mere komplekse sætninger til at forklare robotens opførsel eller deres idéer. Den anden pointe omhandlede læringsalder. Her viste studier, at selv børnehavebørn var i stand til at lære sværere computertekniske færdigheder.

3. Teoretiske og metodologiske egenskaber

Resultaterne viser to dominerende teoretiske rammer i de eksisterende studier: Konstruktivismen og konstruktionismen. Disse var ikke kun dominerende i forskningsdesign og implementering af robotteknologisk læseplan, men blev også brugt til at analysere mindre børns engagement i robotteknologisk læring.

Design

De inkluderede studier er udvalgt efter syv kriterier: alder, indhold, forskningstype, teknologier, forskningsdesign, udgivelsesår og udgivelsestype. Der blev søgt efter empiriske studier om robotteknologiske læringsforløb for børn i børnehave- og førskolealderen. Både kvantitative og kvalitative studier er inkluderet. Artikler om robotteknologisk udstyr blev inkluderet, mens artikler om sociale robotter blev ekskluderet. Studiet er afgrænset til at indeholde engelsksprogede studier fra de seneste 10 år, mellem 2006 og 2017.

På baggrund af disse kriterier blev der fremsøgt artikler i fire online databaser: ERIC, Science Direct, Springer Link and Google. I alt blev 47 relevante artikler inkluderet i analysen.

Lippard, C. N., Lamm, M. H., & Riley, K. L. (2017). Engineering Thinking in Prekindergarten Children: A Systematic Literature Review. *Journal of Engineering Education*, 106(3), 454-474.

Formål

Dette review har til formål at undersøge, hvordan "engineering thinking" bidrager til børns udvikling og akademiske præstationer. Mere specifikt undersøges hvordan (a) interaktioner og (b) materialer og aktiviteter fremmer "engineering thinking" hos børn i alderen 0-5 og hvilke former for læringsudbytte, der opnås.

Resultat

Ud af de 27 studier og referater indeholdte 11 deskriptive beskrivelser af børns interaktioner med voksne. Et af studierne peger på, at mandlige voksne oftere end kvindelige voksne gør brug af "engineering" og STEM²-ord, når de interagerer med børn. Et andet studie identificerer problemafgrænsning, idégenerering, evaluering af design og revision, som de fire primære elementer i "engineering thinking".

Andre studier undersøgte, hvordan forskellige variable har betydning i forhold til at fremme "engineering thinking" hos børn. Resultaterne af et af disse studie peger på, at når voksne sammen med deres døtre (studiet omhandler kun voksnes interaktion med døtre) bygger noget sammen skaber det øget engagement, når de igennem fælles dialog tilføjer kontekst til byggeprojektet. Resultater på tværs af studierne og referaterne peger på, at børns "engineering thinking" fremmes bedst ved, at den voksne har fået noget information om principperne i "engineering" og får instruktioner i, hvordan de kan stille børn åbne spørgsmål. Der er dog behov for yderligere forskning inden for dette område.

Flere af studierne konkluderer, at forekomsten af "engineering thinking" varierer alt efter hvilke materialer og artefakter, børnene interagerer med. Et af studierne peger på, at et læringsmiljø med flytbare genstande (som klodser og legetøj) i højere grad end en legeplads med fast udstyr fremmer "engineering thinking". Et andet studie peger på mere regelbundne former for leg (fx puslespil) i højere grad end mere frie former for leg (som at tegne, male eller lege med vand) fremmer "engineering thinking". Det der på tværs af studierne og referaterne tyder på at være den væsentligste faktor i forhold til at fremme "engineering thinking" hos børn er, at aktiviteten omkring børns interaktion med forskellige materialer og artefakter er intentionelt planlagt af voksne. Hvordan materialerne præsenteres og bringes i spil synes altså at være vigtigere end selve materialets type og form.

² STEM står for Science, Technology, Engineering og Math.

Fire af de inkluderede studier beskæftigede sig med at undersøge børns læringsudbytte forbundet med "engineering thinking". Studierne peger på, at "engineering thinking" bidrager til matematiske færdigheder og en udvikling af rumlig sans og tænkning hos børn. Disse former for færdigheder kan eksempelvis udvikles ved, at børn leger med byggemodeller og klodser eller lægger puslespil. Studierne peger desuden på, at "engineering thinking" også bidrager til en udvikling af børns læsefærdigheder og sociale færdigheder ved, at børnene bl.a. indgår i aktiviteter, hvor de lærer at forhandle, om turtagning og at indgå i forskellige roller.

Design

Reviewet tager udgangspunkt i studier fremsøgt i databaserne Education Resources Information Center (ERIC), Academic Search Premier og Web of Science og referater fra forskellige konferencer publiceret på American Society for Engineering Educations hjemmeside (ASEE.org).

Som første led i udvælgelsen af litteratur blev alle publicerede studier og referater i perioden januar 2000 – december 2015 med søgeordet 'engineering' i kombination med søgeordene 'pre-kindergarten', 'pre-kindergarten', 'preschool', 'early childhood' og 'young children' identificeret. Ud fra denne søgning blev studier og referater, der ikke opfyldte en eller flere af følgende inklusionskriterier ekskluderet:

- Studiet/referatet er relevant for børn i alderen 0-5 år
- Studiet/referatet inkluderer voksne, der interagerer med børn i alderen 0-5 år
- Studiet/referatet er relevant i forhold til mindst et af de to forskningsspørgsmål

I alt 43 studier og referater opfyldte de opsatte inklusionskriterier. Alle studiers centrale pointer og relevans for undersøgelsens forskningsspørgsmål blev herefter diskuteret i plenum blandt projektdeltagerne og det blev besluttet, at 27 studier og referater skulle inkluderes i dette litteraturreview.

Meta-analysen af de 27 studier blev foretaget ud fra en kritisk analyse af, hvordan studierne bidrager til besvarelsen af forskningsspørgsmålene og ved bl.a. en analyse af de afhængige og uafhængige variable repræsenteret i studierne samt validiteten og reliabiliteten af målingerne.

Menning, S. F. (2017). Tracing Curiosity with a Value Perspective. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 3(1), 1-16.

Formål

Denne artikel har til hensigt at undersøge et alment begreb, der ofte tages for givet, nemlig *nysgerrighed*. Med afsæt i fire udvalgte policy-/styringsdokumenter for dagtilbudsområdet er formålet med dette dokumentstudie at fremanalysere beskrivelser af begrebet nysgerrighed for derved at undersøge, hvilke dominerende værdimæssige aspekter af nysgerrighed der kan spores på dagtilbudsområdet. Endvidere undersøges det, om der i de udvalgte dokumenter kan identificeres nogle manglende værdimæssige dimensioner.

Resultat

Overordnet viser studiet, at der i de udvalgte dokumenter findes et fremtrædende fokus på fremstillinger af nysgerrighed som en *kompetence* til læring, og i særdeleshed en kompetence til at opnå viden om naturvidenskab, såsom matematiske begreber og naturfænomener. Samtidig peger analysen på, at nysgerrighed udelukkes fra andre centrale læringsområder som f.eks. kunst og musik. Ifølge forfatterne tyder det på, at nysgerrighed har en tættere tilknytning til naturvidenskab

end til andre vidensområder, såsom 'kunst, kultur og kreativitet' og 'etik, religion og filosofi'. Nysgerrighed beskrives som en kompetence, der er nødvendig for at imødekomme udfordringen med livslang læring, hvor børns tilegnelse af viden er det overordnede mål.

Analysen viser, at andre mulige forbindelser til nysgerrighed kun fremstilles i mindre grad, mens andre værdimæssige aspekter er helt fraværende i de udvalgte dokumenter. Nysgerrighed nævnes i mindre grad i forbindelse med værdiområdet for *demokrati*, hvor de centrale nøgleord er deltagelse og ligestilling (equality). Men også her forbindes nysgerrighed nu og da med kompetence til læring. Analysen viser, at nysgerrighed på den ene side forbindes med kompetence vedrørende fremtidige udfordringer og på den anden side med det at være en fremtidig deltager i samfundet.

Det sidste værdiområde, som forfatteren undersøger, er værdiområdet for *omsorg*, hvor nøgleordene er omsorg (caring), trivsel (well-being), empati, menneskelig værdighed og anerkendelse. Her viser analysen, at interpersonelle relationer ikke synes at være forbundet med begrebet nysgerrighed i de udvalgte dokumenter. Ifølge forfatteren findes der kun et eksempel på noget, der ligner en sammenhæng mellem nysgerrighed og værdiområdet for omsorg, nemlig i rammeplanen hvor det beskrives, at nysgerrighed over for forskelligheder er vigtig i nutidens mangfoldige samfund.

Forfatteren konkluderer, at nysgerrighed fremstilles som et positivt begreb næsten uden spor af moralsk negative aspekter eller bagsider, hvilket repræsenterer en overvejende positiv forståelse af nysgerrighed. Eftersom de analyserede dokumenter ikke nævner mulige bagsider ved nysgerrighed såsom rastløshed, overfladiskhed eller kompromis om privatlivets fred, kan man ifølge forfatteren spørge, om de udvalgte policy-/styringsdokumenter for dagtilbudsområdet formidler en romantisk forståelse af begrebet. Videre konkluderer forfatteren, at de analyserede dokumenter deler et enslydende fokus på nysgerrighed, forstået på den måde at nysgerrighed fremstilles, med få undtagelser, som en kompetence, der fører til et fremtidigt personligt eller samfundsmæssigt udbytte. Herved fremstilles nysgerrighed hverken som en værdi i sig selv eller som en drivkraft for at opleve mening, og forfatteren peger på, at de udvalgte dokumenter mangler en eksistentiel dimension af begrebet nysgerrighed.

Design

Studiet er designet som en kvalitativ indholdsanalyse af en OECD rapport ("Starting Strong III: A Quality Toolbox for Early Childhood Education and Care"), to hvidbøger fra Norge ("Stortingsmelding 41 - Kvalitet i barnehagen" og "Stortingsmelding 24 - Framtidens barnehage") samt den norske "Rammeplan for barnehagens innhold og oppgaver". Som analytisk greb anvendes tre etablerede værdiområder (value fields), som beskrives i flere nordiske læreplaner for dagtilbudsområdet: *demokrati* (democracy), *omsorg* (caring) og *kompetence* (competence). Forfatteren fremanalysere således mulige forbindelser mellem begrebet nysgerrighed og de nævnte værdiområder.

Palmér, H. (2017). Programming in preschool – with a focus on learning mathematics. *International Research in Early Childhood Education*, 8(1), 75-87.

Formål

Det overordnede formål med studiet er at undersøge, hvad der kan ske, når programmering bliver implementeret som en del af dagtilbuddets hverdagsaktiviteter. Forskningsspørgsmålet har fokus på, hvordan 3-5 årige børns matematiske læring med konkret fokus på rumlig sans (spatial thinking) kan udvikles gennem systematisk deltagelse i programmeringsaktiviteter i dagtilbud.

Resultat

Forskeren pointerer, at resultaterne har fokus på regelmæssighederne mellem aktiviteterne i interventionen og børnenes deltagelse i efter-testen. Først og fremmest viser resultaterne, at børnene

deltog i programmeringsaktiviteterne med glæde, og at børnene intuitivt undersøgte og regnede meningen med robotens kommandoknapper ud. Med hensyn til børnenes rumlige sans, viser resultaterne, at interventionen har gjort det muligt for børnene at udforske symboler og det at tælle. I efter-testen brugte børnene ord som "frem", "tilbage", "rotér" og "vend", og de brugte også deres hænder og krop til at vise, hvordan robotten ville bevæge sig på baggrund af forskellige symboler. Yderligere udviste børnene evner til at kunne sammenligne papirkort (paper map) og rutekort (gridded map) såvel som symboler og bevægelser. Derudover udviste børnene evner til tænke sig frem til resultaterne og konceptualisere handlinger og forhold mellem papirkort, rutekort og symboler.

Design

Dette studie baserer sig på en intervention, som blev udført i en periode på fire måneder i to dagtilbud. Formålet med interventionen var at undersøge potentialet i undervisning af matematik gennem brug af programmérbare robotter, som var specialdesignet til småbørn. Disse robotter skulle programmeres af børnene ved hjælp af robotens kommandoknapper. Kort beskrevet skulle børnene programmere robotens bevægelser på to forskellige rutekort (gridded maps). Det vil sige, når robotten programmeres, bevæger den sig på kortet. Interventionen bestod af fire trin, hvor børnene hver især skulle udføre to til tre aktiviteter med hver deres robot. Aktiviteternes indhold varierede, men fælles for dem var, at børnene selv skulle udforske matematiske idéer som eksempelvis at tælle antal kommandoer, måle distancer på kortet og hvordan robotten skulle bevæge sig samt hvorhen til. Gennem aktiviteterne skulle børnene forsøge at forudse resultatet, inden de programmerede deres robotter og efterfølgende reflektere over resultaterne.

Forinden interventionens påbegyndelse foretog forskeren en før-test med otte børn for at få et udgangspunkt for evalueringen af interventionens virkning og for bedre at kunne tilrettelægge interventionen. Gennem praktiske øvelser undersøgte forskeren børnenes forståelser af retningsanvisninger (frem, tilbage, vende, højre, venstre), deres evner til at koordinere mundtlige talord (verbal number words) med handlinger og deres rumlige sans. Efter interventionen foretog forskeren en efter-test med de samme otte børn, hvor børnenes forståelse samt brug af retningsanvisninger og deres evner til at koordinere symboler, kort og talord med handlinger blev undersøgt gennem praktiske øvelser. Eksempelvis fik børnene et stykke papir med pile på, som beskriver, hvordan robotten skulle programmeres. Børnene skulle herefter programmere robotten ud fra instruktionerne og forudse resultatet. Afslutningsvis skulle børnene tegne robotens bevægelser på et stykke papir.

Appendiks A – Litteraturliste

- Albinsson, A. (2016). "De va svinhögt typ 250 kilo"- Förskolebarns mätande av längd, volym och tid i legoleken. Licentiatavhandling. Institutionen för samhälls- och välfärdsstudier. Linköpings universitet. Norrköping.
- Areljung, S., Ottander, C., & Due, K. (2017). "Drawing the leaves anyway": Teachers embracing children's different ways of knowing in preschool science practice. *Research in science education*.
- Axelsson, K., Hägglund, S. & Sandberg, A. (2015). Entrepreneurial Learning in Education: Preschool as a Take-Off for the Entrepreneurial Self. *Journal of Education and Training* 2(2), 40-58.
- Bevemyr, M. & Björk-Willén, P. (2016). Events of potential learning: how preschoolers produce curriculum at the computer during free play periods. *Nordic Early Childhood Education Research Journal* 12(8), 1-16.
- Björklund, C. (2007). *Hållpunkter för lärande*. Åbo: Åbro Akademi förlag.
- Björklund, C. (2014). Less is More – Mathematical Manipulatives in Early Child Education. *Early Child Development and Care*, 184(3), 469-485.
- Björklund, C. (2014). Powerful teaching in preschool – a study of goal-oriented activities for conceptual learning. *International Journal of Early Years Education*, 22(4), 380-394.
- Björklund, C. & Barendregt, W. (2016). Teachers' Pedagogical Mathematical Awareness in Swedish Early Childhood Education. *Scandinavian Journal of Educational Research* 60(3), 359-377.
- Björklund, C., & Barendregt, W. (2016). Teachers' pedagogical mathematical awareness in diverse child-age-groups. *Nomad – Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 115-134.
- Björklund, C., & Alkhede, M. (2017). Sharpening the Focus on Numbers and Counting: Preschool Educators Differentiating Aspects of Mathematical Knowledge for Teaching. *Mathematics Teacher Education and Development*, 19(3), 117-134.
- Borg, F. (2017). *Caring for people and the planet: preschool children's knowledge and practices of sustainability*. Doctoral dissertation. Umeå: Umeå University.
- Broström, S. (2015). Science in early childhood education. *Journal of Education and Human Development*, 4(2), 107-124.
- Bäckman, K. (2015). *Matematiskt gestaltande i förskolan*. Åbo Akademi.

Caiman, C. & Lundegård, I. (2015). Barns meningsskapande i ett projekt om biologisk mångfald och ekologi. *Nordina*, 11(1), 73-87.

Caiman, C., & Lundegård, I. (2017). Young children's imagination in science education and education for sustainability. *Cultural Studies of Science Education*, 1-19.

Carlsen, M. (2013). Engaging with mathematics in the kindergarten. Orchestrating a fairy tale through questioning and use of tools. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(4), 502-513

Carlsen, M., Hundeland, P.S. & Erfjord, I. (2010). Orchestration of mathematical activities in the kindergarten: The role of questions. *European Society for Research in Mathematics Education: Proceedings of the Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, Jan. 28th-Feb. 1st 2009, Lyon (France)*.

Danmarks Evalueringsinstitut (2015). *Natur og naturfænomener i dagtilbud. Stærke rødder og nye skud*. Danmarks Evalueringsinstitut.

Ehrlin, A., Insulander, E. & Sandberg, A. (2015). Perspectives on Entrepreneurial Learning in the Early Years of Education. *Journal of Education and Human Development*, 4(3), 40-58.

Erfjord, I., Hundeland, P.S. & Carlsen, M. (2012). Kindergarten teachers' account of their developing mathematical practice. *ZDM Mathematics Education*, 44, 653-664.

Flottorp, V. (2010). Matematisk meningsskapning i barns lek - En casestudie. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(3), 95-104.

Fridberg, M., Thulin, S., & Redfors, A. (2017). Preschool Children's Collaborative Science Learning Scaffolded by Tablets. *Research in science education*.

Fristorp, A.E. (2012). *Design för lärande: barns meningsskapande i naturvetenskap*. Ph.d.-afhandling. Stockholms universitet.

Gilmore, C.K., & Papadatou-Pastou, M. (2009). Patterns of Individual Differences in Conceptual Understanding and Arithmetical Skill: A Meta-Analysis. Special Issue of *Mathematical Thinking and Learning*, 11(1), 25-40.

Gustavsson, L. & Pramling, N. (2014) The Educational Nature of Different Ways Teachers Communicate with Children about Natural Phenomena. *International Journal of Early Years Education*, 22(1), 59-72.

Gustavsson, L. & Thulin, S. (2017). Lärares uppfattningar av undervisning och naturvetenskap som innehåll i förskolans verksamhet. *Nordina: Nordic Studies in Science Education* 13(1), 81-96.

Hammer, A.S.E. (2012). Undervisning i barnehagen? I: Ødegaard, E.E. (red.). *Barnehagen som daningsarena*, 223-244. Oslo: Fagbokforlaget.

Hammer, A. & He, M. (2014). "Preschool teachers' approaches to science: a comparison of a Chinese and a Norwegian kindergarten". *European Early Childhood Education Research Journal*. Publiceret online: 30. Okt. 2014.

- Hedefalk Maria, Almqvist Jonas, and Östman Leif. (2015). Education for Sustainable Development in Early Childhood Education: A Review of the Research Literature. *Environmental Education Research*, 21(7), pp.975-990.
- Insulander, E., Ehrlin, A. & Sandberg, A. (2015). Entrepreneurial learning in Swedish preschools: possibilities for and constraints on children's active participation. *Early Child Development and Care* 185(10), 1545-1555.
- Johansson, B. (2013). *Matematik i förskola och förskoleklass: Den mentala talraden som didaktiskt verktyg*. Uppsala: Kunskapsföretaget.
- Jung, S. E., & Won, E. S. (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10(4).
- Klaar, S. (2013). *Naturorienterad utbildning i förskolan: Pragmatiska undersökningar av meningsskapandets individuella, sociala och kulturella dimensioner*. Ph.d.-afhandling. Örebro universitet, Örebro.
- Klaar, S. & Öhman, J. (2014). Children's meaning making of nature in an outdoor-oriented and democratic Swedish preschool practice. *European Early Childhood Education Research Journal*, 22(2), 229-253.
- Klaar, S. & Öhman, J. (2014). Doing, knowing, caring and feeling: exploring relations between nature-oriented teaching and preschool children's learning. *International Journal of Early Childhood*, 22(1), 37-58.
- Lange, T., Meaney, T. Riesbeck, E. & Wernberg, A. (2014). Mathematical Teaching Moments: Between Instruction and Construction. I: U. Kortenkamp et al. (red.): *Early mathematics learning. Selected Papers of POEM 2012 Conference*. Springer Science. 37-54.
- Larsson, J. (2013a). Children's Encounter with Friction as Understood as a Phenomenon of Emerging Science and as Opportunities for Learning. *Journal of Research in Childhood Education*, 27(3), 377-392.
- Larsson, J. (2013b) Contextual and Conceptual Intersubjectivity and Opportunities for Emergent Science Knowledge About Sound. *International Journal of Early Childhood*, 45(1), 101-122.
- Lerstrup, I., & Refshauge, A. D. (2016). Characteristics of Forest Sites used by a Danish Forest Preschool. *Urban Forestry & Urban Greening*, 20, 387-396.
- Lippard C N, Lamm M H, and Riley K L. (2017). Engineering Thinking in Prekindergarten Children: A Systematic Literature Review. *Journal of Engineering Education*, 106(3), 454-474.
- Ljung-Djärf, A., Magnusson, A. & Peterson, S. (2014). From Doing to Learning: Changed Focus during a Pre-School Learning Study Project on Organic Decomposition. *International Journal of Science Education*, 36(4), 659-676.
- Lundström, M. (2015). *Förskolebarns strävanden att kommunicera matematik*. Göteborgs universitet, Utbildningsvetenskapliga fakulteten.
- Lindstrand, A. E., Hansson, L., Olsson, R. & Ljung-Djärf, A. (2016). Playful learning about light and shadow: A learning study project in early childhood education. *Creative Education* 7(2), 333-348.

Lysklett, O.B. & Berger, H.W. (2017). What Are the Characteristics of Nature Preschools in Norway, and How Do They Organize Their Daily Activities? *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 17(2), 95-107.

Løndal, K., Norbeck, K.B. & Thoren, A.H. (2015). How does a manmade outdoor area in a large, urban kindergarten afford physical activity to 5-year-old children. *Children, Youth and Environments* 25(2), 1-18.

Menning, S. F. (2017). Tracing Curiosity with a Value Perspective. *Nordisk tidsskrift for pedagogikk og kritikk*, 3(1), 1-16.

Nagy, C. (2017): *Fler bråk i matematikundervisningen: En aktionsforskningsstudie där lärare lär om progression*. Licentiatuppsats. Göteborgs Universitet.

Nilsen, R.D. (2012). Flexible Spaces – Flexible Subjects in 'Nature'. Transcending the 'Fenced' Childhood in Daycare Centres? I: Qvortrup J. & Kjørholt, A.T. (red.). *The Modern Child and the Flexible Labour Market*. *Early Childhood Education and Care*, 203-221. Palgrave Macmillan.

Nilsson, P. (2015). Catching the moments – coteaching to stimulate science in the preschool context. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 43(4), 296-308.

Nilsson, P., & Elm, A. (2017). Capturing and Developing Early Childhood Teachers' Science Pedagogical Content Knowledge Through CoRes. *Journal of Science Teacher Education*, 28(5), 406-424.

Palmér, H., Henriksson, J., & Hussein, R. (2016). Integrating Mathematical Learning during Caregiving Routines: A Study of Toddlers in Swedish Preschools. *Early Childhood Education Journal*, 44(1), 79-87.

Palmér, H. (2017). Programming in preschool – with a focus on learning mathematics. *International Research in Early Childhood Education*, 8(1), 75-87.

Palmér, H., & Björklund, C. (2017). Collective but diverse: Preschool teachers networking to develop toddler mathematics. *Mathematics Teacher Education and Development*, 19(3), 3-16.

Petterson, G. F., Volden, M., & Ødegaard, E. E. (2016). Shared curiosity, technology and mathematics: Exploring transitions between two and three dimensions. I: Garvis, S., & Lemon, N. (red.). *Understanding digital technologies and young children: An international perspective*, 59-73. London: Routledge.

Reikerås, E. (2016). Central skills in toddlers' and pre-schoolers' mathematical development, observed in play and everyday activities. *Nordic Studies in Mathematics Education*, 21(4), 57-77.

Reikerås, E., Løge, I.K. & Knivsberg, A. (2012). The Mathematical Competencies of Toddlers Expressed in Their Play and Daily Life Activities in Norwegian Kindergartens. *International Journal of Early Childhood*, 44(1), 91-114.

Reikerås, E., Moser, T. & Tønnessen, F.E. (2017). Mathematical skills and motor life skills in toddlers: do differences in mathematical skills reflect differences in motor skills? *European Early Childhood Education Research Journal*, 25(1), 72-88.

Reis, M. (2011). *Att ordna, från ordning till ordning. Yngre förskolebarns matematiserande*. Göteborg: Göteborgs universitet.

- Sando, O.J. & Lysklett, O.B. (2013). Småbarn i naturbarnehager om vinteren. In I. Pareliussen, B.B. Moen, A. Reinertsen & T. Solhaug (red.), *FoU i praksis 2012 conference proceedings*, 224-231. Trondheim: Akademika forlag.
- Somerville, M. & Williams, C. (2015) Sustainability education in early childhood: An updated review of research in the field. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 16(2), 102–117.
- Storli, R. & Sandseter, E. B. H. (2017). Gender matters: male and female ECEC practitioners' perceptions and practices regarding children's rough-and-tumble play (R&T). *European Early Childhood Education Research Journal*, 25(6), 838-853.
- Sumpter, L. & Hedefalk, M. (2015). Preschool children's collective mathematical reasoning during free outdoor play. *The Journal of Mathematical Behavior*, 39, 1-10.
- Sundberg, B., Areljung, S., Due, K., Ekström, K., Ottander, C. & Tellgren, B. (2015). Understanding preschool emergent science in a cultural historical context through Activity Theory. *European Early Childhood Education Research Journal*, 1-14.
- Sæbbe, P., & Pramling Samuelsson, I. (2017). Hvordan underviser barnehagelærere? Eller gjør de ikke det i barnehagen? *Tidsskrift for Nordisk Barnehageforskning*, 14(7), 1-15.
- Thulin, S. (2010). Barns frågor under en naturvetenskaplig aktivitet i förskolan. *Nordisk Barnehageforskning*, 3(1), 27-40.
- Thulin, S. (2012). *Vad händer med lärandets objekt? En studie av hur lärare och barn i förskolan kommunicerar naturvetenskapliga fenomen*. Johanneshov: TPB.
- Ulset, V., Vitaro, F., Brendgen, M., Bekkhus, M., & Borge A.I.H (2017). Time spent outdoors during preschool: Links with children's cognitive and behavioral development. *Journal of Environmental Psychology* 52, 69-80.
- Wang Aubrey H, Firmender Janine M, Power Joshua R, and Byrnes James P. (2016). Understanding the Program Effectiveness of Early Mathematics Interventions for Prekindergarten and Kindergarten Environments: A Meta-Analytic Review. *Early Education and Development*, 27(5), 692-713.
- Weldemariam, K., Boyd, D., Hirst, N., Sageidet, B. M., Browder, J. K., Grogan, L., & Hughes, F. (2017). A Critical Analysis of Concepts Associated with Sustainability in Early Childhood Curriculum Frameworks Across Five National Contexts. *International Journal of Early Childhood*, 49(3), 333–351.
- Wie, A. (2014): *Leik og språkleik i uterummet. Rapport prosjekt Språkjungelen*. Fredrikke, Højskolen i Nesla.
- Änggård, E. (2009). Skogen som lekplats - Naturens material och miljöer som resurser i lek. *Nordic studies in education*, 29(2), 221-234.
- Änggård, E. (2012). Att skapa platser i naturmiljöer: Om hur vardagliga praktiker i en I Ur och Skur-förskola bidrar till att ge platser identitet. *Nordisk Barnehageforskning*, 5(10), 1-16.
- Ärlemalm-Hagsér, E. (2013). *Engagerade i världens bästa? Lärande för hållbarhet i förskolan*. Ph.d.-afhandling. Göteborgs universitet, Göteborg.

Ärlemalm-Hagsér, E. & Sundberg, B. (2016). Naturmöten och källsortering – En kvantitativ studie om lärande för hållbar utveckling i förskolan. *Nordina*, 12(2), 140-156.

Ärlemalm-Hagsér, E. (2017). Student Teachers' Workplace-Based Learning in Sweden on Early Childhood Education for Sustainability: Experiences in Practice Settings. *International Journal of Early Childhood*, 49(3), 411-427.

Appendiks B – Metode

I det følgende beskrives det metodiske grundlag, som denne og de øvrige vidensopsamlinger om læreplanstemaerne bygger på, herunder afgrænsning, begrebsafklaring og søgeproces.

Afgrænsning og begrebsafklaring

Vidensopsamlingerne lægger sig op ad beskrivelserne af de seks læreplanstemaer i den styrkede pædagogiske læreplan (Børne- og Socialministeriet, 2018). I den styrkede pædagogiske læreplan står der om læreplanstemaerne, at dagtilbuddet skal have fokus på at se de seks læreplanstemaer i sammenhæng og samspil med hinanden for at sikre, at den pædagogiske praksis, set fra et børneperspektiv, ikke forekommer opsplittet i seks adskilte temaer. De seks læreplanstemaer har til hensigt at sikre en bred læringsforståelse og fokus på forskellige centrale elementer i børns læring og udvikling. Der er fastsat en indholdsbeskrivelse for hvert læreplanstema, som beskriver de overordnede elementer, som ligger i det enkelte læreplanstema. Disse seks indholdsbeskrivelser danner udgangspunkt for hver af de seks vidensopsamlinger.

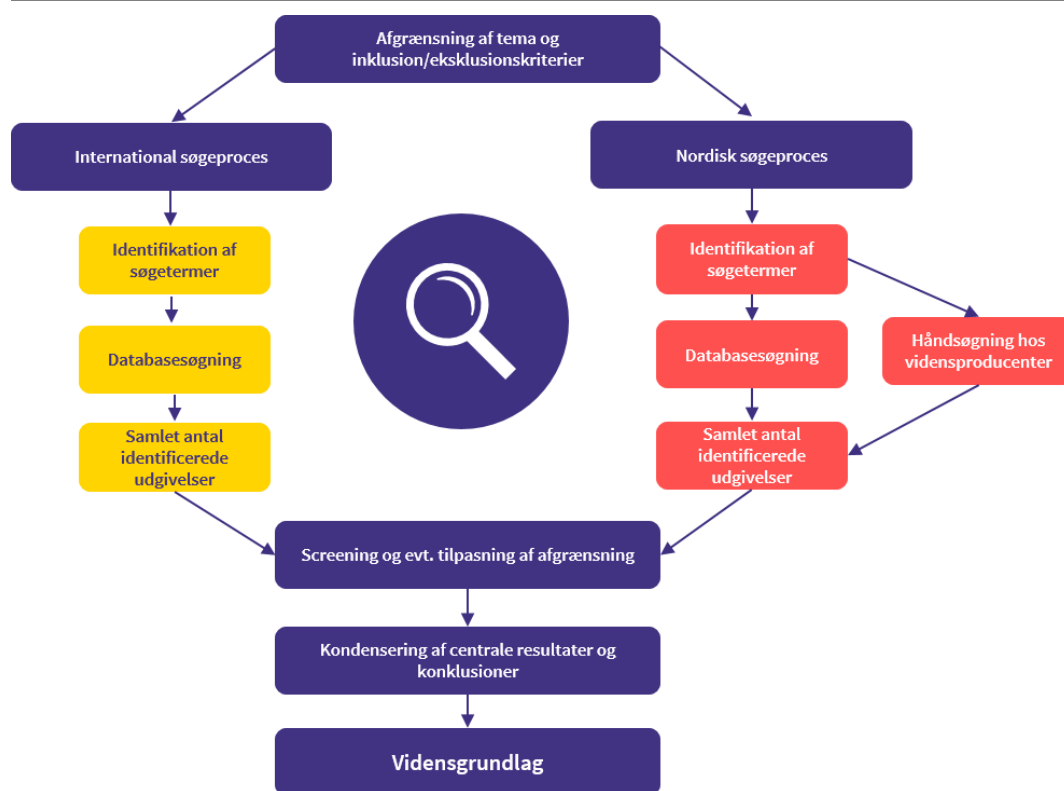
Vidensopsamlingerne skal give et indblik i eksisterende viden om, hvordan pædagogisk personale og ledelse i dagtilbud for børn i alderen 0-6 år gennem arbejde med ét eller flere af de seks læreplanstemaer bidrager til at skabe pædagogiske læringsmiljøer af høj kvalitet, der gavner børnenes udvikling, trivsel, læring og dannelse. I arbejdet med at afgrænse feltet og udvikle søgetermer er der taget udgangspunkt i følgende undersøgelsesformål: at opnå viden om, hvordan børns trivsel, læring, udvikling og dannelse understøttes gennem pædagogisk arbejde med de seks læreplanstemaer.

Proces

Der er udarbejdet en søgestrategi, der indeholder databasesøgninger suppleret med såkaldte håndsøgninger på udvalgte vidensproducenters hjemmesider. Der er søgt efter nordisk og international litteratur. Formålet med søgningen var at identificere relevant forskning af god kvalitet om pædagogisk arbejde med indholdet i de seks læreplanstemaer i dagtilbud for børn i alderen 0-6 år. Der er udarbejdet seks vidensopsamlinger – én til hvert af de seks læreplanstemaer. Derefter blev alle muligt relevante studier screenet for relevans på såkaldt fuldtekstniveau. I denne vidensopsamling om natur, udeliv og science er i alt 75 studier inkluderet. Søgeprocessen forløb i to parallelle spor, som udfoldes i nedenstående figur

FIGUR B.1

Søgeproces



Internationale udgivelser

I det følgende beskrives søgestrategien i forhold til databasesøgninger, afgrænsninger samt screening og inklusionskriterier i den ikke-skandinaviske del af søgningen, her betegnet internationale udgivelser.

Databasesøgning

Der blev søgt efter relevante internationale udgivelser i de internationale databaser ERIC, PsycINFO og Web of Science, der er blandt de største og mest toneangivende databaser inden for uddannelsesvidenskab, samfundsvidenskab og psykologi. Databaserne har samtidig stærke og komplekse søge- og eksporteringsfunktioner, der gør det enkelt at målrette og dermed hurtigere afgrænse relevante udgivelser.

Databaser	
ERIC	Education Resources Information Center (ERIC) er verdens største database, der dækker international uddannelsesforskning. Databasen indeholder over 1,5 mio. referencer og er finansieret af the Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education.
PsycINFO	PsycINFO er en videnskabelig database inden for psykologi, som dækker over 4 mio. tidsskriftartikler, disputater, bøger, udvalgte kapitler fra bøger samt udvalgte rapporter. Det er den største og bedst dækkende psykologiske bibliografi.
Web of Science	Web of Science er en artikeldatabase, der henviser til indholdet i ca. 12.000 tidsskrifter og 120.000 konferenceindlæg, som dækker naturvidenskaberne, de sociale videnskaber og de humanistiske videnskaber.

Afgrænsninger

Følgende afgrænsninger blev anvendt:

- Der blev udelukkende søgt efter udgivelser publiceret på dansk, engelsk, norsk eller svensk.
- Der blev udelukkende søgt efter udgivelser publiceret fra 2007 og frem.
- Der blev søgt efter udgivelser, som omhandler udvalgte sammenlignelige dagtilbudssystemer.
- Der blev udelukkende søgt efter metalitteratur, dvs. udgivelser, der samler og syntetiserer en væsentlig mængde sekundær litteratur inden for et område, fx systematiske reviews, systematiske forskningskortlægninger, systematiske litteraturreviews/deskstudies, metaanalyser eller lignende.

Screening

Der blev opstillet to sæt inklusionskriterier. Ét, der konceptuelt afgrænsede genstandsfeltet, og ét kriterium, der blev fastsat til, at der alene blev inkluderet metaforskning såsom systematiske reviews, forskningskortlægninger og metaanalyser.

Al litteratur identificeret gennem søgningerne er screenet efter følgende kriterier for inklusion og eksklusion:

Inklusion

- **Inkluderet:** Studiet undersøger, hvordan pædagogisk personale og ledelse understøtter børns trivsel, læring, udvikling og dannelse gennem pædagogisk arbejde med ét eller flere af de seks læreplanstemaer.

Eksklusion

- **Forkert scope:** Studiet undersøger *ikke*, hvordan pædagogisk personale og ledelse understøtter børns trivsel, læring, udvikling og dannelse gennem pædagogisk arbejde med ét eller flere af de seks læreplanstemaer.

- **Forkert dokumenttype:** Studiet redegør ikke for empirisk forskning. Følgende betragtes ikke som empirisk forskning: diskussionspapirer, kommentarer, anmeldelser, policydokumenter, lærebøger, biografier, rent teoretiske udgivelser eller conferencepapirer. Specialer, masteropgaver mv. ekskluderes.
- **Forkert type studie:** Studiet er ikke metalitteratur, dvs. udgivelser, der samler og syntetiserer en væsentlig mængde sekundær litteratur inden for et område, fx systematiske reviews, systematiske forskningskortlægninger, systematiske litteraturreviews/deskstudies, metaanalyser eller lignende.
- **Forkert udgivelsestidspunkt:** Studiet er ikke publiceret i perioden fra 2007 og frem.
- **Forkert land:** Studiet indeholder ikke data fra de nordiske lande, Holland, Australien, Canada, New Zealand, Storbritannien eller USA. Dvs. at studiet ekskluderes, hvis empirien ikke er indsamlet i ét af disse lande.
- **Forkert uddannelsesområde/institution:** Studiet undersøger ikke aktiviteter, der finder sted i relation til dagtilbudsområdet.
- **Forkert sprog:** Studiet er ikke publiceret på dansk, norsk, svensk eller engelsk.

Skandinaviske udgivelser

I det følgende beskrives søgestrategien i forhold til søgninger, afgrænsninger samt screening og inklusionskriterier i den skandinaviske del af søgningen.

Databasesøgning

De skandinaviske databasesøgninger er afgrænset til den kvalitetsvurderede skandinaviske forskning, som findes i databasen NB-ECEC. Det blev vurderet, at en søgning i NB-ECEC var tilstrækkelig, da den dækker kvalitetsvurderet skandinavisk dagtilbudsforskning fra 2006 og frem til 2017.

Nordic Base of Early Childhood Education and Care (NB-ECEC)

NB-ECEC) samler ny, kvalitetsvurderet skandinavisk forskning om 0-6-årige børn i dagtilbud. Databasen bliver opdateret hvert år og er nu opdateret med alle studier fra perioden 2006 til 2017. Populære fremstillinger, lærebøger, videnska-belige metodediskussioner osv. inkluderes ikke. Mængden af tidsskrifter og databaser suppleres op, efterhånden som der kommer nye til, sådan at screeningerne principielt rummer alle udgivelser af skandinavisk dagtilbudsforskning i hvert kortlagt år.

Studierne i databasen udvælges ud fra screeninger af centrale skandinaviske og internationale forskningsdatabaser og håndøgninger efter centrale skandinaviske og internationale tidsskrifter på dagtilbudsområdet. Der søges i følgende forskningsdatabaser:

Danmark	Forskningsdatabasen bibliotek.dk
Norge	Oria NORA
Sverige	SwePub DIVA

Databasesøgningerne blev suppleret med nordiske håndøgninger. Disse blev udført blandt centrale vidensproducenter herunder sektorforskningscentre, konsulenthuse, samt interesseorganisationer. Her kan eksempelvis nævnes VIVE, Dansk Clearinghouse for Uddannelsesforskning, det svenske Skolforskningsinstitutet, det norske Kunnskapscenter for utdanning og lignende.

Afgrænsninger

- Der blev udelukkende søgt efter udgivelser publiceret på dansk, engelsk, norsk eller svensk.
- Der blev udelukkende søgt efter udgivelser publiceret fra 1. januar 2007 og frem.

Screening og inklusionskriterier

Inklusionskriterierne var identiske med kriterierne i den internationale del, bortset fra at primærstudier blev inkluderet i den skandinaviske del af søgningen. Eksklusionskriteriet ”forkert type studie” for den skandinaviske del af søgningen ser derfor ud som følger:

- **Forkert type studie:** Studiet er ikke et primærstudie eller metalitteratur, dvs. udgivelser, der samler og syntetiserer en væsentlig mængde sekundær litteratur inden for et område, fx systematiske reviews, systematiske forskningskortlægninger, systematiske litteraturreviews/deskstudier, metaanalyser eller lignende.

Søgeord anvendt i databaserne

Danske	Engelske	Skal dække
Natur*	Nature*	Naturen, naturoplevelser (med følelsesmæssig, kropslig, social og kognitiv dimension), væren i naturen som anledning til eksistentielle overvejelser hos børnene, læren om naturen, lyst til at udforske naturen, glæde ved naturen.
Naturfænomen*	Science*	
Naturvidenskab*		
(Oplevelse/erfaring* nær natur)	Experience* Explore* Experiment*	Naturvidenskab, naturvidenskabelige analyse- og tænkemåder, samspil mellem menneske, natur og samfund, naturvidenskabelig dannelse, naturtyper (skov, strand, moser, vandløb), inddragelse af naturen og naturfænomener.
Matematik*	Math* Numeracy	Matematik, begyndende matematisk opmærksomhed, børnenes medfødte talforståelse, fornemmelse for størrelser, fornemmelse for lovmæssigheder i naturen, konkret og abstrakt tænkning, forståelse for årsag/virkning, kausalitet og sammenhænge, evne til at systematisere/kategorisere verden i fx relationspar (tung/let, over/under osv.), udvikle matematisk sprog (antal, rum, form).
Dyr	Animal*	Viden om dyr og planter, mikroorganismer, fødekæder, viden om fænomener (vejret, solsystem, lys, luft, magnetisme), viden om sammenhænge i naturen.
Planter	Flora*	
Fænomen*	Natural phenomena	
Vejr*		
Uderum*	Outdoor*	Aktiviteter i forskellige typer "rum" (græsplæne, eng, legepladsen, skoven, havet mv.).
Fysiske rammer	Greening	
Udeliv	Nature bonding	
Bæredygtighed	Sustainable development	Menneskets samspil med naturen, viden om bæredygtighed, viden om miljøspørgsmål, anvendelse af naturens ressourcer.
Miljø	Environmental education/socialisation	

Vidensopsamling om læreplanstemaet natur, udeliv og science

© 2019 Danmarks Evalueringsinstitut

Eftertryk med kildeangivelse er tilladt

Bestilles hos:
Alle boghandlere
40,- kr. inkl. moms

Trykt hos Rosendahls
Foto: Kamilla Bryndum

ISBN (www) 978-87-7182-3525-1
ISBN 978-87-7182-526-8

Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) gør uddannelse og dagtilbud bedre. Vi leverer viden, der bruges på alle niveauer – fra institutioner og skoler til kommuner og ministerier.



**DANMARKS
EVALUERINGSINSTITUT**

T 3555 0101
E eva@eva.dk
H www.eva.dk